Discovery Series II

Workshop Manual

Werkplaatshandboek

Manual d'Atelier

Werkstatthandbuch

Manuale d'Officina

Manual de Taller

Manual de Oficina

LAND ROVER

MANUAL DE REPARACIONES
VOLUMEN 1

Publicación pieza No. VDR 100090 SPA(5)

© Land Rover 2001

Se reservan todos los derechos. Se prohibe la reproducción, almacenamiento en un sistema de recuperación o transmisión de cualquier parte de esta publicación, sea en forma electrónica, mecánica, grabación o por cualquier otro medio, sin el permiso previo por escrito de Land Rover.

INDICE

INTRODUCCION 01-1

Modo de empleo de este manual 01-1
Reparaciones y sustituciones 01-1
Especificaciones 01-2
Abreviaturas y símbolos 01-3

INFORMACION GENERAL 03-1

Precauciones generales 03-1
Instrucciones de seguridad 03-2
Precauciones ambientales 03-3
Instrucciones generales de montaje 03-7
Cojinetes de bolas y de rodillos 03-8
Retenes de aceite 03-9
Juntas y superficies de contacto 03-10
Dispositivos de bloqueo 03-10
Roscas de tornillos 03-11
Identificación de pernos y tuercas 03-12
Latiguillos y manguitos 03-14
Prueba con dinamómetro 03-16
Precauciones de manipulación de combustible 03-17
Precauciones en materia de electricidad 03-18
Precauciones asociadas con el sistema de retención suplementario 03-20
Política de sustitución de componentes del SRS 03-26
Precauciones asociadas al sistema de aire acondicionado 03-27
Sustitución del compresor del acondicionador de aire 03-29
Reparaciones de la carrocería 03-30

DATOS GENERALES 04-1

Motor - TD5 04-1
Motor - V8 04-4
Sistema de combustible - TD5 04-7
Sistema de combustible - V8 04-8
Sistema de refrigeración - TD5 04-9
Sistema de refrigeración - V8 04-10
Embrague - TD5 04-11
Embrague - V8 04-12
Caja de cambios manual - R380 04-13
Caja de transferencia - LT230SE 04-14
Caja de cambios automática - ZF4HP22 04-15
Puente trasero 04-16
Puente delantero 04-17
Dirección 04-18
Suspensión 04-19
Frenos 04-20
Llantas y neumáticos 04-21
Aire acondicionado 04-22
Sistema eléctrico - TD5 04-23
Sistema eléctrico - V8 04-24
Dimensiones 04-25
Pesos 04-26

INDICE

NUMEROS DE IDENTIFICACION 05-1

Número de identificación del vehículo 05-1
Situaciones de los números de identificación 05-3

PARES DE APRIETE 06-1

Mantenimiento 06-1
Motor Td5 06-2
Motor V8 06-4
Control de emisiones - TD5 06-5
Control de emisiones - V8 06-6
Sistema de gestión del motor - TD5 06-7
Sistema de gestión del motor - V8 06-8
Sistema de refrigeración 06-9
Colectores y sistemas de escape - TD5 06-10
Colectores y sistemas de escape - V8 06-11
Embrague 06-12
Caja de cambios manual - R380 06-13
Caja de transferencia - LT230SE 06-14
Caja de cambios automática - ZF4HP22 06-15
Arboles de transmisión 06-16
Puentes 06-17
Dirección 06-18
Suspensión delantera 06-19
Suspensión trasera 06-20
Frenos 06-21
Sistemas de retención 06-22
Carrocería 06-23
Calefacción y aire acondicionado 06-24
Limpia y lavaparabrisas 06-25
Sistema eléctrico 06-26

ALZAMIENTO Y REMOLQUE 08-1

ALZAMIENTO 08-1
REMOLQUE 08-2
TRANSPORTE 08-4

CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES 09-1

Capacidades 09-1
Líquidos 09-2
Concentración de anticongelante 09-2
Lubricación 09-3

INDICE

MANTENIMIENTO 10-1

PROCEDIMIENTOS

Vista del motor V8 debajo del capó 10-1
Vista del motor diesel debajo del capó 10-2
Asientos y cinturones de seguridad 10-3
Luces, bocinas y testigos 10-5
Limpia y lavaparabrisas 10-5
Freno de mano 10-6
Pila del mando a distancia de alarma 10-7
Ruedas 10-7
Neumáticos 10-8
Pastillas, discos y pinzas de freno 10-8
Sensores de velocidad de las ruedas 10-9
Líquido de frenos 10-9
Filtro de combustible - motor diesel 10-10
Sedimentador del filtro de combustible 10-10
Ruedas 10-11
Radiador/interenfriador 10-11
Sensor de temperatura y presión del aire ambiente 10-12
Puertas, capó y tapa de repostaje 10-12
Filtro de entrada de la suspensión neumática 10-13
Anticongelante 10-13
Sistema de refrigeración 10-14
Bujías - Motor V8 10-14
Filtro de aire - Motor V8 10-15
Filtro de aire y válvula reguladora - motor diesel 10-16
Correa de transmisión de equipos auxiliares 10-16
Correa de transmisión de equipos auxiliares - Motor V8 10-17
Correa de transmisión de equipos auxiliares - motor diesel 10-17
Depósitos de líquido 10-18
Caja de dirección 10-19
Batería 10-19
Interenfriador - motor diesel 10-20
Aceite de motor - Motor V8 10-20
Aceite de motor - motor diesel 10-21
Rotor de centrífuga – motor diesel 10-21
Filtro de aceite motor - motor diesel 10-22
Filtro de aceite motor – Motor V8 10-22
Caja de cambios manual 10-23
Caja de cambios automática 10-24
Caja de transferencia 10-25
Puentes delantero y trasero 10-26
Arboles de transmisión 10-26
Bielas de la barra estabilizadora 10-27
Actuadores del ACE 10-28
Filtro del ACE 10-29
Latiguillos de freno, frenos, combustible, ACE, tubos y racores de embrague/mazos de cables eléctricos 10-29
Motor, caja de cambios, caja de transferencia y puentes 10-31
Sistema de escape 10-31
Caja de dirección y suspensión delantera 10-32
Rótulas de barras de dirección 10-34
Amortiguadores y sensores de altura de la SLS 10-34
Bielas de suspensión de los puentes delantero y trasero 10-35

INDICE

Soporte de remolque 10-36
Apoyos motor - Motor V8 10-37
Prueba en carretera/calle de pruebas 10-38

MOTOR - TD5 12-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Motor TD5 12-1-1
Componentes del bloque de cilindros 12-1-2
Cigüeñal, cárter y bomba de aceite 12-1-4
Componentes de la culata 12-1-6
Tapa de culata y tapa de motor 12-1-8
Componentes de la cadena de distribución 12-1-10
Descripción 12-1-12
Circuito de lubricación 12-1-30

AJUSTES

Comprobación de la presión del aceite de motor 12-1-37

REPARACIONES

Polea - cigüeñal 12-1-39
Retén - cigüeñal - trasero 12-1-40
Junta - culata 12-1-41
Conjunto de eje de balancines 12-1-46
Junta - tapa de culata 12-1-48
Motor y equipos auxiliares 12-1-49
Apoyo - delantero - izquierdo 12-1-56
Apoyo - delantero - derecho 12-1-57
Apoyo - motor - trasero - izquierdo 12-1-58
Apoyo - motor - trasero - derecho 12-1-59
Volante motor 12-1-59
Disco - conductor - transmisión automática 12-1-60
Filtro - aceite 12-1-60
Colador - aspiración de aceite 12-1-61
Bomba - aceite 12-1-62
Junta - cárter de aceite 12-1-63
Válvula - reguladora - presión del aceite 12-1-65
Interruptor - presión del aceite 12-1-66
Enfriador - aceite de motor 12-1-67
Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga 12-1-68
Rotor - centrífuga 12-1-69
Junta - aceite - Carcasa de distribución 12-1-70

REVISION

Junta - Colector de admisión 12-1-71
Junta - colector de escape 12-1-72
Junta - culata 12-1-73
Culata - revisión 12-1-76
Junta - cárter de aceite del motor 12-1-86
Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual 12-1-87
Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión automática 12-1-88
Volante motor 12-1-89
Disco conductor 12-1-90
Corona dentada del volante motor 12-1-91
Bomba - aceite 12-1-91
Cadena y piñones de distribución 12-1-95
Cojinetes - bielas 12-1-99
Pistones, bielas y cilindros 12-1-100
Cigüeñal 12-1-104

INDICE

MOTOR - V8..... 12-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

V8 Motor 12-2-1
Componentes de la culata 12-2-2
Componentes del bloque de cilindros 12-2-4
Descripción 12-2-6

AJUSTES

Comprobación de la presión del aceite de motor 12-2-11

REPARACIONES

Retén - cigüeñal - trasero 12-2-13
Junta - culata - lado izquierdo 12-2-14
Junta - culata - lado izquierdo 12-2-16
Junta - tapa de culata - lado izquierdo 12-2-19
Junta - tapa de culata - lado derecho 12-2-20
Apoyo - delantero - izquierdo 12-2-22
Apoyo - delantero - derecho 12-2-23
Apoyo - motor - trasero - izquierdo 12-2-24
Apoyo - motor - trasero - derecho 12-2-24
Conjunto de motor 12-2-25
Volante motor 12-2-30
Disco - conductor - transmisión automática 12-2-31
Corona - motor de arranque 12-2-32
Filtro - aceite 12-2-33
Colador - aspiración de aceite 12-2-34
Bomba - aceite 12-2-34
Junta - cárter de aceite 12-2-35
Interruptor - presión del aceite 12-2-37
Enfriador - aceite de motor 12-2-38
Junta - carcasa de distribución 12-2-40
Junta - carcasa - distribución 12-2-42

REVISION

Junta - Colector de admisión 12-2-43
Junta - colector de escape 12-2-46
Retén - cigüeñal - trasero - modelos automáticos 12-2-47
Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual 12-2-48
Casquillo - eje - cigüeñal 12-2-50
Junta - cárter de aceite del motor 12-2-51
Colador - aspiración de aceite 12-2-52
Junta - carcasa de distribución 12-2-53
Junta - carcasa de distribución 12-2-54
Cadena y piñones de distribución 12-2-56
Eje de balancines - revisión 12-2-57
Junta - culata 12-2-59
Culata - revisión 12-2-60
Conjuntos de pistón 12-2-66
Cojinetes - bielas 12-2-70
Cigüeñal y cojinetes de bancada 12-2-72
Arbol de levas 12-2-76

INDICE

CONTROL DE EMISIONES - TD5 17-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Componentes del sistema de EGR - tipo 1 17-1-1
Componentes del sistema de EGR - tipo 2 17-1-2
Sistemas de control de emisiones 17-1-4
Control de emisiones del cárter motor 17-1-5
Recirculación de gases de escape 17-1-6
Sistemas de EGR 17-1-12

REPARACIONES

Modulador - EGR 17-1-15
Modulador de mariposa de admisión (ILT) 17-1-15
Válvula - EGR - Modelos anteriores al EU3 17-1-16
Válvula - EGR - Modelos EU3 17-1-17

CONTROL DE EMISIONES - V8 17-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Sistema de control de emisiones del cárter motor 17-2-1
Control de emisiones del escape 17-2-2
Disposición de componentes del sistema de control de vapores de combustible 17-2-3
Disposición de componentes del sistema de vapores de combustible (con detección de fugas de presión positiva) (sólo NAS) 17-2-4
Esquema de control del sistema de emisiones por evaporación 17-2-5
Disposición de componentes del sistema de inyección de aire secundaria 17-2-6
Esquema de control del sistema de inyección de aire secundaria 17-2-8
Sistemas de control de emisiones 17-2-9
Sistema de control de emisiones del cárter motor 17-2-10
Sistema de control de emisiones del escape 17-2-11
Sistema de control de vapores de combustible 17-2-16
Sistema de inyección de aire secundaria 17-2-28
Operación de control de emisiones del cárter motor 17-2-35
Operación de control de emisiones del escape 17-2-36
Operación de control de vapores de combustible 17-2-40
Sistema de inyección de aire secundaria 17-2-45

REPARACIONES

Cánister - EVAP 17-2-47
Cánister - EVAP - Modelos con bomba para detección de fugas de combustible 17-2-47
Válvula - control de purga 17-2-48
Válvula de solenoide de ventilación del cánister de EVAP (CVS) 17-2-49
Sensores de oxígeno térmicos (HO2S) - anteriores al convertidor catalítico 17-2-49
Sensor - térmico de oxígeno (HO2S) - después del convertidor catalítico 17-2-50
Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-51
Depósito - Vacío - Inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-52
Bomba - aire - inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-52
Colector de aire - izquierdo - inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-53
Colector de aire - derecho - inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-53
Solenoide - Vacío - Inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-54
Tubo - Inyección de aire secundaria (SAI) 17-2-54
Bomba - Detección de fugas de combustible 17-2-56
Filtro - Bomba para detección de fugas de combustible 17-2-56

INDICE

SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5 18-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes de gestión del motor - habitáculo 18-1-1
Situación de componentes de gestión del motor - compartimento motor 18-1-2
Esquema de gestión del motor 18-1-3
Descripción 18-1-5
Funcionamiento 18-1-38

AJUSTES

Bujía de incandescencia 18-1-45

REPARACIONES

Módulo de control del motor (ECM) 18-1-47
Sensor - temperatura del refrigerante motor (ECT) 18-1-47
Sensor - cigüeñal (CKP) 18-1-48
Conjunto de filtro de aire 18-1-48
Elemento - filtro de aire 18-1-49
Sensor - temperatura del combustible 18-1-50
Sensor - flujómetro de aire (MAF) 18-1-51
Sensor - MAP e IAT combinados 18-1-51
Sensor - presión del aire ambiente (AAP) 18-1-52
Elemento - filtro de combustible 18-1-53
Enfriador - combustible 18-1-53
Sensor - Posición de la mariposa (TP) 18-1-54
Turbocompresor 18-1-55
Interenfriador 18-1-57
Válvula - solenoide de control de sobrealimentación 18-1-59
Regulador - presión de combustible 18-1-60
Bujías de incandescencia 18-1-61
Inyectores 18-1-62
Interruptor - programador de velocidad (conexión/desconexión) 18-1-63
Interruptor - programador de velocidad (activación/desactivación) 18-1-64
Interruptor - embrague 18-1-64

SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8 18-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes de gestión del motor - Habitáculo 18-2-1
Situación de componentes de gestión del motor - Compartimento motor 18-2-2
Esquema de gestión del motor 18-2-3
Descripción - gestión del motor 18-2-5
Funcionamiento - gestión del motor 18-2-50

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del programador de velocidad 18-2-63
Esquema del programador de velocidad 18-2-64
Descripción - programador de velocidad 18-2-65
Funcionamiento - programador de velocidad 18-2-76

AJUSTES

Cable - mariposa 18-2-79
Cable - programador de velocidad 18-2-79

INDICE

REPARACIONES

Bujías 18-2-81
Bobina - encendido 18-2-81
Módulo de control del motor (ECM) 18-2-82
Sensor - temperatura del refrigerante motor (ECT) 18-2-83
Sensor - posición del cigüeñal (CKP) 18-2-84
Sensor - temperatura del radiador 18-2-85
Sensor - posición del árbol de levas (CMP) 18-2-86
Sensor de picado (KS) 18-2-86
Conjunto de filtro de aire 18-2-87
Elemento - filtro de aire 18-2-88
Cable - mariposa 18-2-88
Sensor - Flujómetro de aire (MAF) 18-2-89
Cuerpo de mariposa 18-2-90
Cámara de aireación 18-2-91
Sensor - posición de la mariposa (TP) 18-2-92
Válvula - control del aire al ralentí (IACV) 18-2-92
Interruptor - Apertura de la tapa de repostaje 18-2-93
Inyectores 18-2-93
Actuador - programador de velocidad 18-2-95
Unidad reguladora de vacío 18-2-95
Cable - programador de velocidad 18-2-96
Interruptor - programador de velocidad (conexión/desconexión) 18-2-97
Interruptor - programador de velocidad (activación/desactivación) 18-2-98
Interruptor - pedal de embrague - programador de velocidad 18-2-98
ECM - programador de velocidad 18-2-99

SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5 19-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de los componentes del sistema de alimentación 19-1-1
Componentes del depósito de combustible y respiradero 19-1-2
Descripción 19-1-3
Funcionamiento 19-1-14

AJUSTES

Purga del sistema de combustible 19-1-15
Depósito de combustible - vaciado 19-1-15

REPARACIONES

Interruptor - inercial - corte de combustible 19-1-17
Bomba - combustible 19-1-17
Depósito - combustible 19-1-19
Solenoide - apertura de la tapa de repostaje 19-1-20
Interruptor - apertura de la tapa de repostaje 19-1-21

SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8 19-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Sistema de alimentacion de combustible 19-2-1
Componentes del depósito de combustible y respiradero (todos excepto NAS) 19-2-2
Componentes del depósito de combustible y respiradero (NAS) 19-2-3
Descripción 19-2-4
Funcionamiento 19-2-11

INDICE

AJUSTES
Depósito de combustible - vaciado 19-2-13

REPARACIONES
Interruptor - inercial - corte de combustible 19-2-15
Bomba - combustible 19-2-15
Depósito - combustible 19-2-17
Tubo de llenado - combustible 19-2-19
Solenoide - apertura de la tapa de repostaje 19-2-20
Interruptor - apertura de la tapa de repostaje 19-2-21

SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5 26-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de los componentes del sistema de refrigeración 26-1-1
Circulación por el sistema de refrigeración 26-1-3
Descripción 26-1-4
Funcionamiento 26-1-9

AJUSTES
Vaciado y llenado 26-1-13

REPARACIONES
Ventilador - viscoso 26-1-15
Radiador 26-1-15
Termostato 26-1-17
Bomba - líquido refrigerante 26-1-18

SISTEMA DE REFRIGERACION - V8 26-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de los componentes del sistema de refrigeración 26-2-1
Circulación por el sistema de refrigeración 26-2-3
Descripción 26-2-5
Funcionamiento 26-2-10

AJUSTES
Vaciado y llenado 26-2-13

REPARACIONES
Ventilador - viscoso 26-2-15
Radiador 26-2-15
Termostato 26-2-18
Junta - bomba de refrigerante 26-2-18

COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5 30-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de componentes del colector 30-1-1
Disposición de componentes del sistema de escape 30-1-2
Descripción 30-1-3

INDICE

REPARACIONES

Tubo - delantero 30-1-5
Junta - Colector de admisión 30-1-6
Junta - colector de escape 30-1-8

COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8 30-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del colector de escape 30-2-1
Disposición de componentes del colector de admisión 30-2-2
Disposición de componentes del sistema de escape 30-2-4
Descripción 30-2-5

REPARACIONES

Tubo delantero 30-2-9
Tubo intermedio/silenciador 30-2-11
Tubo trasero 30-2-12
Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria 30-2-12
Escudo de calor - servofreno - Con inyección de aire secundaria 30-2-13
Junta - colector de admisión - inferior 30-2-13
Junta - colector de escape 30-2-17
Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria 30-2-18
Junta - Colector de admisión - superior - Con inyección de aire secundaria 30-2-21

EMBRAGUE - TD5 33-1-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Componentes del embrague 33-1-1
Funcionamiento hidráulico 33-1-3
Descripción 33-1-5
Funcionamiento 33-1-10

AJUSTES

Sistema de embrague hidráulico - purga 33-1-11

REPARACIONES

Conjunto de embrague 33-1-13
Cilindro principal 33-1-14
Collarín y palanca - embrague 33-1-15
Cilindro receptor 33-1-15

EMBRAGUE - V8 33-2-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Componentes del embrague 33-2-1
Funcionamiento hidráulico 33-2-3
Descripción 33-2-5
Funcionamiento 33-2-9

AJUSTES

Sistema de embrague hidráulico - purga 33-2-11

INDICE

REPARACIONES

Conjunto de embrague 33-2-13
Cilindro principal 33-2-14
Collarín y palanca - embrague 33-2-15
Cilindro receptor 33-2-15

CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380 37-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Caja de cambios R380 37-1
Carcasas de caja de cambios, cambio de velocidades y bomba de aceite 37-2
Eje y horquillas del selector, conjuntos de sincronizador y tren de piñones 37-4
Vista en corte de la caja de cambios R380 37-6
Descripción 37-7
Funcionamiento 37-9

AJUSTES

Muelle - centrado de la palanca de cambios 37-11

REPARACIONES

Carcasa - selector de velocidades 37-13
Caja de cambios - V8 37-14
Caja de cambios - Diesel 37-19
Retén - eje primario de la caja de cambios 37-23
Retén - eje de entrada 37-24
Enfriador - aceite - caja de cambios - Diesel 37-26
Enfriador - aceite - caja de cambios - V8 37-27
Interruptor - Luz de marcha atrás 37-28

REVISION

Eje - salida 37-29
Sincronizador - caja de cambios - juego 37-34
Horquilla - juego - eje del selector 37-37
Eje - caja de cambios - entrada 37-38
Extensión - trasera de la caja de cambios 37-41
Bomba - aceite de cajas de cambios 37-44
Filtro - aceite de cajas de cambios 37-44
Piñón - Tren de piñones de 5ª 37-45
Conjunto de sincronizador - 5ª/marcha atrás 37-46
Piñón de 5ª - eje intermedio 37-47
Cojinete - soporte trasero del eje intermedio 37-49
Cojinete - soporte trasero del eje de salida 37-50
Eje - piñón loco de marcha atrás 37-52
Carcasa - mecanismo del selector de velocidades 37-54
Palanca - cambio de velocidades 37-54
Carcasa - embrague 37-56
Carcasa - delantera 37-56

INDICE

CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE 41-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Caja de transferencia LT230SE 41-1
Vista en corte de la caja de transferencia 41-2
Componentes de la carcasa principal 41-4
Componentes del diferencial 41-5
Componentes de la carcasa de salida delantera 41-6
Componentes de la carcasa de salida trasera 41-8
Descripción 41-9
Funcionamiento 41-13

AJUSTES

Cable - selector de alta/baja 41-15

REPARACIONES

Tapa inferior - caja de transferencia 41-17
Caja de transferencia - Diesel 41-18
Caja de transferencia - V8 41-21
Junta - placa de cierre trasera 41-24
Interruptor - bloqueador del diferencial 41-25
Cable - selector de alta/baja 41-26
Retén de aceite - eje de entrada 41-27
Retén - eje de salida delantero 41-28
Retén - eje de salida trasero 41-29
Junta - carcasa del eje de salida trasero 41-32
Solenoide - dispositivo de enclavamiento 41-32
Sensor - Punto muerto 41-33
Sensor - temperatura del aceite 41-33
Interruptor - alta/baja - aviso 41-34

REVISION

Conjunto reductor intermedio 41-35
Conjunto de diferencial 41-38
Embrague dentado - bloqueador del diferencial 41-54
Piñón/cojinete de entrada 41-57
Gama baja - diferencial 41-60

INDICE

CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24 44-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de la caja de cambios automática 44-1
Esquema de control 44-2
Descripción 44-4
Funcionamiento 44-19

AJUSTES

Cable - selector 44-25
Prueba de calado 44-25

REPARACIONES

Conjunto de cable y palanca - selector 44-27
Indicador del selector 44-28
Interruptor - inhibidor del motor de arranque 44-28
Retén - eje del selector 44-29
Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel 44-30
Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8 44-35
Convertidor de par y retén de aceite 44-39
Carcasa - convertidor de par 44-41
Junta - plato intermedio 44-42
Plato intermedio 44-44
Bomba - hidráulica 44-45
Retén - carcasa de extensión trasera 44-46
Junta - carcasa de extensión trasera. 44-47
Conjunto de trinquete de estacionamiento. 44-48
Junta - cárter de aceite 44-50
Filtro - aceite 44-50
Enfriador - líquido - TD5 44-51
Enfriador - líquido - V8 44-52
Conjunto de cuerpo de válvulas 44-53
Junta - cuerpo de válvulas 44-54
Regulador de presión 44-55
Válvula de solenoide de bloqueo (MV 3) 44-56
Solenoides - válvulas de control de cambios (MV 1 y 2) 44-57
Mazo de cables - válvulas de solenoide 44-58
Unidad electrónica de control - transmisión automática 44-59

ARBOLES DE TRANSMISION 47-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de un árbol de transmisión 47-1
Descripción 47-2

REPARACIONES

Arbol de transmisión - delantero 47-5
Arbol de transmisión - trasero 47-5
Acoplamiento flexible 47-6

REVISION

Arbol de transmisión 47-7

INDICE

PUENTE TRASERO 51-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del puente trasero 51-1
Descripción 51-2

REPARACIONES

Diferencial - conjunto 51-5
Retén - piñón del diferencial 51-7

REVISION

Conjunto de diferencial 51-9

PUENTE DELANTERO 54-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del puente delantero 54-1
Descripción 54-2

REPARACIONES

Diferencial - conjunto 54-5
Retén - piñón del diferencial 54-7
Retén - aceite - carcasa del puente delantero 54-9
Junta homocinética - semieje 54-11

DIRECCION 57-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del sistema de dirección 57-1
Conjunto de columna de dirección y eje intermedio 57-2
Caja de dirección 57-4
Descripción 57-5
Funcionamiento 57-16

AJUSTES

Caja de dirección - comprobación y ajuste 57-17
Sistema hidráulico - purga 57-18
Varillaje de la dirección - centralización 57-19
Alineación de las ruedas - delanteras 57-20
Prueba de presión de la dirección asistida - modelos diesel 57-21
Prueba de presión de la dirección asistida - Modelos V8 con dirección a la izquierda 57-24
Prueba de presión de la dirección asistida - Modelos V8 con dirección a la derecha 57-26

INDICE

REPARACIONES

Carcasa de la dirección asistida - V8 57-29
Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel 57-32
Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel 57-37
Retén - eje de entrada - caja de dirección 57-40
Retén - eje de salida - caja de dirección 57-41
Bomba - dirección asistida - V8 57-42
Bomba - dirección asistida - diesel 57-44
Cerradura y conjunto de columna de dirección 57-45
Eje intermedio y junta cardán - columna de dirección 57-48
Carcasa - columna de dirección 57-50
Biela de mando - caja de dirección 57-51
Rótula - barra de acoplamiento 57-52
Rótula - barra de dirección 57-53
Barra de dirección 57-54
Amortiguador - dirección 57-55
Volante de dirección 57-56

SUSPENSION DELANTERA 60-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de la suspensión delantera (se ilustra la barra de torsión del ACE) 60-1
Componentes de la suspensión delantera (se ilustra la barra de torsión del ACE)..... 60-2
Descripción 60-4

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del sistema ACE 60-7
Esquema de control del sistema ACE 60-8
Descripción - ACE..... 60-9
Funcionamiento 60-23

INDICE

AJUSTES

Purga de aire del sistema hidráulico del ACE 60-27
Comprobación del nivel de líquido - Sistema ACE 60-27

REPARACIONES

Casquillos - Barra Panhard 60-29
Rótula - superior - pivote de dirección 60-30
Rótula - inferior - pivote de dirección 60-32
Pivote de dirección 60-33
Muelle de suspensión - delantero 60-35
Cubo de rueda 60-36
Amortiguador - delantero 60-38
Casquillos - brazo radial 60-40
ECM - ACE 60-41
Acelerómetro - ACE - superior 60-42
Acelerómetro - Sistema activo antibalanceo - inferior 60-43
Bomba - ACE - V8 60-43
Bomba - ACE - diesel 60-45
Bloque de válvulas - ACE 60-47
Filtro - alta presión - ACE 60-49
Transductor de presión - ACE 60-50
Solenoide - Válvula reguladora de presión - ACE 60-51
Solenoide - válvula de control direccional - ACE 60-52
Conjunto de tubos - bloque de válvulas al actuador delantero - ACE 60-52
Conjunto de tubos - bomba o depósito al bloque de válvulas - ACE - V8 60-55
Conjunto de tubos - bomba o depósito al bloque de válvulas - ACE - diesel 60-58
Conjunto de tubos - bloque de válvulas al actuador trasero - ACE 60-63
Actuador - delantero - ACE 60-65
Casquillos - brazo delantero largo - ACE 60-67

SUSPENSION TRASERA 64-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de la suspensión trasera (vehículos con SLS) 64-1
Disposición de componentes de la suspensión trasera (vehículos sin SLS) 64-2
Componentes de la suspensión trasera 64-3
Descripción 64-4

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de la SLS 64-7
Esquema de control, del sistema SLS 64-8
Descripción - SLS 64-10
Funcionamiento 64-19

AJUSTES

Bloques de calibrado de la SLS 64-23

INDICE

REPARACIONES

Cubo de rueda 64-25
Muelle de suspensión - trasero 64-27
Muelle neumático - SLS 64-28
Amortiguador - trasero 64-29
Casquillos - brazo radial 64-29
Casquillos - Varillaje Watts 64-31
Sensor - altura - SLS 64-32
Compresor - aire - SLS 64-33
Filtro - entrada - SLS 64-34
Interruptor - perfil 64-35
Válvula de aire - SLS 64-35
Actuador - trasero - ACE 64-36
Casquillos - brazo largo trasero - ACE 64-38

FRENOS 70-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de control del sistema 70-1
Esquema de control del sistema de frenos 70-2
Disposición de componentes hidráulicos del sistema de frenos 70-4
Descripción 70-5
Funcionamiento 70-20

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del freno de mano 70-27
Descripción 70-28

AJUSTES

Freno de mano 70-31
Purga del sistema de frenos 70-32

REPARACIONES

Disco de freno - delantero 70-35
Disco de freno - trasero 70-36
Cilindro principal - freno 70-37
Cable - freno de mano 70-38
Interruptor - luz de pare 70-39
Pastillas de freno - delanteras 70-39
Pastillas de freno - traseras 70-40
Zapatas de freno - freno de mano 70-41
Servo - freno 70-43
Bomba de vacío - Servo 70-44
Carcasa - pinza - delantera 70-45
Carcasa - pinza - trasera 70-46
ECM - Sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS) 70-47
Sensor – ABS – delantero 70-48
Sensor – ABS – trasero 70-49
Conjunto del modulador - ABS 70-49
Interruptor - Control de descenso de pendientes 70-50
Interruptor - freno de mano 70-51

INDICE

SISTEMAS DE RETENCION 75-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del SRS..... 75-1
Esquema del SRS 75-2
Descripción - SRS 75-3
Funcionamiento - SRS..... 75-9

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Descripción - cinturones de seguridad 75-11

REPARACIONES

Cinturón de seguridad - delantero 75-13
Cinturón de seguridad - trasero - central 75-14
Cinturón de seguridad - trasero - lateral 75-16
Soporte - cinturón de seguridad - Pilar "B" 75-17
Cinturones de seguridad - tercera hilera 75-18
Pretensor - cinturón de seguridad delantero 75-19
Módulo del airbag - conductor 75-20
Módulo del airbag - acompañante 75-21
DCU 75-22
Acoplador giratorio 75-23
Equipo de despliegue del airbag - autoverificación 75-24
Módulo del airbag - conductor - despliegue..... 75-25
Módulo del airbag - acompañante - despliegue..... 75-27
Pretensor - despliegue..... 75-29

PUERTAS..... 76-1-1

REPARACIONES

Puerta - delantera 76-1-1
Puerta - trasera 76-1-2
Puerta - cola 76-1-3
Cristal - puerta delantera o trasera 76-1-4
Luna lateral trasera 76-1-5
Elevalunas y motor - cristal de puertas delanteras y traseras 76-1-6
Guarnecido - puerta delantera 76-1-7
Guarnecido - puerta trasera 76-1-8
Guarnecido - puerta de cola 76-1-9
Cerradura y motor - puerta delantera 76-1-9
Cerradura y motor - puerta trasera 76-1-10
Cerradura y motor - puerta de cola 76-1-11
Manilla - exterior - puerta trasera 76-1-12
Manilla - exterior - puerta de cola 76-1-12
Manilla - exterior - puerta delantera 76-1-13

INDICE

ELEMENTOS EXTERIORES 76-2-1

REPARACIONES

Aleta - delantera 76-2-1
Estribo trasero plegable 76-2-2
Guardabarros - pase de rueda - delantero 76-2-3
Guardabarros - pase de rueda - trasero 76-2-3
Panel frontal inferior 76-2-4
Retrovisor - exterior - eléctrico 76-2-5
Barras transversales de techo 76-2-5
Capó 76-2-6
Cable - apertura del capó 76-2-7
Conjunto de parachoques - delantero 76-2-8
Conjunto de parachoques - trasero 76-2-9
Embellecedor lateral - parabrisas 76-2-10
Parrilla - delantera 76-2-11

GUARNECIDO INTERIOR 76-3-1

REPARACIONES

Guarnecido - altavoz de la puerta de cola 76-3-1
Guarnecido - lateral - espacio de carga 76-3-1
Guarnecido - superior - Pilar "B" 76-3-3
Guarnecido - inferior - Pilar "B" 76-3-4
Guarnecido - Pilar "D" 76-3-4
Consola - central - modelos automáticos 76-3-5
Consola - central - modelos con transmisión manual 76-3-8
Salpicadero 76-3-11
Cuadro - mandos auxiliares 76-3-15
Panel - acceso al salpicadero - lado del conductor 76-3-16
Conjunto de bandeja portabebidas - salpicadero central 76-3-17
Conjunto de panel apersianado - salpicadero central 76-3-17
Moqueta - delantera 76-3-20
Moqueta - trasera 76-3-21
Moqueta - espacio de carga 76-3-22
Guarnecido de techo 76-3-23
Bolsillo - delantero 76-3-26

LUNAS 76-4-1

REPARACIONES

Cristal/junta de goma - puerta de cola 76-4-1
Parabrisas 76-4-2
Cristal - lateral de carrocería - trasero 76-4-5
Cristal - tragaluz 76-4-7

INDICE

ASIENTOS 76-5-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes de asientos eléctricos 76-5-1
Esquema de asientos eléctricos 76-5-2
Descripción - asientos eléctricos 76-5-4
Funcionamiento - asientos eléctricos 76-5-9

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes de asientos térmicos 76-5-11
Esquema de asientos térmicos (asientos eléctricos) 76-5-12
Descripción - asientos térmicos 76-5-13
Funcionamiento - asientos térmicos 76-5-16

REPARACIONES

Asiento - delantero 76-5-17
Asiento - tercera hilera 76-5-18
Asiento - trasero 76-5-20
Cubierta - cojín - asiento delantero 76-5-20
Elemento térmico - cojín - asiento delantero 76-5-22
Cubierta - cojín - asiento trasero 76-5-22
Diafragma - soporte lumbar 76-5-23
Motor - ajuste en alcance - asiento delantero 76-5-24
Motor - subida y bajada - asiento delantero 76-5-25
Motor - inclinación - asiento delantero 76-5-25
Motor - reclinación 76-5-26
Interruptor - asientos eléctricos 76-5-26
Cubierta - respaldo - asiento delantero 76-5-27
Cubierta - respaldo - asiento trasero derecho 76-5-30
Elemento térmico - respaldo - asiento delantero 76-5-32
Reposacabezas - asiento de tercera hilera 76-5-33

TECHO SOLAR 76-6-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes del techo solar eléctrico 76-6-1
Componentes del techo solar 76-6-2
Esquema del sistema 76-6-4
Descripción 76-6-5
Funcionamiento 76-6-13

REPARACIONES

Techo solar - delantero 76-6-15
Techo solar - trasero 76-6-16
Panel de cristal - techo solar 76-6-17
Motor - techo solar 76-6-17
Conjunto de cable de mando 76-6-18
Cuadro de mandos - techo solar 76-6-19
ECM - techo solar 76-6-20

INDICE

COTAS DEL CHASIS Y CARROCERIA 77-1-1

DIMENSIONES DEL CHASIS

Puntos de apoyo de la carrocería en el chasís - extremo delantero 77-1-1
Puntos de apoyo de la carrocería en el chasís - extremo trasero 77-1-3
Dimensiones del chasís - extremo delantero 77-1-5
Dimensiones del chasís - extremo trasero 77-1-7

DIMENSIONES DE LA CARROCERIA

Dimensiones de la carrocería 77-1-9
Separaciones y perfiles 77-1-16

REPARACION DE PANELES 77-2-1

PANELES DE RECAMBIO

Paneles de recambio 77-2-1
Paneles interiores del extremo delantero 77-2-2
Paneles de pase de rueda 77-2-3
Paneles laterales de carrocería 77-2-4
Conjunto lateral de carrocería 77-2-5
Conjunto de pilar "D" 77-2-6
Conjunto de piso trasero. 77-2-7
Paneles traseros 77-2-8
Puertas delanteras y traseras 77-2-9
Puerta de cola 77-2-10
Paneles de techo 77-2-11
Paneles de recambio 77-2-12

PROCEDIMIENTOS

Precauciones generales de soldeo 77-2-13
Unidades electrónicas de control 77-2-14

PROCEDIMIENTOS

Procedimiento de sustitución de paneles 77-2-15

INDICE

REPARACIONES

Conjunto de mamparo 77-2-21
Plataforma de cerradura del capó 77-2-22
Traviesa delantera 77-2-24
Chapa portafaro - lado derecho 77-2-25
Chapa portafaro - lado izquierdo 77-2-26
Conjunto superior del pase de rueda - lado izquierdo 77-2-28
Conjunto superior del pase de rueda - lado derecho 77-2-29
Conjunto superior del pase de rueda (sección delantera) - lado izquierdo 77-2-30
Conjunto superior del pase de rueda (sección delantera) - lado derecho 77-2-31
Conjunto de pase de ruedas delantero - lado derecho 77-2-32
Conjunto de pase de ruedas delantero - lado izquierdo 77-2-33
Conjunto de pilar "A" 77-2-34
Conjunto lateral del salpicadero 77-2-36
Conjunto exterior del estribo 77-2-37
Conjunto interior del estribo 77-2-38
Conjunto de pilar "B/C" 77-2-39
Conjunto de panel lateral de carrocería 77-2-40
Conjunto lateral trasero interior de la carrocería 77-2-42
Conjunto exterior del pilar "D" 77-2-43
Conjunto exterior trasero del pase de rueda 77-2-45
Conjunto de pilar "E" 77-2-46
Conjunto de cierre de pilar "E" 77-2-47
Panel exterior trasero de traviesa 77-2-48
Panel exterior trasero de la traviesa (sección central) 77-2-49
Panel exterior trasero de la traviesa (sección derecha/izquierda) 77-2-50
Panel trasero de cierre de la traviesa 77-2-51
Conjunto trasero de traviesa 77-2-52
Conjunto trasero de traviesa (sección izquierda/derecha) 77-2-52
Conjunto de piso trasero completo 77-2-53
Piso trasero (sección trasera) 77-2-54
Piso trasero (sección derecha/izquierda) 77-2-55
Conjunto de techo 77-2-56

TIEMPOS

TIEMPOS DE EJECUCION 77-2-59

MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA 77-3-1

MATERIALES Y APLICACIONES

Aplicación de materiales 77-3-1
Materiales homologados 77-3-2
Equipo de aplicación 77-3-4

PREVENCION DE LA CORROSION Y SELLADO 77-4-1

PREVENCION DE LA CORROSION

Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - Pilar "A" y estribo 77-4-1
Zona de tratamiento y agujero de inyección con cera para cavidades - tubo de llenado de combustible 77-4-2
Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - traviesa trasera 77-4-3
Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - puertas delantera, puerta trasera y portón trasero 77-4-4
Prevención de la corrosión 77-4-6

INDICE

SELLADO
Estanqueidad de la carrocería 77-4-11
Filtraciones de agua 77-4-27

PINTURA 77-5-1

PROCEDIMIENTOS
Preparación de paneles 77-5-1
Preparación de la pintura 77-5-3

CALEFACCION Y VENTILACION 80-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de componentes de calefacción y ventilación 80-1
Disposición de componentes del calefactor consumidor de combustible 80-2
Descripción 80-3
Funcionamiento 80-15

REPARACIONES
Mando de ventilador y calefactor 80-19
Cables - mando del calefactor 80-20
Servo - trampilla de recirculación 80-21
Interruptor - mando de recirculación 80-23
Servo - mando de distribución del aire 80-23
Servo - control de la temperatura del aire 80-24
Toma de aire de la cámara de aireación 80-25
Conjunto de calefactor - modelos sin acondicionador de aire 80-26
Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire 80-29
Conjunto de ventilador 80-31
Motor - ventilador 80-32
Grupo de resistencias - resistencia de gran disipación de A.A 80-33
Cuerpo tubular del calefactor 80-34
Tubo - Calefactor - Alimentación 80-35
Tubo - Calefactor - Retorno 80-35
Calefactor consumidor de combustible - (FBH) - TD5 80-36

AIRE ACONDICIONADO 82-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de componentes del sistema de refrigeración del A.A 82-1
Disposición de componentes del sistema de control del A.A. 82-2
Descripción 82-3
Funcionamiento 82-18

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO
Disposición de componentes del sistema refrigerante del A.A 82-23
Disposición de componentes de distribución y control del A.A. trasero 82-24
Descripción 82-25
Funcionamiento 82-28

VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE
Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante 82-29

INDICE

REPARACIONES

Compresor - diesel 82-31
Compresor - V8 82-32
Ventilador - condensador 82-33
Condensador 82-33
Depósito deshidratador y presostato doble 82-36
ECM - control de la temperatura del aire 82-37
Sensor - temperatura del aire ambiente 82-38
Sensor - luz solar 82-38
Sensor - temperatura del aire 82-39
Evaporador, termistor del evaporador y válvula de expansión térmica (TXV) 82-40
Válvula de expansión - (TXV) - trasera 82-42
Evaporador - trasero 82-43
Conjunto de evaporador y motor - trasero 82-45
Conjunto de motor de ventilador - trasero 82-46
Resistencia - motor del ventilador 82-47
Conducto - central - trasero 82-48

LIMPIA Y LAVAPARABRISAS 84-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes de limpia y lavaparabrisas 84-1
Componentes de limpiaparabrisas 84-2
Componentes del limpialuneta 84-3
Componentes de lavacristales 84-4
Esquema de limpia y lavaparabrisas 84-6
Descripción 84-8
Funcionamiento 84-15

REPARACIONES

Depósito - lavacristales 84-19
Difusor - lavacristales - parabrisas 84-20
Bomba - lavacristales - parabrisas y faros 84-20
Motor y varillaje - limpiaparabrisas 84-21
Interruptor - limpia y lavaparabrisas 84-22
Difusor - lavafaros 84-23
Difusor - lavaluneta 84-24
Interruptor - lavaluneta 84-24
Motor - limpialuneta 84-25
Interruptor - limpialuneta 84-26

CARGA Y ARRANQUE 86-1-1

REPARACIONES

Alternador - diesel 86-1-1
Alternador - V8 86-1-2
Correa - transmisión auxiliar 86-1-3
Batería 86-1-4
Portabatería 86-1-4
Motor de arranque - diesel 86-1-5
Motor de arranque - V8 86-1-6

INDICE

ALUMBRADO 86-2-1

AJUSTES

Alineación de faros 86-2-1

REPARACIONES

Luz - repetidora delantera 86-2-3
Faro 86-2-4
Luz - trasera 86-2-5
Luz - luz antiniebla delantera 86-2-5
Carcasa - luz de matrícula 86-2-6
Motor - nivelación de faros 86-2-7
Luz - tercera luz de pare (CHMSL) 86-2-8
Luz - interior - delantera 86-2-9
Luz - interior - trasera 86-2-9
Interruptor - emergencia 86-2-10
Interruptor - intermitentes y alumbrado exterior - combinado 86-2-10
Enchufe - accesorios 86-2-11
Interruptor - luces antiniebla delanteras/traseras 86-2-11

UNIDAD DE CONTROL DE LA CARROCERIA 86-3-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Descripción 86-3-1
Funcionamiento 86-3-18

REPARACIONES

Unidad de control de la carrocería (BCU) 86-3-37

SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA 86-4-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Disposición de componentes del sistema de alarma 86-4-1
Esquema del sistema de alarma 86-4-3
Descripción 86-4-4
Funcionamiento 86-4-16

INDICE

SISTEMA DE NAVEGACION 87-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Situación de componentes del sistema de navegación 87-1
Descripción 87-2

REPARACIONES

Reloj 88-11
Cuadro de instrumentos 88-12

INSTRUMENTOS 88-1

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Cuadro de instrumentos 88-1
Situación de componentes de instrumentos - Compartimento motor/bajos de la carrocería 88-2
Situación de componentes de instrumentos - habitáculo 88-3
Esquema de instrumentos 88-4
Descripción 88-5
Retrovisor interior con brújula (si hubiera) 88-42

REPARACIONES

Reloj 88-45
Cuadro de instrumentos 88-45

Modo de empleo de este manual

Generalidades
Se ha simplificado el uso de este manual, dividiéndolo en secciones y subsecciones. El título de la sección aparece en la parte superior de cada página, y la subsección pertinente en la parte inferior.

En su parte delantera el manual contiene un solo índice dividido en secciones y subsecciones. Cada sección se numera a partir de la página 1.

Los apartados que comprenden operaciones de reparación deberán cumplirse en orden de aparición. Los números de componentes que aparecen en cada ilustración se citan en el texto.

En las operaciones de Reglaje y Reparación se citan los números de las herramientas de servicio, y la ilustración correspondiente representa la herramienta en uso. En las operaciones de Reglaje y Reparación se indican los límites de desgaste, datos pertinentes, pares de apriete, información especial y detalles de utilidad sobre el montaje. Cada operación de reglaje o de reparación es asignada un número de Operación de Reparación de Servicio propio.

AVISOS, PRECAUCIONES y **NOTAS** tienen los siguientes significados:

AVISO: procedimientos que han de seguirse fielmente para evitar la posibilidad de lesiones corporales.

PRECAUCION: Llama la atención a los procedimientos que debe seguir para que no se dañen los componentes.

NOTA: Proporciona información de utilidad.

Referencias
Cuando se alude en este manual a los lados izquierdo o derecho, se supone que se está mirando el vehículo desde atrás. Con el conjunto de motor y caja de cambios desmontado, se alude al extremo del motor donde va la polea del cigüeñal como el extremo delantero.

Las operaciones incluidas en este manual no hacen referencia a la prueba del vehículo después de la reparación. Es esencial que el trabajo sea inspeccionado y probado después de su realización, y si fuera necesario deberá probarse el vehículo en carretera, especialmente cuando entren en juego aspectos relacionados con la seguridad.

Dimensiones
Las dimensiones indicadas corresponden a las especificaciones técnicas o de proyecto, señalándose los límites de desgaste cuando sea pertinente.

Reparaciones y sustituciones

Cuando se necesiten recambios, es imprescindible que se monten solamente piezas homologadas por Land Rover.

Se llama especialmente la atención a los siguientes puntos relacionados con reparaciones y el montaje de recambios y accesorios.

Las características de seguridad y prevención de la corrosión del vehículo podrían ser adversamente afectadas si se montaran recambios no homologados por Land Rover. En ciertos países, la legislación prohibe el montaje de piezas no acordes con las especificaciones del fabricante. Es preciso atenerse a los pares de apriete indicados en este Manual. Si se especifica, monte dispositivos de bloqueo. Si la eficacia de algún dispositivo de bloqueo fuera perjudicada durante el desmontaje, cámbielo.

Aquellos propietarios que compren accesorios en el extranjero, deberán asegurarse de que el accesorio y su situación en el coche satisfacen las exigencias legales.

Las Condiciones de la Garantía del vehículo podrían quedar inválidas si montara piezas no homologadas por Land Rover.

Todas las piezas homologadas por Land Rover están plenamente amparadas por la Garantía del vehículo.

Los Concesionarios Land Rover están obligados a vender exclusivamente recambios homologados por Land Rover.

Especificaciones

Land Rover procura mejorar continuamente las especificaciones, diseño y métodos de producción de sus vehículos, e introduce modificaciones en consecuencia. Aunque no se han escatimado esfuerzos para asegurar la exactitud de este Manual, no deberá considerarse una guía infalible de las especificaciones actuales de un determinado vehículo.

Este Manual no constituye una oferta de venta de un vehículo en particular. Los concesionarios Land Rover no son agentes de Land Rover, y carecen de la autorización necesaria para comprometer al fabricante mediante compromisos o representaciones expresas o implícitas.

Abreviaturas y símbolos

A	Amperios
AAP	Presión del aire ambiente
AAT	Temperatura del aire ambiente
DPMI	Después del punto muerto inferior
ABS	Sistema de frenos antibloqueo
ABS/TC	Sistema de frenos antibloqueo/ control de tracción
ca	Corriente alterna
A.A	Aire acondicionado
ACE	Control activo antibalanceo
ACEA	Asociación de fabricantes europeos de automóviles
AFR	Relación de aire/combustible
AP	Presión ambiente
ASC	Control antiderivación
ATC	Control de la temperatura del aire
DPMS	Después del punto muerto superior
AUX.	Equipos auxiliares
AVC	Control automático del volumen
APMI	Antes del punto muerto inferior
BBUS	Sirena autoalimentada
BCU	Unidad de control de la carrocería
PMI	Punto muerto inferior
bhp	Caballos de fuerza al freno
BP	Presión de sobrealimentación
BPP	Posición del pedal de freno
BS	Norma británica
APMS	Antes del punto muerto superior
BWD	Hacia atrás
C	Celcius
CAN	Red de la zona del controlador
CD	Disco compacto
CDC	Control del diferencial central
CIERRE C	Cierre centralizado de puertas
CD - ROM	Disco compacto - Memoria de sola lectura
CFC	Clorofluorocarbono
CHMSL	Tercera luz de pare
CKP	Posición del cigüeñal
CLV	Valor de carga calculado
cm	Centímetro
cm^2	Centímetro cuadrado
cm^3	Centímetro cúbico
CMP	Posición del árbol de levas
CPP	Posición del pedal de embrague
CO	Monóxido de carbono
CO_2	Bióxido de carbono
COB	Barniz sobre color
CR	Tubo distribuidor
CVS	Solenoide de ventilación del cánister
db	Decibelios
DDM	Módulo de la puerta del conductor
grado.	Grado, ángulo o temperatura
DI	Inyección directa
diám.	Diámetro
DIN	Deutsche Industrie Normen (normas industriales alemanas)
cc	Corriente continua
DCV	Válvula de control direccional
DOHC	Dos árboles de levas en culata
DSP	Proceso de señales digitales
DTI	Comparador de cuadrante
DMF	Volante motor de masa doble
DVD	Disco digital versátil
EACV	Válvula electrónica de control de aire
EAT	Transmisión automática electrónica
EBD	Distribución electrónica de presión de frenos
ECD	Directiva de la Comunidad Europea
ECM	Módulo de control del motor
ECT	Temperatura del refrigerante motor
ECM	Unidad electrónica de control
EDC	Control electrónico de motores diesel
EEPROM	Memoria electrónica programable borrable de sola lectura
EGR	Recirculación de gases de escape
EKA	Acceso de emergencia con la llave
ELR	Retractor de bloqueo de emergencia
EN	Norma europea
EOBD	Diagnóstico de a bordo europeo
OTRAS REDES EXTENDIDAS (EON)	Extensión a otras redes
ERL	Biblioteca de consulta de electricidad
ETC	Control electrónico de la tracción
EUI	Inyector de unidad electrónica
EVAP	Sistema de control de vapores de combustible
EVR	Regulador electrónico de vacío
F	Fahrenheit
ft.	Pies
FBH	Calefactor consumidor de combustible
FET	Transistor de efecto-campo
FIP	Bomba de inyección de combustible

FTC	Control acelerado de mariposa
FWD	Tracción a las cuatro ruedas
>	Mayor de
g	Gramo o gravedad
gal.	Galones
GMT	Hora del meridiano de Greenwich
GPS	Sistema de posición global
h	Hora
ac	Alta compresión
AC	Hidrocarburos
HDC	Control de descenso de pendientes
HDOP	Dilatación de precisión de altura
HDPE	Polietileno de gran densidad
HFS	Parabrisas térmico
Hg	Mercurio
SENSOR HO_2 S	Sensor térmico de oxígeno
HMW	Elevado peso molecular
HRW	Luneta térmica
HSLA	Aleación ligera de gran resistencia
at/AT	Alta tensión
IACV	Válvula de control de aire al ralentí
IAT	Temperatura del aire de admisión
ICE	Equipo de sonido
diám. int..	Diámetro interior
IDM	Módulo inteligente del conductor
SI	Frecuencia intermedia
in^3	Pulgada cúbica
ILT	Mariposa de admisión
IPW	Duración de impulsos de inyección
ISO	Organización Internacional de Normalización
ITS	Estructura tubular inflable
k	Mil
kg	Kilogramo
kg/h	Kilogramos por hora
km	Kilómetro
km/h	Kilómetros por hora
Kpa	KiloPascal
KS	Sensor de picado
<	Menos de
l	Litro
lb(s)	Libras
lbf	Libras fuerza
lbf.in	Libras fuerza por pulgada
lbf/in^2	Libras por pulgada cuadrada
lbf.ft	Libras fuerza por pie
λ	Lambda
bc	Baja compresión
LCD	Pantalla de cristal líquido
LED	Diodo luminoso
LEV	Vehículo de bajas emisiones
L. Izq.	Lado izquierdo
Dir. Izq.	Dirección a la izquierda
LSM	Módulo de interruptores de luz
LVS	Separador de vapor líquido
m	Metro
µ	Micro
MAF	Caudal de aire
MAP	Presión absoluta en el colector
MET	Mecánica, eléctricidad y tapicería
MFU	Unidad multifuncional
MFL	Lógica multifuncional
máx..	Máximo
MEMS	Sistema de gestión modular del motor
MIG	Soldadura de metal en gas inerte
MIL	Luz de aviso de malfuncionamiento
MPa	MegaPascal
MOSFET	Transistor de efecto-campo semiconductor de óxido metálico
mín..	Mínimo
-	Menos (tolerancia)
’	Minuto (ángulo)
mm	Milímetro
mph	Millas por hora
MPi	Inyección multipunto
MV	Válvula motorizada
MY	Modelo año
ESPECIFICACION NORTEAMERICANA	
	Especificación norteamericana
(-)	Negativo (eléctrico)
Nm	Newton metro
No.	Número
NO_2	Bióxido de nitrógeno
NO_x	Oxidos de nitrógeno
NTC	Coeficiente negativo de temperatura
NRV	Válvula de retención
OBD	Diagnóstico de a bordo
OBM	Vigilancia de a bordo
diám. ext..	Diámetro exterior
OAT	Tecnología de ácidos orgánicos
ORM	Modo de fuera asfalto
Ohmios	Ohmio
PAS	Dirección asistida
PCB	Placa de circuitos impresos
PCV	Ventilación positiva en el cárter motor
PDC	Control de la distancia de estacionamiento
PDOP	Dilatación de precisión de posición
PI	Información de programas
PPS	Impulsos por segundo
PS	Servicio de programas
psi	Libras por pulgada cuadrada
pts.	Pintas
%	Porcentaje

+	Más (tolerancia) o positivo (eléctrico)
±	Más o menos (tolerancia)
PTC	Coeficiente positivo de temperatura
PTFE	Politetrafluorometano
PVC	Cloruro de polivinilo
MODULACION DE IMPULSOS EN DURACION	Modulación de impulsos en duración
RDS	Servicio de datos de radio
r	Radio
:	Desmultiplicación
ref.	Referencia
MATRICULA	Regionalización
RES	Normas Industriales de Rover
rpm	Revoluciones por minuto
RF	Radiofrecuencia
RGB	Rojo/Verde/Azul
L. Izq.	Lado derecho
Dir. Der.	Dirección a la derecha
ROM	Memoria de sola lectura
OC	Octanaje
ROV	Valvula contra vuelcos
ROW	Resto del Mundo
SAE	Sociedad de ingenieros de la industria de automóviles
SAI	Inyección de aire secundaria
"	Segundo (ángulo)
SLABS	Sistema autonivelante y antibloqueo de frenos
SLS	Suspensión autonivelante
SOHC	Arbol de levas en culata
SPE	Entrada por punto único
peso específico	Peso específico
SRS	Sistema de retención suplementario
std.	Normal
sincro	Sincronizador
TA	Informe de tráfico
PMS	Punto muerto superior
TMAP	Temperatura, presión absoluta en el colector
TMC	Canal de gestión del tráfico
TP	Posición de la mariposa
TPS	Sensor de posición de la mariposa
TV	Vibración torsional
CTV	Catalizador de tres vías
TXV	Válvula termostática de expansión
UK	Reino Unido
EE. UU.	Estados Unidos
US galls/h	Galones estadounidenses por hora
V	Voltio
Var.	Variable
VDOP	Dilatación dinámica de precisión
VICS	Sistema de comunicaciones de información del vehículo
VIN	Número de identificación del vehículo
VIS	Sistema de entrada variable
VRS	Sensor de reluctancia variable
VSS	Señal de velocidad del vehículo
W	Vatio
WOT	Mariposa completamente abierta

Precauciones generales

Sustancias peligrosas
Los vehículos modernos contienen muchos líquidos y materiales que se deben manipular con cuidado, de lo contrario pueden ser peligrosos tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente.

AVISO: muchos de los líquidos y otras sustancias empleados en vehículos motorizados son tóxicos, por ningún motivo deberán ingerirse, y si fuera posible se evitará su contacto con la piel. Dichos líquidos y sustancias incluyen el ácido, anticongelante, amianto, líquido de frenos, combustible, aditivos de lavaparabrisas, lubricantes, refrigerantes y diversos adhesivos.

Lea siempre con atención las instrucciones impresas en las etiquetas, o estampadas en los componentes, y obedézcalas implícitamente. Dichas instrucciones sirven para proteger su salud y seguridad personal. No las desatienda nunca.

Goma sintética
Muchas de las juntas tóricas, retenes, manguitos, tubos flexibles y otros elementos similares que al parecer son hechos de goma natural, en realidad se fabrican de materiales sintéticos denominados Fluoroelastómeros. En condiciones de trabajo normales este material es inocuo, y no pone en peligro la salud. No obstante, si el material es dañado por fuego o por excesivo calor, puede descomponerse y producir el ácido Fluorhídrico sumamente corrosivo.

El contacto con ácido fluorhídrico puede causar graves quemaduras al entrar en contacto con la piel. Si entra en contacto con la piel:

- Quítese toda la ropa contaminada inmediatamente.
- Moje la zona afectada de la piel con abundante agua fría dulce o salobre durante 15 a 60 minutos.
- Acuda al médico inmediatamente.

Si algún material estuviera quemado o sobrecalentado, manipúlelo con mucho cuidado y use vestimentas protectoras (guantes industriales sin costuras, delantal protector, etc.).

Después de usar los guantes, descontamine y viértalos inmediatamente.

Aceites lubricantes
Evite el contacto excesivo de su piel con aceites lubricantes usados, y observe siempre las precauciones relacionadas con la protección de la salud.

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite de motor usado. El aceite de motor usado contiene contaminantes nocivos, capaces de provocar cáncer de la piel u otros graves trastornos cutáneos.

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite mineral. Los aceites minerales eliminan las grasas naturales de la piel, esto causa dermitis y sequedad e irritación de la piel.

Precauciones para protección de la salud
Observe en todo momento las siguientes precauciones.

- Use ropa protectora, incluso guantes impermeables si fuera posible.
- Evite el contacto prolongado y repetido con los aceites, especialmente los aceites de motor usados.
- No ponga trapos aceitosos en sus bolsillos.
- Evite contaminarse la ropa con aceite (especialmente la ropa en contacto con la piel).
- Lave su traje de mecánico con frecuencia. Deseche la ropa muy sucia y el calzado impregnado de aceite.
- Las cortaduras y heridas deberán atenderse inmediatamente con primeros auxilios.
- Antes de cada jornada de trabajo, aplíquese crema protectora para impedir que el aceite lubricante contamine su piel.
- Lávese con agua y jabón para asegurarse de quitar todo el aceite (la labor se simplifica aplicando productos para limpiar la piel y cepillos para uñas).
- Después de lavarse, aplique cremas hidratantes; los preparados que contienen lanolina ayudan a reemplazar los aceites naturales perdidos.
- No use gasolina, queroseno, combustible diesel, aceite, diluyentes o solventes para limpiarse la piel.
- Cuando pueda, desengrase los componentes antes de manipularlos.
- Si sufre un desorden de la piel, acuda al médico inmediatamente.
- Si existe la posibilidad de contaminación de los ojos, use dispositivos de protección (por ejemplo, gafas o careta). Hay que proporcionar los medios necesarios para lavarse los ojos, cerca de la zona de trabajo.

Instrucciones de seguridad

Cuando pueda use un elevador o foso, antes que un gato, para trabajar debajo del vehículo. Calce las ruedas, además de poner el freno de estacionamiento.

Alzamiento con el gato
Use siempre los apoyos recomendados para elevación con el gato.

Asegúrese siempre de que el equipo de alzamiento tenga suficiente capacidad para el peso a levantar.

Asegúrese de que el vehículo está estacionado sobre un suelo horizontal antes de alzarlo.

Aplique el freno de mano y calce las ruedas.

AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

No deje herramientas, equipos de alzamiento, charcos de aceite, etc. alrededor o sobre el banco de trabajo. Mantenga la zona de trabajo siempre limpia y ordenada.

Zapatas y pastillas de freno
Acostúmbrese a montar siempre pastillas de la calidad y especificación correctos. Cuando cambie pastillas y zapatas de freno, hágalo en juegos por puente.

Sistema hidráulico de frenos
Cuando trabaje en el sistema de frenos, observe las siguientes recomendaciones:

- Use siempre dos llaves para aflojar o apretar los racores de tubos o latiguillos de freno.
- Asegúrese de que los latiguillos formen curvas naturales, y que no queden retorcidos.
- Monte los tubos de freno firmemente con sus abrazaderas de sujeción, y asegúrese de que la tubería no tenga contacto con puntos de posible rozamiento.
- Los recipientes usados para almacenar el líquido de frenos deben mantenerse absolutamente limpios.
- No almacene líquido de frenos en recipientes no estancos, porque absorberán agua y en ese estado sería peligroso usarlos, debido a la reducción de la temperatura de ebullición.
- No permita que el líquido de frenos sea contaminado con aceite mineral, ni ponga líquido de frenos en un recipiente que haya contenido aceite mineral.
- No vuelva a usar el mismo líquido de frenos purgado del sistema.
- Use siempre un líquido de frenos nuevo, o bien una alternativa recomendada para limpiar componentes hidráulicos.
- Inmediatamente después de desconectar los tubos y latiguillos de freno, ponga tapones de estanqueidad adecuados para impedir la entrada de impurezas.
- Use sólo los elementos de freno correctos con roscas compatibles.
- Cuando trabaje con componentes hidráulicos, observe la más absoluta limpieza.

Tapones del sistema de refrigeración
Tenga sumo cuidado cuando quite los tapones de depósitos de expansión y tornillos de drenaje del refrigerante o de purga mientras el motor está caliente, especialmente si está sobrecalentado. Para no quemarse, deje que el motor se enfríe antes de intentar quitarlos.

Precauciones ambientales

Generalidades
Esta sección contiene información general, que puede ayudar a reducir los impactos ambientales que resultan de las actividades realizadas en el taller.

Emisiones al aire
Muchas de las actividades realizadas en talleres emiten al aire ambiente unos gases y vapores que contribuyen al calentamiento global, a la reducción de la capa de ozono y/o a la formación de niebla fotoquímica a nivel del suelo. Mediante la observación de la forma en que se llevan a cabo las actividades del taller, estos gases y vapores pueden minimizarse, y de ese modo reducir el impacto ejercido sobre el medio ambiente.

Vapores de escape
El funcionamiento de motores de coches es una actividad imprescindible de todo taller, por eso hay que ventilar los gases de escape a la atmósfera. No obstante, hay que tener siempre en cuenta el tiempo de funcionamiento de los motores y la posición de los vehículos, a fin de minimizar la emisión de gases tóxicos y la inconveniencia de los vecinos.

Solventes
Algunos de los agentes de limpieza usados se preparan a base de solvente, y si se usan con descuido o si las latas no se cierran herméticamente, se evaporan a la atmósfera. Todos los envases de solventes deben cerrarse firmemente mientras no se necesiten, y el solvente debe usarse en cantidades pequeñas. En ciertos casos pueden usarse materiales alternativos en lugar de solventes comunes. Asimismo muchas pinturas se basan en un solvente, y su pulverización debe limitarse al mínimo para reducir la emanación del solvente.

Refrigerante
Es ilegal liberar refrigerantes a la atmósfera. La descarga y sustitución de estos materiales de acondicionadores de aire deben realizarse usando sólo equipos idóneos.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.

Motores:
- no deje motores marchando innecesariamente;
- reduzca los tiempos de prueba al mínimo, y compruebe hacia dónde están siendo soplados los gases de escape.

Materiales:
- mantenga puestas las tapas en los envases de solventes;
- use sólo la cantidad mínima;
- considere materiales alternativos;
- reduzca al mínimo el desbordamiento de la pintura.

Gases:
- use el equipo correcto para recoger refrigerantes;
- no queme basuras en su establecimiento.

Alcantarillados
La mayoría de los establecimientos cuentan con dos sistemas de alcantarillado: alcantarillado de aguas pluviales y alcantarillado de aguas cloacales. Las alcantarillas de aguas pluviales sólo deben recibir agua limpia, en cambio las alcantarillas de aguas cloacales conducen agua sucia.

La alcantarilla de aguas cloacales acepta muchas de las aguas residuales normales, por ejemplo agua de lavado, detergentes y residuos de tipo doméstico, pero el aceite, gasolina, solventes, ácidos, aceite hidráulico, anticongelante y otras sustancias de esa naturaleza no deben verterse nunca en el alcantarillado. Si tiene alguna duda, hable primero con la Compañía de Agua.

Hay que tomar todas las precauciones necesarias para impedir que el derrame de aceite, combustible, solventes, etc. alcance el alcantarillado. Dichos materiales deben manipularse lejos de alcantarillas, y preferentemente en una zona que no desemboque en una alcantarilla, rodeada por un bordillo o muro de contención para impedir su drenado en una alcantarilla. Si se produce un derrame hay que absorberlo inmediatamente. La presencia de materiales contra derrames facilitaría esta labor.

Precauciones adicionales
Compruebe si el alcantarillado de aguas superficiales está conectado a un separador de agua/aceite. Eso puede reducir la contaminación en caso de derrames. Para que los separadores de agua/aceite funcionen efectivamente, hay que prestarles atención con regularidad.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.

Vertido:
- no vierta nunca un líquido en una alcantarilla sin haberse asegurado de que es ambientalmente seguro hacerlo, y que no contravenga ordenanzas municipales o disposiciones legales locales;
- encargue el drenaje regular de los interceptores de aceite.

Prevención de derrames:
- almacene líquidos en una zona amurallada;
- asegúrese de que los grifos de los recipientes de líquidos están firmes, y que no puedan abrirse accidentalmente;
- proteja los depósitos de almacenamiento a granel contra el vandalismo, bloqueando sus válvulas;
- trasvase los líquidos de un recipiente a otro en una zona alejada de alcantarillas abiertas;
- asegúese de que las tapas de los recipientes están puestas firmemente;
- tenga a mano materiales contra derrames cerca de almacenes y zonas de trasvase de líquidos.

Juegos de materiales contra derrames
Hay disponibles materiales especiales para la absorción de diversas sustancias. Se entregan de forma granular, listos para usar, y se compran en envases convenientes para el almacenamiento. El vertido de materiales absorbedores de derrames se discute en la sección "Gestión de Desechos".

Contaminación de terrenos
Los aceites, combustibles y solventes, etc. pueden contaminar cualquier suelo con que tengan contacto. Dichos materiales nunca deben verterse sobre el suelo, y deberán tomarse todas las precauciones necesarias para impedir que los derrames alcancen el suelo. Los materiales residuales almacenados en emplazamientos abiertos podrían fugarse o ser llevados por el agua y contaminar la tierra. Almacene siempre estos materiales en tolvas adecuadas, o en otros contenedores igualmente robustos.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.
- No vierta o derrame ningún líquido en el suelo o terreno descubierto;
- no almacene materiales de desecho sobre el suelo descubierto, vea la lista "Prevención de derrames".

Obligaciones legales
Algunos establecimientos pueden tener permiso para verter residuos en el alcantarillado de aguas cloacales, por concepto de lavacoches etc. Es importante saber cuáles materiales son admitidos en el alcantarillado, y comprobar el resultado de la vigilancia realizada por la Compañía de Agua.

Aquellos talleres que realicen trabajos de pintura, tal vez tengan que solicitar al ayuntamiento una autorización para liberar a la atmósfera los vapores creados por su trabajo. Si tiene dicha autorización, deberá adoptar precauciones adicionales para cumplir con las exigencias y atenerse a los resultados de la vigilancia de la calidad del aire, la cual debe realizarse con regularidad.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.
- Conozca los permisos y autorizaciones legales pertinentes a sus actividades;
- asegúrese de que las emisiones y descargas cumplan con los requisitos legales.

Asuntos locales
A los habitantes y vecinos próximos al establecimiento les preocupará especialmente una serie de cuestiones de índole ambiental. La sensibilidad de estas cuestiones dependerá de la proximidad al establecimiento, y a la disposición e intensidad de las actividades allí realizadas.

El ruido es una gran preocupación, por eso se deberá prestar atención al tiempo dedicado a actividades ruidosas y a la situación de aquellas actividades que pueden causar ruidos excesivos.

La prueba de alarmas de coches, chapistería, martilleo y otras actividades ruidosas similares deberán realizarse, cuando sea posible, bajo techo con las puertas y ventanas cerradas, o bien a la mayor distancia posible de las casas.

El funcionamiento de motores de vehículos puede ser una actividad al aire libre molesta para los vecinos, tanto por el ruido como por el olor.

Tenga en cuenta la hora del día en que se realizan estos trabajos, y limite el tiempo de las actividades ruidosas al mínimo, en especial durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde.

Otra fuente de preocupación local será el olor de los diversos materiales usados. El uso de una menor cantidad de solventes, pintura y gasolina podría contribuir a la prevención de esta molestia.

Los residentes y comercios vecinos también estarán peocupados de la congestión del tráfico, el ruido y los gases de escape. Tenga en cuenta estas preocupaciones y procure minimizar la inconveniencia causada por vehículos de reparto, clientes y los trabajos de reparación.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.
- Identifique adonde están situados los vecinos que puedan ser afectados;
- reduzca al mínimo el ruido, los olores y el tráfico molesto;
- impida la acumulación de basuras, depositándolas en recipientes idóneos;
- encargue el drenaje regular de los recipientes de basura.

Uso de recursos
Otra preocupación ambiental es el desperdicio de materiales y energía en las actividades cotidianas.

La electricidad usada para la calefacción, alumbrado y aire comprimido consume recursos, y su generación contamina el medio ambiente.

El combustible usado para calefacción, coches o furgonetas y equipos motorizados es otro recurso limitado, que consume una gran cantidad de energía durante los procesos de extracción y refinación.

El agua debe ser limpiada, conducida por una tubería al establecimiento y vertida; todo lo cual puede dar lugar a una mayor contaminación ambiental.

El aceite, recambios, pintura, etc. han causado contaminación en el proceso de su fabricación, y se convierten en un problema de evacuación si se desechan.

Lista de comprobación
Observe siempre lo siguiente.

Electricidad y calefacción:
- mantenga las puertas y ventanas cerradas durante el invierno;
- pare la maquinaria y apague las luces cuando no se necesiten;
- use sistemas de calefacción eficientes;
- apague ordenadores y fotocopiadoras cuando no se necesiten.

Combustible:
- no haga funcionar motores innecesariamente;
- considere si ciertos viajes son necesarios, y conduzca económicamente.

Agua:
- no deje abiertos los grifos y mangueras de agua;
- repare fugas rápidamente, y no sea derrochador.

Aire comprimido:
- no deje válvulas abiertas;
- repare fugas rápidamente;
- no deje el compresor en marcha cuando no se necesite.

Uso de materiales perjudiciales para el medio ambiente:
- compruebe si puede conseguir un material menos tóxico.

Manupulación y almacenamiento de materiales:
- obtenga los medios necesarios para manipular líquidos, que impidan los derrames y derroches recién listados;
- sitúe los almacenes en sitios convenientes, para evitar el daño por congelación u otras formas de deterioro.

Gestión de residuos
Una de las principales formas de reducir la contaminación es la cuidadosa manipulación, almacenamiento y vertido de todos los materiales de desecho del establecimiento. Es ilegal verter desperdicios en sitios que no sean puntos de recogida autorizados, y encargar su vertido a personas no autorizadas. Esto significa que no sólo es necesario conocer el contenido de los materiales de desecho, sino que además hay que obtener la debida documentación y autorizaciones.

Manupulación y almacenamiento de desperdicios
No permita que los desperdicios sean vertidos en el alcantarillado o sobre el suelo. Deberán almacenarse de forma que impida la fuga del material a la tierra, agua o aire.

También deberán dividirse los desperdicios entre distintos tipos, por ejemplo aceite, metales, baterías, componentes de vehículos usados. Esto impide toda reacción entre distintos materiales, y facilita su vertido.

Vertido de residuos
El vertido de materiales de desecho debe encargarse sólo a compañías de recolección de basuras autorizadas para transportar estos determinados materiales de desecho, y hay que completar toda la documentación necesaria. La compañía de recolección de basuras es responsable de asegurar que todos los residuos sean llevados al vertedero correcto.

Vierta sus residuos en conformidad con las siguientes pautas.

- **Combustible, líquido hidráulico, anticongelante y aceite:** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Refrigerante:** extráigalo con equipos especiales y úselo de nuevo.
- **Detergentes:** diluidos pueden verterse en la alcantarilla de aguas cloacales.
- **Pintura, diluyente:** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Componentes:** devuélvalos al proveedor para su posible refabricación, o desármelos y aproveche las piezas reutilizables. Vierta el resto con los desechos comunes.
- **Piezas pequeñas:** reutilice piezas adecuadas, vierta el resto con los desechos comunes.
- **Metales:** pueden venderse, si se mantienen separados de los desechos comunes.
- **Neumáticos:** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Envases:** compáctelos cuanto pueda y viértalos con los desechos comunes.
- **Amianto:** manténgalo separado y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Residuos contaminados con aceite y combustible (por ejemplo, trapos, materiales para absorción de derrames):** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Filtros de aire:** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Goma/plásticos:** vierta con los desechos comunes.
- **Manguitos:** vierta con los desechos comunes.
- **Baterías:** manténgalas separadas y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Airbags - explosivos:** manténgalos separados y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Componentes eléctricos:** devuélvalos al proveedor para su posible refabricación, o desármelos y aproveche las piezas reutilizables. Vierta el resto con los desechos comunes.
- **Componentes electrónicos:** devuélvalos al proveedor para su posible refabricación, o desármelos y aproveche las piezas reutilizables. Vierta el resto con los desechos comunes.
- **Catalizadores:** pueden venderse, si se mantienen separados de los desechos comunes
- **Material usado para absorber derrames:** manténgalo separado y encargue su vertido a un contratista especializado.
- **Basuras de oficina:** recicle el papel, toner y cartuchos de tinta, vierta el resto con los desechos comunes.

Instrucciones generales de montaje

Desmontaje de componentes
Siempre que sea posible, limpie los componentes y sus inmediaciones antes de desmontarlos.

- Cierre las aberturas que resulten del desmontaje de componentes.
- Al desconectar los tubos de combustible, aceite o de sistemas hidráulicos, ciérrelos inmediatamente; use tapas o tapones de plástico para impedir la fuga de líquido y la entrada de polvo.
- Cierre los extremos de conductos de aceite abiertos con tapones cónicos de madera, o tapones de plástico claramente visibles.
- Tan pronto como desmonte un componente, póngalo en un recipiente adecuado; use un recipiente separado para cada componente y sus piezas asociadas.
- Limpie el banco de trabajo y, antes de desarmar un componente, consiga los materiales de marcar, etiquetas y recipientes.

Desarmado
Cuando desarme los componentes observe la más escrupulosa limpieza, especialmente cuando trabaje con piezas de los sistemas hidráulico, de frenos o de combustible. Si quedara atrapada una partícula de polvo o un fragmento de tejido en uno de estos sistemas, podría causar un fallo grave.

- Sople todos los agujeros roscados, intersticios, conductos de aceite y de líquidos con un surtidor de aire comprimido. Asegúrese de que las juntas tóricas sean montadas correctamente, o cambiadas si se perturbaron durante el procedimiento.
- Use tinta de marcar para identificar las piezas coincidentes y asegurar su armado correcto. No use un punzón de marcar o punta de trazar para marcar las piezas. Podrían iniciar grietas o deformación en los componentes marcados.
- Si fuera necesario, una las piezas con alambre para evitar su intercambio accidental (por ejemplo los componentes de cojinetes de rodillos).
- Fije etiquetas con alambre a todas aquéllas piezas a cambiar, y a las piezas que deban inspeccionarse antes de aprobar su instalación; deposite estas piezas en recipientes ajenos a los que contienen las piezas para la reconstrucción.
- No deseche ninguna pieza a cambiar antes de compararla con una pieza nueva, a fin de asegurarse de que el recambio es correcto.

Limpieza de los componentes
Use siempre el producto de limpieza que se recomienda, o bien un equivalente. Cuando use agentes desengrasantes volátiles, asegúrese de que la ventilación sea adecuada. No use equipos desengrasantes para limpiar componentes que contengan elementos susceptibles de sufrir daños por el uso de este procedimiento.

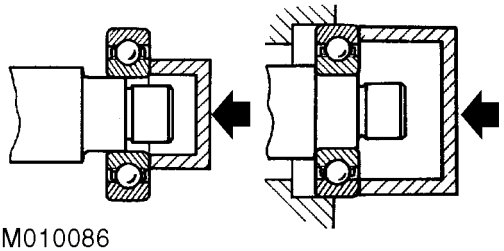
Inspección general
Examine los componentes en busca de daño o desgaste, antes de montarlos.

- No mida o examine nunca un componente en busca de desgaste, si no está absolutamente limpio; una delgada capa de grasa puede disimular un fallo incipiente.
- Cuando vaya a comparar las dimensiones de un componente con los valores recomendados, use el equipo de medición pertinente (mármoles de trazar, micrómetros, comparadores, etc.). Asegúrese de que el equipo de medición está calibrado y en buen estado.
- Rechace todo componente cuyas dimensiones excedan las tolerancias especificadas, o si parece estar dañado.
- Es aceptable el montaje de una pieza si su dimensión crítica alcanza exactamente la tolerancia límite, y parece estar en estado satisfactorio. Compruebe la holgura de los cojinetes con "Plastigauge" 12 Tipo PG-1.

Cojinetes de bolas y de rodillos

Generalidades
Cuando desmonte y monte cojinetes, respete las siguientes recomendaciones para asegurar la aptitud para el servicio de los componentes.

- Elimine todo indicio de lubricante del cojinete a examinar, limpiándolo con un desengrasador adecuado; observe la más absoluta limpieza durante las operaciones.
- Haga una inspección visual en busca de marcas en los rodillos, superficies de rodamiento, superficie exterior de anillos exteriores o superficie interior de anillos interiores. Rechace los cojinetes marcados, porque una marca en estas zonas es la primera seña de desgaste.
- Sostenga el anillo interior del cojinete entre los dedos índice y pulgar, y haga girar el anillo exterior para comprobar si gira con absoluta suavidad. Repita el procedimiento, sujetando el anillo exterior y girando el anillo interior.
- Sujetando el anillo interior, gire el anillo exterior suavemente con un movimiento de vaivén; compruebe si hay un tope u obstáculo a la rotación. Rechace el cojinete si no gira con absoluta suavidad.
- Lubrique el cojinete generosamente con un lubricante idóneo para la instalación.
- Examine el eje y el alojamiento del cojinete en busca de descoloración u otras marcas que acusen movimiento entre el cojinete y sus asientos.
- Antes de montar el cojinete, asegúrese de que el eje y el alojamiento están limpios y libres de rebabas.
- Si uno de los cojinetes de una pareja acusa una imperfección, conviene sustituir los dos por cojinetes nuevos; una excepción de esta regla sería el caso de un cojinete averiado de bajo kilometraje, estando el otro en buen estado.
- No monte nunca un cojinete de bolas o de rodillos, sin asegurarse antes de que está en estado plenamente apto para el servicio.
- Cada vez que se desmonten o desplacen los cojinetes de cubo, hay que sustituirlos por cojinetes nuevos; no intente montar cojinetes de cubo usados.



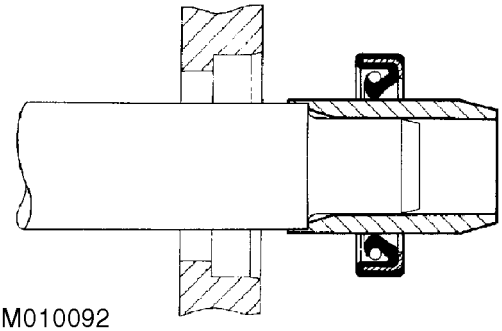
M010086

- Cuando monte un cojinete sobre su eje, empuje sólo el anillo interior del mismo. Cuando monte un cojinete en su alojamiento, sólo empuje su anillo exterior.
- En el caso de cojinetes lubricados con grasa (por ejemplo, cojinetes de cubos), antes de montar el retén llene el espacio entre el cojinete y la junta exterior con la grasa recomendada.
- Marque siempre los componentes de cojinetes separables (por ejemplo, cojinetes de rodillos cónicos) al desarmarlos, para facilitar su armado correcto. No monte nunca rodillos nuevos en un anillo exterior usado; monte siempre un conjunto de cojinete completamente nuevo.

Retenes de aceite

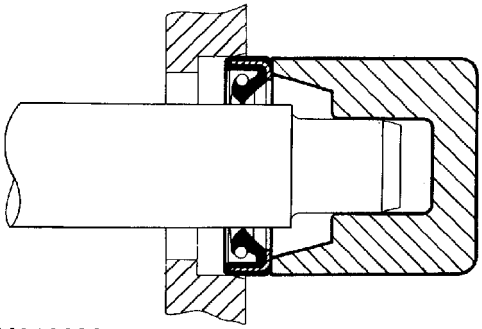
Generalidades
Cambie siempre los retenes de aceite que se hayan desmontado de su posición de trabajo (bien individualmente o bien como parte de un conjunto). No use NUNCA un retén mal almacenado o mal manipulado, por ejemplo uno que ha sido colgado de un gancho o clavo.

- Antes de montar un retén, examínelo detenidamente para asegurarse de que está limpio y sano.
- Asegúrese de que la superficie de frotamiento contra la cual se apoyará el nuevo retén esté libre de rebabas o rasguños. Si no logra restaurar completamente la superficie de estanqueidad original, cambie el componente.
- Proteja el retén contra las superficies sobre las cuales debe pasar durante el montaje. Use una funda o cinta protectora para cubrir la superficie pertinente.
- Lubrique los labios de estanqueidad con un lubricante recomendado antes del uso, a fin de evitar que se dañen durante el funcionamiento inicial. En retenes de dos labios, llene el espacio entre los labios con grasa.
- Si el retén está provisto de un muelle, asegúrese de que el mismo esté montado correctamente. Dirija el labio del retén hacia el líquido a retener, y deslícelo a su posición sobre el eje. Cuando sea posible, use un casquillo de montaje para proteger el labio de estanqueidad contra las aristas vivas, roscas o ranuras. Si no tiene a mano un casquillo de montaje, proteja el labio con un tubo o cinta de plástico.



M010092

- Engrase el contorno del retén, apóyelo derechamente contra la cavidad del alojamiento y empújelo con mucho cuidado hasta asentarlo. Si fuera posible, use una "pieza acampanada" para que el retén no se incline. En ciertos casos puede ser preferible montar el retén en su alojamiento antes de montarlo en el eje. No deje nunca que el retén soporte el peso del eje.



M010093

- Cuando monte retenes de aceite, use la herramienta de servicio recomendada. Si no dispone de la herramienta de servicio correcta, use un tubo adecuado cuyo diámetro exterior sea 0,4 mm inferior, aproximadamente, al diámetro exterior del retén. Use un martillo **MUY SUAVEMENTE** contra un botador, si no tuviera a mano una prensa.
- Asiente el retén hasta el fondo de su alojamiento, con su labio de estanqueidad dirigido hacia el lubricante a contener si el alojamiento tiene un resalto, o enrasado con la superficie del alojamiento si carece de resalto. Asegúrese de que el retén no entre inclinado en el alojamiento.

Juntas y superficies de contacto

Generalidades
Monte las juntas en seco, a menos que se especifique lo contrario.

- Use siempre las juntas especificadas.
- Cuando use sellador, cubra las superficies metálicas con una capa delgada y uniforme; evite que el sellador entre en los conductos de aceite, tubos o agujeros roscados ciegos.
- Si se recomienda el uso de juntas y/o sellador; elimine todo indicio del sellador viejo antes del armado. No use una herramienta que dañe las superficies de contacto, y alise los rasguños o rebabas con una piedra de aceite. Evite la entrada del sellador o polvo en los agujeros roscados o espacios cerrados.
- Antes de armar, sople a través de los tubos, canalizaciones o cavidades con aire comprimido.

Dispositivos de bloqueo

Generalidades
Sustituya siempre los dispositivos de bloqueo por otros del mismo diseño.

Arandelas de lengüeta
Desmonte siempre las arandelas de seguridad usadas y monte nuevas, no vuelva a usar las arandelas de seguridad usadas. No vuelva a usar las lengüetas de seguridad.

Tuercas de seguridad
Use siempre una llave de contratensión para aflojar o apretar las contratuercas y los racores de tubos de freno y de combustible.

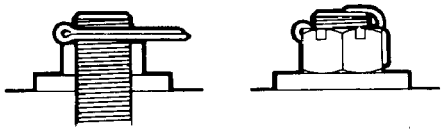
Pasadores elásticos
Monte siempre pasadores elásticos nuevos de ajuste con apriete en el agujero.

Frenillos
Monte siempre frenillos nuevos del tamaño justo para la ranura en que van montadas.

Chavetas y chaveteros
Antes de montar la chaveta quite las rebabas de los bordes de los chaveteros con una lima fina, y límpielos meticulosamente.

Limpie y examine la llave detenidamente; las chavetas pueden montarse de nuevo sólo si son indistinguibles de las nuevas, porque toda mella puede acusar el comienzo del desgaste.

Pasadores hendidos



M010102

Monte siempre pasadores hendidos nuevos del tamaño correcto para el agujero en el perno o espárrago.

Roscas de tornillos

Generalidades
Sustituya siempre los dispositivos de bloqueo por otros del mismo diseño.

Acostúmbrese a desechar siempre las tuercas, pernos y tornillos dañados. El repaso de las roscas dañadas con una terraja o un macho de roscar reduce la resistencia y la precisión del ajuste de las roscas, por eso se recomienda no hacerlo.

Asegúrese siempre de que la resistencia de los pernos de recambio sea igual a la de los pernos reemplazados. Las tuercas almenadas no deben aflojarse para meter un pasador hendido, salvo cuando se recomiende hacerlo como parte de un ajuste.

No permita que entre aceite o grasa en los agujeros roscados ciegos. La acción hidráulica que se produciría al meter el perno o espárrago podría agrietar la carcasa.

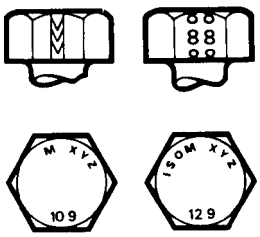
Desmonte siempre las arandelas de seguridad usadas y monte nuevas, no vuelva a usar las arandelas de seguridad usadas. No vuelva a usar las lengüetas de seguridad.

Para comprobar o reapretar un perno o tornillo a un par de apriete especificado, primero aflójelo un cuarto de vuelta y seguidamente apriételo al par correcto.

Lubrique la rosca ligeramente con aceite antes de apretarla, a fin de asegurarse de que gire libremente, excepto en el caso de roscas tratadas con sellador/lubricante, o de tuercas autofrenantes.

Identificación de pernos y tuercas

Identificación de pernos

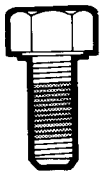


M010087

Los pernos o tornillos métricos Norma ISO, fabricados de acero y de más de 6 mm de diámetro, pueden identificarse por los símbolos ISO M o M moldeados en relieve o estampados en la parte superior de la cabeza del perno.

Además de las marcas de identificación del fabricante, en la parte superior de la cabeza aparecen también los símbolos que indican su grado de resistencia, por ejemplo 8,8; 10,9; 12,9; 14,9. Algunos pernos y tornillos pueden llevar la M y símbolo del grado de resistencia estampado en las facetas del exágono.

Pernos y tornillos encapsulados



M010091

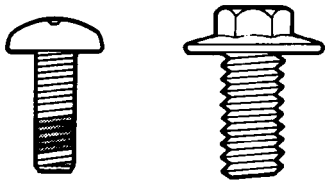
Los pernos y tornillos encapsulados llevan un agente de bloqueo microencapsulado, aplicado previamente a la rosca. Se distinguen por la sección de rosca colorada, que se extiende 360° alrededor de la rosca. El agente de bloqueo es liberado y activado por el procedimiento de montaje, después se endurece para cumplir la función de bloqueo.

A menos que un determinado procedimiento de reparación exprese lo contrario, los pernos encapsulados pueden reutilizarse con tal que su rosca esté sana y se adopte el siguiente procedimiento:

- Quite el adhesivo suelto del perno y de la rosca en la carcasa.
- Asegúrese de que la rosca está limpia y libre de aceite y de grasa.
- Aplique un agente de bloqueo homologado.

Un perno encapsulado puede sustituirse por un perno de especificación equivalente, siempre que se le aplique un agente de bloqueo homologado.

Pernos y tornillos autofrenantes



M010090

Los pernos y tornillos autofrenantes, es decir aquellos con sección de nylon o rosca trilobular podrán usarse de nuevo, siempre que sienta resistencia cuando la sección de bloqueo entre en la rosca hembra.

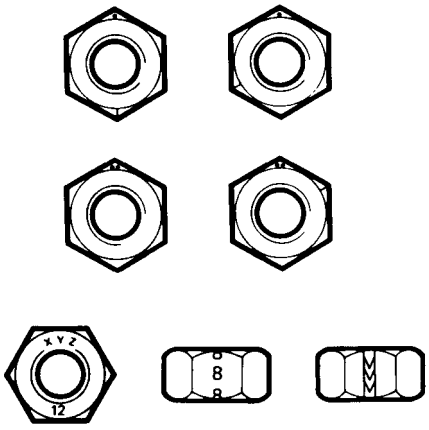
Los pernos y tornillos con sección de nylon llevan un agente de bloqueo aplicado previamente a la rosca. Se distinguen por tener colorada una parte de la rosca, la cual se extiende hasta 180° de su circunferencia.

Los pernos trilobulares (por ejemplo, Powerlok) tienen rosca de forma especial, que se ajusta con ligero apriete en la rosca del agujero o tuerca en que se enroscan.

NO vuelva a usar fijaciones autoblocantes en situaciones críticas (por ejemplo, cojinetes motor, volante motor). Use siempre la tuerca, perno o tornillo autofrenante de recambio correcto.

NO monte fijaciones autoblocantes donde se especifique el uso de un perno, tuerca o tornillo autoblocante.

Identificación de Tuercas



M010088

Las tuercas con rosca métrica ISO llevan marcadas en una cara o en una de las facetas del exágono el símbolo del grado de resistencia 8, 12 o 14. Algunas tuercas con resistencia de 4, 5 o 6 también se marcan, y otras llevan el símbolo métrico M en la faceta del lado opuesto a la marca del grado de resistencia.

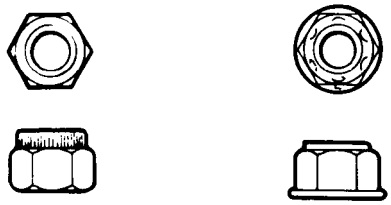
A veces se emplea un sistema de esfera de reloj para indicar el grado de resistencia. La parte achaflanada exterior o una de las caras de la tuerca lleva marcado el grado de resistencia en la posición que ocuparía esa hora en la esfera de un reloj.

Se marca un punto para indicar la posición de las 12 horas, y una raya para indicar el grado de resistencia. Si el grado fuera más de 12, se marcan dos puntos para indicar la posición de las 12 horas.

Cuando apriete una tuerca ranurada o almenada, no la afloje nunca para introducir el pasador hendido, excepto cuando se recomiende hacerlo como parte de un ajuste. Si tuviera alguna dificultad seleccione tuercas o arandelas distintas, o reduzca el espesor de las arandelas.

Cuando haya que apretar cojinetes con precarga, apriete las tuercas en conformidad con las instrucciones especiales.

Tuercas autofrenantes



M010089

Las tuercas autofrenantes, es decir aquellas con suplemento de nylon o de apriete de metal a metal podrán usarse de nuevo, siempre que sienta resistencia cuando la porción de bloqueo de la tuerca tenga contacto con la rosca del perno o espárrago.

Cuando se quiten tuercas autofrenantes, conviene sustituirlas por nuevas del mismo tipo.

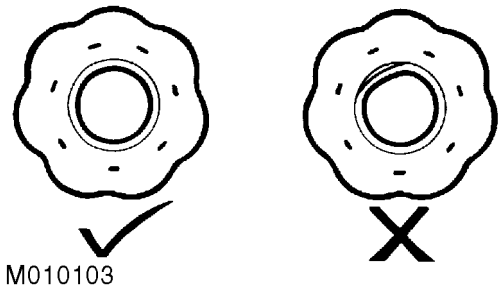
Latiguillos y manguitos

Generalidades

Cuando desmonte y monte latiguillos y manguitos hidráulicos, respete las siguientes recomendaciones para asegurarse de que los componentes están en estado apto para el servicio.

- Antes de desmontar un latiguillo del sistema de frenos o de dirección asistida, limpie meticulosamente sus racores y zonas circundantes.
- Antes de desconectar los racores del latiguillo, tenga a mano los tapones o capuchones idóneos, a fin de cerrar los orificios inmediatamente e impedir la entrada de polvo.
- Limpie el latiguillo por fuera, y sóplelo por dentro con un surtidor de aire comprimido. Examínelo cuidadosamente en busca de grietas, separación de capas, desprendimiento de los racores y daño exterior. Rechace los latiguillos defectuosos.
- Cuando monte un latiguillo, asegúrese de que no se pliegue o tuerza mientras aprieta las tuercas de sus racores.
- Después de desconectar un racor hidráulico, ponga tapones en los orificios para impedir la entrada de polvo.
- Los componentes hidráulicos deben ser siempre objeto de la más absoluta limpieza.
- Después de trabajar en el sistema hidráulico, examine el vehículo cuidadosamente por debajo en busca de fugas, mientras un ayudante pisa el pedal de freno con la máxima fuerza de frenado (motor en marcha) y gira el volante de dirección.

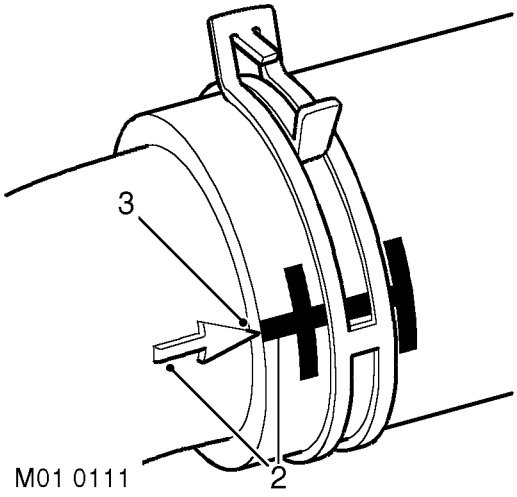
Manguitos del sistema de combustible



Todos los manguitos de combustible están compuestos de dos laminaciones: una funda exterior de caucho armado y una capa interior de Vitón. Si desconectara uno de los manguitos del sistema de combustible, es imprescindible que examine su superficie interior para asegurarse de que la capa de Vitón no se ha separado de la funda exterior armada. Si notara una separación, monte un manguito nuevo.

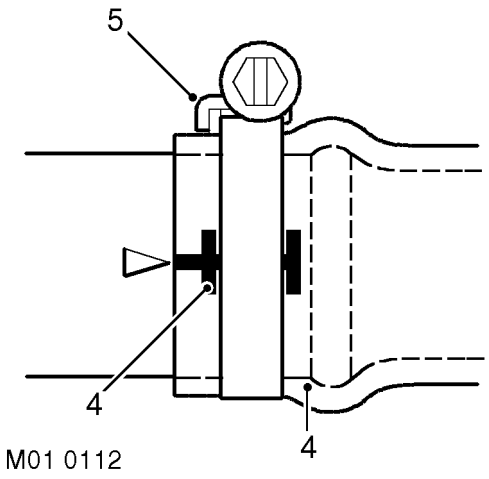
Manguitos del sistema de refrigeración
Es IMPRESCINDIBLE que se observen las siguientes recomendaciones para asegurar la integridad de los manguitos de refrigeración y su correcta conexión a los componentes del sistema.

Orientación y conexión de manguitos



La correcta orientación de los manguitos de refrigeración es importante para asegurar que el manguito no se fatigue o se dañe por contacto con los componentes vecinos. Cuando el manguito y el racor correspondiente presentan marcas de "reglaje" (2), las mismas deben emplearse para asegurar su orientación correcta. Los manguitos deben empujarse a fondo sobre sus racores. Generalmente sirve de guía una moldura (3) en el racor.

Abrazaderas de manguitos



Las marcas (4) son generalmente provistas en el manguito, a fin de indicar la posición correcta de la abrazadera. Si no hay marcas, posicione la abrazadera directamente detrás del labio de retención en el extremo del racor, como se ilustra. Las abrazaderas de sinfín deben orientarse de modo que el lado engatillado de la carcasa de mando (5) esté dirigido hacia el lado del manguito, o éste podría quedar pellizcado entre la abrazadera y el labio de retención del racor. Las abrazaderas de sinfín deben apretarse a 3 Nm, a menos que se indique lo contrario. Evite que las abrazaderas de manguitos tengan contacto indebido con los componentes vecinos.

Protección contra el calor

Asegúrese siempre de que los escudos de calor y revestimientos protectores estén en buen estado. Cámbielos si nota algún daño. Preste especial atención cuando tienda manguitos cerca de los componentes calientes del motor, por ejemplo el colector de escape y el tubo de recirculación de gases de escape (EGR). Cuando están calientes, los manguitos se ablandan y se desvían ligeramente; cuando tienda y sujete los manguitos, tenga en cuenta dicho movimiento.

Prueba con dinamómetro

Generalidades
IMPORTANTE: si fuera posible, cuando pruebe los frenos use un dinamómetro para cuatro ruedas.

AVISO: no intente probar la función ABS en un dinamómetro

Dinamómetros para cuatro ruedas
Siempre que los rodillos de los dinamómetros delantero y trasero giren a la misma velocidad y que se hayan observado las normas de seguridad normales en el taller, no hay limitación de velocidad durante la prueba aparte de la que pueda haberse especificado para los neumáticos.

Antes de probar un vehículo con frenos antibloqueo en un dinamómetro para cuatro ruedas, desconecte el modulador del ABS. La función ABS no funciona, se ilumina la luz de aviso del ABS. Los frenos funcionan normalmente.

Dinamómetros para dos ruedas
El ABS no funciona en dinamómetros para dos ruedas. Durante la prueba estará encendida la luz ABS. Los frenos funcionan normalmente.

Si fuera necesario probar los frenos en un dinamómetro a dos ruedas, tome las siguientes precauciones:

- Desacople el árbol de transmisión del puente trasero.
- Ponga la palanca de cambios en punto muerto.

Cuando pruebe los frenos, haga funcionar el motor al régimen de ralentí para mantener el vacío en el servo.

Precauciones de manipulación de combustible

El vapor de combustible es sumamente inflamable, y en espacios cerrados también es explosivo y tóxico. El vapor es más pesado que el aire, y desciende siempre al nivel más bajo. El vapor puede ser distribuido fácilmente a través de un taller por corrientes de aire; en consecuencia hasta los más pequeños derrames de combustible son potencialmente muy peligrosos.

La siguiente información incluye las precauciones básicas que deberán adoptarse para la manipulación segura del combustible. Explica además los otros riesgos que deben tomarse en cuenta. Esta información se publica a modo de información básica solamente, y si tiene alguna duda deberá consultar con el Cuerpo de Bomberos local.

Generalidades
Tenga siempre a mano un extintor de incendios que contenga ESPUMA, CO_2, GAS o POLVO cuando manipule o vacíe combustible, o cuando desarme sistemas de combustible. Los extintores de incendios también deben situarse en zonas donde se almacenan recipientes de combustible.

Cada vez que haga trabajos de desarmado o vaciado de un sistema de combustible, desconecte la batería del vehículo.

Cada vez que manipule, vacíe o almacene combustible, o cuando desarme el sistema de combustible, apague o saque del taller toda posible causa de inflamación; Todas las lámparas de mano deberán ser antideflagrantes, y deberán mantenerse alejadas de todo derrame de combustible.

AVISO: no permita que nadie realice reparaciones de componentes relacionados con el combustible, sin haber recibido antes instrucción especial.

AVISO: no desmonte los componentes del sistema de combustible mientras el vehículo está situado sobre un foso.

Vaciado del depósito de combustible
El drenaje del depósito de combustible debe realizarse en conformidad con el procedimiento explicado en **ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE** de este manual, y observando las siguientes precauciones.

AVISO: el combustible no debe extraerse o vaciarse del vehículo mientras el mismo está situado sobre un foso de inspección. La extracción o drenaje del combustible debe realizarse en una zona bien ventilada.

La capacidad de los recipientes debe ser más que suficiente para la cantidad de combustible a extraer o vaciar. El recipiente debe llevar claramente indicado su contenido, y se guardará en un almacén seguro conforme a las ordenanzas locales.

Desmontaje del depósito de combustible
Si el tubo de combustible está sujeto a la salida del depósito con una abrazadera de acero elástico, será preciso soltar la abrazadera antes de desconectar el tubo de combustible o desmontar el depósito de combustible. Este procedimiento evitará toda posibilidad de que los vapores en el depósito de combustible se inflamen cuando afloje la abrazadera.

Como precaución adicional, tan prondo como se desmonte el depósito de combustible del vehículo, deberá pegarse en él una etiqueta con la advertencia "VAPOR DE COMBUSTIBLE".

Reparaciones del depósito de combustible - depósito de plástico
No intente reparar el depósito de combustible de plástico. Si la estructura del depósito está dañada, monte un depósito nuevo.

Reparaciones de la carrocería
Los tubos de combustible de plástico son particularmente sensibles a los efectos del calor, incluso a temperaturas relativamente bajas, y pueden derretirse por efecto del calor producido en puntos bastante alejados.

Cuando en las reparaciones de la carrocería se recurre al uso de calor, hay que desmontar todos los tubos de combustible tendidos cerca de la reparación y tapar la salida del depósito.

AVISO: antes de soldar cerca del depósito de combustible, vacíe el sistema de combustible y desmonte el depósito.

Precauciones en materia de electricidad

Generalidades
Las siguientes pautas tienen por objeto garantizar la protección de los operarios, evitando además que se dañen los componentes eléctricos y electrónicos montados en el vehículo. Cuando proceda, se detallan precauciones específicas en cada procedimiento de este manual.

Equipo
Antes de comenzar cualquier procedimiento de prueba en el vehículo, asegúrese de que el equipo de prueba correspondiente funcione como es debido, y que los mazos de cables o conectores están en buen estado. Es muy importante comprobar el estado del cable y enchufes de equipos alimentados por la red eléctrica principal.

Polaridad
No invierta nunca las conexiones de la batería del vehículo, y asegúrese siempre de observar la polaridad correcta cuando conecte el equipo de prueba.

Circuitos de alta tensión
Cada vez que desconecte circuitos de alta tensión con corriente, use alicates aislados y no permita nunca que el extremo desnudo del cable de alta tensión toque otros componentes, especialmente los ECM. Tenga cuidado cuando mida la tensión en los terminales de la bobina cuando el motor está en marcha, porque en dichos terminales se pueden producir picos de alta tensión.

Conectores y cableados
El compartimento motor de un vehículo es un ambiente particularmente hostil para los componentes y conectores eléctricos:

- Antes de desconectar y conectar el equipo de prueba, asegúrese siempre de que los elementos relacionados con la electricidad están secos y libres de aceite.
- Asegúrese de que los enchufes múltiples y sensores desconectados están protegidos contra la contaminación con aceite, refrigerante u otros líquidos. La contaminación podría menoscabar el rendimiento, o causar un fallo catastrófico.
- No fuerce nunca los conectores para separarlos, bien con herramientas, bien tirando del mazo de cables.
- Asegúrese siempre de que las lengüetas de bloqueo están desenganchadas antes de efectuar la desconexión, y note su orientación para que pueda reconectarlos correctamente.
- No olvide devolver todos los elementos protectores (fundas, material aislante, etc.) movidos al trabajar.

Habiendo confirmado la avería de un componente:

- Desconecte el encendido y la batería.
- Desmonte el componente y sujete el mazo de cables desconectado.
- Cuando cambie los componentes, no toque las conexiones eléctricas con las manos manchadas de aceite, y enchufe los conectores a fondo hasta que sus lengüetas de bloqueo enganchen firmemente.

Desconexión de la batería
Antes de desconectar la batería, desactive el sistema de alarma y apague todos los equipos eléctricos. Si va a prestar servicio a la radio, asegúrese de que ha sido desactivado el código de seguridad.

PRECAUCION: para impedir que se dañen los componentes eléctricos CADA VEZ que trabaje en el sistema eléctrico del vehículo, no olvide desconectar la batería. El cable de masa es el primero que se desconecta y el último que se conecta.

PRECAUCION: asegúrese siempre de que los cables de la batería queden tendidos correctamente, y que no pasen cerca de posibles puntos de rozamiento.

Carga de la batería
Cargue la batería sólo cuando está desmontada del vehículo. Asegúrese siempre de que la zona en que se está cargando la batería está bien ventilada, y que se tomen las debidas precauciones para suprimir chispas y llamas desnudas.

Precauciones de seguridad para el sistema de encendido
El sistema de encendido del vehículo produce alta tensión, y se deberán observar las siguientes precauciones antes de trabajar en el sistema.

AVISO: antes de comenzar cualquier trabajo en el sistema de encendido, asegúrese de que todos los terminales de alta tensión, adaptadores y equipos de diagnóstico están debidamente aislados y protegidos contra contactos corporales accidentales, y reducir al mínimo el riesgo de sacudidas eléctricas. Las personas que usen marcapasos quirúrgicamente implantados no deberán acercarse a los circuitos del encendido, ni al equipo de diagnóstico.

Disciplinas
Antes de hacer alguna conexión o desconexión en el sistema apague el encendido, porque la sobrecorriente transitoria causada por la desconexión de conexiones con corriente puede dañar los componentes eléctricos.

Asegúrese de que tanto sus manos como las superficies de trabajo están libres de grasa, limaduras, etc. La grasa retiene polvo, que puede causar descargas eléctricas superficiales (cortocircuitos) o gran resistencia entre contactos.

Cuando manipule las placas de circuitos impresos, trátelas con cuidado y sosténgalas por los bordes solamente; tenga en cuenta que algunos componentes electrónicos pueden sufrir los efectos adversos ejercidos por la corriente estática del cuerpo.

No desconecte o conecte los conectores a la fuerza, especialmente aquellos que conectan tarjetas de circuitos impresos. Los contactos dañados pueden causar cortocircuitos y circuitos abiertos.

Antes de comenzar la prueba, y periódicamente durante la misma, toque una buena toma de masa del vehículo para descargar la corriente estática. Algunos componentes electrónicos son vulnerables a la electricidad estática que puede generar el operario.

Grasa para conectores eléctricos
Algunos conectores debajo del capó y debajo de la carrocería pueden estar protegidos contra la corrosión por la aplicación de una grasa especial durante la fabricación del vehículo. Si los conectores fueran reparados, cambiados o alterados durante el servicio habrá que aplicar una grasa adicional: pieza No. BAU 5811, disponible en recipientes de 150 g.

NOTA: evite usar una grasa que no sea BAU 5811, porque podría meterse en relés, interruptores, etc, contaminando los contactos y causando su funcionamiento intermitente o fallo.

Precauciones asociadas con el sistema de retención suplementario

Generalidades
El sistema de retención suplementario (SRS) ofrece protección adicional a los ocupantes del vehículo en caso de un fuerte impacto frontal. Los componentes del sistema incluyen airbags y pretensores de cinturones de seguridad, que se despliegan automáticamente al detectarse un choque frontal fuerte.

A fin de asegurar la integridad del sistema, es imprescindible que el sistema de SRS sea comprobado regularmente y mantenido de modo que esté listo para funcionar en caso de producirse una colisión.

El sistema de SRS contiene componentes potencialmente peligrosos para el técnico de servicio, si no los atiende y manipula como es debido. Las siguientes pautas sirven para llamar la atención del técnico de servicio a las posibles fuentes de peligro, y recalcar la importancia de asegurar la integridad de los componentes del SRS montados en el vehículo.

Cuando proceda, se detallan precauciones específicas adicionales en la sección Sistemas de Retención de este Manual, al que deberá remitirse antes de comenzar las operaciones de reparación.

Tenga en cuenta que estas precauciones no se limitan a los trabajos realizados en el sistema SRS. Hay que tener el mismo cuidado cuando se trabaja en sistemas y componentes auxiliares situados cerca de componentes del SRS; los mismos incluyen, sin limitarse a ellos, el sistema de dirección (airbag del conductor), los componentes de la carrocería y del guarnecido (airbag del acompañante y pretensores de cinturones de seguridad) y componentes del sistema eléctrico (cableado del SRS, etc.).

AVISO: si el vehículo equipa airbag para el acompañante, no monte asientos infantiles dirigidos hacia atrás en el asiento delantero del acompañante.

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

AVISO: cambie el airbag cada 10 años.

No monte piezas de SRS usadas de otro coche. Cuando repare un sistema SRS, monte siempre piezas nuevas homologadas.

Antes de montar el módulo del airbag, examínelo cuidadosamente. No instale un módulo de airbag con señales de caída o de manipulación indebida, por ejemplo abolladuras, grietas o deformación.

No intente desarmar o manipular indebidamente el módulo del airbag.

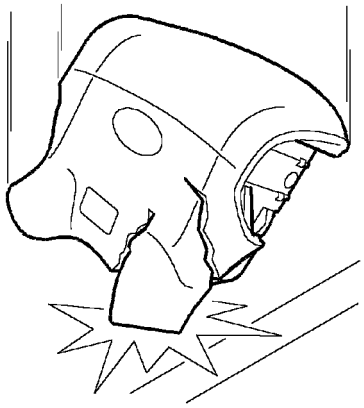
Para montar el módulo del airbag, hay que emplear pernos especiales. No use otros pernos.

Procedimientos preliminares
El sistema de SRS usa condensadores de reserva de energía, que mantienen activo el sistema si falla el suministro como resultado de una colisión. Hay que dejar que los condensadores se descarguen, a fin de evitar la posibilidad de despliegue accidental.

Antes de empezar a trabajar en el sistema de SRS, extraiga siempre la llave de contacto, desconecte la batería del vehículo y espere 10 minutos antes de empezar a trabajar en el sistema SRS.

Examine cuidadosamente cada componente del SRS antes de montarlo. No instale en el SRS ninguna pieza con señales de caída, por ejemplo abolladuras, grietas o deformación.

Manipulación de componentes



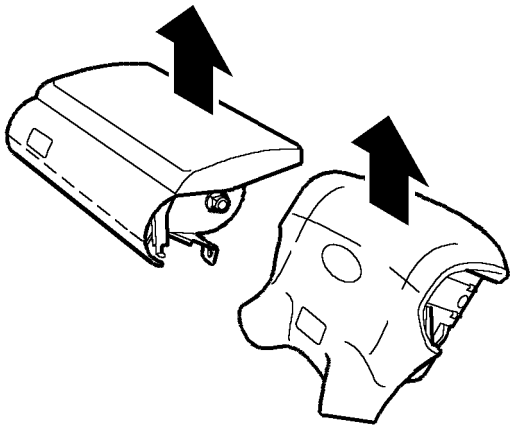
M010095

Los componentes del SRS son sensibles y potencialmente peligrosos si se manipulan incorrectamente; respete siempre las precauciones de manipulación siguientes:

- No deje caer nunca un componente del SRS. La unidad de control de diagnóstico de airbags (DCU) es un dispositivo muy sensible a los choques, que debe manipularse con sumo cuidado. Los módulos de airbag y pretensores de cinturones de seguridad pueden desplegarse al sufrir un choque fuerte.
- Nunca rodee un módulo de airbag con sus brazos. Si tuviera que trasladar un módulo de airbag, sujételo por la tapa, con ésta boca arriba y la base alejada de su cuerpo.
- No transporte nunca módulos de airbag o pretensores de cinturones de seguridad en el habitáculo de un vehículo. Cuando transporte módulos de airbag y pretensores de cinturones de seguridad, póngalos siempre en el maletero del vehículo.

AVISO: el módulo de airbag contiene azida sódica, una sustancia venenosa y sumamente inflamable. El contacto con agua, ácido o metales pesados puede producir compuestos nocivos o explosivos. No desarme, incinere o ponga el módulo en contacto con electricidad antes de desplegarlo.

Almacenamiento



M010104

Los módulos de airbag y pretensores de cinturones de seguridad se califican de dispositivos explosivos. Para el almacenamiento de la noche a la mañana o a largo plazo, hay que guardarlos en un armario de acero, homologado para este fin y registrado por las autoridades locales competentes.

Para el almacenamiento temporal de un módulo de airbag o pretensor de cinturón de seguridad, guárdelos en un sitio destinado a ese fin. Si no hubiera una zona de almacenamiento especial, guárdelos en el maletero del vehículo y avise al jefe de taller. Observe siempre las siguientes precauciones cuando almacene temporalmente el módulo de airbag:

- Asegúrese de que la tapa está boca arriba, y que el maletero está bien cerrado.
- Mantenga siempre los componentes frescos, secos y libres de contaminación.
- No apoye nada sobre el módulo del airbag.
- Almacene cada conjunto de airbag desmontado sobre una superficie plana estable, alejada de equipos eléctricos y fuentes de calor sobre 85° C.

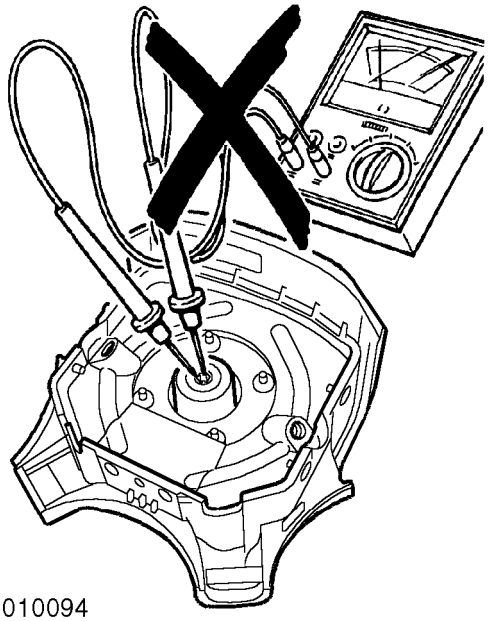
AVISO: almacene el módulo del airbag o pretensor de cinturón de seguridad en una zona reservada para tal fin. Si no hubiera una zona de almacenamiento especial, guárdelos en el maletero/espacio de carga bajo llave del vehículo, y avise al jefe de taller.

Precauciones de prueba e instalación

La integridad de los componentes del sistema de SRS repercute directamente en la seguridad. Observe siempre las siguientes precauciones:

- No instale nunca componentes SRS usados en otro vehículo, ni intente reparar un componente del SRS.
- Cuando repare un sistema de SRS, monte solamente piezas legítimas nuevas.
- No conecte corriente eléctrica a un componente del SRS, sin recibir instrucciones como parte de un procedimiento de prueba aprobado.
- Para montar el conjunto de airbag, hay que emplear pernos Torx especiales. No use otros pernos. Asegúrese de que los pernos están apretados al par especificado.
- Asegúrese de que las fijaciones de los componentes del SRS sean correctamente posicionadas y apretadas durante el servicio y reparación.
- Cada vez que sustituya un componente del SRS, use fijaciones nuevas.
- Asegúrese de que la DCU de airbags vaya siempre instalada correctamente. No debe quedar separación alguna entre la DCU y el soporte en que está montada. El montaje incorrecto de la unidad podría causar el malfuncionamiento del sistema.
- La DCU de airbags es un componente irreparable, y no se deberá intentar reparar o modificarla.
- No intente desarmar el conjunto de airbag. Carece de piezas sustituibles. Una vez desplegado el airbag, no se puede reparar o reutilizar.
- Si sospecha que el conjunto de airbag está averiado, instale uno nuevo y deshágase de la unidad usada. Antes de deshacerse de la unidad usada, despliéguela manualmente.

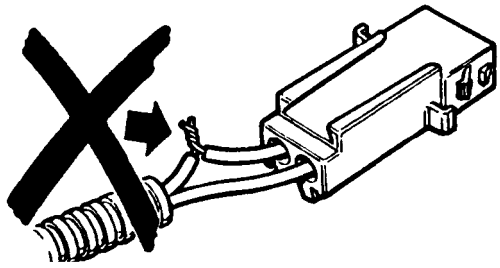
AVISO: cuando trabaje en o cerca de un módulo de airbag, manténgase fuera de la zona de despliegue. El despliegue accidental podría causar lesiones graves.



M010094

AVISO: no use un multímetro u otro equipo de prueba de propósito general en los componentes del sistema SRS, porque pueden provocar su despliegue accidental. Use sólo TestBook para diagnosticar los fallos del sistema.

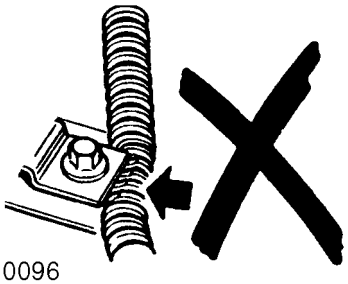
Cableados y conectores del SRS



M010098

Observe siempre las siguientes precauciones con respecto a los sistemas SRS:

- No intente nunca modificar, empalmar o reparar el cableado del SRS. El cableado del SRS se distingue por la funda protectora exterior de color amarillo (a veces se usan fundas protectoras negras con franja amarilla).
- No instale nunca equipos electrónicos (tales como teléfonos móviles, radios receptoras/ transmisoras, sistemas de sonido), de forma que interfieran eléctricamente con el mazo de cables del airbag. Cuando instale dichos equipos, hágalo con el asesoramiento de un especialista.

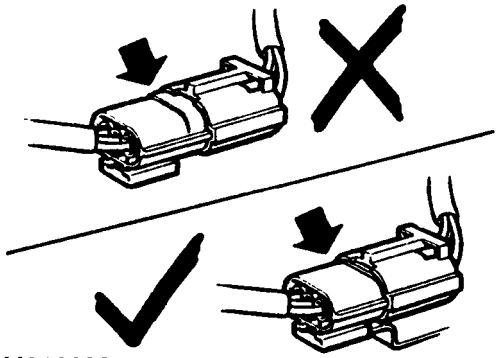


M010096

PRECAUCION: asegúrese siempre de que el mazo de cables del SRS está tendido correctamente. Evite aprisionar o aplastar el mazo de cables del SRS. Busque posibles puntos de fricción.

PRECAUCION: asegúrese de que todos los conectores del mazo de cables del SRS están correcta y firmemente conectados. No deje que los conectores cuelguen sueltos.

PRECAUCION: No permita que el módulo del airbag cuelgue de su mazo de cables.



M010099

Acoplador giratorio

Siga siempre el procedimiento de Reparación para el montaje del acoplador giratorio.

Cumpla todos los procedimientos de seguridad y montaje, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema. Observe las siguientes precauciones:

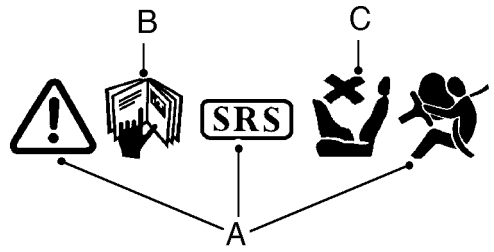
- No instale un acoplador giratorio si sospecha que está averiado.
- No intente prestar servicio, modificar o reparar un acoplador giratorio.
- No corte, empalme o modifique los cables conectados al conector y cable amarillo del SRS.
- Asegúrese siempre de que los conectores del acoplador giratorio están conectados correctamente, y sujetos firmemente.
- Antes de trabajar en el acoplador giratorio, asegúrese siempre de que la batería está desconectada.
- Asegúrese siempre de que el acoplador giratorio es desmontado y montado en posición central, y que las ruedas delanteras estén en posición de marcha en línea recta.
- Si va a instalar un acoplador giratorio nuevo, asegúrese de que no esté rota la lengüeta de bloqueo que fija la posición rotacional del acoplador; no use unidades con lengüeta de bloqueo rota.

Etiquetas de advertencia

En diversos puntos del vehículo se sitúan símbolos de advertencia (en un sitio claramente visible, por ejemplo el cristal de la ventanilla del conductor o del acompañante, o fijados al componente mismo) para indicar los componentes del SRS que deben tratarse con especial cuidado. La situación precisa de las etiquetas de advertencia del SRS varía, según la legislación vigente y preferencia del mercado.

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

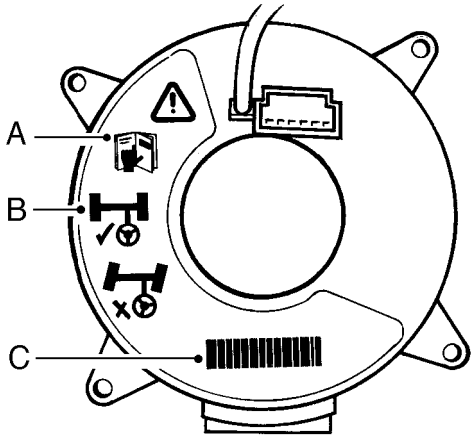
Etiqueta de ventanilla lateral



M010097

- **a** La necesidad de tomar precauciones cuando trabaje cerca de componentes del SRS.
- **b** Consulte la publicación que contiene los procedimientos, instrucciones y consejos (generalmente el Manual de Reparaciones) para trabajar en el sistema SRS.
- **c** Si el vehículo equipa airbag para el acompañante, no monte asientos infantiles dirigidos hacia atrás en el asiento delantero del acompañante.

Etiqueta del acoplador giratorio



M010100

- **a** Para instrucciones más detalladas, consulte el Manual de Reparaciones
- **b** Antes de desmontar y montar las ruedas, asegúese de que la dirección está en posición de marcha en línea recta
- **c** Número/código de barras de la pieza. Anote el código y cítelo cuando pida recambios

Despliegue de airbags y pretensores

Los procedimientos y precauciones de despliegue detallados en este manual deberán seguirse fielmente. El despliegue de airbags y de módulos pretensores de cinturones de seguridad sólo debe ser realizado por personal debidamente cualificado. Observe las siguientes precauciones:

- Limítese a usar el equipo de despliegue para los fines previstos.
- Antes de empezar el procedimiento de despliegue, asegúrese de que el equipo de despliegue funciona correctamente, siguiendo el procedimiento de autoverificación detallado en la sección SRS de este manual.
- El despliegue de módulos de airbag/pretensor debe realizarse en una zona bien ventilada, destinada a ese fin.
- Antes de desplegar los módulos de airbag/ pretensor, asegúrese de que no estén dañados o rotos.
- Notifique a las autoridades competentes su intención de desplegar los airbags y pretensores.
- Cuando despliegue airbags y pretensores, asegúrese de que todo el personal esté alejado por lo menos 15 metros de la zona de despliegue.
- Asegúrese de que el equipo de despliegue está conectado correctamente, en conformidad con las instrucciones detalladas en la sección SRS de este manual. En especial, asegúrese de que el equipo de despliegue esté DESCONECTADO de la corriente de la batería cuando conecte el conector del módulo del airbag.
- Cuando despliegue un pretensor de cinturón de seguridad, asegúrese de que esté correctamente sujeto al asiento.
- Cuando desmonte los módulos de airbag desplegados, use vestimenta protectora. Use guantes y encierre las unidades desplegadas en una bolsa de plástico.
- Habiéndose desplegado cualquier componente del sistema SRS dentro del vehículo, habrá que cambiar todos los componentes del SRS. NO reutilice ni recupere ninguna pieza del sistema SRS.
- No se incline sobre el módulo de airbag mientras conecta el equipo de despliegue.

Antes de desguazar un vehículo, hay que desplegar a mano los módulos de airbag y pretensores no desplegados. En este caso los airbags pueden desplegarse en el habitáculo; antes del despliegue, asegúrese de que el módulo de airbags está firmemente sujeto en su posición de montaje correcta. El despliegue del airbag del conductor dentro del vehículo puede dañar el volante de dirección; si el vehículo no va a ser desguazado, despliegue el módulo fuera de él.

AVISO: durante el despliegue, ciertas partes del módulo del airbag se calientan a una temperatura capaz de quemarlo. Después del despliegue, deje que transcurran 30 minutos antes de tocar el módulo del airbag.

Política de sustitución de componentes del SRS

La siguiente información detalla la política que gobierna la sustitución de componentes del SRS; ya por un accidente del vehículo, ya por la antigüedad del mismo.

Impactos que no despliegan los airbags o pretensores
Compruebe el daño estructural en la zona del impacto, prestando especial atención a las almas de los parachoques, largueros, cámaras amortiguadoras y soportes.

Impactos que despliegan los airbags o pretensores
La política de sustitución e inspección depende del tipo y severidad del choque. Las siguientes pautas son las mínimas que deberán observarse debido al despliegue de determinados componentes del SRS.

Si se despliegan los airbags delanteros o los pretensores de los cinturones de seguridad, habrá que cambiar los siguientes componentes:

- DCU DEL SRS.
- Módulo del airbag del conductor
- Módulo del airbag del acompañante
- Pretensores de hebillas de cinturones de seguridad delanteros
- Acoplador giratorio
- Retractor del cinturón de seguridad del conductor
- Cables independientes (si hubieran) que conectan los airbags y pretensores de cinturones de seguridad al mazo de cables del SRS

Además, habrá que examinar lo siguiente en busca de daño y cambiarlo si fuera necesario:

- Retractor del cinturón de seguridad delantero del acompañante (banda, lengüeta, bucle en "D", punto de anclaje en la carrocería)
- Hebillas de cinturones de seguridad traseros (bandas, protectores de hebillas, anclajes en la carrocería y lengüetas)
- Moldura del salpicadero al lado del módulo del airbag del acompañante
- Volante de dirección (si hubieran señales de daño)
- Bastidores y reposacabezas de asientos delanteros (si hubieran señales de daño en el bastidor o bandeja portacojín del asiento)
- Columna de dirección (si estuviera desajustada o presentara señas de colapso)
- Tercera hilera de asientos, cinturones de seguridad y reposacabezas (si hubieran). Asegúese de que funcione correctamente el mecanismo de enganche del asiento de la tercera hilera.

Sustitución periódica de componentes del SRS
El rendimiento de los agentes propulsores en los airbags y de los pretensores se deteriorarán con el tiempo. Por consiguiente, es imprescindible que los airbags sean reemplazados cada 10 años y los pretensores de cinturones de seguridad cada 15 años, a fin de preservar la seguridad de los ocupantes.

Precauciones asociadas al sistema de aire acondicionado

Generalidades
El sistema acondicionador de aire contiene líquidos y componentes potencialmente peligrosos para el técnico reparador o para el medio ambiente, a menos que se atiendan y manipulen correctamente. Las siguientes pautas sirven para llamar la atención del técnico de servicio a las posibles fuentes de peligro, y recalcar la importancia de asegurar la integridad de las condiciones de funcionamiento y componentes del acondicionador de aire montados en el vehículo.

Cuando proceda, se detallan precauciones específicas adicionales en la sección pertinente de este Manual, al que deberá referirse antes de comenzar las operaciones de reparación.

El refrigerante empleado en el sistema de aire acondicionado es HFC-134a (Hidrofluorocarburo) R134a.

AVISO: las atenciones de servicio deben ser realizadas sólo por personal familiarizado tanto con el sistema del vehículo como con el equipo de llenado y prueba. Todas las operaciones deben ser realizadas en una zona bien ventilada, alejada de llamas desnudas y fuentes de calor.

AVISO: el R134a es un líquido tóxico, y si se manipula incorrectamente puede ocasionar lesiones graves. Cuando trabaje en el sistema acondicionador de aire, use ropa protectora que consista en una careta de protección, guantes termorresistentes, botas y delantal de goma o mono impermeable.

Remedios
Si sucediera un accidente con R134a, haga lo siguiente:

- Si el refrigerante R134a líquido le salpica un ojo, no lo restriegue. Remoje el ojo con loción ocular en abundancia, a fin de subir su temperatura. Si no tuviera loción ocular a mano, puede usar agua limpia fresca para lavar el ojo. Después de enjuagarse, cúbrase el ojo con una venda limpia, y acuda al médico inmediatamente.
- Si el R134a líquido le salpica la piel, vierta una gran cantidad de agua sobre la zona afectada, a fin de subir la temperatura. Haga lo mismo si su piel toca uno de los cilindros durante la descarga. Envuelva las partes contaminadas del cuerpo en mantas (o materiales similares) y acuda inmediatamente al médico.
- Si se sospecha debilitamiento causado por la inhalación del vapor R134a, la víctima debe respirar aire fresco. Si la persona afectada está inconsciente, hay que sacarla de la zona contaminada al aire fresco, practicar respiración artificial y/u darle oxígeno y llevarla inmediatamente al médico.

AVISO: debido a su baja temperatura de evaporación, el R134a debe manipularse con cuidado. Si el R134a salpica cualquier parte del cuerpo, causa el inmediato congelamiento de esa zona. La piel también puede congelarse si entra en contacto con las botellas de refrigerante y carretillas de llenado durante la descarga de las mismas.

Precauciones de servicio
Observe las siguientes precauciones cuando manipule los componentes usados en el sistema acondicionador de aire:

- No levante las unidades acondicionadoras de aire por sus mangueras, tubos o conductos capilares.
- No someta las mangueras o tubos a ningún esfuerzo o torcedura; la eficiencia del sistema será reducida por torceduras u obstrucciones. Asegúrese de que las mangueras están correctamente tendidas antes de apretar sus racores, y use todas las abrazaderas y soportes.
- Los manguitos flexibles no deben situarse cerca del colector de escape (menos de 100 mm), sin protegerlos con un escudo de calor.
- Hay que examinar todas las tuberías de refrigeración para asegurarse de que no están en contacto con paneles metálicos. Todo contacto directo entre los componentes y los paneles transmite ruido, y debe eliminarse.
- Cuando apriete los racores de refrigerante al valor especificado, use la llave dinamométrica apropiada. Use una llave adicional para sujetar el racor e impedir que se tuerza el tubo al apretar los racores.
- Antes de conectar alguna manguera o tubo, no olvide aplicar aceite incongelable al asiento de las juntas tóricas nuevas, **PERO NO** a la rosca del racor.
- Deje todos los tapones protectores en su lugar para mantener cerrado el componente hasta el momento en que se haga la conexión.
- Asegúrese de que los componentes están a temperatura ambiente antes de quitar sus tapones, a fin de impedir la condensación de la humedad del aire que entre en su interior.
- Los componentes no deben permanecer destapados más de 15 minutos. Si hubiera una demora, monte los tapones.
- Cuando desconecte, tape todos los tubos del acondicionador de aire inmediatamente para impedir la entrada de polvo y de humedad en el sistema.
- El depósito/deshidratador contiene un desecante que absorbe la humedad. Manténgalo siempre herméticamente cerrado. No use un depósito/deshidratador destapado, monte uno nuevo.
- El depósito/deshidratador deberá ser el último componente conectado al sistema, a fin de asegurar la óptima deshidratación y máxima protección del sistema contra la humedad.
- Cada vez que abra el sistema de refrigerante, cambie el depósito/deshidratador inmediatamente antes de evacuar y rellenar el sistema.
- Limpie los racores sucios con alcohol y un paño limpio sin pelusa.
- Asegúrese de que todas las nuevas piezas montadas llevan una indicación de que son aptas para usar con R134a.

Una vez terminada una reparación importante, hay que hacer una prueba de estanqueidad; el correcto procedimiento aparece en la sección Aire Acondicionado de este manual.

Aceite incongelable
El aceite incongelable absorbe agua con facilidad, y no debe almacenarse durante largo tiempo. No devuelva el aceite incongelable sobrante al envase. Use siempre un aceite incongelable homologado.
☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**

Cuando cambie los componentes del sistema A.A., drene el aceite incongelable del componente a reemplazar en un recipiente graduado. Cuando realice el armado, añada la cantidad de aceite incongelable al componente nuevo.

Compresor
Los compresores nuevos se entregan sellados y presionizados con gas Nitrógeno. Cuando monte un compresor nuevo, suelte el tapón de estanqueidad lentamente; deberá escuchar la fuga del gas presionizado, al romper la junta.

PRECAUCION: los compresores nuevos deben estar siempre cerrados herméticamente, y posiblemente presionizados con gas Nitrógeno. Para evitar la posible pérdida del aceite, quite el tapón(es) lentamente. Quite el tapón(es) recién cuando esté a punto de conectar los tubos del acondicionador de aire al compresor.

Vaciado rápido del refrigerante
Si el sistema de aire acondicionado es afectado por un accidente y el sistema se rompe, el refrigerante escapa rápidamente. La rápida descarga del refrigerante provoca además la pérdida de casi todo el aceite del sistema. Habrá que desmontar el compresor, vaciar todo el aceite restante y llenarlo según la explicación en la sección Aire Acondicionado de este manual.

Precauciones asociadas con el vaciado, reciclado y llenado

Cuando recargue el sistema acondicionador de aire, primero extraiga el refrigerante existente del sistema para su reciclado. El sistema entonces se carga con refrigerante por peso, y con aceite incongelable por volumen.

AVISO: antes de reutilizar el refrigerante, hay que reciclarlo hasta que su pureza permita emplearlo con seguridad en el sistema de aire acondicionado.

El reciclado debe realizarse siempre con equipos cuyo diseño, según certificación de Underwriter Laboratory Inc., cumple con las exigencias de la SAE-J1991. Otros equipos posiblemente no reciclen el refrigerante al nivel de pureza requerido.

No use el equipo para el llenado/reciclado de recuperación del refrigerante R134a con ningún otro tipo de refrigerante.

El refrigerante R134a que se obtiene de fuentes domésticas y comerciales no debe usarse en los sistemas de aire acondicionado de automóviles.

PRECAUCION: evacúe el sistema inmediatamente antes de iniciar el llenado. No se admite retardo alguno entre evacuación y relleno.

Sustitución del compresor del acondicionador de aire

Los compresores nuevos se entregan cargados (Xcm^3) de aceite incongelable.

☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Capacidades.**Antes de montar el compresor nuevo, vacíe de él una cantidad calculada de aceite. Para calcular la cantidad de aceite a vaciar:

1. Quite el tapón de vaciado del compresor USADO.
2. Invierta el compresor y vacíe el aceite por gravedad en un cilindro medidor calibrado. Gire el embrague para asegurarse de que el compresor está vacío.
3. Anote la cantidad de aceite drenada (Y cm^3).
4. Calcule la cantidad de aceite a purgar del compresor nuevo, aplicando la fórmula siguiente:

   X cm^3 — (Y cm^3 + 20 cm^3) = Q cm^3
5. Quite el tapón de drenaje del nuevo compresor, y vacíe Q cm^3 de aceite. Ponga y apriete el tapón de drenaje del compresor.

Reparaciones de la carrocería

Generalidades
Las carrocerías desnudas son estructuras soldadas, empernadas a un chasís. Las secciones delantera y trasera de la carrocería constituyen zonas "amortiguadoras de energía". Esto significa que por su diseño se deforman progresivamente en situación de choque, a fin de minimizar la posibilidad de que se lesionen los ocupantes del vehículo.

Es esencial que durante la reparación de daños por accidente se restablezcan las dimensiones y la resistencia de origen. Es importante que durante la reparación de la carrocería no se introduzcan en el vehículo debilidades estructurales ni demasiados refuerzos locales.

Las reparaciones suelen comprender una serie de operaciones, desde los procedimientos de enderezado hasta la renovación de paneles o conjuntos de paneles. El reparador decidirá el método de reparación a adoptar, y en dicha decisión deberá tener en cuenta el equilibrio presupuestario entre el costo de la mano de obra y materiales, y la disponibilidad de las facilidades de reparación en cuanto a equipo y pericia. También puede entrar en juego el tiempo improductivo del vehículo, la disponibilidad de un vehículo substitutivo y el tiempo de ejecución de la reparación.

Es de suponer que el reparador eligirá el método de reparación más indicado y económico, aprovechando las facilidades disponibles. Las instrucciones impartidas tienen por finalidad asistir al chapista experto, mediante la ampliación de los procedimientos homologados para la sustitución de paneles. La finalidad es restituir el vehículo al estado de funcionamiento seguro, realizando una reparación cuyo resultado refleje en lo posible las normas establecidas originalmente. El resultado no debe advertir al experto que el vehículo ha sido dañado, aunque la reparación no sea idéntica en todos sus detalles a la construcción de origen. Las facilidades de reparación en el taller comercial de chapa y pintura no son capaces en todos los casos de duplicar los métodos de construcción empleados en la fábrica.

Las operaciones incluidas en este manual no hacen referencia a la prueba del vehículo después de la reparación. Es imprescindible que una vez terminado, el trabajo sea examinado y que la geometría de la suspensión sea verificada. Si fuera necesario pruebe el vehículo en carretera, especialmente si se repararon componentes relacionados con la seguridad.

Donde se hayan desconectado o desmontado unidades importantes, hay que verificar y poner a nivel los líquidos afectados. También hay que asegurarse de que el vehículo reparado está en buen estado de funcionamiento en cuando a la presión de sus neumáticos, luces, líquido de lavacristales, etc..

Las reparaciones de la carrocería suelen incluir el desmontaje de unidades mecánicas y eléctricas, y de su cableado asociado. En caso necesario, consulte la sección pertinente del Manual de Taller para conocer las instrucciones de desmontaje y montaje.

Teniendo en cuenta las diferencias entre estilos de carrocería, los sistemas de suspensión y las disposiciones de motor y transmisión, la situación de los siguientes componentes de cada vehículo es crítica:

- Soportes superiores de los amortiguadores de la suspensión delantera en los largueros derecho e izquierdo del chasís.
- Apoyos de la suspensión delantera o del subchasís.
- Apoyos motor en los largueros derecho e izquierdo del chasís.
- Los soportes superiores de los amortiguadores de la suspensión trasera en los largueros derecho e izquierdo del chasís.
- Apoyos de suspensión trasera o pivotes inferiores.

Los puntos adicionales que sirven para comprobar la alineación y armado son:

- Agujeros interiores de la traviesa - latrales - piso principal.
- Agujeros en el mamparo delantero.
- Agujeros en los largueros traseros.
- Agujeros en los paneles inferiores traseros.

Las aberturas del parabrisas, luneta, capó y puertas pueden medirse y comprobarse con las cotas provistas, y también mediante la presentación de un componente en buen estado como guía.

Enderezado
Cuando sea posible, enderece las piezas estructurales en frío sometiéndolas a tensión. No intente enderezar de un solo tirón, sino que cambie la posición de amarre por diferentes partes de la zona dañada y practique una serie de tirones, soltando la tensión al final de cada fase y aprovechando la oportunidad para verificar la alineación.

Bancada de carrocero
A no ser que el daño sea limitado a los paneles cosméticos, todos los trabajos de reparación de las piezas de la carrocería deberán realizarse en una bancada de carrocero, a fin de asegurarse de que el daño causado por el choque no se ha propagado a otras partes distantes de la estructura. El montaje en una bancada asegura además que los procedimientos de enderezado y sustitución de paneles no causen más distorsión.

Si no fuera posible restablecer satisfactoriamente las dimensiones originales de las formas señaladas, habrá que sustituir las piezas esructurales dañadas. Las zonas dañadas deberán cortarse con una sierra rápida, NO con un soplete oxiacetilénico.

Por regla general, las dimensiones de la carrocería son simétricas a cada lado de la línea central. En consecuencia, para verificar inicialmente la distorsión conviene medir diagonalmente para investigar las diferencias aparentes entre dimensiones.

Inspección
Cada golpe causa daños de características propias. Cada reparación es influenciada por la magnitud del daño, y por las facilidades y equipos disponibles para su ejecución.

La mayoría de los daños por accidente pueden examinarse visualmente para valorar la magnitud aproximada del daño. A veces la deformación se extiende más allá de la zona dañada directamente, y hay que establecer su severidad con exactitud a fin de que se puedan tomar las medidas necesarias para recuperar las dimensiones originales de los componentes críticos de la carrocería. La inspección inicial puede realizarse por medio de comprobaciones de caída, o preferiblemente con un compás de varas. Hay disponibles calibres que permiten comprobar con exactitud si la carrocería está torcida.

Motor - TD5

Generalidades	
Tipo	Diesel de 2,5 litros con inyección directa en línea, sobrealimentado e interenfriado
Disposición de cilindros	5 en línea, cilindro No. 1 en la parte delantera del motor
Diámetro interior	84,450 mm (3,3248 in)
Carrera	88,950 mm (3,5020 in)
Cilindrada	2498 cm^3 152,5 in^3)
Orden de encendido	1 - 2 - 4 - 5 - 3
Relación de compresión	19,5 : 1
Sentido de giro	A derechas, mirando el motor de frente
Dimensiones:	
⇒ Longitud	766 mm (30,1 in)
⇒ Anchura	708 mm (27,8 in)
⇒ Altura	788 mm (31,0 in)
Avance a la inyección	Controlado por el ECM motor
Inyectores:	
⇒ Marca/tipo	Lucas EV1
⇒ Presión nominal de trabajo:	
⇒ Modelos anteriores al EU3	1500 bares
⇒ Modelos EU3	1750 bares (25500 $lbf.in^2$)
Velocidad máxima regulada	4850 rpm
Sobrerrégimen máximo	5460 rpm
Régimen de ralentí:	
⇒ Caja de cambios manual	740 ± 50 rpm
⇒ Caja de cambios automática	760 ± 50 rpm
Bujías de incandescencia	Beru 12 V. Cuatro bujías en cilindros 1, 2, 3 y 4
Turbocompresor	Garrett GT 20
Norma de emisiones:	
⇒ Modelos anteriores al EU3	ECD 2
⇒ Modelos EU3	ECD 3
Reglaje de válvulas	
Válvulas de admisión:	
⇒ Se abre	14° A.P.M.S.
⇒ Se cierra	33° D.P.M.I.
Válvulas de escape:	
⇒ Se abre	57° A.P.M.I.
⇒ Se cierra	14° D.P.M.S.
Lubricación	
Tipo	Cárter húmedo, alimentado a presión
Tipo de bomba	Rotor excéntrico accionado por el cigüeñal, que forma parte de la placa de refuerzo.
Tipo de filtro:	
⇒ Primario	Filtro de centrífuga
⇒ Secundario	Cartucho desechable con derivación de sección de paso total
Presión al ralentí (frío)	3,0 bar (43,5 $lbf.in^2$)
Presión a 3500 rpm (caliente)	1,5-3,0 bares
Presión de apertura de la válvula reguladora	4,0 bares
Presión de apertura del presostato de baja presión del aceite	0,2-0,6 bares

Cigüeñal	
Diámetro de muñequillas de bancada	61,9875-62,0125 mm (2,4404-2,4414 in)
Diámetro de muñequillas	53,99-54,01 mm (2,125-2,131 in)
Holgura longitudinal	0,020 - 0,250 mm (0,0008 - 0,0098 in)
Cojinetes de bancada	
Cantidad	6 (5 de bancada, 1 de empuje)
Pistones	
Tipo	Falda de compuesto de grafito con cámara de combustión en la cabeza
Holgura en el cilindro. Medida en el extremo inferior de la falda, a 90° en relación al bulón	0,172-0,206 mm (0,007-0,008 in)
Diámetro (Medido en ángulo recto con el bulón, y a 40,0 mm de distancia del borde inferior de la falda)	84,270-85,254 mm (3,321-3,361 in)
Bulones	Totalmente flotantes, descentrados hacia el lado de empuje del pistón
Segmentos de pistón	
Tipo:	2 de compresión, 1 de engrase
⇒ Segmento superior de compresión	Borde combado, cromado
⇒ Segmento inferior de compresión	Cara cónica
⇒ Segmento de engrase	Aro biselado con muelle
Huelgo de segmentos nuevos en la garganta:	
⇒ Compresión superior	No se mide
⇒ Compresión inferior	0,050-0,082 mm (0,002-0,003 in)
⇒ Engrase	0,050-0,082 mm (0,002-0,003 in)
Corte de segmentos de pistón montados en el cilindro:	
⇒ Compresión superior	0,30-0,45 mm (0,0118-0,0177 in)
⇒ Compresión inferior	0,40-0,60 mm (0,0157-0,0236 in)
⇒ Engrase	0,25-0,40 mm (0,0098-0,0157 in)
Arbol de levas	
Cojinetes	6
Transmisión	Cadena doble
Holgura longitudinal	0,06-0,16 mm (0,002-0,006 in)
Taqués	
Tipo	Reguladores hidráulicos del huelgo con taqués
Válvulas	
Diámetro de vástago:	
⇒ Escape	6,905 ± 0,008 mm (0,271 ± 0,0003 in)
⇒ Admisión	6,915 ± 0,008 mm (0,272 ± 0,0003 in)
Diámetro de cabeza:	
⇒ Escape	31,7 mm (1,25 in)
⇒ Admisión	34,7 mm (1,37 in)
Angulo del asiento:	
⇒ Escape	45°
⇒ Admisión	30°
Angulo de asiento de válvulas:	
⇒ Escape	44° 48’ ± 12’

⇒ Admisión	29° 48' ± 12'
Muelles de válvula	
Tipo	Paralelo, espiral sencillo

Motor - V8

Generalidades	
Disposición de cilindros	⇒ Cilindros 1, 3, 5 y 7 de la fila de cilindros izquierda ⇒ Cilindros 2, 4, 6 y 8 de la fila de cilindros derecha
Disposición de cilindros	V8 en 90°, numerados a partir de la parte delantera del motor:
Diámetro interior	94,00 mm (3,70 in)
Carrera	71,04 mm (2,80 in)
Cilindrada	3950 cm^3 241 in^3)
Relación de compresión: ⇒ Baja ⇒ Alta	 8,23: 1 9,35: 1
Sentido de giro	A derechas, mirando el motor de frente
Potencia máxima: ⇒ Relación de baja compresión ⇒ Relación de alta compresión - Reino Unido/Japón/ ROW ⇒ Relación de alta compresión - ESPECIFICACION NORTEAMERICANA	 132 KW (177 bhp) a 4750 rpm 136 KW (182 bhp) a 4750 rpm 140 KW (187 bhp) a 4750 rpm
Velocidad máxima del motor: ⇒ Continua ⇒ Intermitente	 5000 rpm 5250 rpm
Peso (completo, húmedo) ⇒ Transmisión manual ⇒ Transmisión automática	 194 kg (435 lb) 179 kg (402 lb)
Dimensiones: ⇒ Longitud - Transmisión manual ⇒ Longitud - Transmisión automática ⇒ Anchura ⇒ Altura	 767 mm (30,2 in) (Incluso ventilador) 777 mm (30,5 in) (Incluso ventilador y disco conductor) 652 mm (25,7 in) 746 mm (29,4 in)
Bujías: ⇒ Marca/tipo ⇒ Separación	 Champion RC11 PYP B4 1,00 ± 0,05 mm (0,040 ± 0,002 in) No ajustable
Bobinas: ⇒ Marca ⇒ Tipo	 Bosch 0221 503 407 Dos bobinas
Sistema de inyección de combustible: ⇒ Marca ⇒ Tipo	 Bosch Motronic 5.2.1 Tipo 4146 Inyección de combustible multipunto, electrónicamente controlada con inyectores electromecánicos
Régimen de ralentí: ⇒ Todas las cargas desconectadas ⇒ Régimen de ralentí básico ⇒ Posición de la válvula de control del aire al ralentí (IAC)	 660 ± 50 rpm No ajustable Comprobada con TestBook
CO al ralentí: ⇒ Vehículos con catalizador ⇒ Vehículos sin catalizador	 0,5 % 0,5 - 1,0 %
Reglaje de válvulas	
Válvulas de admisión:	

⇒ Se abre	28° A.P.M.S.
⇒ Se cierra	77° D.P.M.I.
Válvulas de escape:	
⇒ Se abre	66° A.P.M.I.
⇒ Se cierra	39° D.P.M.S.
Octanaje de combustible:	
⇒ Vehículos con catalizador de alta compresión	95 octanos mínimo sin plomo
⇒ Vehículos con catalizador de baja compresión	91 octanos mínimo sin plomo
⇒ Vehículos sin catalizador	97 octanos con plomo
Lubricación	
Tipo	Cárter húmedo, alimentado a presión
Tipo de bomba	Rotor excéntrico accionado por el cigüeñal
Filtro de aceite	Cartucho desechable con derivación de sección de paso total
Presión al ralentí - mínimo	0,7 bares (10 lbf.in^2)
Presión a 2000 rpm (caliente)	3,4 bares (50 lbf.in^2)
Presión de apertura de la válvula reguladora	3,4 bares (50 lbf.in^2)
Presión de apertura del presostato de baja presión del aceite	0,24-0,41 bares (3,5-6,0 lbf.in^2)
Cigüeñal	
Diámetro de muñequillas de bancada	63,487 - 63,500 mm (2,4995 - 2,520 in)
Diámetro de muñequillas	55,500 - 55,513 mm (2,20 - 2,22 in)
Holgura longitudinal	0,08 - 0,26 mm (0,003 - 0,010 in)
Ovalidad máxima	0,040 mm (0,002 in)
Cojinetes de bancada	
Cantidad	5
Material	Glacier Vandervell/AS 15
Holgura diametral	0,015 - 0,016 mm (0,00059 - 0,00063 in)
Bielas	
Tipo	Cabeza de biela partida horizontalmente, pie de biela normal
Distancia entre centros	155,120 - 155,220 mm (6,1071 - 6,1110 in)
Cojinetes de cabeza de biela	
Cantidad	8
Material	Glacier Vandervell GPL 2120/AS 124A
Holgura diametral	0,015 - 0,016 mm (0,00059 - 0,00063 in)
Holgura longitudinal	0,15 - 0,35 mm (0,0006 - 0,0138 in)
Bulones	
Diámetro	23,995 - 24,000 mm (0,9447 - 0,9449 in)
Holgura en el pistón	0,006 - 0,015 mm (0,00024 - 0,00059 in)
Ajuste en biela	Ajuste forzado
Longitud	60,00 - 60,50 mm (2,362 - 2,382 in)
Pistones	
Tipo	Falda macisa, extremo abierto elíptico con bulón descentrado
Material	Aluminio AE413P
Holgura en el cilindro. Medida a 10 mm de distancia del extremo inferior de la falda, a 90° en relación al bulón.	0,022 - 0,067 mm (0,0009 - 0,0026 in)
Diámetro - Grado A	93,970 - 93,985 mm (3,6996 - 3,7002 in)

Diámetro - Grado B	93,986 - 94,001 mm (3,7002 - 3,7008 in)
Segmentos de pistón	
Tipo:	2 de compresión, 1 de engrase
⇒ Segmento de compresión nº 1	Superficie convexa de acero nitrurado
⇒ Segmento de compresión nº 2	Cónico esférico
⇒ Segmento de engrase	Conoforme de 3 piezas
Corte de segmentos de pistón montados en el cilindro:	
⇒ Corte del segmento de compresión superior	0,3 - 0,5 mm (0,012 - 0,020 in)
⇒ Corte del segmento de compresión Nº 2	0,400 - 0,650 mm (0,0157 - 0,0256 in)
⇒ Corte del segmento de engrase	0,380 - 1,400 mm (0,0150 - 0,0551 in)
Anchura de segmentos de pistón:	
⇒ Anchura del segmento de compresión superior	1,21 - 1,23 mm (0,0476 - 0,0484 in)
⇒ Anchura del segmento de compresión Nº 2	1,478 - 1,490 mm (0,0582 - 0,0587 in)
⇒ Ancho de segmentos de engrase	3,00 mm (0,1181 in)
Arbol de levas	
Cojinetes	5
Transmisión	Cadena de 9,52 mm de paso x 54 pasos
Holgura longitudinal	0,075 - 0,25 mm (0,002 - 0,010 in)
Taqués	
Tipo	Hidráulicos autorregulables
Diámetro exterior	21,386 - 21,407 mm (0,8420 - 0,8427 in)
Válvulas	
Diámetro de vástago:	
⇒ Admisión	8,664 - 8,679 mm (0,3411 - 0,3417 in)
⇒ Escape – Hasta los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A; 97D 05504A	8,651 - 8,666 mm (0,3406 - 0,3412 in)
⇒ Escape – A partir de los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A; 97D 05504A	8,641 a 8,656 mm (0,340 a 0,341 in)
Diámetro de cabeza:	
⇒ Admisión	39,75 - 40,00 mm (1,5650 - 1,5748 in)
⇒ Escape	34,227 - 34,481 mm (1,3475 - 1,3575 in)
Angulo del asiento:	
⇒ Admisión	46° 25’ - 46° 00’
⇒ Escape	46° 25’ - 46° 00’
Angulo de asiento de válvulas:	
⇒ Admisión	45° 00’ - 45° 30’
⇒ Escape	45° 00’ - 45° 30’
Muelles de válvula	
Longitud desmontados	48,8 mm (1,92 in)
Longitud montados	40,93 mm (1,61 in)

Sistema de combustible - TD5

Tipo	Inyección directa con suministro de presión regulada, retorno enfriado y regulador de presión en línea
Ajuste del regulador de presión	4 bar (58 lbf.in^2)
Bomba	Eléctrica bietápica sumergible
Caudal de la bomba: ⇒ Baja velocidad ⇒ Alta presión	 30 l/h (6,6 gal/h) (7,93 US gal/h) a 0,5 bares (7,25 lbf.in^2) 180 l/h (39,6 gal/h) (47,55 US gal/h) a 4 bares (58 lbf.in^2)
Consumo máximo	30 l/h (6,6 gal/h) (7,93 US gal/h)
Inyectores	Inyectores de unidad electrónica
Presión de trabajo nominal de inyectores: ⇒ Modelos anteriores al EU3 ⇒ Modelos EU3	 1500 bares 1750 bares (25500 lbf.in^2)
Filtro	Cartucho de filtro/separador de agua en línea, con detección de agua
Filtro de aire	Mann and Hummell P0037

Sistema de combustible - V8

Tipo	Inyección multipunto con suministro de presión regulada, sin retorno
Bomba	Eléctrica sumergible
Presión de salida de la bomba regulada	3,5 bares (50,75 lbf.in^2)
Caudal de la bomba de combustible	120 litros/h (211 pintas/h) (234 US pintas/h)
Filtro	Cánister en línea
Filtro de aire	Mann and Hummell P0036

Sistema de refrigeración - TD5

Tipo	Retorno del sobrante presionizado, flujo parcial, termostáticamente controlado
Ventiladores de refrigeración	11 paletas de flujo axial con viscoacoplador, y 11 paletas de flujo axial eléctrico
Puntos de conmutación del ventilador eléctrico de refrigeración:	
Para el sistema de A.A:	
⇒ Conectado	Cuando la velocidad del vehículo es de 80 km/h o menos, y la temperatura ambiente es de 28° C o más
⇒ Desconectado	Cuando la velocidad del vehículo aumenta a 100 km/h o la temperatura ambiente baja a 25° C
Para la refrigeración del motor durante la marcha normal:	
⇒ Conectado	110°C (230°F)
⇒ Desconectado	105°C (221°F)
Para la refrigeración del motor cuando el encendido está desconectado (para contrarrestar la acumulación de calor):	
⇒ Conectado	Si durante los primeros 10 segundos después de apagar el encendido la temperatura del refrigerante motor es de 105° C o más
⇒ Desconectado	Después de 10 minutos, o si la temperatura del motor baja a 100° C
Bomba de refrigerante	Rotor centrífugo, accionado por la correa acoplada al cigüeñal
Termostato	Termostato de cera con válvula de descarga de presión
Temperatura de apertura del termostato:	
⇒ Apertura inicial	82°C (179°F)
⇒ Completamente abierto	96°C (204°F)
Válvula reguladora de presión del tapón del depósito de expansión - presión de trabajo del sistema	1,4 bares
Temperatura de apertura del termostato del enfriador de combustible	82°C (179°F)

Sistema de refrigeración - V8

Tipo	Presionizado, con retorno del sobrante, mezcla de agua y anticongelante regulada por termostato. Radiador de flujo vertical con depósito de expansión a distancia y bomba de asistencia
Ventiladores de refrigeración	9 paletas de flujo axial con viscoacoplador, y 11 paletas de flujo axial eléctrico
Puntos de conmutación del ventilador eléctrico de refrigeración:	
Para el sistema de A.A:	
⇒ Conectado	Cuando la velocidad del vehículo es de 80 km/h o menos, y la temperatura ambiente es de 28° C o más
⇒ Desconectado	Cuando la velocidad del vehículo aumenta a 100 km/h o la temperatura ambiente baja a 25° C
Para la refrigeración del motor durante la marcha normal:	
⇒ Conectado	100°C (212°F)
⇒ Desconectado	94.5°C (202°F)
Para la refrigeración del motor cuando el encendido está desconectado (para contrarrestar la acumulación de calor):	
⇒ Conectado	Si menos de 10 segundos después de apagar el encendido la temperatura del aire de admisión es de 60° C o más, y la temperatura del refrigerante motor es de 110° C o más
⇒ Desconectado	Después de 10 minutos, o si la temperatura del motor baja a 100° C
Bomba de refrigerante	Rotor centrífugo, accionado por la correa acoplada al cigüeñal
Relación de transmisión de la bomba de refrigerante	1,293 : 1
Salida de la bomba de refrigerante a 1000 rpm	10 litros/min (2,64 US galones/min) a 0,7 bares (10 $lbf.in^2$)
Termostato	Termostato de cera con válvula de descarga de presión
Temperatura de trabajo del termostato:	
⇒ Apertura inicial	82°C (179°F)
⇒ Completamente abierto	96°C (204°F)
Válvula reguladora de presión del tapón del depósito de expansión - presión de trabajo del sistema	1,4 bares

Embrague - TD5

Tipo	Muelle del diafragma, hidráulicamente accionado con collarín de embrague precargado autocentrador
Diámetro del disco conductor	267 mm (10,5118 in)
Diámetro del plato de empuje	267 mm (10,5118 in)
Material de fricción del disco de embrague	Verto F202
Altura de sectores apretados contra un disco de 8,8 mm de espesor	42,5 a 48,5 mm (1,673 a 1,904 in)
Huelgo de los sectores del diafragma (límite de servicio)	1,00 mm (0,040 in)
Espesor del disco de embrague bajo 6500 N de carga longitudinal:	
⇒ Nuevo	8,2 a 8,8 mm (0,33 a 0,34 in)
⇒ Límite de servicio	7,0 mm (0,27 in)

Embrague - V8

Tipo	Muelle del diafragma, hidráulicamente accionado con collarín de embrague precargado autocentrador
Material de fricción del disco de embrague	APTEC 385
Diámetro del disco conductor	267 mm (10,5118 in)
Diámetro del plato de empuje	268 mm (10,5512 in)
Espesor del disco de embrague (comprimido)	
⇒ Nuevo	8,4-8,9 mm (0,33-0,35 in)
⇒ Límite de servicio	7,1 mm (0,28 in)
Profundidad de remaches:	
⇒ Nuevo	1,73 mm (0,07 in)
⇒ Límite de servicio	0,25 mm (0,01 in)
Descentramiento del disco de embrague:	
⇒ Nuevo	0,5 mm (0,02 in)
⇒ Límite de servicio	0,5 mm (0,02 in)

Caja de cambios manual - R380

Tipo	Helicoidal sencillo en toma constante
Velocidades	5 marchas adelante, 1 marcha atrás, todas sincronizadas
Desmultiplicaciones: Td5 Diesel	
⇒ Primera	3,692 : 1
⇒ Segunda	2,132 : 1
⇒ Tercera	1,397 : 1
⇒ Cuarta	1,0 : 1
⇒ Quinta	0,770 : 1
⇒ Marcha atrás	3,536 : 1
Desmultiplicaciones: V8 de gasolina	
⇒ Primera	3,321: 1
⇒ Segunda	2,132: 1
⇒ Tercera	1,397: 1
⇒ Cuarta	1,0: 1
⇒ Quinta	0,732: 1
⇒ Marcha atrás	3,536: 1
Huelgo de anillos de sincronizador:	
⇒ Nuevo	0,500 mm (0,0197 in)
⇒ Límite de servicio	0,500 mm (0,0197 in)
⇒ Anchura de patines de horquillas selectoras - mínimo	6,5 mm (0,255 in)
Huelgo longitudinal del piñón de primera:	
⇒ Nuevo	0,050 - 0,200 mm (0,0020 - 0,0079 in)
⇒ Límite de servicio	0,327 mm (0,0129 in)
Huelgo longitudinal del piñón de segunda:	
⇒ Nuevo	0,040 - 0,210 mm (0,0016 - 0,0083 in)
⇒ Límite de servicio	0,337 mm (0,0133 in)
Huelgo longitudinal del piñón de tercera:	
⇒ Nuevo	0,110 - 0,210 mm (0,0043 - 0,0083 in)
⇒ Límite de servicio	0,337 mm (0,0133 in)
Ajuste el piñón de quinta/marcha atrás - ajuste con suplementos	
⇒ Nuevos	0,005 - 0,055 mm (0,0002 - 0,0022 in)
⇒ Límite de servicio	0,055 mm (0,0022 in)
Huelgo del eje loco de marcha atrás	
⇒ Nuevo	0,040 - 0,380 mm (0,0016 - 0,0150 in)
⇒ Límite de servicio	0,380 mm (0,0150 in)
Huelgo axial del eje primario:	
⇒ Nuevos	0,000 - 0,050 mm (0,0000 - 0,0020 in)
⇒ Límite de servicio	0,000 - 0,050 mm (0,0000 - 0,0020 in)
Huelgo axial del eje intermedio:	
⇒ Nuevos	0,000 - 0,050 mm (0,0000 - 0,0020 in)
⇒ Límite de servicio	0,000 - 0,050 mm (0,0000 - 0,0020 in)

Caja de transferencia - LT230SE

Tipo	LT230SE, desmultiplicación a dos velocidades con salidas delantera y trasera
Relaciones de desmultiplicación: ⇒ Gama alta ⇒ Gama baja	 1,211 : 1 3,32 : 1
Huelgo entre el piñón de gama baja y el piñón del sincronizador de gama alta/baja	0,05 a 0,15 mm (0,002 a 0,006 in)
Huelgo entre el piñón de gama alta y el piñón del sincronizador de gama alta/baja	0,05 a 0,15 mm (0,002 a 0,006 in)
Precarga del cojinete del piñón de entrada del eje primario	0,05 mm (0,002 in)
Precarga del cojinete del piñón intermedio	Apriete la tuerca del eje intermedio a 88 Nm

Caja de cambios automática - ZF4HP22

Tipo	ZF4HP22, control electrohidráulico de velocidades con convertidor de par hidráulico
Velocidades	4 de marcha adelante, 1 de marcha atrás
Desmultiplicaciones:	
⇒ Primera	2,480: 1
⇒ Segunda	1,480: 1
⇒ Tercera	1,000: 1
⇒ Cuarta	0,728: 1
⇒ Marcha atrás	2,086: 1
Bloqueo del convertidor de par	Seleccionado en tercera y cuarta velocidades sobre 72 km/h
Huelgo longitudinal del eje de entrada	0,2 a 0,4 mm (0,008 a 0,016 in)

Puente trasero

Tipo	Carcasa de puente de una pieza, con diferencial de corona y piñón cónico espirales, y semiejes
Relación desmultiplicadora	3,538: 1

Puente delantero

Tipo	Carcasa de puente de una pieza con diferencial de corona y piñón cónico espirales, y semiejes con juntas homocinéticas.
Relación desmultiplicadora	3,538: 1

Dirección

Tipo	Sinfín y rodillo hidráulicamente asistida
Vueltas del volante, tope a tope	3.5
Diámetro del volante de dirección	400 mm (15,7 in)
Diámetro mínimo de giro, entre bordillos	11,9 metros
Bomba de dirección asistida	Hobourn Automotive Ltd. Serie 500, accionada por correa
Presión de la bomba de la PAS - motor funcionando al ralentí con dirección orientada contra un tope	21 a 62 bares (305 a 900 lbf/in^2)
Presión de alimentación (nominal)	100 bares (1450 lbf.in^2) 8,5 litros/min (15,1 pintas/min) (18,1 US pintas/min)
Geometría de la dirección:	
⇒ Angulo de caída - adelante y atrás - sin carga	– 10’ ± 30’
⇒ Angulo de avance - sin carga	3° 45’ ± 45’
⇒ Paralelismo - adelante	0° 10’ ± 0° 10’ (total)
⇒ Paralelismo - atrás	0° 5’ ± 0° 15’ (total)
⇒ Angulo de salida	13°

Suspensión

Tipo - Delantera	Puente de viga con muelles helicoidales, brazos radiales longitudinales, barra Panhard, amortiguadores de dos tubos y barra estabilizadora o sistema activo antibalanceo (ACE)
Altura nominal desde el centro del cubo al pase de rueda (sin guardabarros)*	500 ± 15 mm (19,7 ± 0,6 in)
Códigos de colores de los muelles de la suspensión:	
⇒ V8	Rosado/naranja
⇒ TD5	Blanco/Púrpura
Altura del tope de la suspensión (parte superior del tope de la suspensión al soporte del puente)	44,5 mm (1,75 in)
Diámetro de la barra estabilizadora - delantera	
⇒ Con ACE	35 mm (1,38 in)
⇒ Sin ACE	30 mm (1,18 in)
Tipo - Trasera	Puente de viga con muelles helicoidales o neumáticos, brazos radiales longitudinales, varillaje Watts, amortiguadores de dos tubos y barra estabilizadora o sistema activo antibalanceo (ACE)
Altura nominal desde el centro del cubo al pase de rueda (sin guardabarros): *	
⇒ Muelle helicoidal	483 ± 15 mm (19,0 ± 0,6 in)
⇒ Muelle neumático	473 ± 15 mm (18,6 ± 0,6 in)
Código de colores de los muelles de la suspensión	Púrpura (todos los modelos)
Altura del tope de la suspensión (parte superior del tope de la suspensión al soporte del puente):	
⇒ Muelle helicoidal	71,5 mm (2,8 in)
⇒ Muelle neumático	61,5 mm (2,4 in)
Diámetro de la barra estabilizadora - trasera	
⇒ Con ACE	35 mm (1,38 in)
⇒ Sin ACE - Con SLS	29 mm (1,14 in)
⇒ Sin ACE - Sin SLS	19 mm (0,75 in)

* Medidas tomadas con el vehículo descargado.

Frenos

Tipo	Sistema servoasistido dividido diagonalmente, discos exteriores, ABS electrónicamente controlado a cuatro canales
Diámetro de discos: ⇒ Delantera ⇒ Trasera	 297,0 - 297,4 mm (11,693 - 11,709 in) 303,8 - 304,2 mm (11,961 - 11,976 in)
Espesor mínimo de discos delanteros: ⇒ Nuevos ⇒ Límite de servicio	 24,9 - 25,1 mm (0,980 – 0,988in) 22,0 mm (0,866 in)
Espesor mínimo de discos traseros: ⇒ Nuevos ⇒ Límite de servicio	 12,5 – 12,7 mm (0,492 – 0,500 in) 11,7 mm (0,461 in)
Excentricidad máxima de los discos	0,15 mm (0,006 in)
Espesor mínimo de las pastillas de freno	2,0 mm (0,079 in)
Freno de mano	Tambor accionado por cable sobre el eje de salida trasero de la caja de transferencia

Llantas y neumáticos

Tamaño de llanta:		
⇒ Acero		7J x 16
⇒ Aleación		7J x 16 8J x 16 8J x 18
Tamaño de neumáticos		
⇒ Con llantas 7J x 16		235/70 R16 Wrangler HP 105H 235/70 R16 Michelin XPC * 105H
⇒ Con llantas 8J x 16		255/65 R16 Wrangler HP 109H 255/65 R16 Michelin XPC * 109H
⇒ Con llantas 8J x 18		255/55 R18 Wrangler HP 109H
Presiones de los neumáticos		
Todos los neumáticos - condiciones normales de funcionamiento	Delanteros	1,9 Bares (28 lbf.in^2)
	Traseros	2,6 Bares (38 lbf.in^2)
Todos los neumáticos - peso máximo del vehículo	Delanteros	1,9 Bares (28 lbf.in^2)
	Traseros	3,2 Bares (46 lbf.in^2)

PRECAUCION: cuando remolque, la carga adicional impuesta puede exceder la capacidad máxima de carga de los neumáticos. Esto es aceptable, siempre que no se exceda la carga máxima en más del 15%, que la velocidad de marcha sea limitada a 100 km/h, y que la presión de los neumáticos sea aumentada por lo menos 0,2 bares .

NOTA: el tamaño del neumático aparece en su flanco exterior.

Condiciones normales de funcionamiento: (transportando hasta 4 pasajeros y equipaje).

Aire acondicionado

Tipo	Libre de CFC, hermético, en circuito cerrado
Compresor:	
⇒ Cilindrada	177,7 cm^3/ rev (10,84 in^3/ rev)
⇒ Presión de trabajo de la válvula reguladora	34,3 a 41,4 bares (497 a 600 $lbf.in^2$)
⇒ Cantidad de aceite incongelable	180 ml (6,3 fl.oz)
Presiones de trabajo del presostato doble (nominales):	
⇒ El presostato de baja presión se abre	2,0 bares , reductor de presión
⇒ El presostato de baja presión se cierra	2,3 bares (33,4 $lbf.in^2$), presión en ascenso
⇒ El presostato de alta presión se abre	32 bares (464 $lbf.in^2$), presión en descenso
⇒ El presostato de alta presión se cierra	26 bares (377 $lbf.in^2$), presión en descenso

Sistema eléctrico - TD5

Sistema	12 voltios, negativo a masa
Batería: ⇒ Tipo ⇒ Capacidad	 Delco Freedom 110 A hora
Alternador: ⇒ Tipo ⇒ Potencia máxima	 Nippon Denso 120 A
Motor de arranque: ⇒ Tipo ⇒ Potencia	 Nippon Denso 2 kW

Sistema eléctrico - V8

Sistema	12 voltios, negativo a masa
Batería: ⇒ Tipo ⇒ Capacidad	 Delco Freedom 72 A hora
Alternador: ⇒ Tipo ⇒ Potencia máxima	 Bosch NC65/130 130 A
Motor de arranque ⇒ Tipo ⇒ Potencia	 Nippon Denso 1,8 kW

Dimensiones

Longitud total - incluso el gancho de remolque	4715 mm (185,6 in)
Longitud total - incluso rueda de repuesto	4705 mm (185,24 in)
Anchura total (excepto retrovisores)	1885 mm (74,2 in)
Altura total - Techo solar abierto *	2015 mm (79,3 in)
Altura total (sin barras de techo) *	1940 mm (76,40 in)
Altura mínima sobre el suelo *	253,5 mm (10,0 in)
Batalla	2540 mm (100,00 in)
Diámetro mínimo de giro (entre bordillos)	11,9 metros
Vía - delantera	1540 mm (60,63 in)
Vía - trasera	1560 mm (61,42 in)

* Medidas tomadas con el vehículo descargado.

Pesos

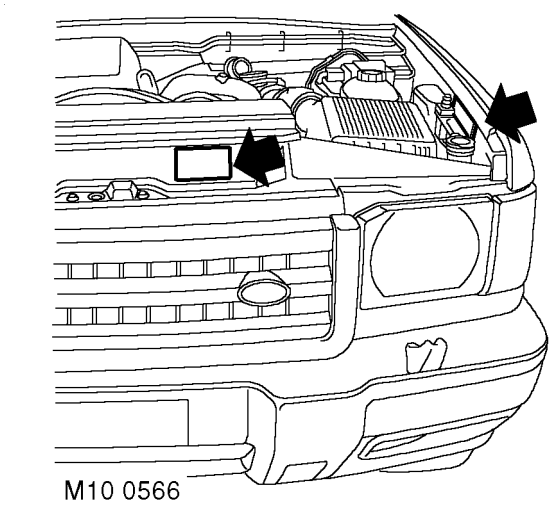
	kg	lbs
Peso en Orden de Marcha:		
⇒ Modelos V8	2095 - 2235	4619 - 4928
⇒ Modelo Td5	2150 - 2280	4740 - 5027
Peso máximo:		
⇒ Todos los vehículos de 5 asientos (muelles helicoidales)	2750	6063
⇒ Modelos V8 con suspensión autonivelante	2825	6228
⇒ Modelos Td5 con suspensión autonivelante	2880	6349
Carga máxima sobre puente delantero	1200	2646
Carga máxima sobre puente trasero:		
⇒ Con muelles espirales	1720	3792
⇒ Con suspensión autonivelante	1800	3968

NOTA: la carga del puente trasero de vehículos con suspensión autonivelante puede aumentarse hasta un máximo de 1828 kg cuando se remolca, siempre que la velocidad de marcha sea limitada a 100 km/h.
NOTA: las cargas de los puentes no son adicionales. Los pesos máximos individuales y el peso bruto del vehículo no deben excederse.

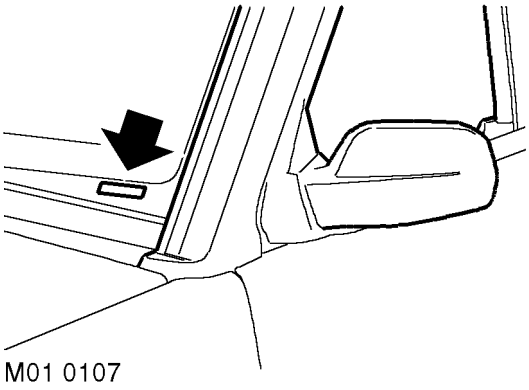
Número de identificación del vehículo

Situación
El Número de Identificación del Vehículo (VIN) se estampa en una placa fijada a la plataforma de cerradura del capó. El VIN también se estampa en las siguientes posiciones:

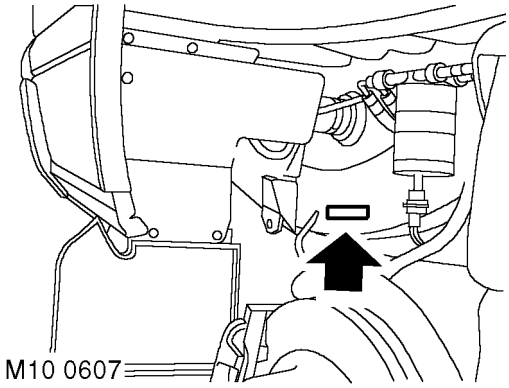
- En una placa detrás de la esquina inferior izquierda del parabrisas.
- En el larguero derecho del chasís, detrás de la rueda trasera.



VIN en la plataforma de cerradura del capó

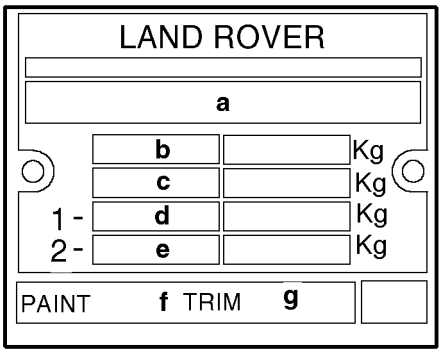


VIN en el parabrisas



VIN del chasís

Leyenda de la placa del constructor



M01 0113B

La placa del VIN contiene la siguiente información.

- **a** Número de identificación del vehículo (VIN)
- **b** Peso bruto del vehículo
- **c** Peso bruto con remolque
- **d** Carga máxima sobre el puente delantero
- **e** Carga máxima sobre el puente trasero
- **f** Código de pintura
- **g** Código del guarnecido

Número de identificación del vehículo - excepto NAS y Canadá
Ejemplo: **SALLTGM87WA600172**

SAL	Identificación del fabricante (Land Rover UK)
LT	Marca/modelo LT = Discovery
G	Clase A = Japón G = 100 pulgadas
M	Estilo de carrocería B = Modelos de 5 puertas
8	Motor 1 = 4,0 V8 de baja compresión con catalizador 2 = 4.0 V8 de alta compresión con catalizador 3 = 4.0 de de baja compresión sin catalizador 8 = Motor TD5 con EGR/Cat 9 = Motor TD5 EGR/Sin Cat
7	Transmisión y dirección 3 = Dirección a la derecha con caja de cambios automática 4 = Dirección a la izquierda con caja de cambios automática 7 = Dirección a la derecha con caja de cambios manual 8 = Dirección a la izquierda con caja de cambios manual
W	Modelo año W = Modelo año 1998 X = Modelo año 1999
A	Planta de montaje A = Solihull F = Construcción KD
6 cifras = Número de serie	

Número de identificación del vehículo - NAS y Canadá
Ejemplo: **SALTY124OWA600180**

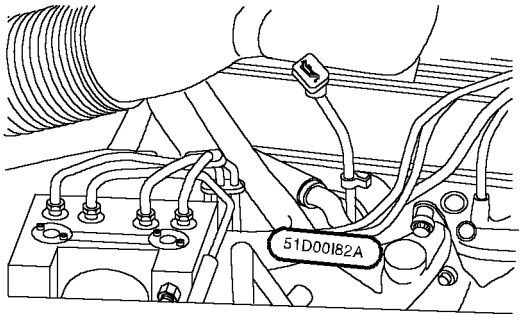
SAL	Identificación del fabricante (Land Rover UK)
T	Marca/modelo T = Discovery
Y	Clase Y = 100 pulgadas EE.UU./Canadá N = 100 pulgadas California
1	Estilo de carrocería 1 = Station Wagon de 4 puertas
2	Motor 2 = 4.0 V8 de alta compresión con catalizador
4	Transmisión y dirección 4 = Dirección a la izquierda con caja de cambios automática
O	Cifra de comprobación
W	Modelo año W = Modelo año 1998
A	Planta de montaje A = Solihull
6 cifras = Número de serie	

Códigos de colores de pintura y guarnecido
Código de pintura (F): el código de 3 dígitos que identifica el color de la pintura de origen se estampa en la placa del VIN. Para la lista completa de códigos de colores, consulte el Catálogo de Recambios.

Código de guarnecido (G): el código que identifica el tipo y color del guarnecido de origen se estampa en la placa del VIN. Los detalles de codificación aparecen en el Catálogo de recambios pertinente

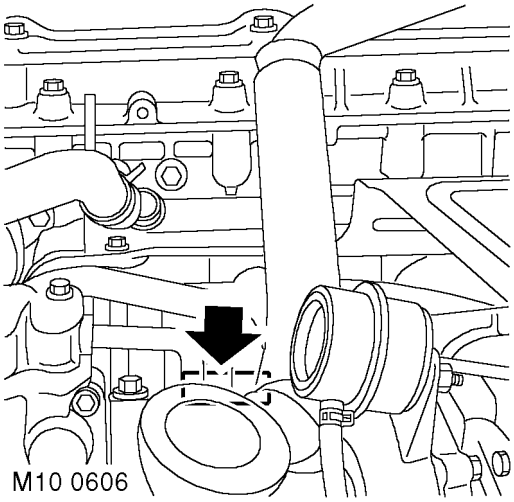
Situaciones de los números de identificación

Número de motor



M01 0106

V8 Motor

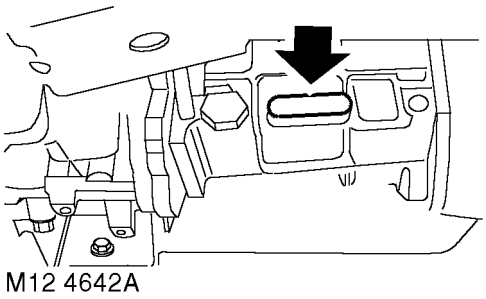


M10 0606

Motor TD5

Estampado en el lado izquierdo del bloque de cilindros, debajo del colector de escape

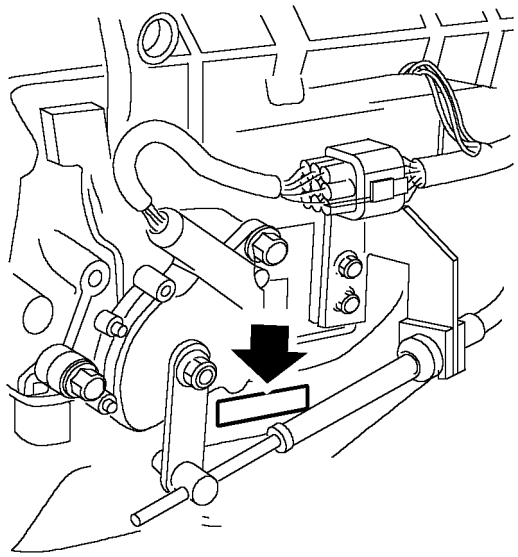
Número de la caja de cambios manual



M12 4642A

Estampado en el lado derecho de la carcasa de caja de cambios, al lado del tapón de drenaje del aceite.

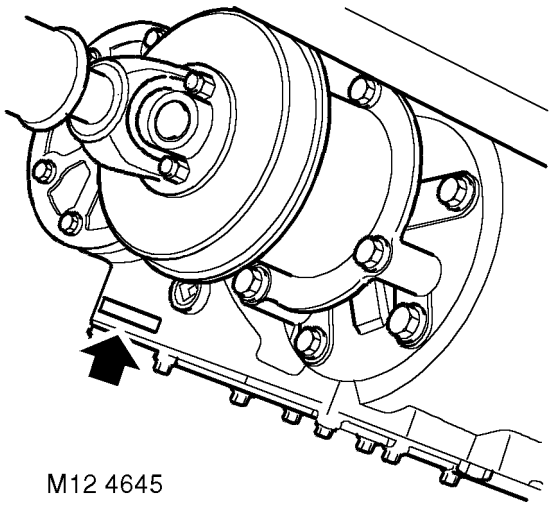
Número de la caja de cambios automática



M10 0605

Estampado en una placa fijada al lado izquierdo de la carcasa de caja de cambios, al lado del mecanismo del selector.

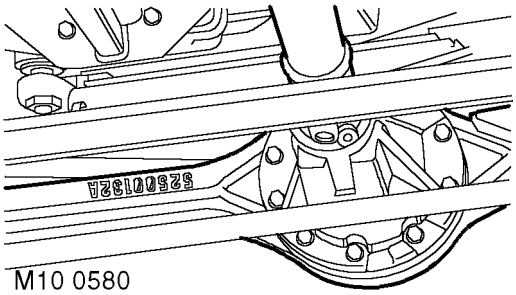
Número de la caja de transferencia



M12 4645

Estampado en la parte trasera de la carcasa de la caja de transferencia, por encima de la tapa de cierre inferior.

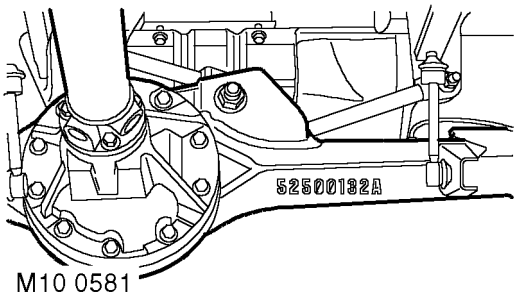
Número del puente delantero



M10 0580

Estampado en la superficie trasera de la trompeta izquierda del puente.

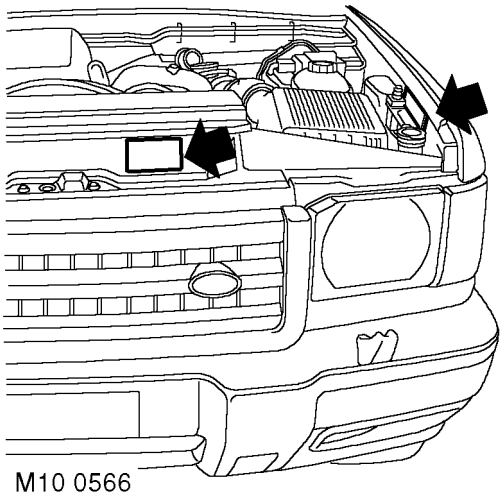
Número del puente trasero



M10 0581

Estampado en la superficie delantera de la trompeta izquierda del puente.

Número de carrocería



Estampado en una etiqueta fijada al pase de rueda izquierdo, detras del faro.

Mantenimiento

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tuercas de rueda	140 N.m	(103 lbf.ft)
Tapón de drenaje de aceite del V8	33 N.m	(24 lbf.ft)
Tapón de drenaje de aceite del Td5	23 N.m	(17 lbf.ft)
Elemento del filtro de aceite, apriételo dos tercios de vuelta a mano o a -	17 N.m	(13 lbf.ft)
Tapón de vaciado del aceite de la caja de cambios manual	50 N.m	(37 lbf.ft)
Tapón de llenado/nivel del aceite de la caja de cambios manual	30 N.m	(22 lbf.ft)
Tapón de drenaje del aceite de la caja de cambios automática	15 N.m	(11 lbf.ft)
Tapón de drenaje del aceite de la caja de cambios automática	30 N.m	(22 lbf.ft)
Tapón de vaciado del aceite de caja de transferencia	30 N.m	(22 lbf.ft)
Tapón de llenado/nivel del aceite de caja de transferencia	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tapón de drenaje del aceite del puente	64 N.m	(47 lbf.ft)
Tapón de llenado/nivel del aceite del puente	10 N.m	(7 lbf.ft)

Motor Td5

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Pernos de bomba del ACE	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos del compresor del A.A	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, soporte del alternador a la culata	25 N.m	(18 lbf.ft)
Racor del tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío/alternador	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, tapa de culata al soporte de árboles de levas	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, piñón al árbol de levas	37 N.m	(27 lbf.ft)
Pernos de la tapa de centrífuga	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos (o tuercas), tubo de drenaje del aceite de la centrífuga al cárter de aceite	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, tubo de drenaje de aceite de la centrífuga	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, centrífuga a la carcasa del enfriador de aceite	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno del sensor CKP	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno del tubo de refrigerante	50 N.m	(37 lbf.ft)
Pernos de biela, luego otros 80°	20 N.m	(15 lbf.ft)
Perno de la polea del cigüeñal	460 N.m	(340 lbf.ft)
Pernos de amortiguador TV de la polea del cigüeñal	80 N.m	(59 lbf.ft)
Pernos, alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal	10 N.m	(7 lbf.ft)
Apriete inicial de los pernos de culata	30 N.m	(22 lbf.ft)
Apriete final de los pernos de culata, luego otros 90°, luego otros 180° y por último otros 45°	65 N.m	(48 lbf.ft)
Perno, tubo de varilla de nivel al soporte de árboles de levas	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, disco conductor (transmisión automática) al cigüeñal	115 N.m	(85 lbf.ft)
Perno, abrazadera del tubo de EGR a la culata - si hubiera	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tornillos Allen del tubo de EGR	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, apoyo motor (delantero) al bloque de cilindros	48 N.m	(35 lbf.ft)
Tuercas, apoyo motor (delantero) al chasís	85 N.m	(63 lbf.ft)
Pernos, soportes de apoyos motor (traseros, izquierdo y derecho) a la caja de cambios	85 N.m	(63 lbf.ft)
Tuercas de soportes de apoyo motor (traseros, lados izquierdo y derecho)	45 N.m	(33 lbf.ft)
Pernos, volante motor contra el cigüeñal (transmisión manual), luego otros 90°	40 N.m	(30 lbf.ft)
Pernos de la traviesa delantera	26 N.m	(20 lbf.ft)
Pernos del bloque de racores de combustible	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, enfriador de combustible al colector de admisión	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, carcasa de caja de cambios al motor	50 N.m	(37 lbf.ft)
Pernos, tubo del calefactor a la culata	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de sombrerete de cojinete de bancada, luego otros 90°	33 N.m	(24 lbf.ft)
Pernos, carcasa del enfriador de aceite al bloque de cilindros	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de abrazaderas de tubos del enfriador de aceite	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, carcasa del adaptador del filtro de aceite a la carcasa del enfriador de aceite	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tornillos del colador de toma de aceite	10 N.m	(7 lbf.ft)
Presostato de aceite	15 N.m	(11 lbf.ft)
Perno del piñón conductor de la bomba de aceite	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tapón de la válvula reguladora de presión de la bomba de aceite	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, conjunto de bomba de aceite y refuerzo al bloque de cilindros	13 N.m	(10 lbf.ft)
Pernos, cárter de aceite al bloque de cilindros	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, cárter de aceite a la carcasa del embrague	13 N.m	(10 lbf.ft)
Pernos del soporte de la bomba de la PAS	27 N.m	(20 lbf.ft)
Pernos de la polea de la bomba de dirección asistida	27 N.m	(20 lbf.ft)

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Contratuercas de tornillos de ajuste de balancines	16 N.m	(12 lbf.ft)
Pernos del eje de balancines	32 N.m	(24 lbf. ft)
Perno de la guía ajustable de la cadena de distribución	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de la carcasa de distribución	27 N.m	(20 lbf.ft)
Espárrago, carcasa de distribución al bloque de cilindros	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Pasador de retención de la guía fija de la cadena de distribución	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno y tuerca, carcasa de distribución a la culata	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno (M6) de la guía fija de la cadena de distribución	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno (M10) de la guía fija de la cadena de distribución	45 N.m	(33 lbf.ft)
Perno, difusor de lubricación de la cadena de distribución	10 N.m	(7 lbf.ft)
Tensor de la cadena de distribución	45 N.m	(33 lbf.ft)
Pernos, convertidor de par al disco conductor (transmisión automática)	50 N.m	(37 lbf.ft)
Pernos del escudo de calor del turbo	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno de banjo del tubo de alimentación de aceite del turbo	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tuercas, turbocompresor al colector de escape	30 N.m	(22 lbf.ft)
Tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío al racor en la culata	10 N.m	(7 lbf.ft)
Tuerca del ventilador con viscoacoplador	45 N.m	(33 lbf.ft)
Racores del tubo de retorno de combustible - si hubiera	20 N.m	(15 lbf.ft)

Motor V8

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Pernos, apoyos motor (traseros, lados izquierdo y derecho) a la caja de cambios	85 N.m	(63 lbf.ft)
Tuercas, apoyos motor (traseros, lados izquierdo y derecho)	45 N.m	(33 lbf.ft)
Apriete de pernos de culata, luego 90°, luego 90° más	20 N.m	(15 lbf.ft)
Pernos del eje de balancines	40 N.m	(30 lbf.ft)
Soporte del alternador	40 N.m	(30 lbf.ft)
Tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares	45 N.m	(33 lbf.ft)
Cable de masa del motor	22 N.m	(16 lbf.ft)
Pernos de la tapa de culata	8 N.m	(6 lbf.ft)
Convertidor de par al disco conductor	50 N.m	(37 lbf.ft)
Compresor del A.A	22 N.m	(16 lbf.ft)
Bomba de ACE	22 N.m	(16 lbf.ft)
Volante al cigüeñal	78 N.m	(58 lbf.ft)
Sensor del cigüeñal	6 N.m	(5 lbf.ft)
Tapa del sensor del cigüeñal	6 N.m	(5 lbf.ft)
Distanciador y cubo al cigüeñal	85 N.m	(63 lbf.ft)
Disco conductor y anillo de presión	45 N.m	(33 lbf.ft)
Colador de aceite	10 N.m	(7 lbf.ft)
Adaptador de cabeza del filtro	13 N.m	(10 lbf.ft)
Cabeza de filtro	8 N.m	(6 lbf.ft)
Pernos del cárter de aceite	22 N.m	(16 lbf.ft)
Presostato de aceite	15 N.m	(11 lbf.ft)
Carcasa de distribución al bloque de cilindros	22 N.m	(16 lbf.ft)
Tubo del enfriador de aceite a la carcasa de distribución	15 N.m	(11 lbf.ft)
Perno de la polea del cigüeñal	270 N.m	(200 lbf.ft)
Codo de salida de refrigerante	22 N.m	(16 lbf.ft)
Carcasa auxiliar	40 N.m	(30 lbf.ft)
Polea loca	50 N.m	(37 lbf.ft)
Piñón de árbol de levas	50 N.m	(37 lbf.ft)
Pernos del eje de balancines	40 N.m	(30 lbf.ft)
Pernos de biela Par final - gire 80°	20 N.m	(15 lbf.ft)
Par de apriete inicial - todos los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada y pernos laterales	13,5 N.m	(10 lbf.ft)
Par de apriete final - pernos laterales de sombreretes de cojinetes de bancada 11 a 15	45 N.m	(33 lbf.ft)
Par de apriete final - pernos de sombreretes de los cojinetes de bancada 1 a 8	72 N.m	(53 lbf.ft)
Par de apriete final - pernos de sombreretes de los cojinetes de bancada 9 y 10	92 N.m	(68 lbf.ft)
Par de apriete final - pernos laterales de sombreretes de cojinetes de bancada 16 a 20	45 N.m	(33 lbf.ft)
Tuerca del ventilador con viscoacoplador	45 N.m	(33 lbf.ft)
Pernos de la placa de tope del árbol de levas	22 N.m	(16 lbf.ft)
Adaptadores de inyección de aire secundaria	33 N.m	(24 lbf.ft)

Control de emisiones - TD5

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tornillos Allen, tubo de válvula de EGR	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, válvula de EGR al colector de admisión	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, abrazadera del tubo de entrada de EGR a la culata - si hubiera	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos y tuerca, enfriador de EGR a la culata - si hubiera	25 N.m	(18 lbf.ft)

Control de emisiones - V8

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
SENSOR HO_2 Sensores S	45 N.m	(33 lbf.ft)
Tuercas, racor del colector de aire de la SAI	25 N.m	(18 lbf.ft)
Apoyos de goma al soporte de la bomba de la SAI	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, válvula de control de la SAI al colector	10 N.m	(7 lbf.ft)
Tuercas, bomba de la SAI al soporte	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno, soporte de la bomba de la SAI a la carrocería	20 N.m	(15 lbf.ft)
Perno, depósito de vacío a su soporte	10 N.m	(7 lbf.ft)

Sistema de gestión del motor - TD5

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Sensor de ECT	15 N.m	(11 lbf.ft)
Cuna del depósito de combustible	45 N.m	(33 lbf.ft)
Sensor CKP	10 N.m	(7 lbf.ft)
Sensor de MAP y de IAT	10 N.m	(7 lbf.ft)
Enfriador de combustible al colector de admisión - pernos superiores	25 N.m	(18 lbf.ft)
Turbocompresor al colector de escape	30 N.m	(22 lbf.ft)
Tubo de drenaje del turbo	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno de banjo al tubo de alimentación de aceite	25 N.m	(18 lbf.ft)
Sensor de temperatura de combustible	14 N.m	(10 lbf.ft)
Regulador de presión	25 N.m	(18 lbf.ft)
Bujías de incandescencia	16 N.m	(12 lbf.ft)
Pernos de fijación de EUI	32 N.m	(24 lbf.ft)
Válvula de EGR al colector de escape	10 N.m	(7 lbf.ft)
Válvula de EGR al colector de admisión	10 N.m	(7 lbf.ft)
Abrazadera de EGR	25 N.m	(18 lbf.ft)

Sistema de gestión del motor - V8

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Bujías	20 N.m	(15 lbf.ft)
Cuna del depósito de combustible	45 N.m	(33 lbf.ft)
Sensor de ECT	10 N.m	(7 lbf.ft)
Sensor CKP	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Sensor CMP	8 N.m	(6 lbf.ft)
Sensor KS	22 N.m	(16 lbf.ft)
Cuerpo de mariposa	10 N.m	(7 lbf.ft)
Cámara de aireación	22 N.m	(16 lbf.ft)
Adaptador de respiradero	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Soporte tope del cable de mariposa	10 N.m	(7 lbf.ft)
Sensor TP	2,2 N.m	(1,6 lbf.ft)
Sensor de IACV	8 N.m	(6 lbf.ft)
SENSOR HO_2S	45 N.m	(33 lbf.ft)
Bobinas de encendido	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tubo distribuidor de combustible	9 N.m	(7 lbf.ft)

Sistema de refrigeración

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tapón de vaciado del bloque de cilindros	30 N.m	(22 lbf.ft)
Bomba de refrigerante	24 N.m	(18 lbf.ft)
Polea de la bomba de refrigerante	22 N.m	(16 lbf.ft)
Tapa de la bomba de refrigerante - TD5	10 N.m	(7 lbf.ft)

Colectores y sistemas de escape - TD5

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tubo delantero al turbo	27 N.m	(20 lbf.ft)
Colector de admisión	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tubo trasero	25 N.m	(18 lbf.ft)
Enfriador de combustible	25 N.m	(18 lbf.ft)
Válvula de EGR	10 N.m	(7 lbf.ft)
Colector de escape	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos (M6) del escudo de calor del colector de escape	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos (M8) del escudo de calor del colector de escape	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tornillos Allen del tubo de EGR	10 N.m	(7 lbf.ft)

Colectores y sistemas de escape - V8

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tuercas, tubo intermedio/silenciador	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos del colector de admisión - apriete inicial	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos de retenedores de la junta del colector de admisión	18 N.m	(13 lbf.ft)
Pernos del colector de admisión - apriete final	51 N.m	(38 lbf ft)
Tubo trasero	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tubo de salida de refrigerante	22 N.m	(16 lbf.ft)
Tuercas de pestaña del tubo delantero	30 N.m	(22 lbf.ft)
Colector de escape	55 N.m	(40 lbf.ft)

Embrague

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tornillo de purga del embrague	9 N.m	(7 lbf.ft)
Tuercas de la tapa del embrague del Td5	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de la tapa del embrague, V8	40 N.m	(30 lbf.ft)
Cilindro principal de embrague a la caja portapedales	25 N.m	(18 lbf.ft)
Racor del tubo hidráulico	18 N.m	(13 lbf.ft)
Perno, pivote del collarín de embrague	8 N.m	(6 lbf.ft)
Cilindro receptor	25 N.m	(18 lbf.ft)

Caja de cambios manual - R380

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Pernos, placa de centrado	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos caja de cambios al motor	45 N.m	(33 lbf.ft)
Pernos de la carcasa del tubo de refrigerante	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno de banjo del tubo de respiración	15 N.m	(11 lbf.ft)
Perno de fijación de extensión de la palanca de cambios	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de sujeción de la caja de cambios	85 N.m	(63 lbf.ft)
Tuercas de apoyo de la caja de cambios	48 N.m	(37 lbf.ft)
Pernos, alojamiento del retén	18 N.m	(13 lbf.ft)
Pernos del casquillo de cojinete	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno de horquilla	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Interruptor de luces de marcha atrás	24 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de la carcasa de extensión	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de la carcasa del selector de velocidades	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tornillos Torx, bomba de aceite a la carcasa	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Tornillo Allen de la horquilla de la palanca de cambios	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tuerca bloqueable del piñón de 5ª	350 N.m	(258 lbf.ft)
Pernos del retenedor del carrete	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillo Torx, muelle y bola de enclavamiento de la placa central	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, palanca del selector a la carcasa	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos de la carcasa del embrague	73 N.m	(54 lbf.ft)

Caja de transferencia - LT230SE

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Cable del selector de alta/baja	30 N.m	(22 lbf.ft)
Pernos de placa inferior	25 N.m	(18 lbf.ft)
Caja de transferencia a la caja de cambios	45 N.m	(33 lbf.ft)
Placa de cierre trasera	25 N.m	(18 lbf.ft)
Interruptor del bloqueador del diferencial	11 N.m	(8 lbf.ft)
Tuerca de brida de arrastre	148 N.m	(109 lbf.ft)
Alojamiento del eje de salida	45 N.m	(33 lbf.ft)
Sensor de temperatura del aceite	42 N.m	(31 lbf.ft)
Interruptor de inhibición a la caja de transferencia	26 N.m	(19 lbf.ft)
Tuerca del eje intermedio	88 N.m	(65 lbf.ft)
Pernos de tapa lateral	25 N.m	(18 lbf.ft)
Tuerca de retención del cojinete	72 N.m	(53 lbf.ft)
Tuerca de la brida de salida	162 N.m	(119 lbf.ft)
Pernos de la carcasa del selector	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos del alojamiento/tapa del cojinete	25 N.m	(18 lbf.ft)

Caja de cambios automática - ZF4HP22

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tuerca, palanca del selector al eje del selector	26 N.m	(19 lbf.ft)
Pernos del interruptor de inhibición del motor de arranque	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, motor al convertidor de par - Td5 y V8	50 N.m	(37 lbf.ft)
Perno, placa de cierre a la carcasa de caja de cambios - V8	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Pernos, bomba hidráulica al plato intermedio	10 N.m	(7 lbf.ft)
Tapones Allen del plato intermedio (M14)	40 N.m	(30 lbf.ft)
Tapones Allen del plato intermedio (M20)	50 N.m	(37 lbf.ft)
Adaptadores del enfriador de aceite	42 N.m	(31 lbf.ft)
Pernos de la carcasa de extensión	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, bomba de aceite a la carcasa de caja de cambios	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillos Torx del filtro de aceite	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillo Torx del tubo de aspiración de aceite	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillo Torx de la guía del trinquete de estacionamiento	10 N.m	(7 lbf.ft)
Regulador de presión al cojunto de cuerpo de válvulas	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillo Torx de horquilla de retención de la válvula del solenoide de bloqueo	8 N.m	(6 lbf.ft)
Tornillos Torx, conjunto de válvula de solenoide de bloqueo al cuerpo de válvulas	8 N.m	(6 lbf.ft)
Pernos de la carcasa del embrague (plato intermedio y carcasa del convertidor a la carcasa de caja de cambios)	46 N.m	(34 lbf.ft)
Tornillos del soporte del sensor de velocidad	8 N.m	(6 lbf.ft)

Arboles de transmisión

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Arbol de transmisión a la caja de transferencia	47 N.m	(35 lbf.ft)
Arbol de transmisión al diferencial	47 N.m	(35 lbf.ft)
Arbol de transmisión al acoplamiento flexible	76 N.m	(56 lbf.ft)
Junta elástica al diferencial	76 N.m	(56 lbf.ft)

Puentes

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Pernos, diferencial al puente	55 N.m	(40 lbf.ft)
Pernos, cubo al puente	100 N.m	(74 lbf.ft)
Perno de pestaña del piñón	100 N.m	(74 lbf.ft)
Tuerca de semieje	490 N.m	(360 lbf.ft)

Dirección

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Barra de dirección a la biela de mando	80 N.m	(59 lbf.ft)
Barra de acoplamiento al pivote de dirección	125 N.m	(92 lbf.ft)
Chaveta cónica de tensión al pivote de dirección	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Amortiguador de dirección	125 N.m	(92 lbf.ft)
Pivote de dirección a la rótula superior de la horquilla del puente	110 N.m	(81 lbf.ft)
Racor del tubo de alta presión	20 N.m	(15 lbf.ft)
Pernos M8, barra de dirección/barra de acoplamiento	22 N.m	(16 lbf.ft)
Pernos M10, barra de dirección/barra de acoplamiento	33 N.m	(24 lbf.ft)
Caja de dirección	90 N.m	(66 lbf.ft)
Junta cardán al eje intermedio	25 N.m	(18 lbf.ft)
Barra Panhard	230 N.m	(170 lbf.ft)
Eje de salida de la caja de dirección	88 N.m	(65 lbf.ft)
Biela de mando	240 N.m	(177 lbf.ft)
Pernos, carcasa auxiliar	40 N.m	(30 lbf.ft)
Tuerca, carcasa auxiliar	10 N.m	(7 lbf.ft)
Bomba de dirección asistida - V8	22 N.m	(16 lbf.ft)
Perno del soporte del tubo de la bomba de la PAS	22 N.m	(16 lbf.ft)
Perno de polea loca	50 N.m	(37 lbf.ft)
Tubo adaptador de la bomba de la PAS	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, bomba de dirección asistida a la bomba de refrigerante - TD5	25 N.m	(18 lbf.ft)
Columna de dirección al salpicadero	25 N.m	(18 lbf.ft)
Junta cardán a la caja de dirección	25 N.m	(18 lbf.ft)
Rótula al pivote de dirección	77 N.m	(57 lbf.ft)
Polea de la bomba de la PAS	22 N.m	(16 lbf.ft)
Tuerca del volante de dirección	43 N.m	(32 lbf.ft)

Suspensión delantera

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tuercas de rueda	140 N.m	(103 lbf.ft)
Barra Panhard	230 N.m	(170 lbf.ft)
Tuerca de rótula inferior	135 N.m	(100 lbf.ft)
Barra de acoplamiento y barra de dirección	80 N.m	(59 lbf.ft)
Amortiguador al puente delantero	55 N.m	(40 lbf.ft)
Biela de la barra estabilizadora - superior	100 N.m	(74 lbf.ft)
Biela de la barra estabilizadora - inferior	100 N.m	(74 lbf.ft)
Torreta al chasís	23 N.m	(17 lbf.ft)
Brazo radial	230 N.m	(170 lbf.ft)
Polea de bomba de ACE	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno de banjo a la bomba de ACE	28 N.m	(21 lbf.ft)
Bloque de válvulas al chasís	18 N.m	(13 lbf.ft)
Placa de fijación del bloque de válvulas	21 N.m	(15 lbf.ft)
Abrazadera del tubo del bloque de válvulas del ACE	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Tapa del filtro del bloque de válvulas del ACE	35 N.m	(26 lbf.ft)
Transductor de presión	20 N.m	(15 lbf.ft)
Tubos hidráulicos a la tapa del actuador	29 N.m	(21 lbf.ft)
Perno, banjo a la bomba	28 N.m	(21 lbf.ft)
Actuador al brazo largo	48 N.m	(35 lbf.ft)
Actuador al brazo corto	180 N.m	(133 lbf.ft)
Pernos de la placa de fijación de la barra de torsión	45 N.m	(33 lbf.ft)
Perno, brazo largo a la barra de torsión	185 N.m	(136 lbf.ft)

Suspensión trasera

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tuercas de rueda	140 N.m	(103 lbf.ft)
Cubo de rueda al puente	100 N.m	(74 lbf.ft)
Amortiguador al puente	125 N.m	(92 lbf.ft)
Biela del sensor de altura de la SLS al brazo radial	25 N.m	(18 lbf.ft)
Brazo radial	230 N.m	(170 lbf.ft)
Bielas transversales al portapivotes	155 N.m	(114 lbf.ft)
Pernos, carcasa de pivote al puente	230 N.m	(170 lbf.ft)
Biela transversal al chasís	140 N.m	(103 lbf.ft)
Sensor de altura de la SLS	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Compresor de la SLS	25 N.m	(18 lbf.ft)
Actuador del ACE al brazo corto	185 N.m	(136 lbf.ft)
Actuador del ACE al brazo largo	48 N.m	(35 lbf.ft)
Tuercas de casquete de tubería del actuador del ACE	29 N.m	(21 lbf.ft)
Biela de la barra estabilizadora - superior	50 N.m	(37 lbf.ft)
Biela de la barra estabilizadora - inferior	100 N.m	(74 lbf.ft)
Brazo largo del ACE a la barra de torsión	180 N.m	(133 lbf.ft)

Frenos

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Tornillo de purga de pinza de freno	10 N.m	(7 lbf.ft)
Disco de freno a la brida de arrastre	13 N.m	(10 lbf.ft)
Pernos de pinza - Delantera	175 N.m	(129 lbf.ft)
Pernos de pinza - Trasera	95 N.m	(70 lbf.ft)
Cilindro principal al servo	25 N.m	(18 lbf.ft)
Racores, tubo del cilindro principal de frenos	25 N.m	(18 lbf.ft)
Perno de pivote de pinza de freno	30 N.m	(22 lbf.ft)
Bomba de vacío	8 N.m	(6 lbf.ft)
Racor del tubo de lubricación de la bomba de vacío	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos de pasador de guía de la pinza de freno	30 N.m	(22 lbf.ft)
Perno de banjo de pinza de freno	32 N.m	(24 lbf.ft)
Tuercas, modulador del ABS a su soporte	9 N.m	(7 lbf.ft)
Modulador del ABS - Racores de 13 mm	22 N.m	(16 lbf.ft)
Modulador del ABS - Racor de 11 mm	14 N.m	(10 lbf.ft)
Pernos, palanca del freno de mano al piso	22 N.m	(16 lbf.ft)

Sistemas de retención

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Anclaje superior del cinturón de seguridad delantero	32 N.m	(24 lbf.ft)
Carrete del cinturón de seguridad	50 N.m	(37 lbf.ft)
Anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero al asiento	32 N.m	(24 lbf.ft)
Anclaje superior de la segunda hilera	50 N.m	(37 lbf.ft)
Carrete del cinturón de seguridad de segunda hilera	32 N.m	(24 lbf.ft)
Anclaje inferior de la segunda hilera	32 N.m	(24 lbf.ft)
Anclaje superior de la tercera hilera	50 N.m	(37 lbf.ft)
Carrete de cinturón de seguridad de la tercera hilera	50 N.m	(37 lbf.ft)
Anclaje inferior de la tercera hilera	32 N.m	(24 lbf.ft)
Soporte de cinturón de seguridad ajustable del pilar "B"	22 N.m	(16 lbf.ft)
Pretensores de cinturones de seguridad	32 N.m	(24 lbf.ft)
Airbag del lado del conductor	9 N.m	(7 lbf.ft)
Airbag del lado del acompañante	8 N.m	(6 lbf.ft)
DCU DEL SRS	10 N.m	(7 lbf.ft)

Carrocería

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Bisagras de puertas delanteras y traseras	30 N.m	(22 lbf.ft)
Pernos de bisagras de la puerta de cola	34 N.m	(25 lbf.ft)
Bastidores de puerta	10 N.m	(7 lbf.ft)
Elevalunas al cristal	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Traviesa del chasís	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, mamparo al chasís	45 N.m	(33 lbf.ft)
Pernos, carrocería al chasís	45 N.m	(33 lbf.ft)
Cristal de esquina al bastidor	10 N.m	(7 lbf.ft)
Motor al elevalunas	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Asidero de la puerta de cola	10 N.m	(7 lbf.ft)
Conjunto de cerradura y motor	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Manilla de puerta	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Amortiguador al peldaño	17 N.m	(13 lbf.ft)
Conjunto de pedal acelerador	13 N.m	(10 lbf.ft)
Conjunto de peldaño al chasís	45 N.m	(33 lbf.ft)
Soporte de guarnecido entre aleta y estribo	17 N.m	(13 lbf.ft)
Aleta delantera a la carrocería	17 N.m	(13 lbf.ft)
Retrovisor de puerta	4 N.m	(3 lbf.ft)
Barras transversales de techo	32 N.m	(24 lbf.ft)
Palanca de apertura del capó	10 N.m	(7 lbf.ft)
Parachoques delantero a defensas antichoque	13 N.m	(10 lbf.ft)
Parachoques delantero a soportes laterales	13 N.m	(10 lbf.ft)
Deflector de barro	10 N.m	(7 lbf.ft)
Parachoques trasero	45 N.m	(33 lbf.ft)
Asidero a la carrocería	3 N.m	(2,2 lbf.ft)
Salpicadero	26 N.m	(19 lbf.ft)
Soporte, salpicadero a la columna de dirección	11 N.m	(8 lbf.ft)
Asiento delantero al piso	45 N.m	(33 lbf.ft)
Segunda hilera de asientos al piso	45 N.m	(33 lbf.ft)
Tercera hilera de asientos al lateral inferior trasero	22 N.m	(16 lbf.ft)
Bandeja al bastidor del techo solar	2 N.m	(1,5 lbf.ft)
Tapa de sujeción del solenoide	11 N.m	(8 lbf.ft)
Soporte al alternador	25 N.m	(18 lbf.ft)
Cristal del techo solar	3 N.m	(2,2 lbf.ft)
Motor a la bandeja del techo solar	2 N.m	(1,5 lbf.ft)
Conjunto de cable de mando al bastidor	2,5 N.m	(1,8 lbf.ft)
Pernos de resbalones de cerraduras de puertas delanteras y traseras	26 N.m	(19 lbf.ft)
Pernos del resbalón de cerradura del portón trasero	26 N.m	(19 lbf.ft)

Calefacción y aire acondicionado

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Conjunto de calefactor	16 N.m	(12 lbf.ft)
Pernos del compresor	22 N.m	(16 lbf.ft)
Motor del ventilador	19 N.m	(14 lbf.ft)
Pernos, compresor a su soporte	25 N.m	(18 lbf.ft)
Pernos, tubos del A.A. al compresor	10 N.m	(7 lbf.ft)
Perno del tubo del condensador	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Pernos, depósito deshidratador a su soporte	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Perno, bloque adaptador al depósito deshidratador	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Pernos del tubo del evaporador	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Presostato doble al depósito deshidratador	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos, tubos del acondicionador de aire al depósito deshidratador	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Racor del tubo de presión de la válvula TX	22 N.m	(16 lbf.ft)
Tubo del evaporador a la válvula TXV	32 N.m	(24 lbf.ft)
Pernos, conjunto de evaporador a la carrocería	16 N.m	(12 lbf.ft)
Pernos, tubos de alta y de baja presión	10 N.m	(7 lbf.ft)
Pernos Torx del calefactor consumidor de combustible	25 N.m	(18 lbf.ft)

Limpia y lavaparabrisas

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Biela al eje del motor	7 N.m	(5,2 lbf.ft)
Conjunto de motor delantero	2,5 N.m	(1,8 lbf.ft)
Tuerca del eje	3 N.m	(2,2 lbf.ft)
Tuerca de brazo de limpiaparabrisas	13 N.m	(10 lbf.ft)

Sistema eléctrico

DESCRIPCION DEL APRIETE	SISTEMA METRICO	SISTEMA INGLES
Soporte del alternador	25 N.m	(18 lbf.ft)
Cable del alternador - TD5	6 N.m	(4,4 lbf.ft)
Perno del tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares	50 N.m	(37 lbf.ft)
Polea del alternador	80 N.m	(59 lbf.ft)
Tuerca B+ del alternador - V8	18 N.m	(13 lbf.ft)
Tuerca B+ del alternador - V8	5 N.m	(3,7 lbf.ft)
Motor de arranque - TD5	27 N.m	(20 lbf.ft)
Solenoide del motor de arranque	10 N.m	(7 lbf.ft)
Motor de arranque - V8	44 N.m	(32 lbf.ft)
Alternador	45 N.m	(33 lbf.ft)
Escudo de calor del motor de arranque - V8	10 N.m	(7 lbf.ft)
Bocina	13 N.m	(10 lbf.ft)
Pernos del portabatería	28 N.m	(21 lbf.ft)

ALZAMIENTO

Observe las siguientes instrucciones antes de levantar el vehículo del suelo.

- Sitúese sobre un suelo horizontal sólido.
- Aplique el freno de mano.
- Seleccione "P" (caja de cambios automática) o 1a. velocidad (caja de cambios manual) de la caja de cambios principal.
- Seleccione la gama baja de la caja de transferencia.

Para evitar que se dañen los bajos de la carrocería, siga el siguiente procedimiento para alzar el vehículo con el gato.

NO POSICIONE GATOS O BORRIQUETAS DEBAJO DE LOS SIGUIENTES COMPONENTES:

- Estructura de la carrocería
- Parachoques
- Tubos de combustible
- Tubos de freno
- Brazos radiales delanteros
- Barra Panhard
- Varillaje de la dirección
- Brazos longitudinales traseros
- Depósito de combustible
- Cárter de aceite del motor
- Carcasa del embrague

Gato del vehículo

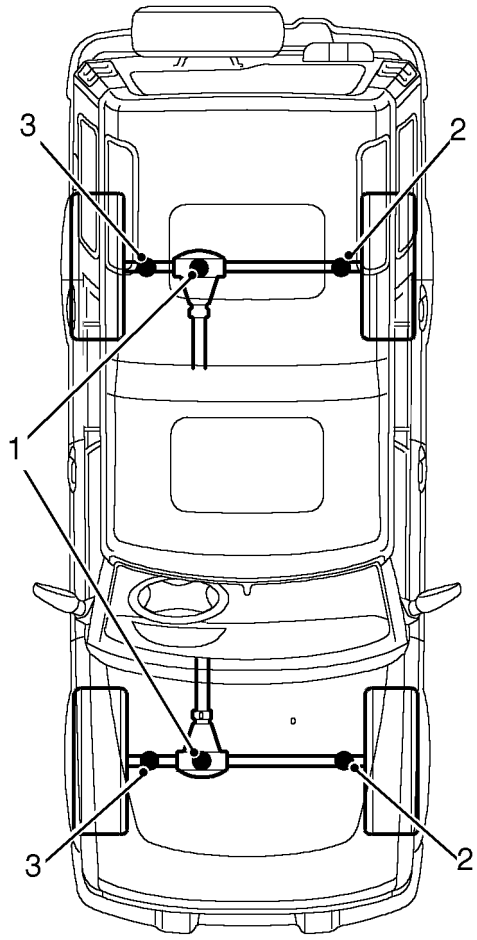
El gato provisto con el vehículo sólo sirve para cambiar las ruedas en casos de emergencia. NO use el gato para otro fin. Para más información sobre los puntos de apoyo y uso del gato, consulte el Manual del Conductor. No trabaje nunca debajo de un vehículo soportado sólo por el gato del vehículo.

Gato hidráulico

Use un gato hidráulico, cuya capacidad mínima sea de 1500 kg. **No empiece a trabajar en los bajos de la carrocería antes de posicionar borriquetas debajo del puente**.

AVISO: calce siempre las ruedas cuando eleve con el gato. El freno de mano actúa sobre la transmisión, no las ruedas traseras, y puede ser inútil cuando las ruedas están separadas del suelo.

Elevación y soporte del vehículo



M10 0567

Posicione la cazoleta del brazo hidráulico debajo de la carcasa del diferencial (1). **La carcasa del diferencial no está situada en la parte central del puente. Levante las ruedas delanteras del suelo con cuidado, porque el puente trasero resiste menos el balanceo.**

Levante el vehículo para que pueda colocar una borriquetas debajo de la trompeta izquierda del puente (2).

Posicione la borriqueta debajo de la trompeta derecha del puente (4). Baje el gato cuidadosamente hasta que el vehículo se apoye firmemente sobre ambas borriquetas, retire el gato.

Otra solución sería posicionar las borriquetas debajo de los largueros del chasís en la parte delantera y/o trasera del vehículo.

Antes de empezar a trabajar en los bajos de la carrocería, compruebe la seguridad del vehículo sobre las borriquetas.

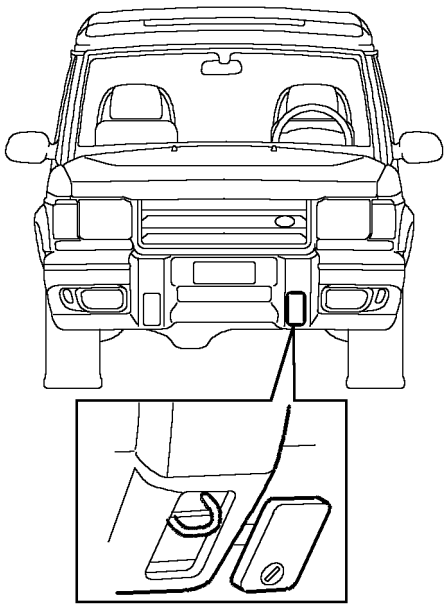
AVISO: calce siempre las ruedas cuando eleve con el gato. El freno de mano actúa sobre la transmisión, no las ruedas traseras, y puede ser inútil cuando las ruedas están separadas del suelo.

Para desmontar el vehículo de las borriquetas, siga el procedimiento de montaje a la inversa.

Elevadores hidráulicos
Use sólo un elevador con pistas de rodamiento, que soporta vehículos apoyados sobre sus ruedas. Si necesitara levantar el vehículo a "rueda libre", use un elevador con pistas de rodamiento, dotado de un sistema de "rueda libre" que soporta la parte inferior de la carcasa del puente. O bien sitúe el vehículo sobre un suelo firme horizontal, y sopórtelo con borriquetas.

REMOLQUE

Remolque
El vehículo está provisto de tracción permanente a las cuatro ruedas. Cuando remolque, siga las siguientes instrucciones:


M10 0585

Remolque sobre 4 ruedas con conductor
Gire la llave de contacto a la posición "1" para desbloquear la dirección.

Seleccione el punto muerto de la caja de cambios principal y de la caja de transferencia.

Fije la cuerda, cadena o cable de remolque a la argolla de remolque.

Suelte el freno de mano.

El servofreno y el sistema de dirección asistida no funciona mientras el motor está parado. Para frenar hay que pisar el pedal con más fuerza, y para orientar las ruedas delanteras hay que esforzarse más para girar el volante de dirección. El enganche de remolque del vehículo debe usarse solamente en condiciones normales de circulación, evite remolcar "a tirones".

Remolque suspendido
Para evitar que se dañe el vehículo, es IMPRESCINDIBLE que se desmonte el árbol de transmisión delantero o trasero, según el puente que se esté remolcando.

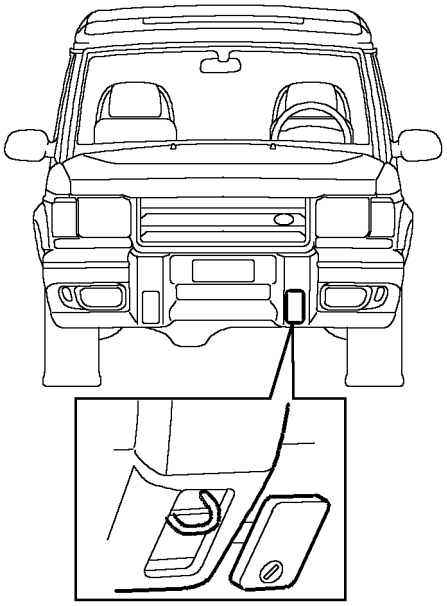
Marque la posición de montaje de las bridas de los árboles de transmisión acopladas a la caja de transferencia y a los puentes, a fin de permitirle montar dichos árboles en su posición de origen.

Quite las fijaciones del árbol de transmisión, desmonte el árbol del vehículo.

Si va a remolcar el puente delantero, gire la llave de contacto a la posición "1" para desbloquear la cerradura de dirección.

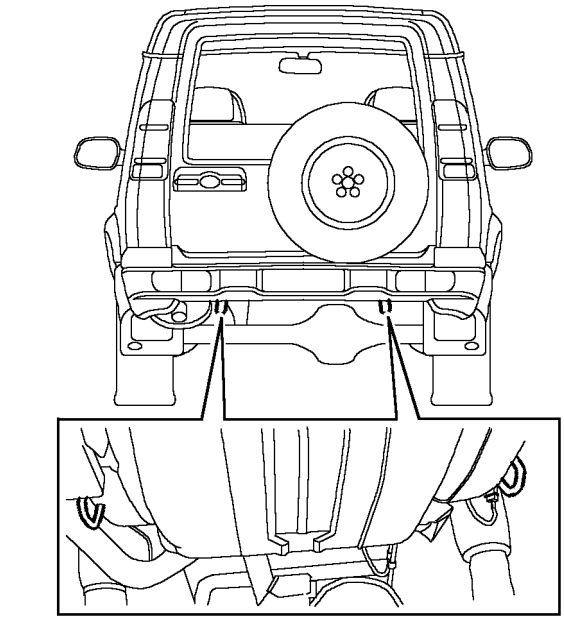
El volante y/o mecanismo de dirección deberá fijarse en posición de marcha en línea recta. NO use el mecanismo de la cerradura de dirección para este fin.

Argollas de remolque
Las argollas de remolque en la parte delantera y trasera del vehículo fueron diseñadas sólo para la recuperación del vehículo, NO para remolcar remolques o caravanas.



M10 0585

Adelante: Una sola argolla de remolque, situada detrás de un panel desmontable en el spoiler delantero. NO use las argollas de amarre delanteras para remolcar.

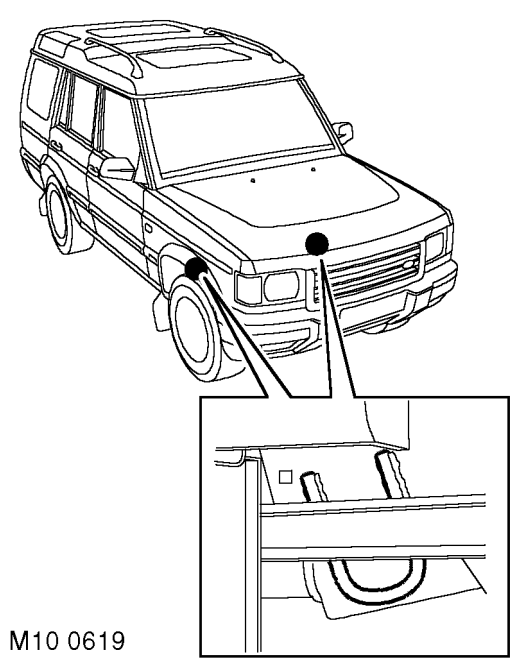


M10 0586

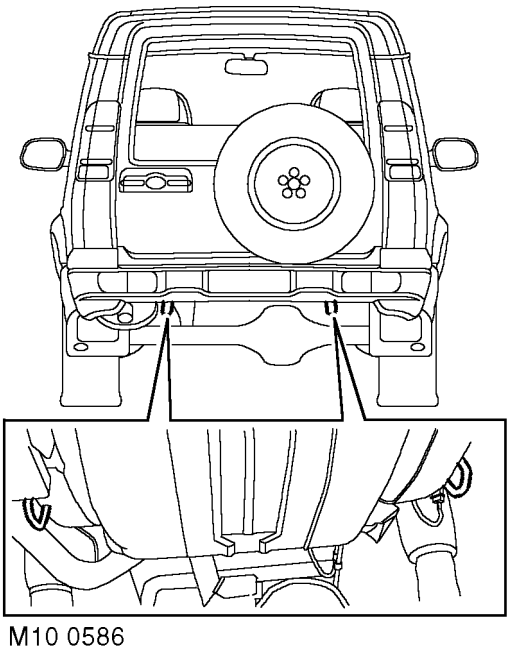
Atrás: La pareja de argollas en la parte trasera del vehículo sirven para amarrar el vehículo y para remolcar otros vehículos ligeros.

TRANSPORTE

Transporte por remolque



Argollas de amarre delanteras



Argollas de amarre traseras

Se montan unas argollas de amarre en el extremo delantero (detrás de las ruedas delanteras) y en el extremo trasero (detrás de las ruedas traseras) de los largueros del chasís.

NO sujete ganchos de amarre o fijaciones de remolque a otras partes del vehículo.

Suba el vehículo al remolque y aplique el freno de mano. Seleccione punto muerto de la caja de cambios manual ("N" de la caja de cambios automática). La selección de "N" impide que se dañe el trinquete de estacionamiento en la caja de cambios automática.

Capacidades

Las siguientes capacidades reflejan sólo aproximadamente la cantidad de líquido necesaria para llenar el sistema respectivo.

Capacidades - REINO UNIDO \ EUROPA \ RESTO DEL MUNDO

Componente	Unidades métricas
Depósito de combustible	95 l
Motor - TD5:	
⇒ Aceite de motor y cambio del filtro	7,2 l
⇒ Llenado en seco	8,2 l
Motor - V8:	
⇒ Aceite de motor y cambio del filtro	6,27 l
⇒ Llenado con aceite de motor en seco:	7 l
Caja de cambios manual sin enfriador de aceite:	
⇒ Llenado	2,3 l
⇒ Llenado en seco	2,6 l
Caja de cambios manual con enfriador de aceite:	
⇒ Llenado	2,8 l
⇒ Llenado en seco	3,1 l
Llenado en seco de la caja de cambios automática	9,7 l
Caja de transferencia:	
⇒ Llenado	2,0 l
⇒ Llenado en seco	2,3 l
Puentes delantero y trasero:	
⇒ Llenado	1,6 l
⇒ Llenado en seco	1,7 l
Sistema de refrigeración - Motor TD5:	
⇒ Llenado	8 l
⇒ Llenado en seco	13 l
Sistema de refrigeración - Motor V8:	
⇒ Llenado	12 l
⇒ Llenado en seco	13 l

Capacidades - ESPECIFICACION NORTEAMERICANA

Componente	Unidades de Estados Unidos
Depósito de combustible	25,5 gal
Motor - V8:	
⇒ Aceite de motor y cambio del filtro	6,6 qt
⇒ Llenado con aceite de motor en seco	7,4 qt
Llenado en seco de la caja de cambios automática	19,7 pt
Caja de transferencia:	
⇒ Llenado	4,1 pt
⇒ Llenado en seco	4,8 pt
Puentes delantero y trasero:	
⇒ Llenado	3,4 pt
⇒ Llenado en seco	3,6 pt
Sistema de refrigeración - Motor V8:	
⇒ Llenado	24,2 pt
⇒ Llenado en seco	26,2 pt

Refrigerante - Sistema de A.A

⇒ A.A. delantero	700 ± 25 g
⇒ A.A. delantero/trasero	900 ± 25 g

Líquidos

Anticongelante
Proteja el sistema de refrigeración con Havoline Extended Life Coolant (XLC), o cualquier anticongelante a base de etilenglicol (sin metanol), sólo con inhibidores anticorrosivos fabricados haciendo uso exclusivo de la Tecnología de Acidos Orgánicos

PRECAUCION: no mezcle ningún otro anticongelante con Havoline Extended Life Coolant.

El sistema de refrigeración debe vaciarse, lavarse interiormente y llenarse con la correcta cantidad de solución anticongelante a los intervalos indicados en la Ficha de Comprobación de Atenciones de Mantenimiento.

Después de llenar con la solución anticongelante, pegue una etiqueta de aviso sobre el vehículo, en que conste el tipo de anticongelante con que se llenó el sistema de refrigeración, a fin de asegurar la añadidura del tipo correcto.

Líquido de frenos/embrague
Use sólo líquido de frenos DOT 4.

Líquido de dirección asistida/control activo antibalanceo
Use el líquido de dirección asistida 14315 Texaco para clima frío.

Aire acondicionado
Use sólo refrigerante R134a.

Aceite incongelable
Use sólo aceite NopponDenso ND-oil o Unipart ND-oil 8.

El aceite incongelable absorbe agua, y no debe almacenarse durante largo tiempo. No devuelva el aceite sobrante al envase.

NOTA: la cantidad total de aceite incongelable en el sistema es de 180 ml.

PRECAUCION: no use ningún otro tipo de aceite incongelable.

Concentración de anticongelante

La concentración total del anticongelante no debe ser inferior al 50%, por volumen, a fin de asegurar la conservación de las propiedades anticorrosivas del refrigerante. Se recomienda que la concentración del anticongelante no supere el 60%, porque reducirá la eficiencia de la refrigeración.

Se recomienda usar las siguientes cantidades de anticongelante para proteger contra heladas de hasta -48°C (-53°F):

Motor - TD5

Concentración	50%
Cantidad de anticongelante	4 l

Motor - V8

Concentración	50%
Cantidad de anticongelante	6,5 l 13,5 pts (EE.UU.)

Lubricación

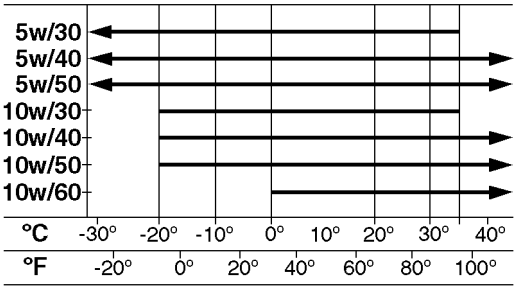
Generalidades
Los sistemas de lubricación del motor y de otros componentes se llenan con lubricantes de alto rendimiento, que prolongan su vida útil.

PRECAUCION: use siempre en el motor un aceite de alta calidad de la correcta gama de viscosidades. El uso de un aceite que no satisfaga las correctas especificaciones puede aumentar el consumo de aceite y de combustible, y terminará por dañar los componentes.

El aceite de especificación correcta contiene aditivos que dispersan los ácidos corrosivos creados por la combustión, e impiden la formación de fangos que pueden obstruir las canalizaciones de aceite. No use aditivos de aceite adicionales.

Observe siempre los intervalos de servicio recomendados.

Viscosidad del aceite motor



M01 0110A

La tabla anterior indica las gamas de temperatura ambiente para las cuales está indicada cada viscosidad del aceite motor.

Aceite de motor - V8 - motor de baja compresión
Use un aceite 10W/40 conforme con la especificación ACEA: a2, y cuya gama de viscosidades sea la recomendada para la gama de temperaturas de su zona.

Aceite de motor - V8 - motor de alta compresión
Use un aceite 5W/30 conforme con la especificación ACEA: a1, (API SJ o ILSAC GF2 en EE.UU.).

NOTA: Puede emplearse ACEA: a2 .

Aceite de motor - TD5
Use un aceite conforme a la especificación ACEA: a1, B1 o B2.

Aceite de cajas de cambios
El uso de aceites de cajas de cambios no especificados puede causar graves daños a la caja de cambios,

Caja de cambios manual
Para llenar y poner a nivel, use aceite Texaco MTF 94. Si no puede conseguir MTF 94, puede usar ATF Dexron IID o ATF Dexron III.

Caja de cambios automática
Use aceite ATF Dexron III o Dexron IIID para rellenar o reponer el nivel.

Caja de transferencia
Use Texaco Multi-Gear 75W/90R.

Puentes delantero y trasero
Use Texaco Multi-Gear 75W/90R.

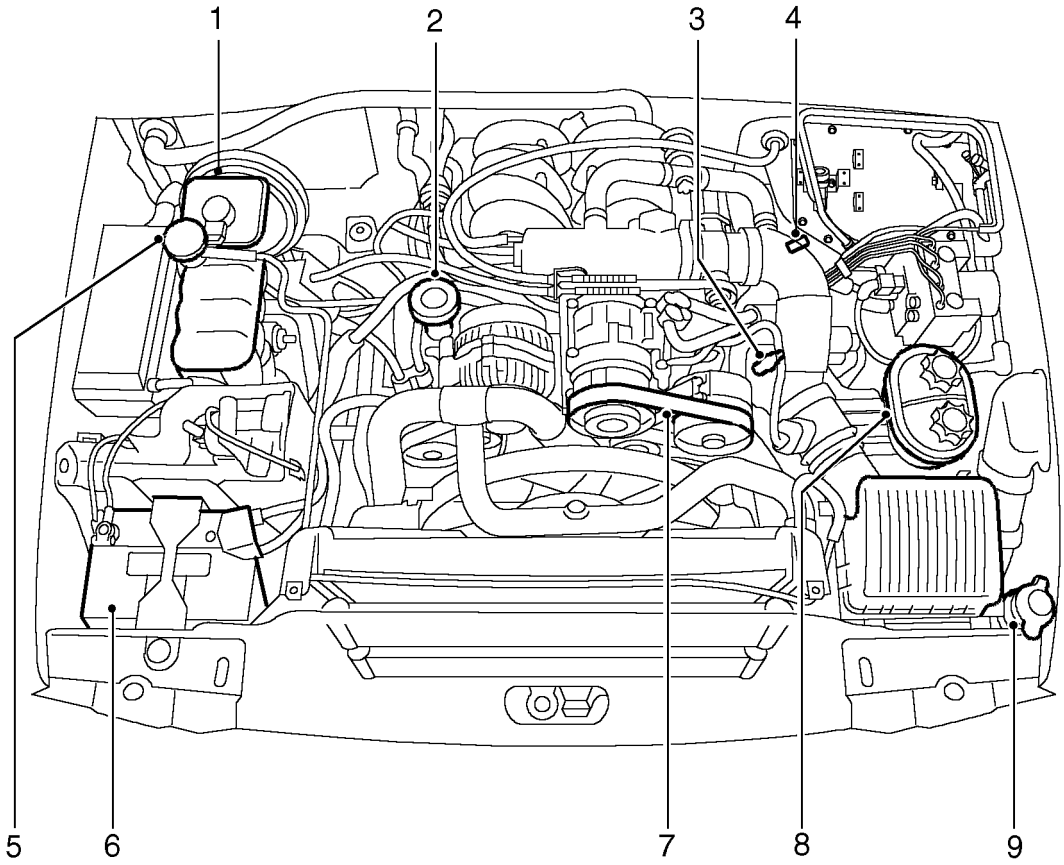
Aire acondicionado
Use el aceite lubricante Nippon Denso ND-8.

Engrase general
Use una Grasa de Múltiples Aplicaciones a Base de Litio N.L.G.I., consistencia No. 2.

Cerradura del capó
Lubrique el cable y la cerradura con aceite.

Cerraduras, Cierres y Bisagras
Use el lubricante Door Lock and Latch Lubricant, Pieza No. VWN 10075.

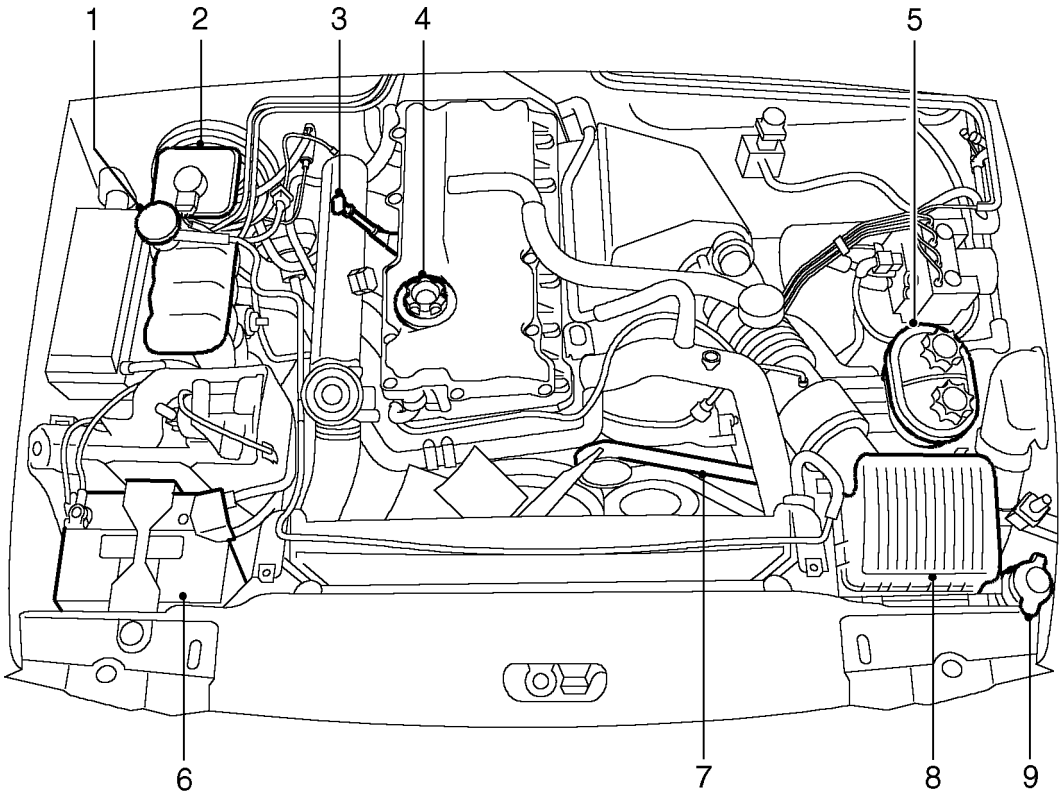
Vista del motor V8 debajo del capó



M10 0617A

1 Tapones de llenado del depósito de líquido de frenos/embrague
2 Tapón de llenado de aceite del motor
3 Bujía
4 Varilla de nivel del aceite de motor
5 Depósito de expansión de refrigerante
6 Batería
7 Correa de transmisión de equipos auxiliares
8 Depósitos de líquido del ACE/PAS
9 Depósito de lavaparabrisas

Vista del motor diesel debajo del capó

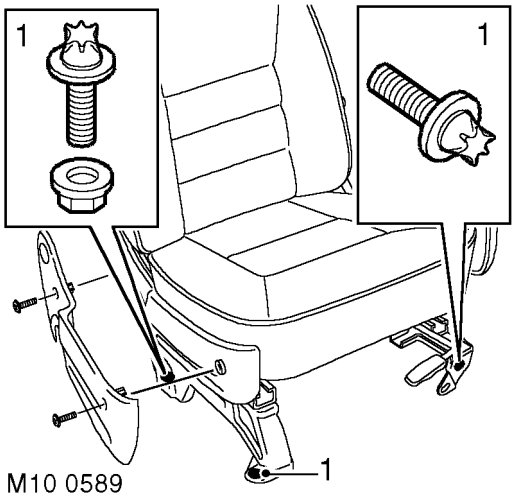


M10 0618

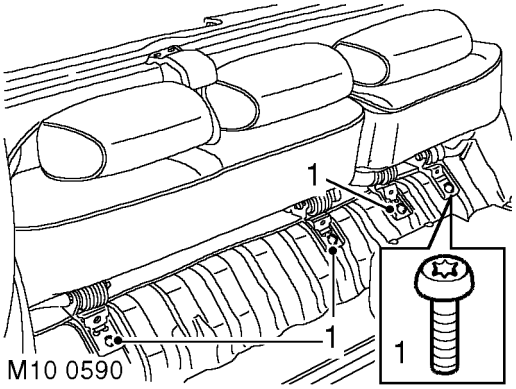
1 Depósito de expansión de refrigerante
2 Tapones de llenado del depósito de líquido de frenos/embrague
3 Varilla de nivel del aceite de motor
4 Tapón de llenado de aceite del motor
5 Depósitos de líquido del ACE/PAS
6 Batería
7 Correa de transmisión de equipos auxiliares
8 Filtro de aire
9 Depósito de lavaparabrisas

Asientos y cinturones de seguridad

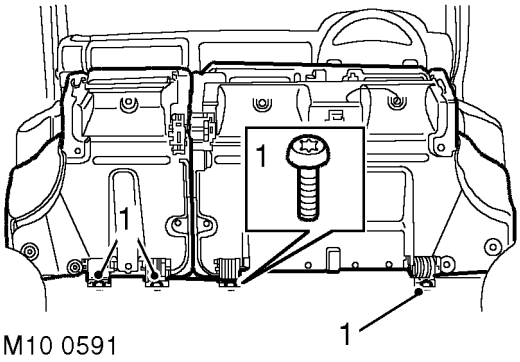
Comprobación



Asiento delantero

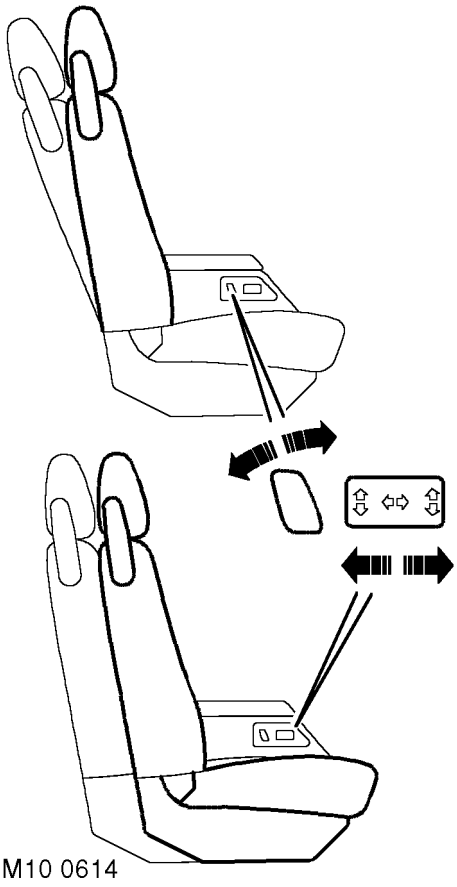


Fijaciones traseras del asiento trasero



Fijaciones delanteras de asientos traseros

1. Asegúrese de que los bastidores de los asientos están sujetos al piso, y que no dan señales de movimiento.

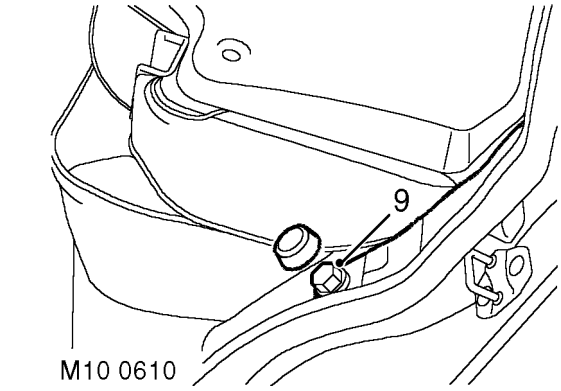


2. Pruebe el funcionamiento de los mecanismos de desplazamiento e inclinación, asegurándose de que no sea excesiva la separación entre el cojín y el respaldo del asiento.

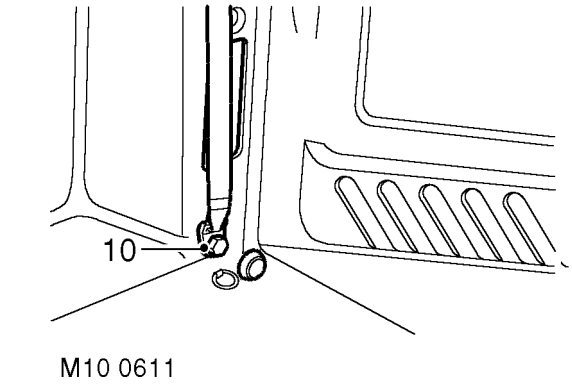
3. Extienda el cinturón de seguridad por completo, y deje que lo devuelva su mecanismo de recuperación. Repita el procedimiento con los demás cinturones.

4. Examine la banda del cinturón de seguridad en toda su extensión, en busca de daño o deshilachado. Repita el procedimiento con los demás cinturones.

5. Compruebe la firmeza de los anclajes superiores de los cinturones de seguridad.
6. Asegúrese de que funcionan correctamente los reguladores de altura de los cinturones de seguridad.
7. Compruebe la firmeza de los anclajes de hebillas de cinturones de seguridad.
8. Conecte cada cinturón a la hebilla correcta, asegúrese de que la hebilla y lengüeta del cinturón de seguridad están firmemente sujetas. Desenganche la hebilla del cinturón de seguridad, y asegúrese de que funciona correctamente.



9. Compruebe el apriete de las fijaciones de cinturones de seguridad accesibles.



10. Compruebe el apriete de los anclajes de cinturones de seguridad accesibles.

Luces, bocinas y testigos

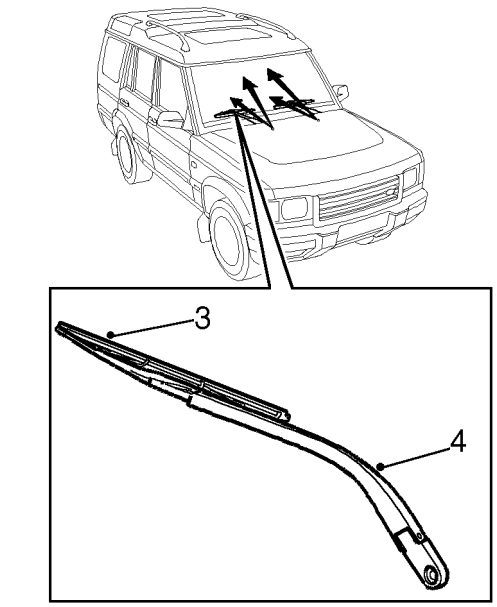
Comprobación

1. Encienda las luces de posición, faros y luces traseras, y compruebe si funcionan correctamente.
2. Pruebe el funcionamiento de la nivelación de faros.
3. Pruebe si funcionan correctamente las luces intermitentes de dirección y de emergencia.
4. Pise el pedal de freno y compruebe el funcionamiento de las luces de pare.
5. Compruebe la claridad y estado de los cristales difusores de todas las luces exteriores. Preste especial atención a los cristales de los faros, busque desconchones o daño por impactos de piedras.
6. Compruebe si la bocina suena fuerte y claramente.
7. Encienda los faros (con la llave de contacto en posición "O") y compruebe si al abrir la puerta funciona el testigo de luces encendidas.
8. Pruebe el funcionamiento de las luces interiores de cortesía.
9. Pruebe el funcionamiento de todas las luces de aviso y de indicadores del cuadro de instrumentos.

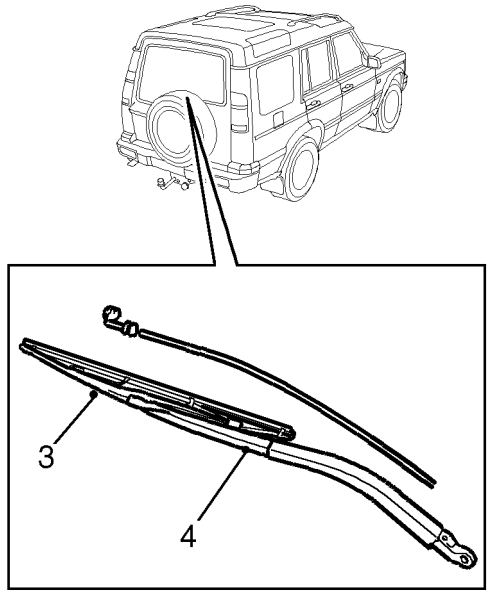
Limpia y lavaparabrisas

Comprobación

1. Pruebe el lavaparabrisas y el limpiaparabrisas. Asegúrese de que los difusores de lavado están correctamente orientados, y compruebe si las escobillas se desplazan uniformemente, sin dejar borrosidad sobre el parabrisas a todas las velocidades y al modo intermitente.
2. Repita el procedimiento con el limpia/lavaluneta.



M10 0548



M10 0588

3. Compruebe el estado de las escobillas limpiaparabrisas, y examínelas en busca de grietas y daños.
4. Compruebe la firmeza de los brazos del limpiaparabrisas.

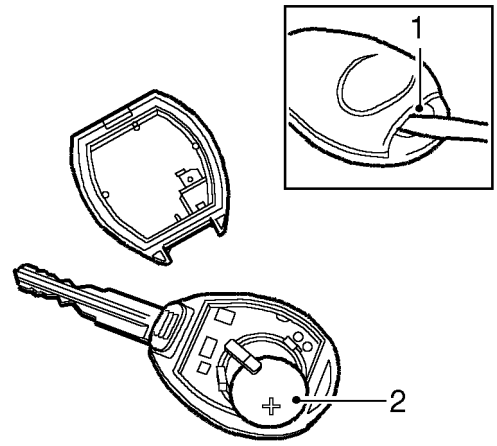
Freno de mano

Comprobación

1. Con el vehículo estacionado sobre un suelo horizontal, aplique y suelte el freno de mano, y compruebe si funciona correctamente.
☞ **FRENOS, AJUSTES, Freno de mano.**

Pila del mando a distancia de alarma

Cambio



M10 0565A

1. Introduzca la punta de un pequeño destornillador plano en la ranura trasera del mando a distancia, y haga palanca para quitar la tapa trasera.
2. Saque la pila soltándola de su fiador de retención, y evitando tocar la placa de circuitos o los contactos de la pila.
3. Pulse y mantenga presionada una de las teclas durante por lo menos 5 segundos.
4. Ponga la pila de recambio, observando la polaridad correcta, con el lado (+) boca arriba. Evite tocar las superficies planas de la pila.
5. Apriete para unir las 2 mitades del mando a distancia.
6. Asegúrese de que el mando a distancia funciona correctamente.

Ruedas

Desmontaje

1. Marque la relación entre la rueda y los espárragos, para asegurarse de montar las ruedas en la misma posición.
2. Afloje las tuercas de la rueda. Eleve el vehículo a rueda libre y quite las tuercas de rueda.

Neumáticos

Comprobación

1. Examine los neumáticos visualmente en busca de cortes, deformaciones, protuberancias, desgaste disparejo y profundidad de la banda de rodadura para comprobar si cumplen con las especificaciones del fabricante.
2. Compruebe la presión, estado y profundidad de la banda de rodadura de los neumáticos. Mida la profundidad de los surcos de la banda de rodadura a lo ancho del neumático y alrededor de su circunferencia.

Pastillas, discos y pinzas de freno

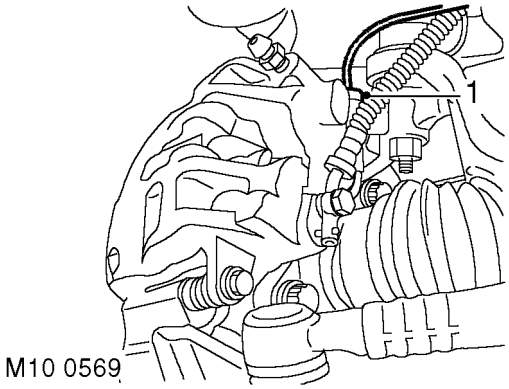
Comprobación

1. Examine las pastillas de freno delanteras y traseras en busca de desgaste, asegúrese de que todas están desgastadas uniformemente.
2. Examine los discos de freno en busca de grietas, rayado excesivo o contaminación con aceite.
3. Examine las pinzas en busca de fugas de líquido.
4. Usando un producto para limpiar frenos, elimine los excesivos depósitos de polvo de frenos de las pastillas, pinzas y escudos protectores de discos.

Sensores de velocidad de las ruedas

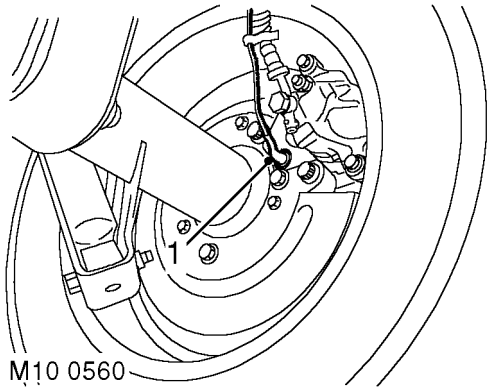
Inspección

.



Rueda delantera

.



Rueda trasera

1. Examine el cableado de cada sensor en busca de daño.

Líquido de frenos

Cambio

1. Cambie el líquido de frenos.
☞ **FRENOS, AJUSTES, Purga del sistema de frenos.**

Filtro de combustible - motor diesel

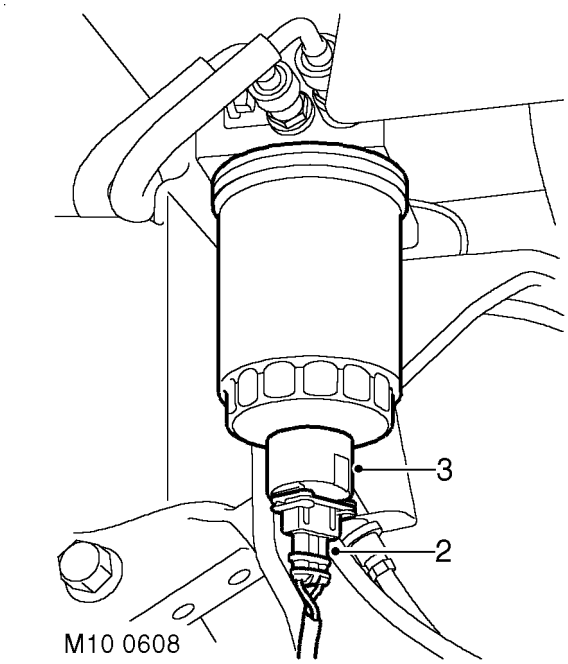
Cambio

1. Cambie el elemento del filtro.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Elemento - filtro de combustible.**

Sedimentador del filtro de combustible

Vaciado

1. Ponga un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sedimentador.
3. Gire el sedimentador a izquierdas hasta que el agua fluya por el tubo de drenaje.
4. Deje que circule hasta que por el tubo de desagüe fluya combustible diesel.
5. Gire el sedimentador a derechas hasta su tope.
6. Conecte el enchufe múltiple.

Ruedas

Montaje

1. Aplique una composición antiagarrotamiento al centro del cubo de rueda.
2. Monte las ruedas en la misma posición que ocuparon de origen en el cubo.Apriete las tuercas de rueda a 140 Nm.

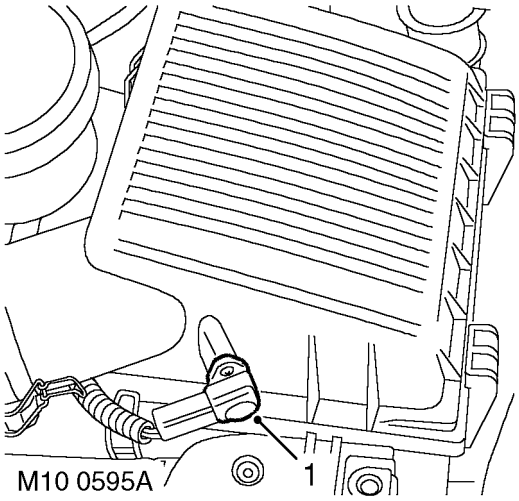
Radiador/interenfriador

Comprobación

1. Examine visualmente el radiador/interenfriador en busca de obstrucciones exteriores, quite las basuras.
2. Examine la hélice del ventilador en busca de daño.

Sensor de temperatura y presión del aire ambiente

Comprobación



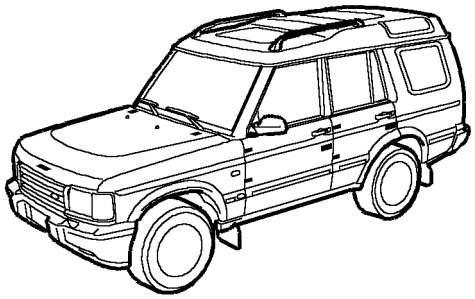
1. Examine el sensor de temperatura y presión del aire ambiente en busca de daño.

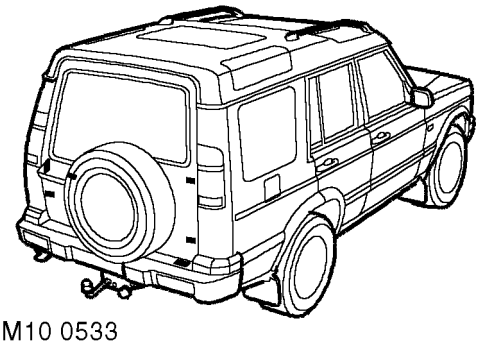
Puertas, capó y tapa de repostaje

Comprobación

1. Compruebe el funcionamiento de cada puerta, cerradura de puerta, cerradura del capó y tapa de repostaje. Compruebe si las puertas se cierran firmemente.

Lubricación


M10 0534


M10 0533

1. Lubrique las cerraduras, bisagras, tirantes de freno de puertas, fiador del capó y tapa de repostaje.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**

Filtro de entrada de la suspensión neumática

Comprobación

1. Compruebe el estado del filtro y si está limpio. Cámbielo si fuera necesario.
   ☞ **SUSPENSION TRASERA, REPARACIONES, Filtro - entrada - SLS.**

Anticongelante

Cambio

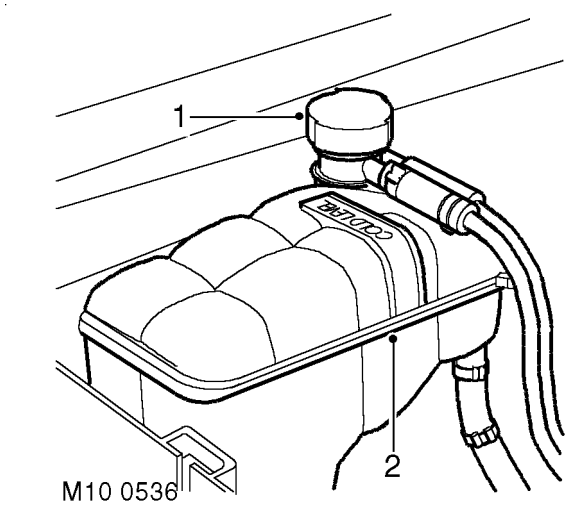
1. Cambie el anticongelante.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Sistema de refrigeración

Comprobación

1. Examine los sistemas de refrigeración, interenfriamiento y calefacción en busca de fugas; los manguitos y tubos de aceite para comprobar su firmeza y estado.
2. Compruebe el apriete de las abrazaderas accesibles.
3. Compruebe el nivel del refrigerante, añada lo necesario.

Reposición del nivel



1. Con el motor frío, quite el tapón de llenado del depósito de expansión.
2. Reponga el nivel con la mezcla de refrigerante recomendada, hasta que el nivel alcance la marca en el depósito de expansión.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Concentración de anticongelante.**
3. Ponga el tapón de llenado del depósito de expansión.

Bujías - Motor V8

Cambio

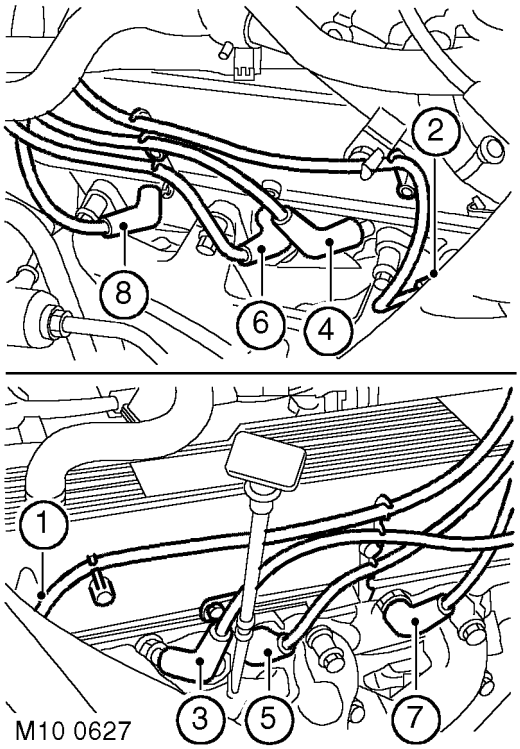
Cuando monte las bujías evite estropear la rosca, porque la culata sufrirá daños costosos. Es imprescindible que se monten bujías de especificación correcta. El montaje de bujías de tipo incorrecto puede causar el sobrecalentamiento de los pistones y el fallo del motor. Use solamente bujías homologadas, el uso de bujías no homologadas puede provocar el mal funcionamiento del sistema de detección de fallos de encendido.

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. Notando su posición de montaje, desconecte los cables de a.t. de las bujías.
3. Desmonte las 8 bujías.
4. Asegúrese de que la separación entre electrodos de las bujías nuevas es de 1,0 ± 0,05 mm.

   No intente limpiar o ajustar la separación entre electrodos. Si hay una avería asociada con una bujía, pruebe la bujía(s) sustituyéndola por una nueva(s).

   PRECAUCION: no intente limpiar o ajustar la separación entre electrodos de bujías. Si hay una avería asociada con una bujía, pruebe la bujía sustituyéndola por una nueva.

5. Monte las bujías y apriételas a 20 Nm.



6. Conecte los cables de alta tensión a las bujías.
7. Conecte el cable de masa de la batería.

Filtro de aire - Motor V8

Cambio

1. Cambie el elemento del filtro de aire.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Elemento - filtro de aire.**

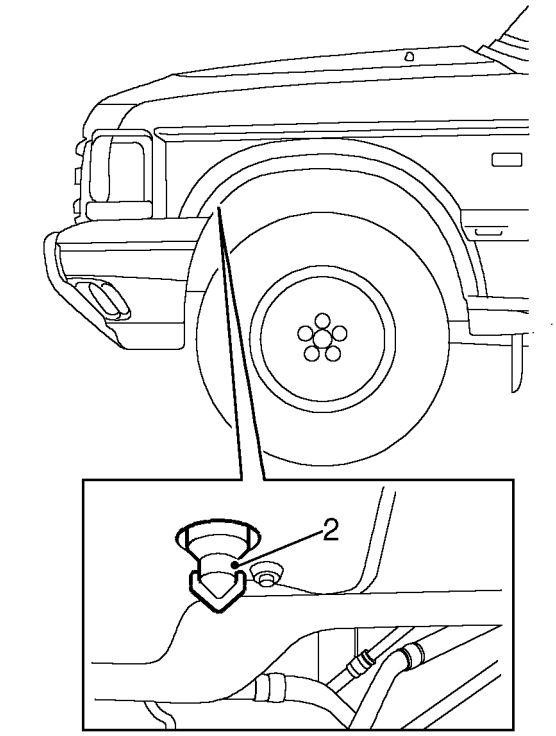
Limpieza

1. Limpie el orificio de drenaje de la carcasa del filtro.

Filtro de aire y válvula reguladora - motor diesel

Cambie/limpie

1. Cambie el elemento del filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Elemento - filtro de aire.**

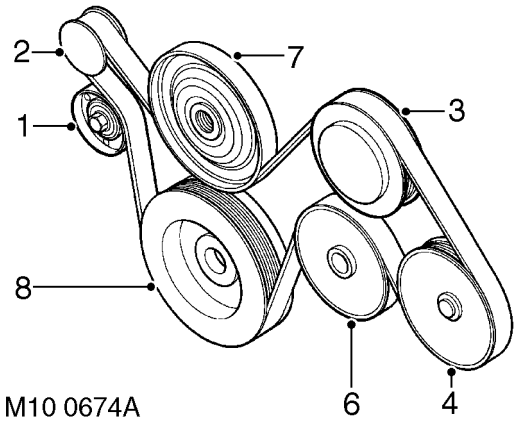


M26 0579

2. Quite todo el polvo de la válvula de descarga.

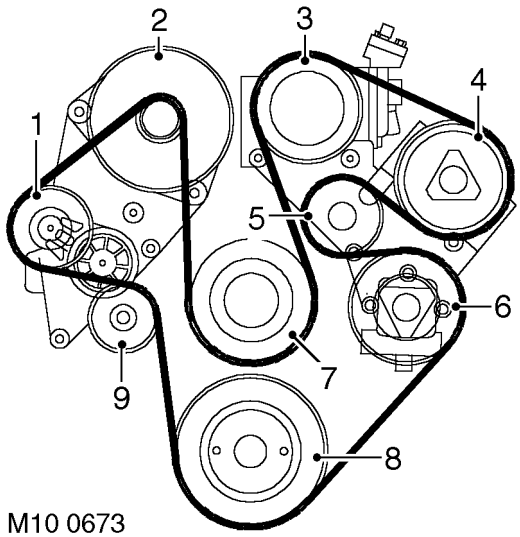
Correa de transmisión de equipos auxiliares

Comprobación



M10 0674A

Correa de equipos auxiliares de motor TD5



M10 0673

Correa de equipos auxiliares de motor V8

1 Polea del tensor
2 Alternador
3 Compresor del A.A
4 Bomba de ACE
5 Polea loca - Sólo V8
6 Bomba de dirección asistida
7 Polea del ventilador con viscoacoplador
8 Polea del cigüeñal
9 Polea loca - Sólo V8

1. Examine la correa de transmisión de equipos auxiliares en busca de señales de grietas, deshilachado, contaminación con aceite y desgaste.

Correa de transmisión de equipos auxiliares - Motor V8

1. Cambie la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**

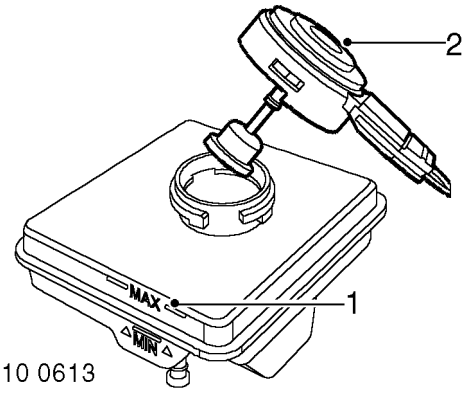
Correa de transmisión de equipos auxiliares - motor diesel

Cambio

1. Cambie la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**

Depósitos de líquido

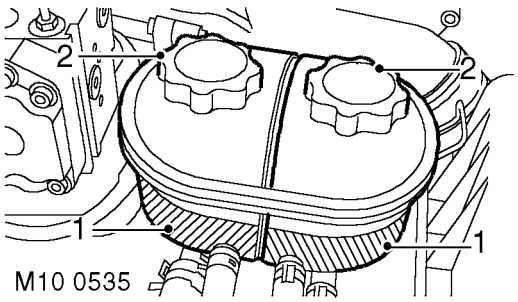
Comprobación/llenado – depósito de líquido de frenos/embrague



M10 0613

1. Compruebe el nivel de líquido en los depósitos de líquido de frenos/embrague.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de llenado, quite el tapón.
3. Añada, si fuera necesario, el líquido correcto hasta que alcance el nivel correcto.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
4. Ponga el tapón de llenado.

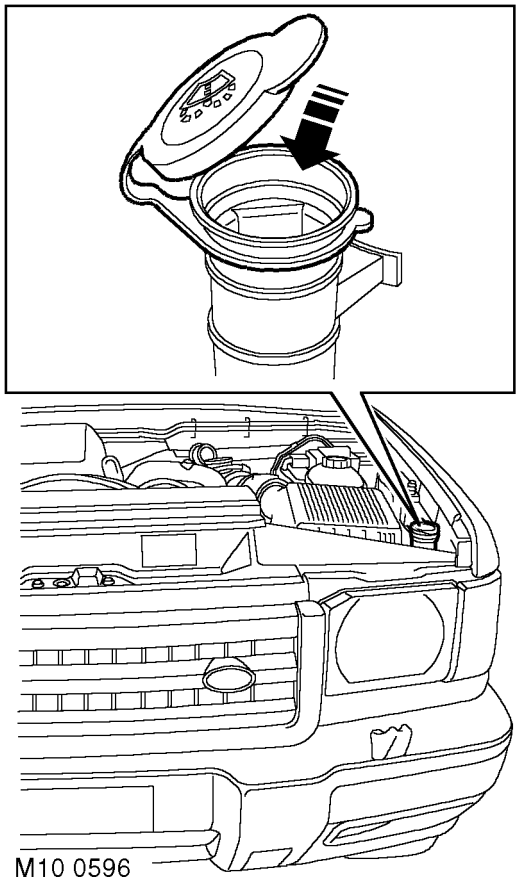
Comprobación/llenado – depósitos de la PAS/ ACE



M10 0535

1. Compruebe el nivel del líquido en los depósitos de la PAS y del ACE.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de llenado, quite el tapón.
3. Añada, si fuera necesario, el líquido correcto hasta que alcance el nivel correcto.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
4. Ponga el tapón de llenado.

Comprobación/llenado – depósito de lavado


M10 0596

1. Compruebe el nivel de líquido en el depósito de lavaparabrisas.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de llenado, quite el tapón.
3. Añada, si fuera necesario, el líquido correcto hasta que alcance el nivel correcto.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
4. Ponga el tapón de llenado.

Caja de dirección

Comprobación

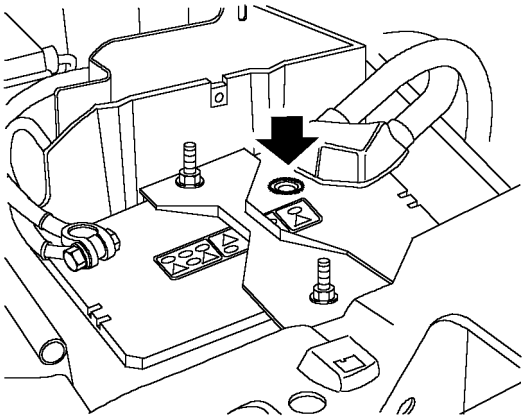
1. Examine la caja de dirección en busca de fugas de líquido.

Ajuste

1. Asegúrese de que no haya contratensión en la caja de dirección, con las ruedas en posición de marcha en línea recta. Ajústela si fuera necesario.
   ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Caja de dirección - comprobación y ajuste.**

Batería

Comprobación



M10 0547

1. Compruebe el estado de la batería, comprobando el color del indicador del estado.
   - Verde = CORRECTO.
   - Negro = La batería está descargada.
   - Claro/blanco = Hay que cambiar la batería.

Limpieza

1. Limpie los terminales de la batería, y protéjalos con vaselina.

Interenfriador - motor diesel

Desmontaje

1. Desmonte el interenfriador.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.**

Limpieza interior

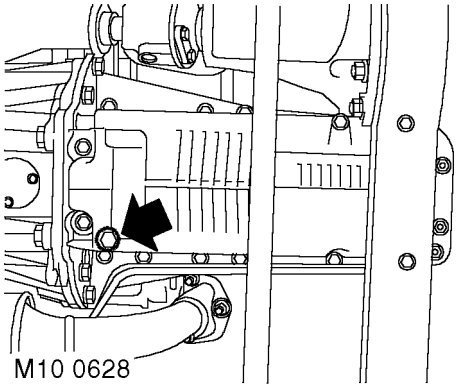
1. Lave el elemento del interenfriador interiormente con el solvente de Limpieza Pieza No. STC 9713, siguiendo las instrucciones del fabricante.
2. Seque el interenfriador totalmente, asegurándose de que no quede indicio de solvente en el elemento.
3. Cuando termine, monte el interenfriador.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.**

Aceite de motor - Motor V8

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite de motor usado. El aceite de motor usado contiene contaminantes nocivos, capaces de provocar cáncer de la piel u otros graves trastornos cutáneos.

Cambio

1. Posicione un recipiente adecuado debajo del cárter de aceite.
2. Limpie las inmediaciones del tapón de drenaje del aceite.



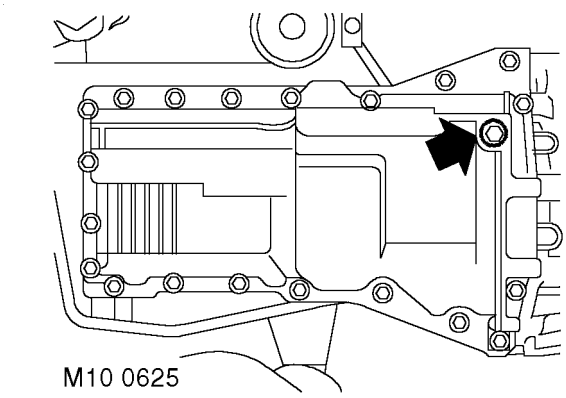
3. Quite el tapón de drenaje del aceite, deseche su arandela de estanqueidad.
4. Deje que el aceite se escurra.
5. Monte una nueva arandela de estanqueidad en el tapón de drenaje del aceite.
6. Monte el tapón de drenaje del motor, y apriételo a 33 Nm.
7. Llene el motor con aceite del tipo recomendado, hasta que alcance la marca en la varilla de nivel.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**

Aceite de motor - motor diesel

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite de motor usado. El aceite de motor usado contiene contaminantes nocivos, capaces de provocar cáncer de la piel u otros graves trastornos cutáneos.

Cambio

1. Suelte las fijaciones y desmonte el panel frontal inferior.
2. Posicione un recipiente adecuado debajo del cárter de aceite.
3. Limpie las inmediaciones del tapón de drenaje.



4. Quite el tapón de drenaje del aceite, deseche su arandela de estanqueidad.
5. Deje que el aceite se escurra.
6. Monte una nueva arandela de estanqueidad en el tapón de drenaje del aceite.
7. Monte el tapón de drenaje del motor, y apriételo a 23 Nm.
8. Llene el motor con aceite del tipo recomendado, hasta que alcance la marca en la varilla de nivel.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
9. Monte el panel frontal inferior y sujete sus fijaciones.

Rotor de centrífuga – motor diesel

Cambio

1. Cambie el rotor de centrífuga.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Rotor - centrífuga.**

Filtro de aceite motor - motor diesel

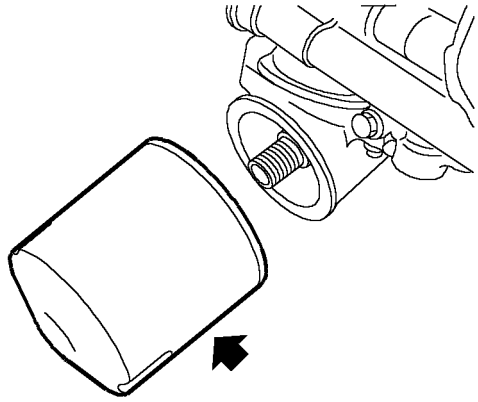
Cambio

1. Cambie el filtro de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Filtro - aceite.**

Filtro de aceite motor – Motor V8

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite de motor usado. El aceite de motor usado contiene contaminantes nocivos, capaces de provocar cáncer de la piel u otros graves trastornos cutáneos.

Cambio



M10 0612A

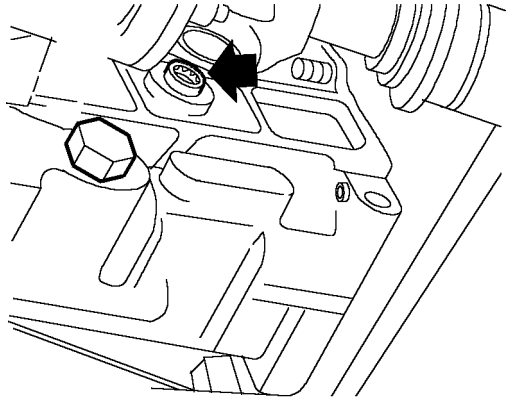
1. Desconecte la batería.
2. Posicione un recipiente adecuado debajo del filtro de aceite.
3. Usando una llave de correa para filtros, desmonte el elemento del filtro y deseche su elemento.
4. Lubrique el anillo de estanqueidad del elemento de filtro de recambio con aceite de motor.
5. Monte el elemento del filtro, apriételo dos tercios de vuelta a mano o a 17 Nm.
6. Rellene el motor con aceite del tipo recomendado hasta que alcance la marca correcta en la varilla de nivel.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
7. Conecte la batería.
8. Haga funcionar el motor y compruebe si se fuga aceite por el filtro.
9. Pare el motor, espere hasta que el aceite vuelva al cárter.
10. Compruebe el nivel del aceite y rellene, si fuera necesario.

Caja de cambios manual

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite mineral. Los aceites minerales eliminan las grasas naturales de la piel, esto causa dermitis y sequedad e irritación de la piel.

Compruebe/reponga el nivel del aceite

1. Afloje las fijaciones, desmonte el panel trasero inferior.
2. Limpie las inmediaciones del tapón de llenado/nivel del aceite.



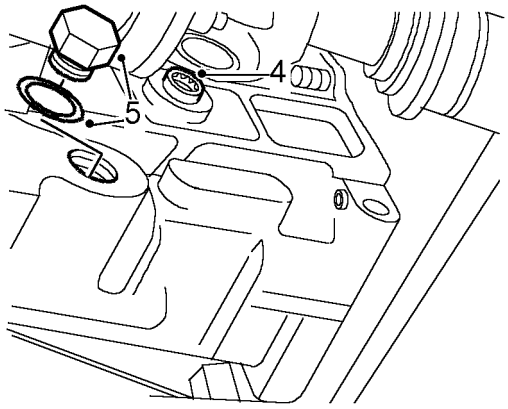
M10 0629

3. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite.
4. Asegúrese de que el nivel de aceite alcance la parte inferior del agujero del tapón de llenado/nivel de aceite.
5. Reponga el nivel (si fuera necesario) con aceite recomendado, hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel.

   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
6. Elimine todo indicio de sellador de la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
7. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
8. Monte el tapón de llenado/nivel de la caja de cambios manual, y apriételo a 30 Nm.
9. Elimine todo indicio de aceite de la carcasa de caja de cambios.
10. Monte el panel trasero inferior y sujételo con sus fijaciones.

Cambie el aceite

1. Afloje las fijaciones, desmonte el panel trasero inferior.
2. Ponga un recipiente adecuado debajo del tapón de drenaje de la caja de cambios.
3. Limpie las inmediaciones de los tapones de llenado/nivel y drenaje del aceite.



M10 0584

4. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite.
5. Quite el tapón de drenaje del aceite y deseche su arandela de estanqueidad.
6. Deje que el aceite se escurra.
7. Limpie el imán en el tapón de drenaje del aceite.
8. Monte una nueva arandela de estanqueidad en el tapón de drenaje del aceite.
9. Monte el tapón de drenaje de la caja de cambios manual, y apriételo a 50 Nm.
10. Llene la caja de cambios con el aceite recomendado, hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel.

    ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
11. Elimine todo indicio de sellador de la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
12. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
13. Monte el tapón de llenado/nivel de la caja de cambios manual, y apriételo a 30 Nm.
14. Elimine todo indicio de aceite de la carcasa de caja de cambios.
15. Monte el panel trasero inferior y sujételo con sus fijaciones.

Caja de cambios automática

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite mineral. Los aceites minerales eliminan las grasas naturales de la piel, esto causa dermitis y sequedad e irritación de la piel.

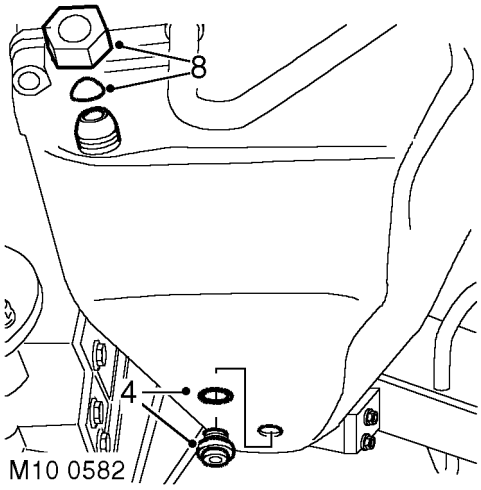
Cambie el filtro de aceite

1. Cambie el filtro de aceite.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Filtro - aceite.**

Cambie el aceite

1. **Asegúrese de que la caja de cambios está fría.** Aplique el freno de mano y calce firmemente las ruedas delanteras y traseras.
2. Ponga un recipiente adecuado debajo de la caja de cambios.
3. Limpie las inmediaciones de los tapones de llenado/nivel y drenaje del aceite.

.

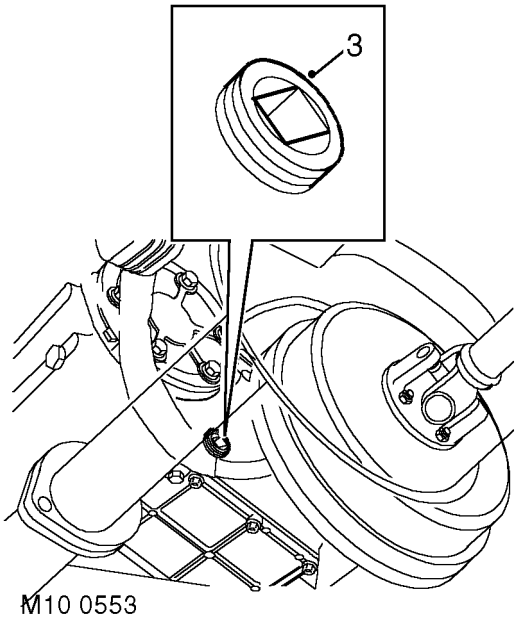


4. Quite el tapón de drenaje del aceite y deseche su arandela de estanqueidad.
5. Deje que el aceite se escurra.
6. Monte una nueva arandela de estanqueidad en el tapón de drenaje del aceite.
7. Monte el tapón de drenaje de la caja de cambios automática, y apriételo a 15 Nm.
8. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite, quite y deseche su a arandela de estanqueidad.
9. Llene la caja de cambios con el aceite recomendado, hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel del aceite.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
10. Seleccione "P" (estacionamiento).
11. Asegúrese de que el freno de mano está puesto.
12. Ponga el motor en marcha y deje que ralentice.
13. Pise el pedal de freno.
14. Mientras llena la caja de cambios, desplace la palanca del selector por todas las velocidades. Seleccione "P" (estacionamiento).
15. Con el motor funcionando al ralentí, siga llenando la caja de cambios hasta que por el agujero para el tapón de llenado/nivel escape un hilo de aceite de 2 mm.
16. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el tapón de llenado/nivel de la caja de cambios, meta el tapón y apriételo a 30 Nm.
17. Pare el motor.
18. Elimine todo indicio de aceite de la carcasa de caja de cambios.

Caja de transferencia

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite mineral. Los aceites minerales eliminan las grasas naturales de la piel, esto causa dermitis y sequedad e irritación de la piel.

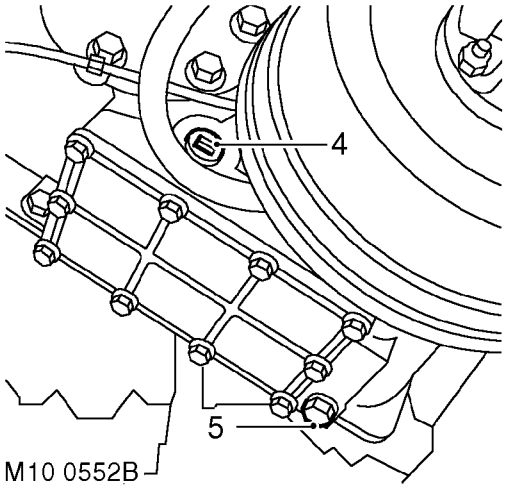
Compruebe/reponga el nivel del aceite



1. Afloje las fijaciones, desmonte el panel trasero inferior.
2. Limpie las inmediaciones del tapón de llenado/nivel del aceite.
3. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite.
4. Asegúrese de que el nivel de aceite alcance la parte inferior del agujero del tapón de llenado/nivel.
5. Añada (si fuera necesario) el aceite recomendado hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel del aceite.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
6. Elimine todo indicio de sellador de la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
7. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
8. Monte el tapón de llenado/nivel de la caja de transferencia, y apriételo a 25 Nm.
9. Elimine todo indicio de aceite de la carcasa principal.
10. Monte el panel trasero inferior (si hubiera), apriete sus fijaciones.

Cambie el aceite

1. Afloje las fijaciones, desmonte el panel trasero inferior.
2. Ponga un recipiente adecuado debajo del tapón de la caja de transferencia.



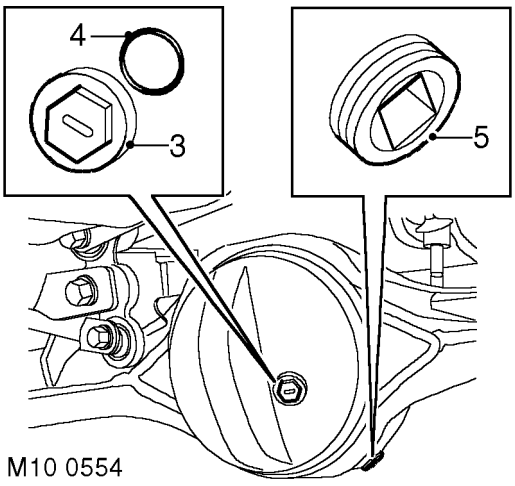
3. Limpie las inmediaciones de los tapones de llenado/nivel y drenaje del aceite.
4. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite.
5. Quite el tapón de drenaje del aceite.
6. Deje que el aceite se escurra.
7. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de drenaje del aceite.
8. Monte el tapón de drenaje de la caja de transferencia, y apriételo a 30 Nm.
9. Llene la caja de transferencia con el aceite recomendado, hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
10. Elimine todo indicio de sellador de la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
11. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de llenado/nivel de aceite.
12. Monte el tapón de llenado/nivel de la caja de transferencia, y apriételo a 25 Nm.
13. Elimine todo indicio de aceite de la caja de transferencia.
14. Monte el panel trasero inferior (si hubiera), apriete sus fijaciones.

Puentes delantero y trasero

AVISO: evite el excesivo contacto de su piel con aceite mineral. Los aceites minerales eliminan las grasas naturales de la piel, esto causa dermitis y sequedad e irritación de la piel.

Cambie el aceite

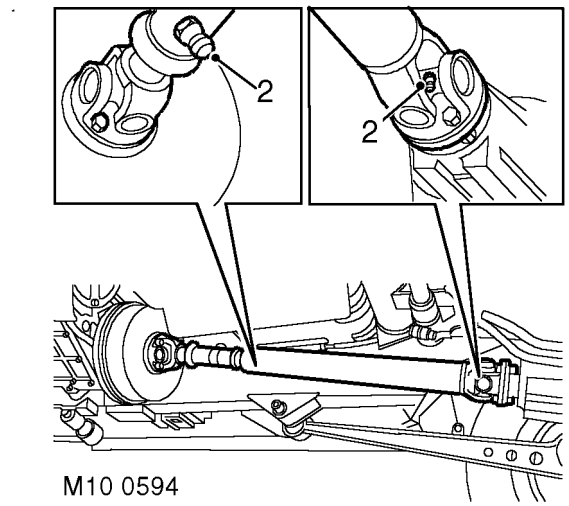
1. Ponga un recipiente adecuado debajo de la carcasa del diferencial del puente a vaciar.
2. Limpie las inmediaciones de los tapones de llenado/nivel y drenaje del aceite.



3. Quite el tapón de llenado/nivel del aceite.
4. Quite y deseche la junta tórica del tapón de llenado/nivel del aceite.
5. Quite el tapón de drenaje del aceite y deje que el aceite se vacíe.
6. Elimine todo indicio de Loctite de la rosca del tapón de drenaje del aceite.
7. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de drenaje del aceite.
8. Monte el tapón de drenaje del puente, y apriételo a 64 Nm.
9. Llene la carcasa del diferencial con el aceite recomendado, hasta que alcance la parte inferior del agujero para el tapón de llenado/nivel.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
10. Lubrique una junta tórica nueva con el aceite recomendado, y monte el tapón de llenado/nivel del aceite.
11. Monte el tapón de llenado/nivel del puente, y apriételo a 10 Nm.
12. Elimine todo indicio de aceite de la carcasa del diferencial.

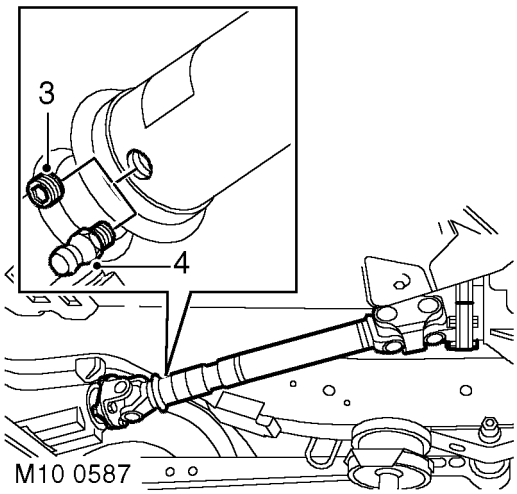
Arboles de transmisión

Lubricación



Arbol trasero

1. Limpie las inmediaciones del engrasador de la junta cardán.
2. Aplique la grasa recomendada al engrasador.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



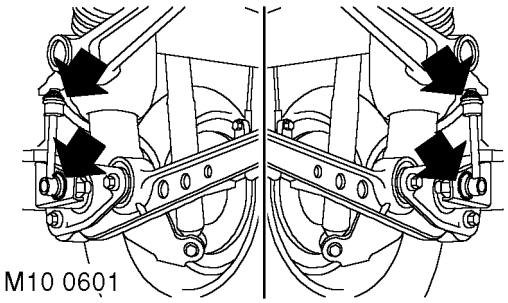
Arbol delantero

3. Quite el tapón de cierre al lado de la junta deslizante del árbol de transmisión.
4. Enrosque un engrasador de 1/4 in UNF en el agujero del tapón de cierre.

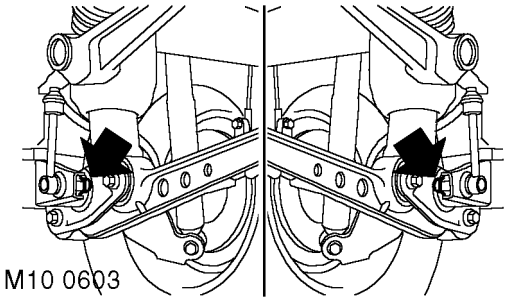
5. Aplique la grasa recomendada al engrasador.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
6. Quite el engrasador.
7. Monte el tapón de cierre.

Bielas de la barra estabilizadora

Examine las bielas traseras



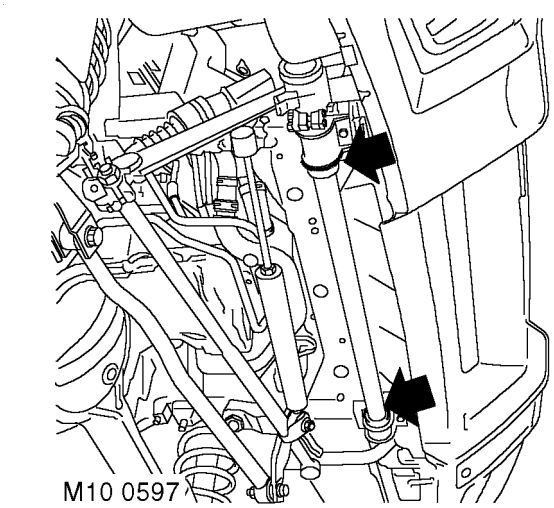
Botas de goma



Fijaciones

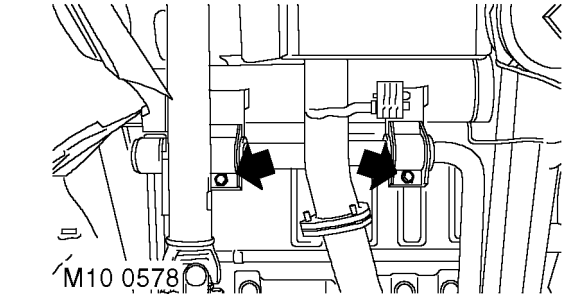
1. Compruebe si hay huelgo en las bielas de la barra estabilizadora.
2. Examine las fundas de goma en busca de grietas, daño y flojedad.

Apoyos de la barra estabilizadora - delantera

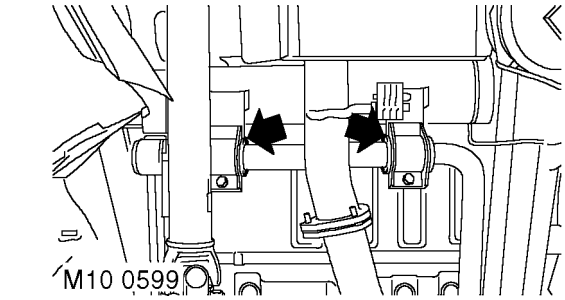


1. Compruebe el estado de los apoyos de goma y la firmeza de las fijaciones.
   ☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión delantera.**

Apoyos de la barra estabilizadora - trasera



Fijaciones

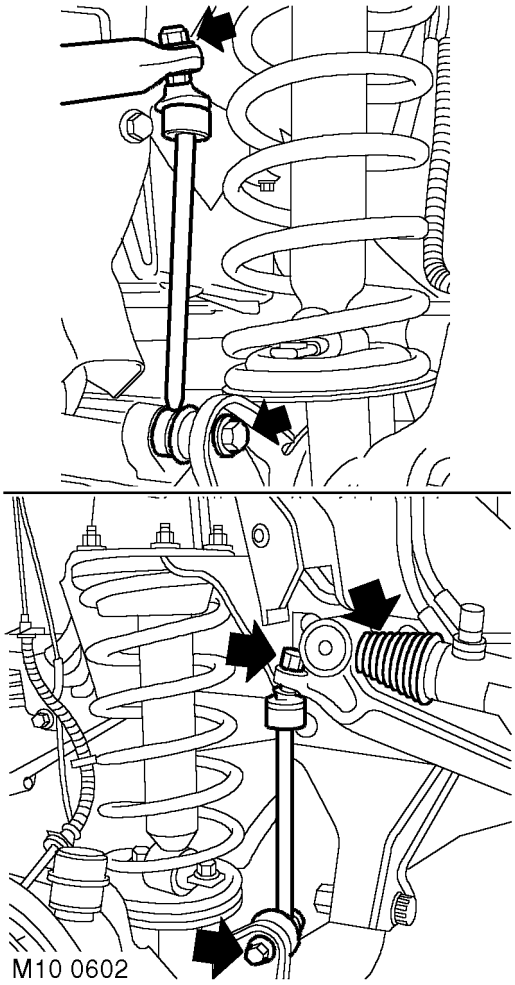


Apoyos de goma

1. Compruebe el estado de los apoyos de goma y la firmeza de las fijaciones.
   ☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión trasera.**

Actuadores del ACE

Comprobación



Fundas de actuadores

1. Examine las fundas de actuadores del ACE en busca de grietas y daño, y las abrazaderas en busca de flojedad.

Filtro del ACE

Cambio

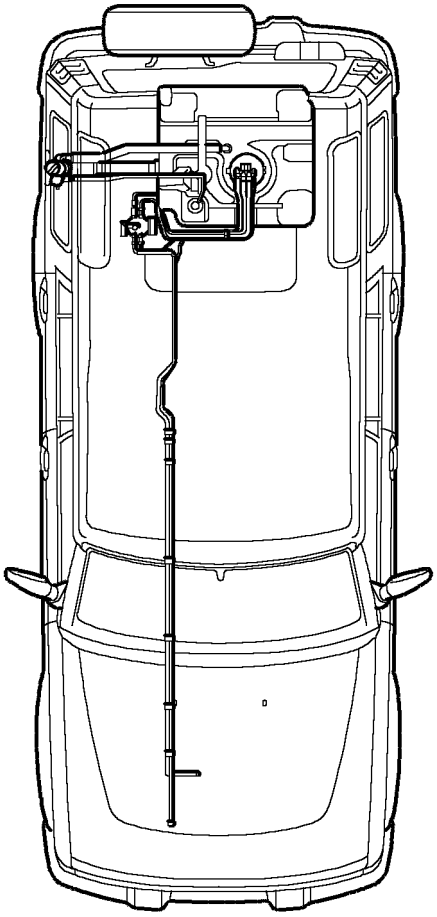
1. Cambie el filtro del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**

Latiguillos de freno, frenos, combustible, ACE, tubos y racores de embrague/mazos de cables eléctricos

Comprobación – Generalidades

1. Examine el manguito del servofreno en busca de grietas, fugas y desgaste por fricción.
2. Examine los tubos y racores de frenos y embrague en busca de desgaste por fricción, fugas y corrosión, y asegúrese de que todos los manguitos están firmes y tendidos correctamente.
3. Examine los mazos de cables eléctricos en busca de daño y desgaste por fricción.

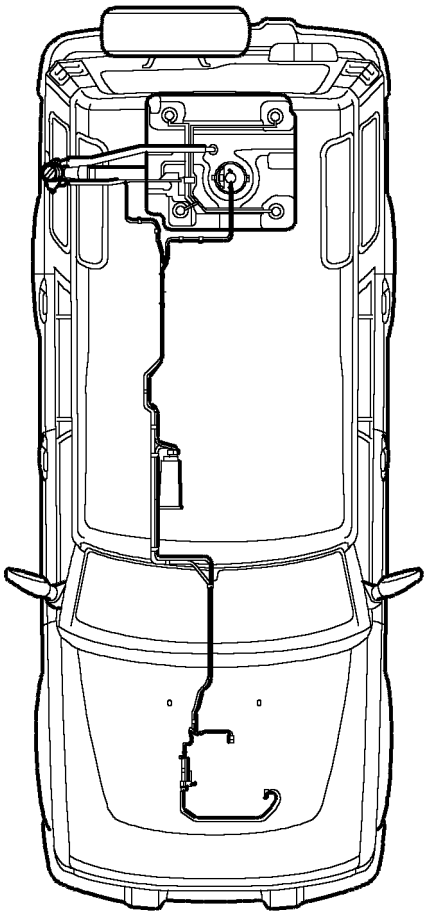
Comprobación – Tubos del combustible del motor V8



M10 0537

1. Examine los tubos y racores de alimentación en busca de desgaste por fricción, fugas y corrosión, y compruebe si todos los tubos y manguitos estén firmes y correctamente tendidos.

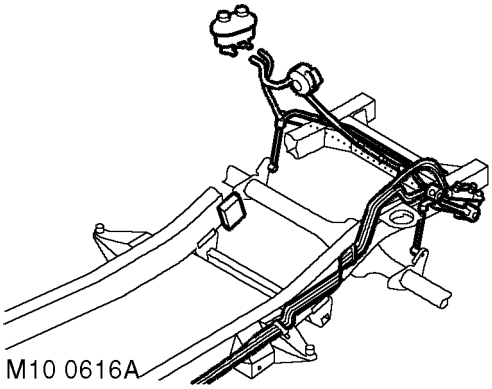
Comprobación – Tubos de alimentación de motor diesel



M10 0538A

1. Examine los tubos y racores de alimentación en busca de desgaste por fricción, fugas y corrosión, y compruebe si todos los tubos y manguitos estén firmes y correctamente tendidos.

Dirección asistida, suspensión



Tubos del ACE

1. Compruebe si hay fugas de líquido en los sistemas de dirección asistida y suspensión.
2. Examine los tubos del ACE en busca de desgaste por fricción, fugas y corrosión, y asegúrese de que todos los tubos y manguitos estén firmes y bien tendidos.

Motor, caja de cambios, caja de transferencia y puentes

Comprobación

1. Compruebe si hay fugas de aceite del motor, caja de cambios (manual o automática), caja de transferencia y puentes delantero y trasero; preste especial atención a las inmediaciones de los retenes de aceite.

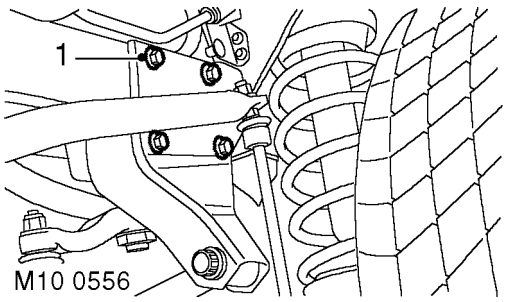
Sistema de escape

Comprobación

1. Busque señales de fugas y daño del sistema de escape, y compruebe su firmeza.

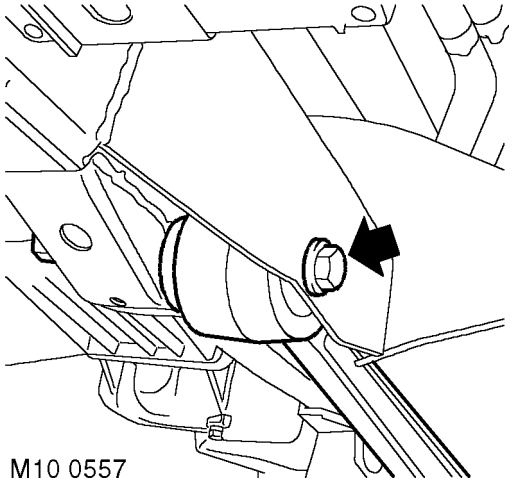
Caja de dirección y suspensión delantera

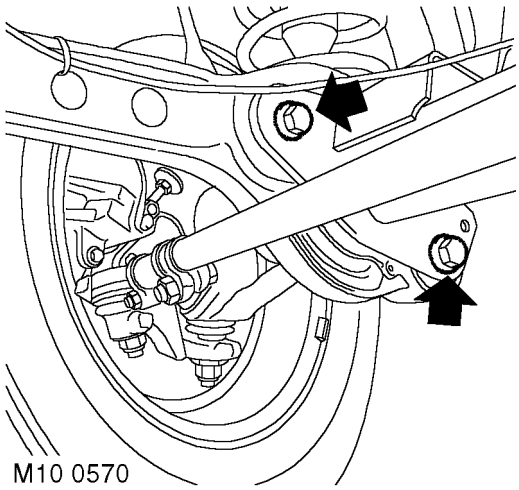
Compruebe/apriete las fijaciones de la caja de dirección



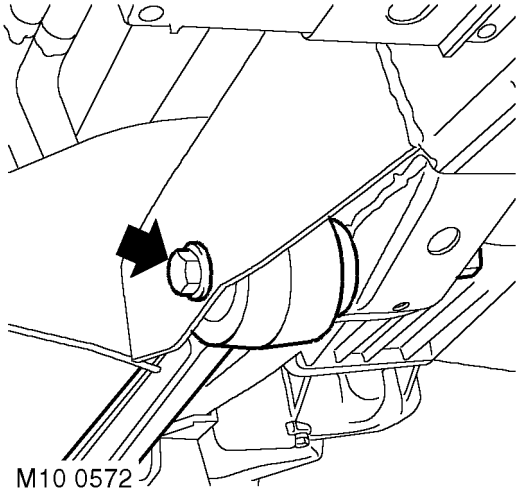
1. Compruebe las fijaciones de la caja de dirección y apriételas a 90 Nm.

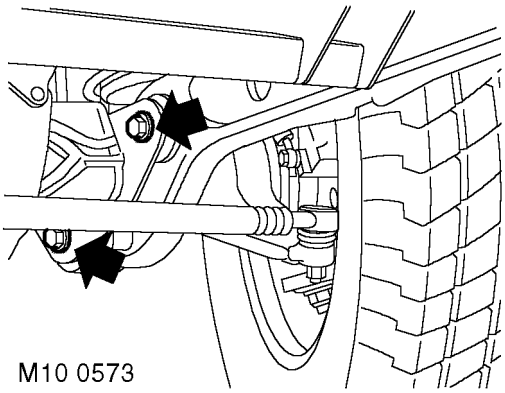
Compruebe/apriete las fijaciones de suspensión del puente delantero



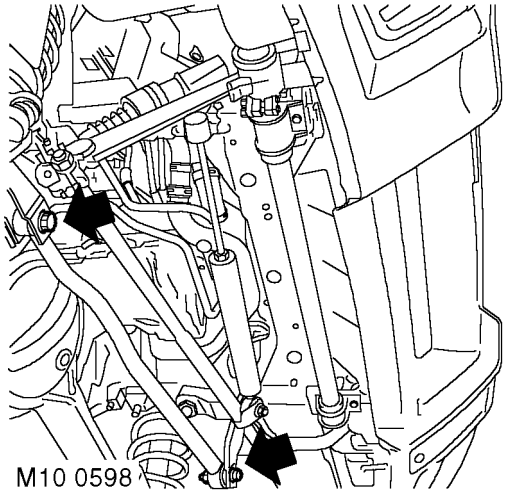


1. Compruebe/apriete las fijaciones del brazo radial izquierdo de la suspensión.
☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión delantera.**


M10 0572

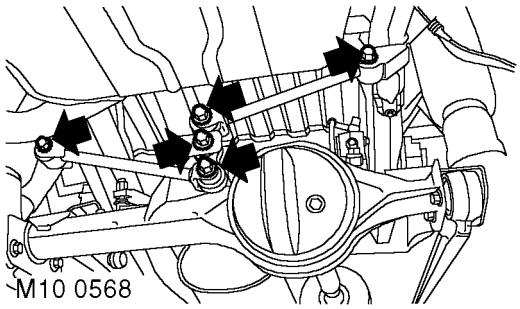

M10 0573

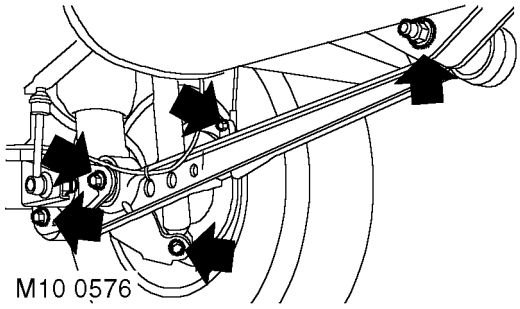
2. Compruebe/apriete las fijaciones del brazo radial derecho de la suspensión.

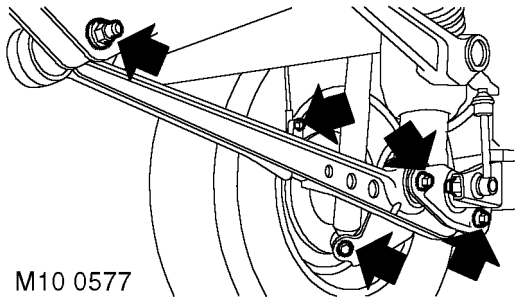

M10 0598

3. Compruebe/apriete las fijaciones de la barra Panhard de la suspensión delantera

Compruebe las fijaciones de la suspensión del puente trasero


M10 0568


M10 0576

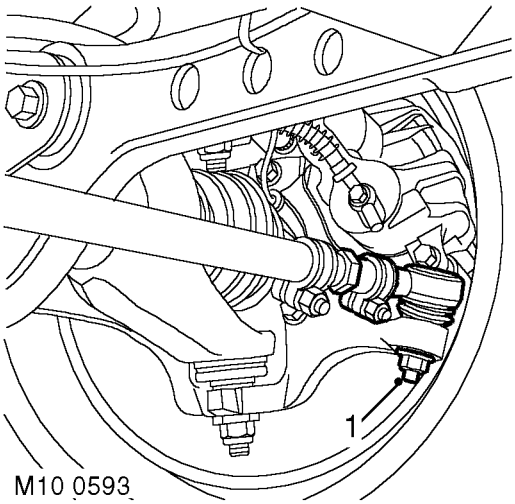

M10 0577

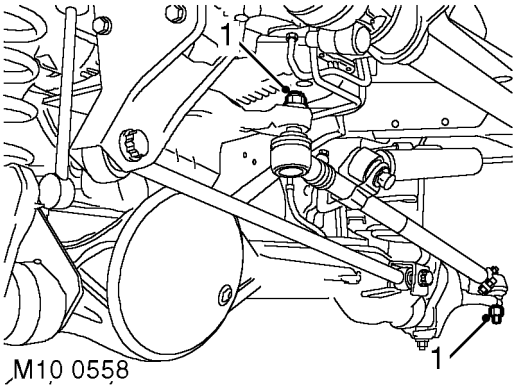
1. Compruebe y apriete, si fuera necesario, todas las fijaciones de la suspensión del puente trasero.

☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión trasera.**

Rótulas de barras de dirección

Comprobación

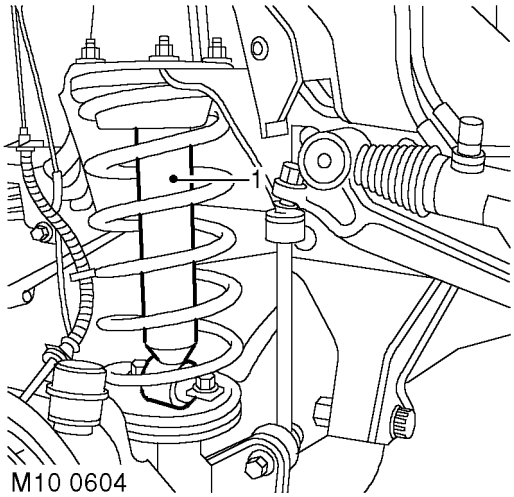




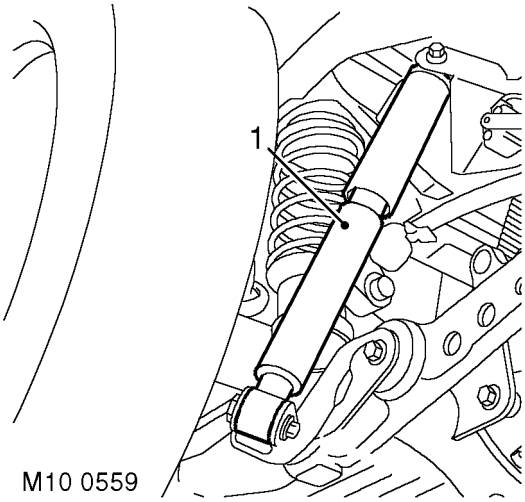
1. Compruebe el estado de las rótulas y guardapolvos, y la firmeza de las fijaciones.
☞ **PARES DE APRIETE, Dirección.**

Amortiguadores y sensores de altura de la SLS

Comprobación – Amortiguadores



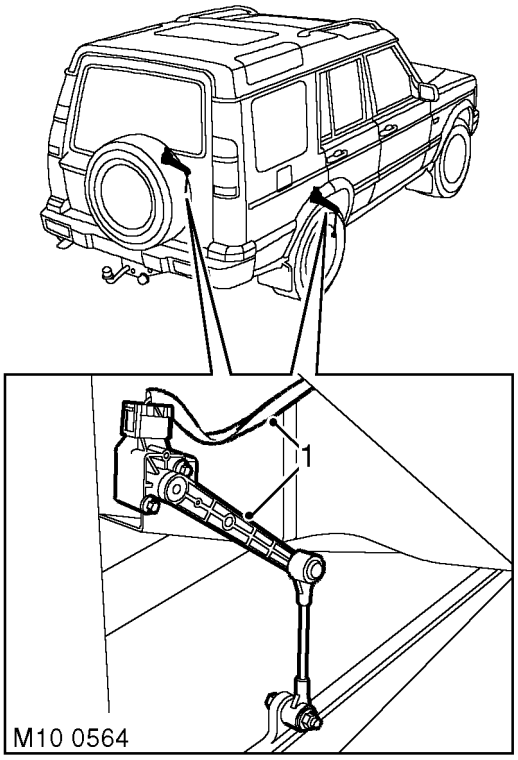
Amortiguadores delanteros



Amortiguadores traseros

1. Compruebe la firmeza de los amortiguadores, y examínelos en busca de fugas.

Comprobación – Sensores de altura

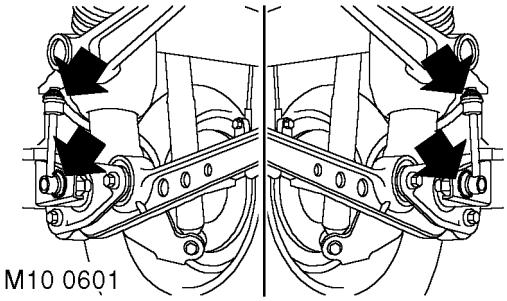


Sensores de altura de la SLS

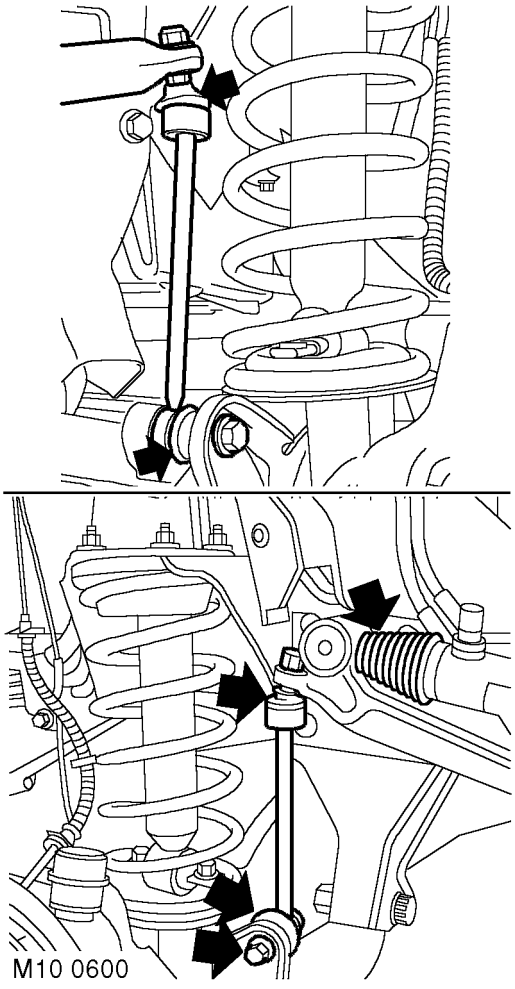
1. Compruebe el estado y firmeza de los sensores de altura.
2. Examine el mazo de cables eléctrico en busca de desgaste por rozamiento y daño.

Bielas de suspensión de los puentes delantero y trasero

Comprobación



Suspensión trasera



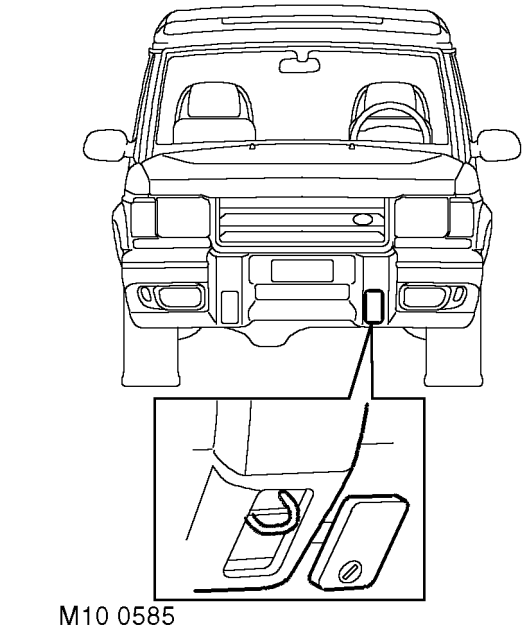
Suspensión delantera

1. Compruebe el estado de los apoyos de goma de las bielas de suspensión del puente trasero.

2. Pruebe la firmeza de las fijaciones.
☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión delantera.**
☞ **PARES DE APRIETE, Suspensión trasera.**

Soporte de remolque

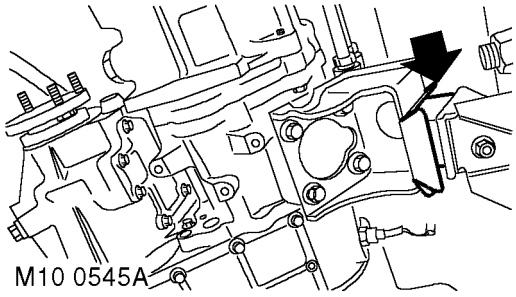
Comprobación


M10 0585

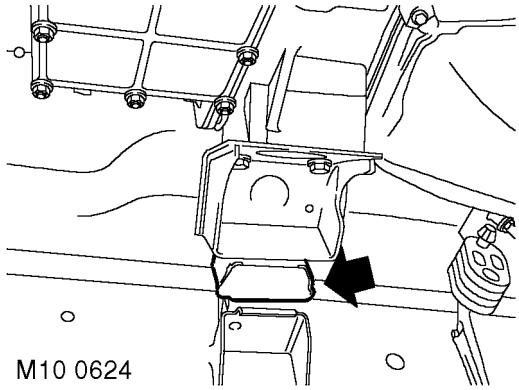
1. Pruebe la firmeza del soporte de remolque.

Apoyos motor - Motor V8

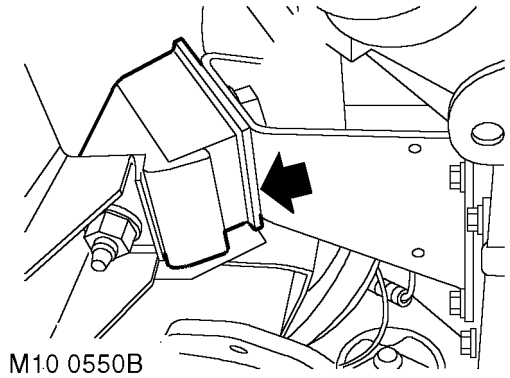
Compruebe su firmeza y estado


M10 0545A

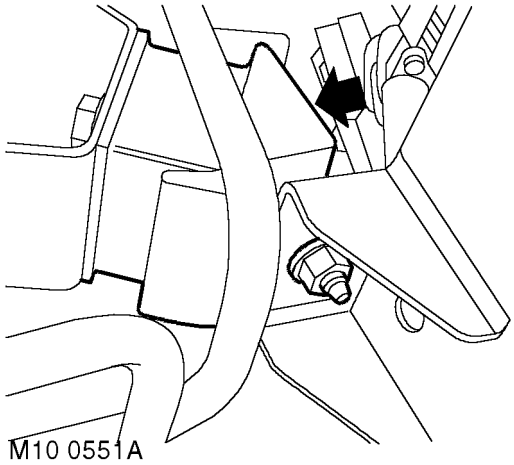
1. Compruebe el estado de la caja de transferencia - Apoyo de goma derecho.


M10 0624

2. Compruebe el estado de la caja de transferencia - Apoyo de goma izquierdo.


M10 0550B

3. Compruebe el estado del motor - Apoyo de goma izquierdo.


M10 0551A

4. Compruebe el estado del motor - Apoyo de goma derecho

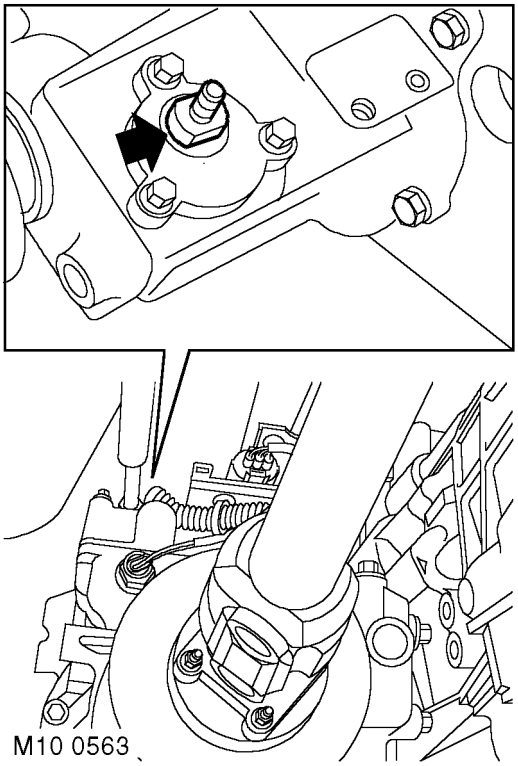
5. Compruebe el apriete de los pernos de todos los apoyos.

☞ **PARES DE APRIETE, Motor V8.**

Prueba en carretera/calle de pruebas

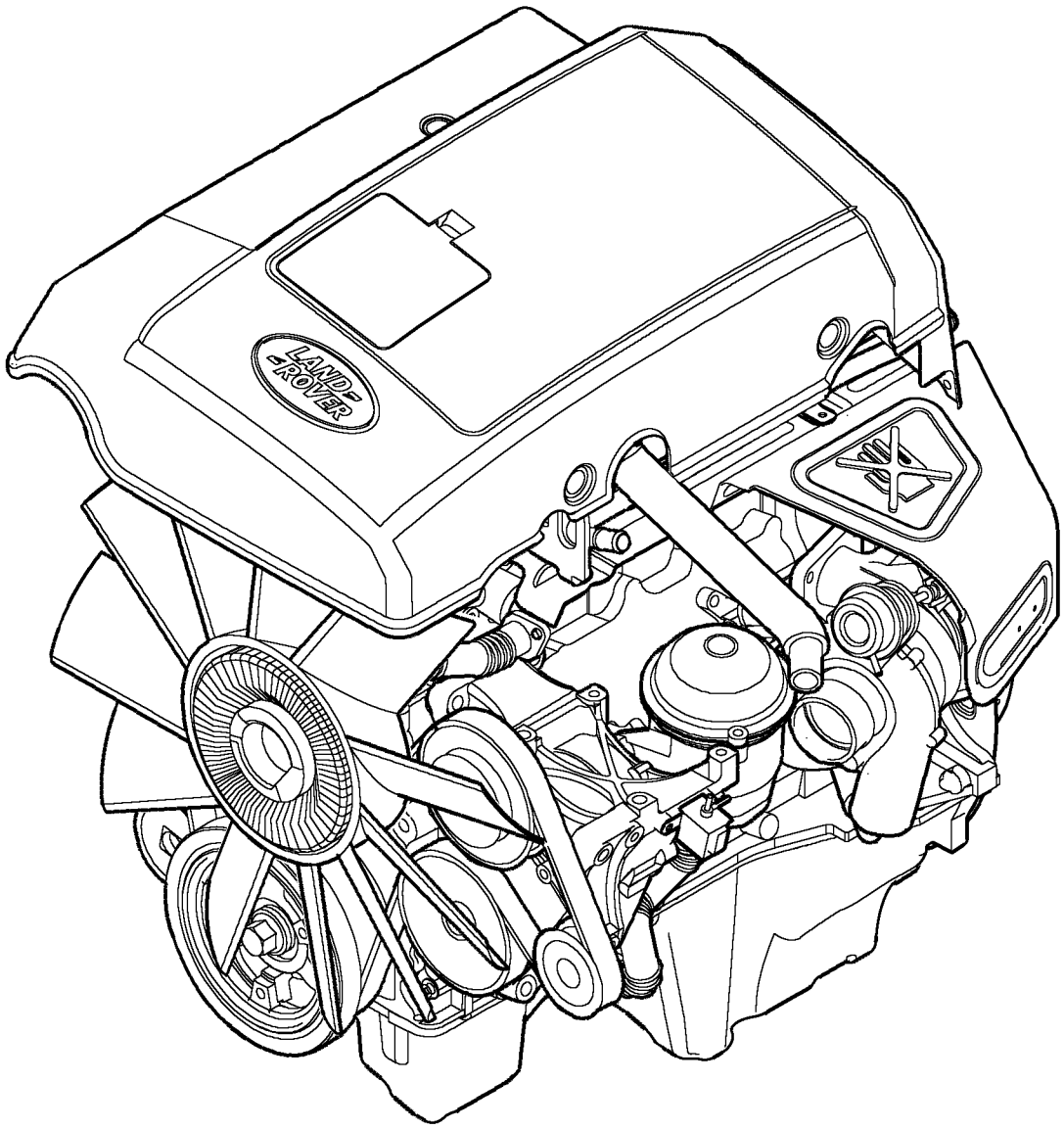
AVISO: la prueba en la calle de pruebas debe limitarse a 5 km/h. Si va a usar una calle de pruebas a 2 ruedas, desconecte el árbol de transmisión del eje de salida de la caja de transferencia que acciona el puente NO en contacto con la calle de pruebas.

Prueba



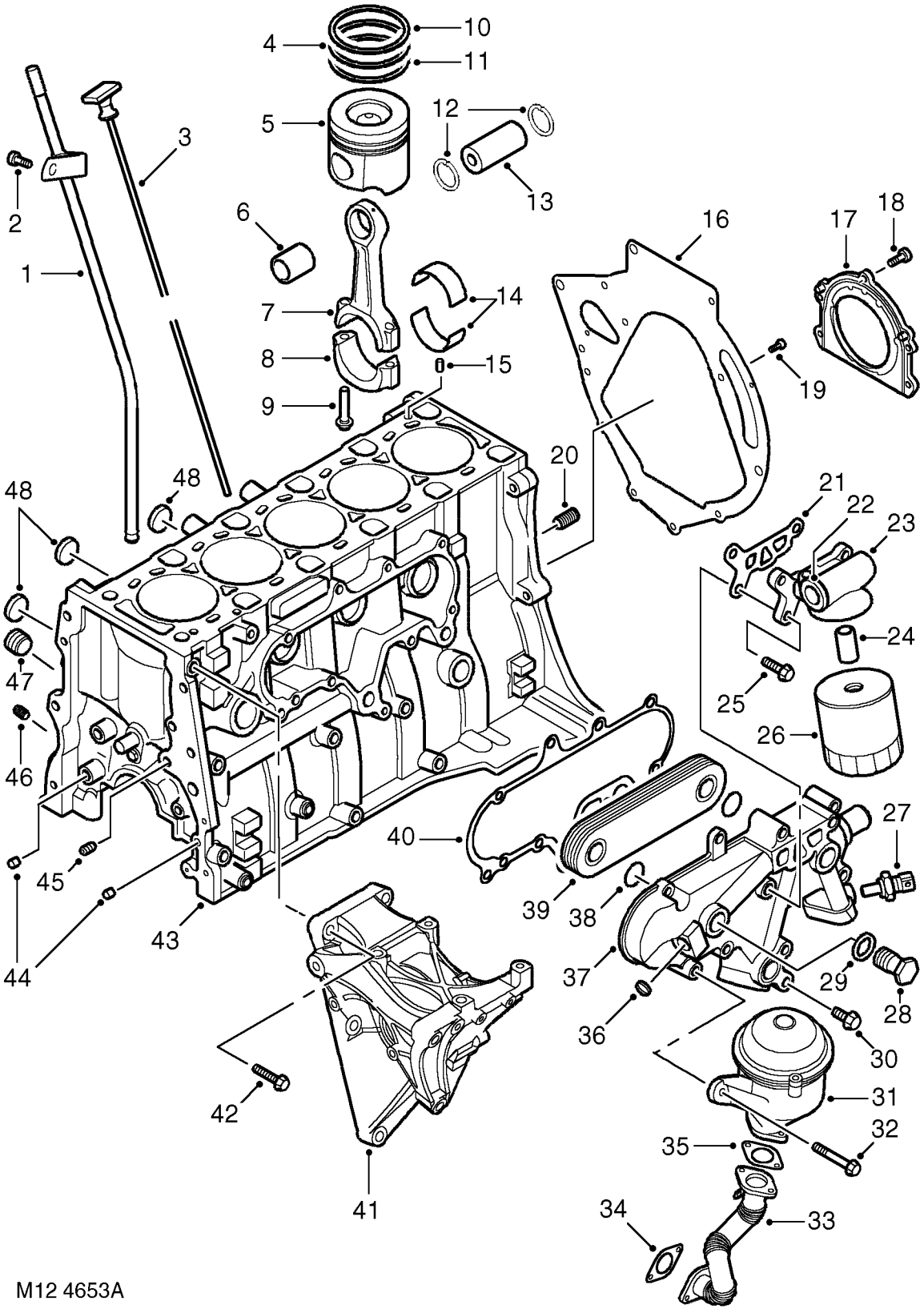
1. **Calle de pruebas a 2 ruedas:** Bloquee el diferencial con una llave de boca de 10 mm acoplada a las aristas maquinadas en el eje del selector de bloqueo del diferencial. **Conecte el encendido y compruebe si están encendidas las luces de aviso de bloqueo del diferencial, distribución electrónica de frenos y descenso de pendientes.**
2. Compruebe si el interruptor de arranque funciona correctamente, asegúrese de que el motor arranca correctamente; deje el motor en marcha.
3. Compruebe si el interruptor de arranque funciona correctamente, asegúrese de que el motor arranca correctamente; deje el motor en marcha.
4. Con el vehículo detenido, gire el volante de dirección de tope a tope. Asegúrese de que funciona suavemente, y de que no provenga ningún ruido indebido de la bomba de dirección asistida o de la correa de transmisión.
5. Pise el embrague y seleccione todas las velocidades por turno, compruebe si las velocidades se acoplan libremente, sin resistencia.
6. Asegúrese de que todos los sistemas del vehículo funcionan correctamente.
7. Asegúrese de que no provenga ningún ruido indebido del motor, caja de cambios y suspensión.
8. Pruebe el funcionamiento del sistema de frenos.
9. Asegúrese de que las velocidades se acoplan libremente.
10. Pruebe el funcionamiento del motor.
11. Si fuera práctico, compruebe el funcionamiento de todos los instrumentos y dispositivos de aviso.
12. Si fuera posible, compruebe si funciona correctamente el mecanismo de descenso de pendientes (HDC). No lo haga si exigiera un viaje de excesiva duración.
13. Después de la prueba en carretera/calle de pruebas, haga la inspección final con el vehículo montado en un elevador.
14. Compruebe el nivel de todos los líquidos, y repóngalos si fuera necesario.
15. **Calle de pruebas a 2 ruedas:** Una vez terminada la prueba, asegúrese de que el diferencial está desbloqueado y que el árbol de transmisión está acoplado. **Conecte el encendido y asegúrese de que están apagadas las luces de aviso de bloqueo del diferencial, distribución electrónica de frenos y descenso de pendientes.**

Motor TD5



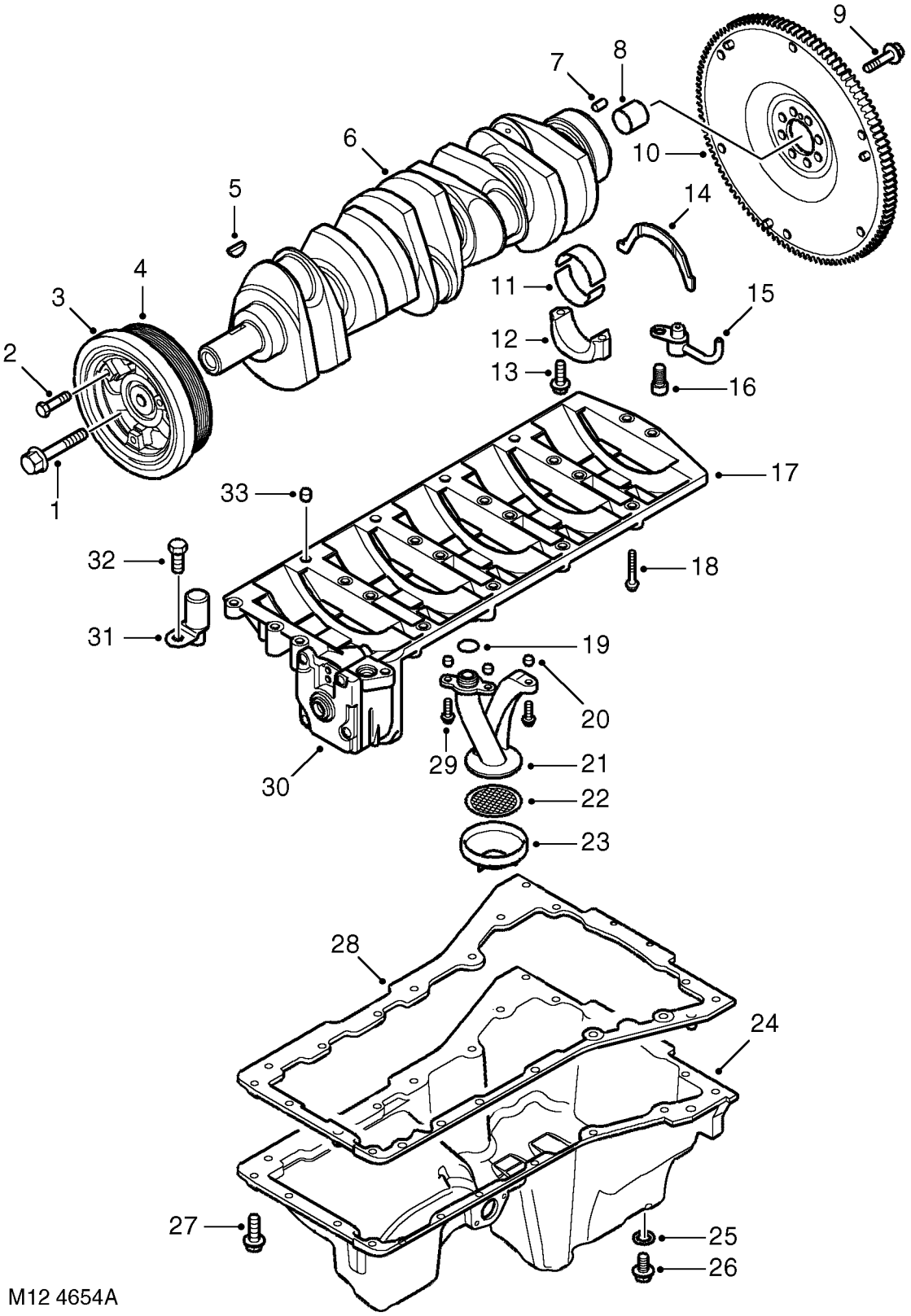
M12 4652

Componentes del bloque de cilindros



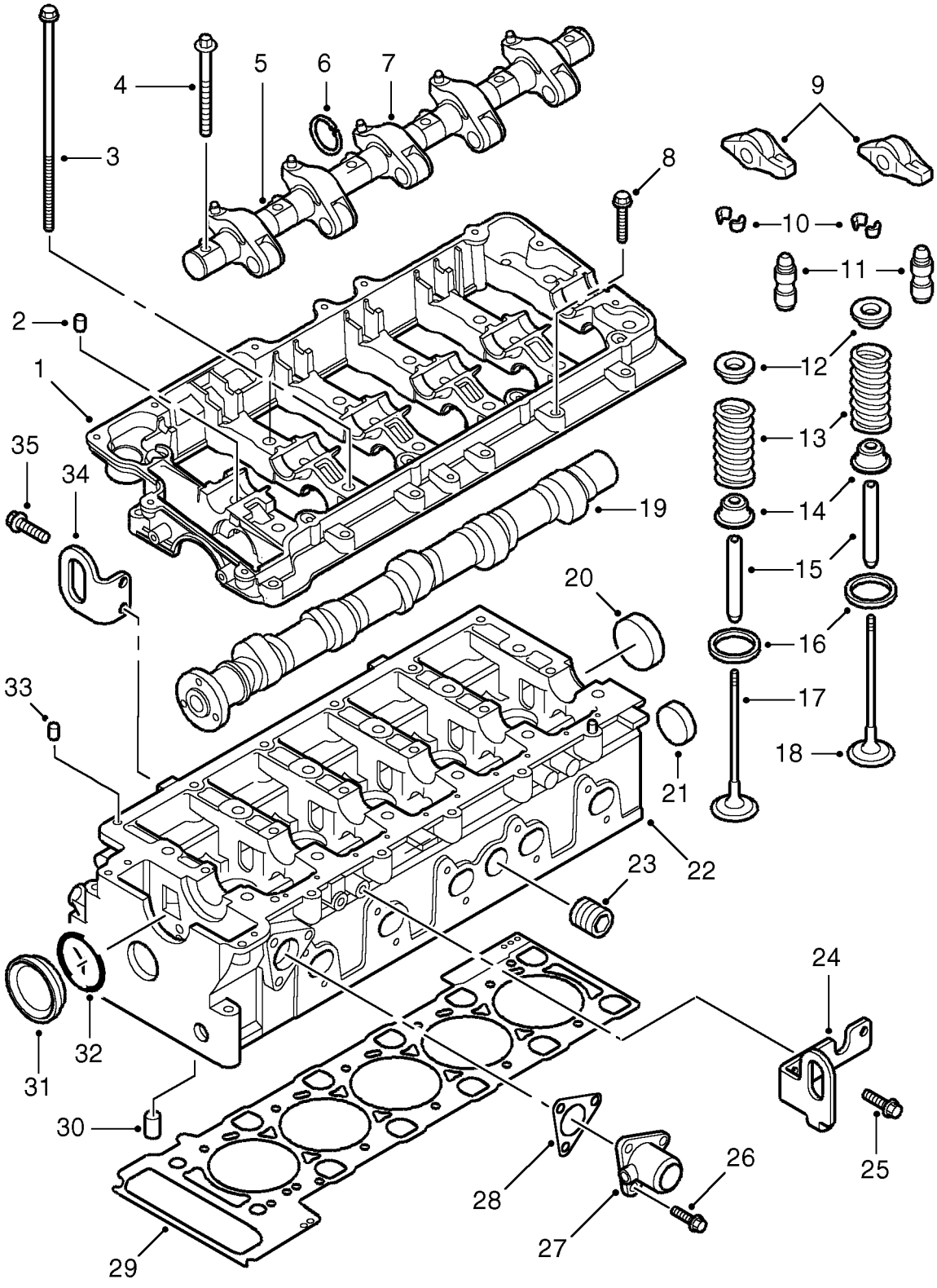
1 Tubo de la varilla de nivel del aceite
2 Tornillo – tubo de la varilla de nivel al soporte de árboles de levas
3 Varilla de nivel de aceite
4 Segmento de pistón nº 2
5 Pistón
6 Casquillo del pie de biela
7 Biela
8 Sombrerete de cojinete de cabeza de biela
9 Perno de biela (2 por biela)
10 Segmento de pistón superior
11 Segmento de engrase
12 Frenillos (2 por bulón)
13 Bulón
14 Semicojinetes de cabeza de biela
15 Espigas – culata (2 unidades)
16 Placa de ajuste de la carcasa del embrague
17 Retén de aceite trasero del cigüeñal y alojamiento
18 Tornillos – alojamiento del retén del cigüeñal al bloque motor (5 unidades)
19 Pernos – placa de ajuste de la carcasa de embrague al bloque de cilindros (2 unidades)
20 Tapón de la canalización de aceite principal (trasero)
21 Junta del adaptador del filtro de aceite
22 Termostato del adaptador del filtro de aceite
23 Conjunto de adaptador del filtro de aceite
24 Suplemento del adaptador del filtro de aceite
25 Pernos, adaptador del filtro de aceite al bloque de cilindros (3 unidades)
26 Filtro de aceite
27 Presostato de aceite
28 Pernos de banjo del enfriador de aceite (2 unidades)
29 Juntas tóricas – pernos de banjo del enfriador de aceite (2 unidades)
30 Pernos, enfriador de aceite al bloque de cilindros (7 unidades)
31 Conjunto de centrífuga
32 Pernos, centrífuga al bloque de cilindros (3 unidades)
33 Tubo de drenaje de aceite de centrífuga
34 Tubo de drenaje de aceite a la junta del cárter de aceite
35 Junta entre tubo de drenaje de aceite y centrífuga
36 Tapones del enfriador de aceite (3 unidades)
37 Conjunto de enfriador de aceite
38 Juntas tóricas del cuerpo tubular del enfriador de aceite (2 unidades)
39 Cuerpo tubular del enfriador de aceite
40 Junta del enfriador de aceite
41 Soporte del conjunto de bomba de refrigrante y PAS
42 Pernos del soporte (5 unidades + 1 espárrago/ tuerca)
43 Bloque de cilindros
44 Espigas a la carcasa de distribución (2 unidades)
45 Tapón de alimentación de la canalización de aceite
46 Tapón de taladro transversal
47 Tapón de camisa de refrigerante
48 Tapones de expansión (3 unidades)

Cigüeñal, cárter y bomba de aceite



1 Perno de la polea del cigüeñal
2 Pernos, amortiguador de vibración torsional a la polea del cigüeñal (3 unidades)
3 Amortiguador de vibración torsional
4 Polea del cigüeñal
5 Chaveta de media luna
6 Cigüeñal
7 Espiga, cigüeñal al volante motor
8 Casquillo de espiga
9 Pernos, volante motor al cigüeñal (8 unidades)
10 Conjunto de volante motor (se ilustra manual)
11 Semicojinetes de bancada (6 parejas)
12 Sombreretes de cojinetes de bancada (6 unidades)
13 Pernos de sombreretes de cojinetes de bancada (12 unidades)
14 Arandela de empuje (2 unidades en el cojinete de bancada No. 3)
15 Difusores de lubricación de pistones (5 unidades)
16 Tornillo de casquete de difusor de lubricación de pistón (5 unidades)
17 Placa de refuerzo (parte integrante de la bomba de aceite)
18 Pernos, conjunto de placa de refuerzo/bomba de aceite al bloque de ciulindros (22 unidades)
19 Junta tórica del tubo de toma de aceite
20 Suplementos del tubo de toma de aceite (2 x 6 mm); 1 x 10 mm)
21 Tubo de toma de aceite superior
22 Filtro de tela metálica de la toma de aceite
23 Tubo de toma de aceite inferior
24 Cárter de aceite
25 Junta del tapón de drenaje de aceite
26 Tapón de vaciado del aceite
27 Pernos, cárter de aceite al bloque de cilindros (20 unidades)
28 Junta del cárter de aceite
29 Pernos del tubo de toma de aceite (3 unidades)
30 Bomba de aceite
31 Difusor de lubricación de la cadena
32 Tornillo del difusor de lubricación de la cadena
33 Espiga, refuerzo al bloque de cilindros (2 unidades)

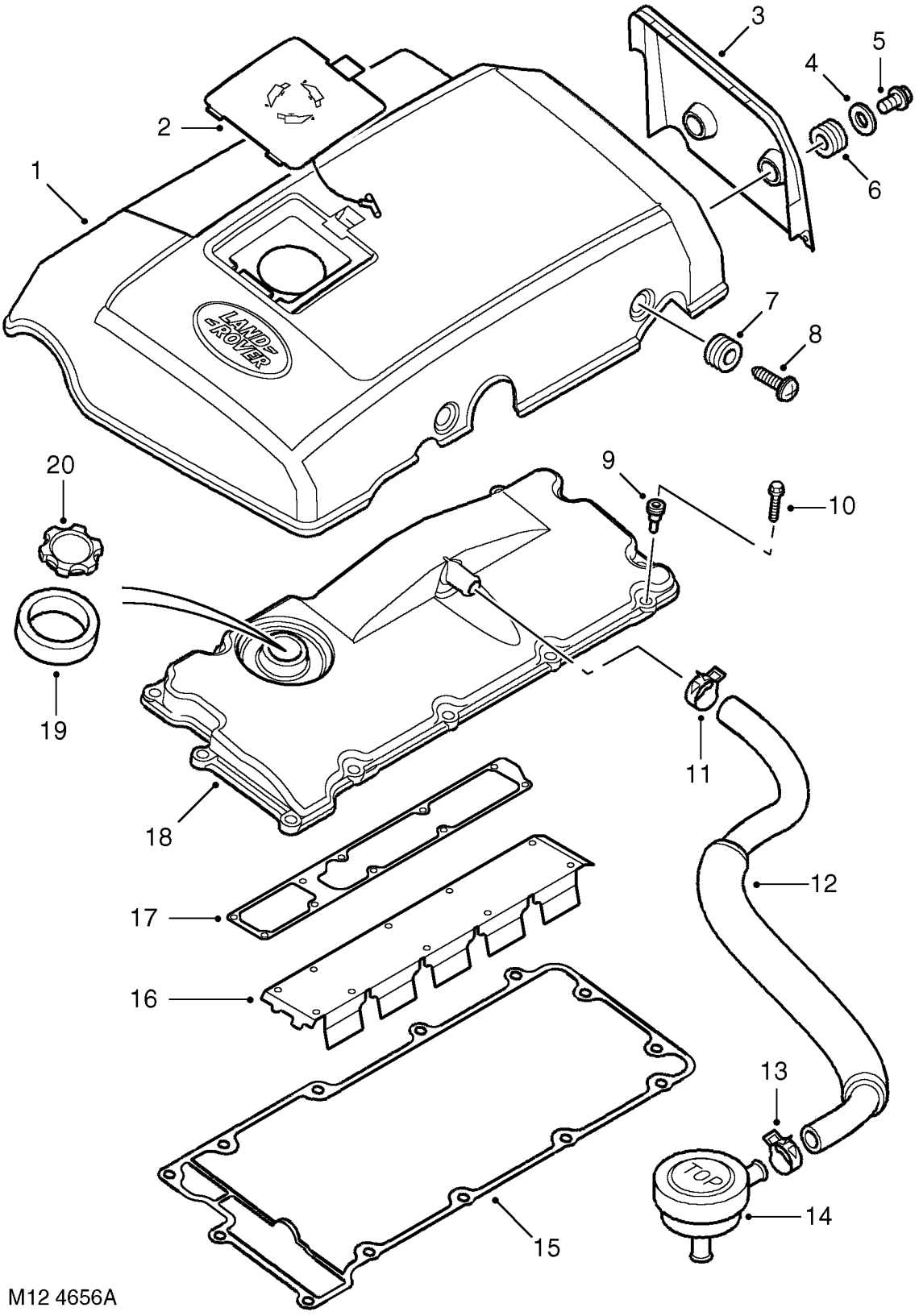
Componentes de la culata



M12 4655A

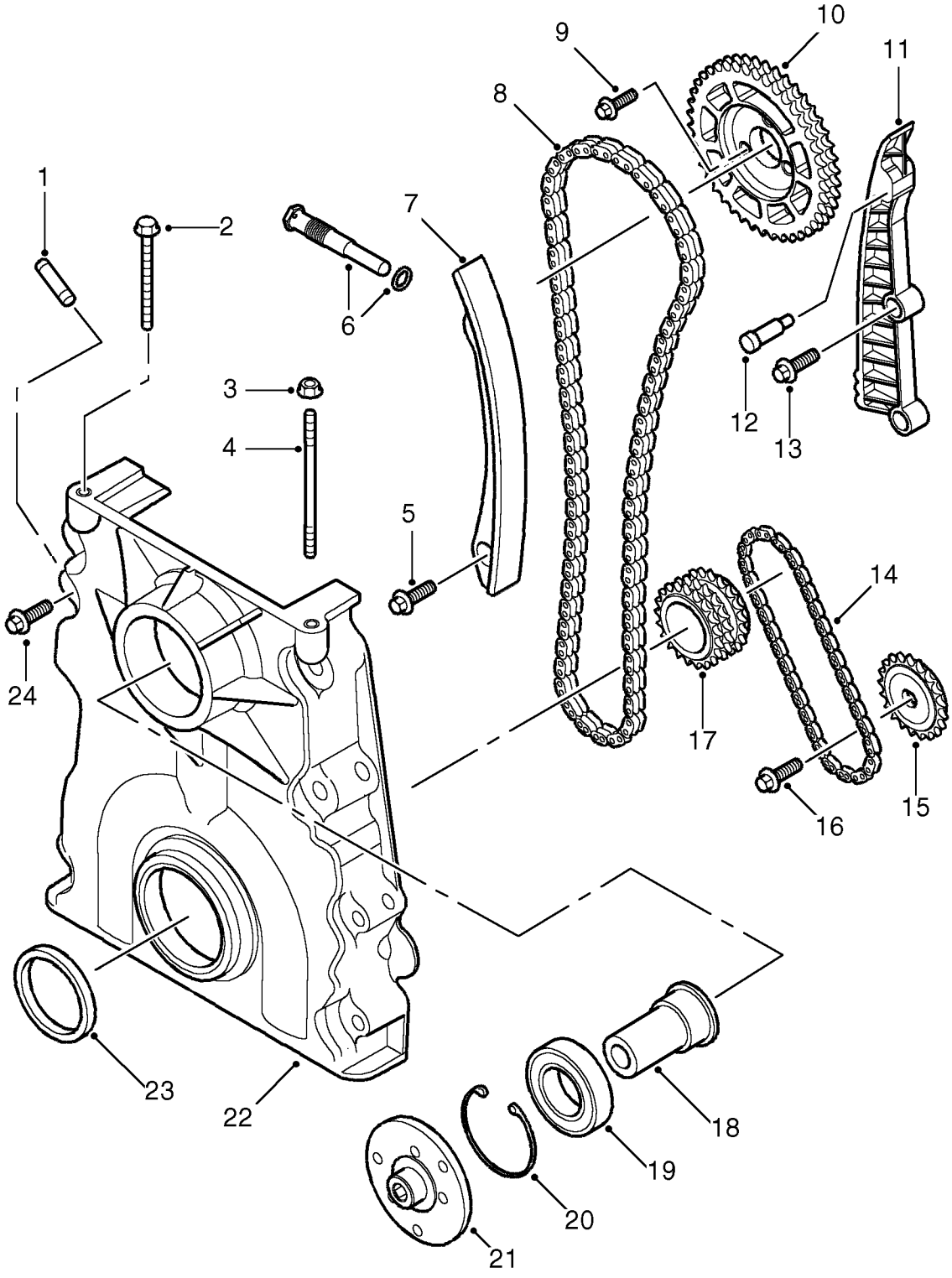
1 Soporte de árboles de levas
2 Espiga – eje de balancines al soporte de árboles de levas (1 unidad)
3 Pernos de culata (12 unidades)
4 Pernos, eje de balancines al soporte de árboles de levas (6 unidades)
5 Eje de balancines
6 Frenillos (10 unidades)
7 Balancines de EUI (5 unidades)
8 Tornillos, soporte del árbol de levas a la culata (13 unidades)
9 Palpador (10 unidades)
10 Semichavetas cónicas de muelle de válvula (20 unidades)
11 Regulador del huelgo (10 unidades)
12 Fiador de muelle de válvula (10 unidades)
13 Muelle de válvula (10 unidades)
14 Retén de vástago de válvula (10 unidades)
15 Guía de válvula (10 unidades)
16 Suplemento de asiento de válvula (10 unidades)
17 Válvula de admisión (5 unidades)
18 Válvula de escape (5 unidades)
19 Arbol de levas
20 Retén del árbol de levas (trasero)
21 Tapón de expansión de camisa de refrigerante
22 Culata
23 Tapón roscado de camisa de agua
24 Soporte de alzamiento motor (lado izquierdo)
25 Pernos del soporte de alzamiento del motor (2 unidades)
26 Pernos, codo de salida de refrigerante a la culata (3 unidades)
27 Codo de salida de refrigerante
28 Junta del codo de salida de refrigerante
29 Junta de culata
30 Válvula de retención (no desmontable, es parte integrante de la culata)
31 Sombrerete de extremo del árbol de levas (delantero)
32 Junta del tapón de extremo
33 Espiga, culata al soporte de árboles de levas (2 unidades)
34 Soporte de alzamiento motor (lado derecho)
35 Pernos del soporte de alzamiento del motor (2 unidades)

Tapa de culata y tapa de motor



1 Tapa acústica
2 Tapa de llenado del aceite
3 Tapa acústica trasera
4 Suplementos de la tapa acústica trasera (2 unidades)
5 Aisladores de la tapa acústica trasera (2 unidades)
6 Tornillos de la tapa acústica trasera (2 unidades)
7 Aisladores de tapa acústica (3 unidades)
8 Pernos de tapa acústica (3 unidades)
9 Aisladores de la tapa de culata (13 unidades)
10 Tornillos de la pestaña de la tapa de culata (13 unidades)
11 Abrazadera de manguito de respiración
12 Manguito de respiración
13 Abrazadera, manguito de respiración a la válvula de respiración
14 Válvula de respiración
15 Junta de la tapa de culata
16 Placa separadors de aceite
17 Junta de placa separadora de aceite
18 Tapa de culata
19 Junta entre tapa acústica y tapa de culata
20 Tapón de llenado de aceite y junta

Componentes de la cadena de distribución



M12 4657A

1. Bomba de vacío al racor
2. Perno, culata a la carcasa de distribución
3. Tuerca, culata a la carcasa de distribución
4. Espárrago, culata a la carcasa de distribución
5. Tornillo de pivote del conjunto de tensor
6. Regulador del tensor
7. Conjunto de brazo del tensor
8. Cadena de distribución doble – piñón del cigüeñal al piñón del árbol de levas
9. Pernos del piñón del árbol de levas (3 unidades)
10. Piñón del árbol de levas
11. Guía de cadena fija
12. Espiga de guía fija
13. Tornillos, guía de cadena fija al bloque de cilindros
14. Cadena de accionamiento de la bomba de aceite
15. Piñón de la bomba de aceite
16. Tornillo del piñón de la bomba de aceite
17. Piñones del cigüeñal
18. Cojinete al eje del ventilador con viscoacoplador
19. Cojinete entre ventilador con viscoacoplador y la carcasa
20. Frenillo
21. Cubo – ventilador con viscoacoplador a la pestaña del cojinete
22. Carcasa de distribución
23. Retén entre carcasa de distribución y cigüeñal
24. Tornillos, tapa de distribución a la culata (8 unidades)

Descripción

Generalidades
El motor diesel Td5 es un impulsor de 2,5 litros, 5 cilindros, inyección directa en línea, con 2 válvulas por cilindro accionadas por un solo árbol de levas en cabeza. En modelos anteriores al EU3 las emisiones del motor cumplen con ECD2 (Directiva de la Comisión Europea), y en modelos EU3 cumplen con los requisitos legales de ECD3. Ambos modelos disponen de gestión electrónica del motor, ventilación positiva del cárter motor y recirculación de los gases del escape, a fin de limitar la emisión de sustancias contaminantes. La unidad es refrigerada por agua y sobrealimentada, y se controla con un sistema de gestión de motores electrónico.

El motor se construye de hierro fundido de una pieza, provisto de una placa de refuerzo de aluminio montada en la parte inferior del bloque de cilindros para aumentar su rigidez estructural. La culata y cárter de aceite son de aluminio fundido. La parte superior del motor se cubre con una tapa acústica para reducir el ruido causado por el motor.

El motor dispone de las siguientes prestaciones:
- **Inyectores de unidad electrónica (EUI)** controlados por un sistema de gestión de motores, encargado de la alimentación precisa del combustible en todas las condiciones de trabajo imperantes.
- **Sobrealimentación** entrega aire comprimido a las cámaras de combustión a través de un interenfriador, para aumentar la potencia.
- **Enfriador de combustible**
- **Enfriador de aceite**
- **Filtro de aceite de centrífuga**
- **Reguladores hidráulicos del huelgo** con palpadores independientes

Componentes del bloque de cilindros
A continuación se describen los componentes del bloque de cilindros:

Bloque de cilindros
Los cilindros y el cárter motor forman parte de una sola pieza de hierro fundido. Los cilindros se barrenan y bruñen en directo, se lubrican con el aceite provisto por difusores que lubrican y refrigeran los pistones y bulones. Si los cilindros se desgastan o dañan, no es posible rectificar el bloque de cilindros. En los tres cilindros centrales del lado derecho del bloque de cilindros, se montan tres tapones de expansión.

El aceite lubricante es distribuido a través del bloque por la canalización principal del aceite, y a los órganos móviles críticos por canalizaciones barrenadas en el bloque, que derivan el aceite a los cojinetes de bancada y de cabeza de biela a través de orificios de lubricación maquinados en el cigüeñal. El aceite es también conducido desde la canalización principal del bloque de cilindros a los cinco difusores de lubricación, que refrigeran y lubrican los pistones y bulones. Ambos extremos de la canalización de aceite principal en la parte delantera y trasera del bloque motor se cierran con tapones. En el costado izquierdo del bloque motor se monta un enfriador de aceite; los orificios en el conjunto de enfriador de aceite coinciden con orificios en el bloque de cilindros, a fin de facilitar la circulación del refrigerante. El aceite es conducido a través del enfriador de aceite, filtro de centrífuga y filtro de sección de paso total, antes de pasar a la canalización de aceite principal. Un orificio en la carcasa del filtro de aceite sirve de fuente de lubricación para los cojinetes del turbo, y en un orificio de la carcasa del enfriador de aceite se monta un presostato de aceite, el cual determina si se encuentra disponible la presión de aceite suficiente para lubricar y refrigerar el motor.

Los cilindros son refrigerados por el agua que circula a través de las cámaras en la pieza fundida del bloque motor. En la parte delantera derecha del bloque de cilindros se monta un tapón roscado de camisa de refrigerante.

En ambos lados del bloque motor se montan unos soportes moldeados para montar el motor en el chasís, los cuales se sujetan a los espárragos de los apoyos Hydramount izquierdo y derecho.

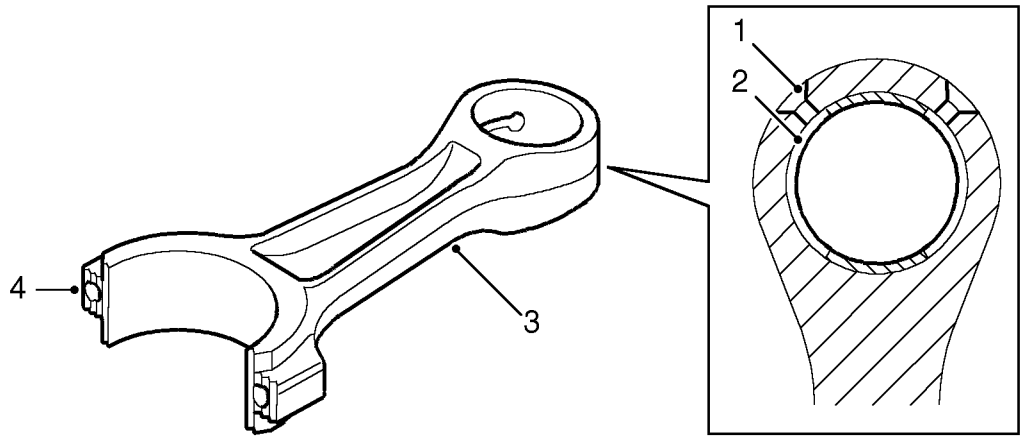
La caja de cambios se emperna directamente contra el bloque motor; entre las superficies contiguas de la caja de cambios y del lado del volante motor del bloque motor, se interpone un suplemento de ajuste fijado a la parte trasera del bloque motor con dos pernos. Dos espigas metálicas huecas alinean la parte trasera del bloque de cilindros con la placa suplementaria de ajuste de la caja de cambios. La carcasa de caja de cambios sirve de apoyo para el motor de arranque.

En la parte trasera izquierda del bloque de cilindros se incluye un orificio, que se comunica con el tubo de drenaje de aceite del turbo para devolver el aceite lubricante al cárter.

En la parte delantera derecha del bloque de cilindros se monta un tapón que cierra la canalización de lubricación transversal, y en las partes delantera y trasera del bloque de cilindros se montan tapones de la canalización de lubricación principal.

La culata se centra sobre el bloque de cilindros con dos espigas de plástico, las cuales deben cambiarse cada vez que se desmonta la culata del bloque.

Bielas



M12 4712

1 Orificios de aceite de pies de biela
2 Casquillo del pie de biela
3 Biela
4 Fractura dentada

Las bielas son piezas fundidas con sección H y maquinadas, que presentan una hendidura en su cabeza entre la biela y el sombrerete del cojinete. La biela presenta una hendidura dentada a lo ancho de su cabeza, en ángulo recto con el eje longitudinal de la biela. Esto constituye una superficie de unión especial entre la biela y el extremo hendido, que sirve de sombrerete a la cabeza de biela. El uso de una hendidura en la cabeza de la biela asegura su perfecta coincidencia con las muñequillas, y proporciona a la biela una fuerte resistencia al movimiento lateral.

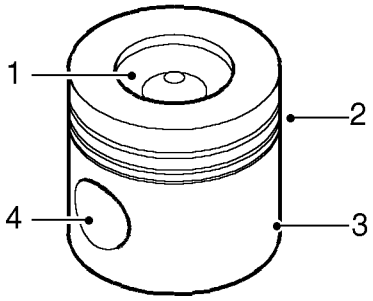
Los pernos de fijación de sombreretes están descentrados para que no pueda montarse el sombrerete orientado incorrectamente en la biela. Si se montara el sombrerete incorrectamente y se apretaran sus pernos, habría que cambiar la biela porque estarían dañados los dientes de coincidencia.

Los semicojinetes de cabeza de biela son lisos y carecen de tetones de centrado. En modelos EU2, las dos mitades de los semicojinetes se construyen de forma distinta. El semicojinete superior montado en la biela es tratado con el proceso de pulverización iónica. El semicojinete de la biela se reconoce por su color ligeramente más oscuro que el semicojinete del sombrerete, y la parte trasera del semicojinete de biela presenta un acabado más lustroso que la superficie delantera.

En modelos EU3 ambos semicojinetes se construyen tal como el semicojinete de biela.

El pie de biela está provisto de un casquillo de una pieza, que se mueve libremente sobre el bulón. El casquillo se ajusta con un ligero apriete. El casquillo de acero presenta dos ranuras maquinadas en la superficie superior, las cuales conducen aceite lubricante a la superficie de contacto con el bulón. Las ranuras de lubricación deben alinearse correctamente con las ranuras de lubricación provistas en el pie de biela. El pie de biela se lubrica con chorros procedentes de los difusores lubricantes de pistones.

Pistones



M12 4714

1 Taza en la cabeza del pistón
2 Gargantas de segmentos de pistón
3 Falda de aleación de aluminio revestida de grafito
4 Hueco para bulón

Los cinco pistones tienen faldas de aleación de aluminio revestidas de un compuesto grafitado. Se fabrican por fundición colada a presión por gravedad y son maquinadas. Cada pistón presenta un agujero para bulón fosfatado y formado, una cámara de turbulencia (taza en pistón) maquinada en su cabeza, que en parte contiene el aire de admisión comprimido durante el procedo de combustión, y ayuda a proporcionar la turbulencia para la mezcla eficiente de aire/combustible para que la combustión sea completa. Los rebajos en la cabeza del pistón sirven también para dar lugar a las cabezas de las válvulas.

Los pistones de modelos anteriores al EU3 y de modelos EU3 no son intercambiables, porque la cavidad en el pistón del modelo EU3 está descentrada.

Los pistones se unen a los pies de biela con pistones totalmente flotantes, retenidos en los casquillos de bulón por frenillos.

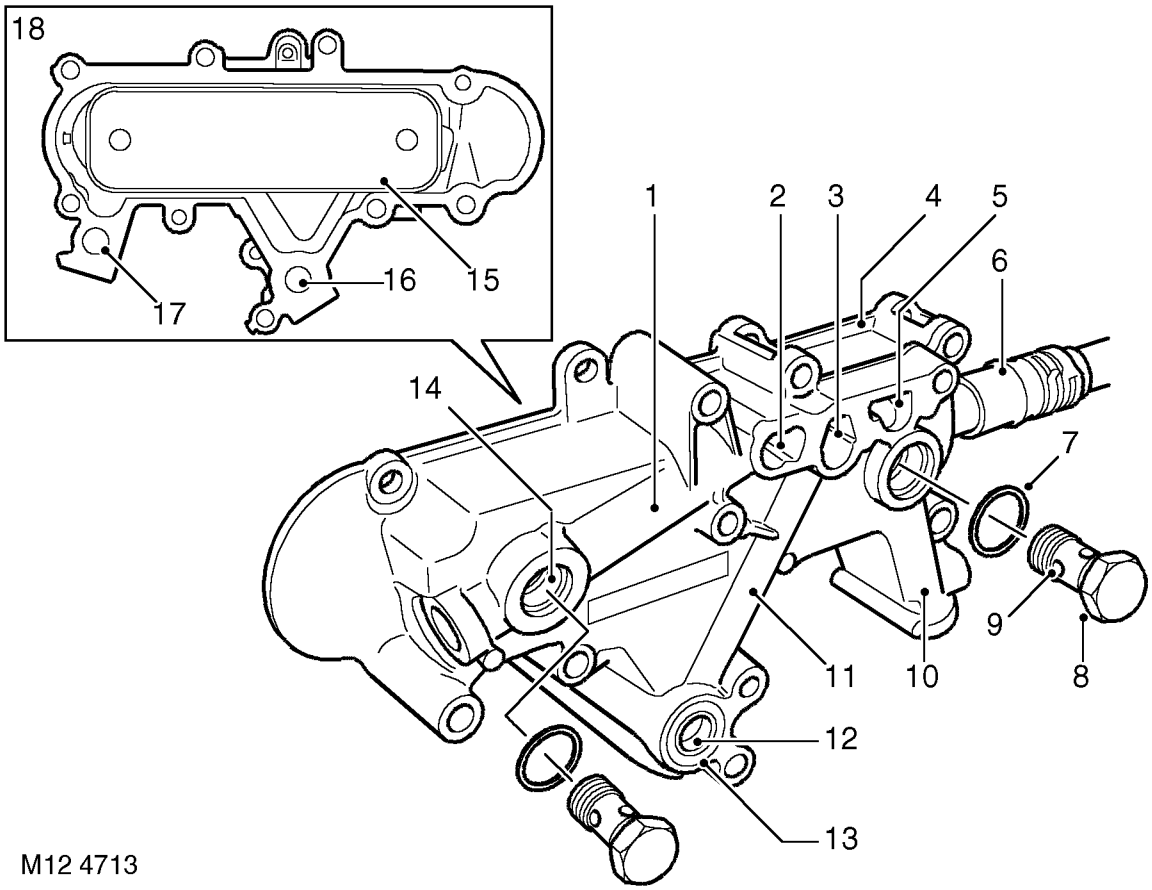
Los pistones y bulones son enfriados por canalizaciones. El aceite es provisto a presión por los difusores de lubricación de pistones, cuando éstos se encuentran cerca del punto muerto inferior.

Segmentos de pistón

Cada pistón se equipa con dos segmentos de compresión y un segmento de engrase. El segmento de compresión superior se aloja en un portasegmento postizo de acero, que ayuda a minimizar la reacción a las fuerzas de compresión.

El segmento superior cromado tiene bordes combados, el 2º segmento de compresión tiene superficie cónica y el segmento de engrase cromado consiste en un anillo biselado y un muelle.

Enfriador de aceite



M12 4713

1 Canalización de aceite delantera – filtro de sección de paso total al cuerpo tubular del enfriador de aceite
2 Orificio de salida del adaptador del filtro de sección de paso total al enfriador de aceite (se abre a>74° C)
3 Orificio de entrada del filtro de sección de paso total
4 Carcasa del enfriador de aceite
5 Orificio de salida del filtro de sección de paso total al bloque de cilindros
6 Orificio de entrada de refrigerante
7 Juntas de pernos de banjo del enfriador de aceite (2 unidades)
8 Pernos de banjo (2 unidades)
9 Orificios de lubricación de pernos de banjo – al cuerpo tubular del enfriador de aceite
10 Canalización de aceite trasera – salida del filtro de sección de paso total/enfriador de aceite al bloque de cilindros
11 Canalización de aceite central – entre bomba y filtro de sección de paso total
12 Orificio de entrada al filtro de centrífuga
13 Anillo de estanqueidad – carcasa del filtro de centrífuga a la carcasa del enfriador de aceite
14 Orificio – cuerpo tubular del enfriador de aceite
15 Cuerpo tubular del enfriador de aceite
16 Orificio de entrada entre la bomba, a través del bloque de cilindros, a la carcasa del enfriador de aceite
17 Orificio de salida entre carcasa del enfriador de aceite y bloque de cilindros
18 Vista desde atrás de la carcasa del enfriador de aceite

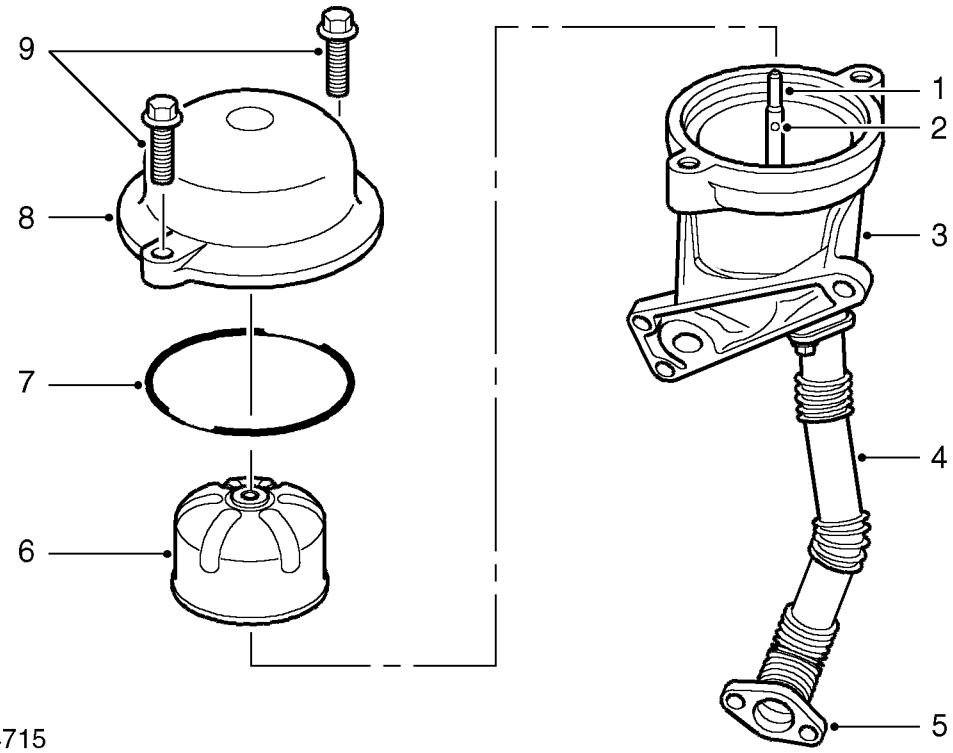
El conjunto de enfriador de aceite motor está situado del lado izquierdo del bloque motor, detrás de la centrífuga de aceite y del filtro de aceite. La carcasa se emperna al bloque motor con siete pernos. La carcasa del enfriador de aceite comprende un cuerpo tubular, que cumple la función de termopermutador. El flujo del refrigerante circula a través de la carcasa del enfriador del aceite a presión, procedente de la bomba de refrigerante, y distribuye el flujo uniformemente por las aletas del cuerpo tubular, a lo largo del bloque y a través de tres orificios para la refrigeración de los cilindros. El refrigerante entra en el refrigerador de aceite a través de un tubo con manguito de goma de extensión, en la parte trasera del motor. El manguito de refrigerante se sujeta al racor del enfriador de aceite con una abrazadera elástica.

El aceite aspirado desde el cárter por la bomba de aceite atraviesa el enfriador de aceite a través del bloque de cilindros. La circulación del refrigerante alrededor de la superficie exterior del cuerpo tubular del enfriador de aceite refrigera una proporción del flujo del aceite motor que atraviesa dicho cuerpo tubular.

El enfriador de aceite se estanca contra el bloque de cilindros con una junta, que debe cambiarse cada vez que se desmonta la carcasa del enfriador de aceite.

Filtros de aceite

El motor Td5 equipa dos tipos de filtro de aceite; el filtro principal es un filtro normal de tipo de cartucho desechable de sección de paso total, asistido por un filtro de centrífuga en derivación, que elimina las partículas de diámetro comprendido entre 15 y 3 micras.



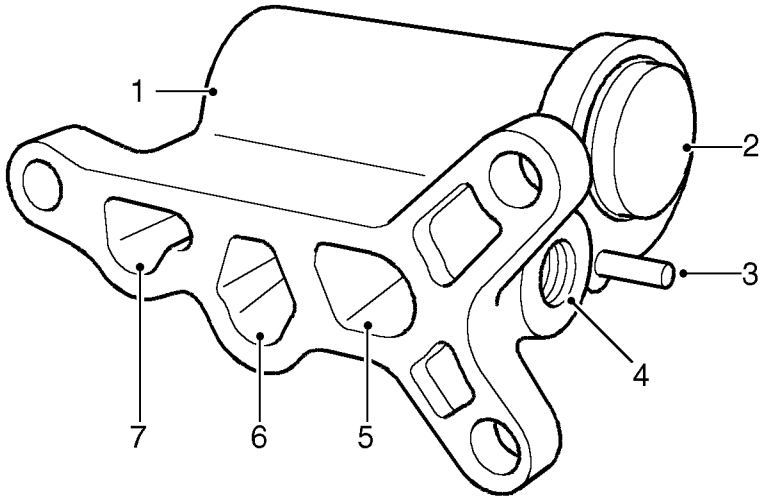
M12 4715

1 Eje central
2 Agujeros de lubricación del eje (2 unidades)
3 Carcasa del filtro de centrífuga
4 Tubo de drenaje del filtro de centrífuga
5 Orificio – tubo de drenaje del filtro de centrífuga al cárter de aceite
6 Rotor del filtro
7 Junta interior
8 Carcasa
9 Pernos de tapa (2 unidades)

El filtro de centrífuga está situado en el lado izquierdo del bloque motor, al lado del colector de escape, y se aloja en una cuba fijada a la carcasa del enfriador de aceite con tres pernos. La cuba contiene un rotor montado en un eje central, que gira a un régimen que alcanza 15.000 rpm cuando el aceite circula a través de la unidad a presión. El rotor contiene dos agujeros pequeños taladrados en ángulo obtuso, los cuales hacen que el rotor gire en torno al eje central cuando por él circula el aceite de alta presión. La superficie interior del rotor captura los depósitos de carbonilla y partículas pequeñas, al ser lanzados hacia el exterior por la fuerza centrífuga y forman un fango contra las paredes interiores del rotor. La unidad es capaz de atrapar las impurezas muy finas acumuladas en el aceite, que serían demasiado pequeñas para atajar sólo con el filtro de elemento de papel, de sección de paso total.

El 10%, aproximadamente, del flujo total del aceite entra en la cuba de centrífuga a través de un orificio lateral, que coincide con un orificio de salida situado en la parte inferior de la carcasa del enfriador de aceite. El rebajo alrededor del orificio del enfriador de aceite contiene una junta tórica de goma, que estanca las superficies entre los orificios de la cuba de centrífuga y del enfriador de aceite. El mismo debe renovarse cada vez que se desmonta el conjunto de centrífuga. El aceite sale de la cuba de centrífuga a través de un tubo de drenaje conectado a la base de la cuba con dos tornillos de fijación. El extremo inferior del tubo de drenaje conduce el aceite de vuelta al cárter, y se fija a éste con dos tornillos. Se interponen juntas entre las superficies de contacto entre el tubo de drenaje de aceite y la cuba de la centrífuga, y entre el tubo de drenaje de aceite y el orificio de retorno al cárter de aceite; dichas juntas deben cambiarse cada vez que se desmonte el tubo de drenaje.

La tapa de la centrífuga se fija a la cuba con dos tornillos, y se estanca con una junta tórica.



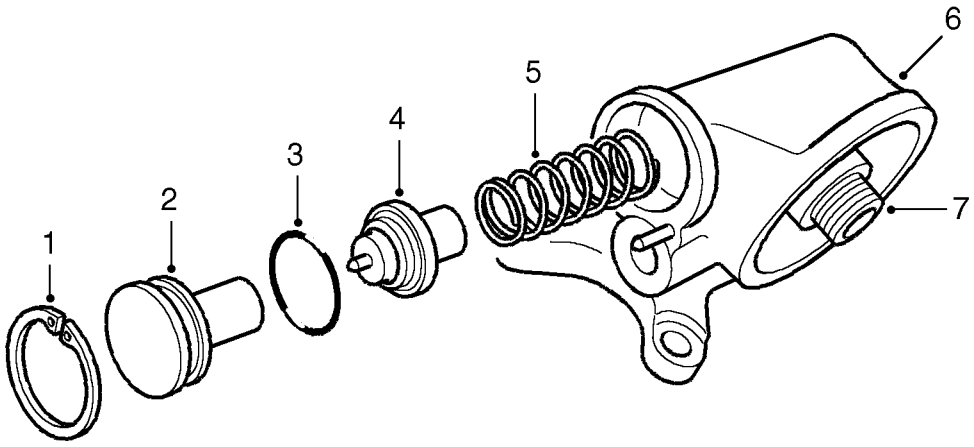
M12 4716

1 Carcasa del filtro de sección de paso total
2 Termostato
3 Pasador elástico
4 Orificio – tubo de alimentación del turbo
5 Orificio de salida desde el filtro de sección de paso total (>74° C)
6 Orificio de entrada al filtro de sección de paso total
7 Orificio de salida desde el filtro de sección de paso total (<74° C)

El filtro principal es de tipo convencional, de cartucho de sección de paso total que contiene un elemento de papel capaz de atrapar partículas mayores de 15 micrómetros (0,015 mm) de diámetro.

El cartucho se enrosca en un adaptador moldeado, por medio de un suplemento hueco roscado de latón, que conecta el orificio de salida del filtro a la pieza fundida del adaptador. Un anillo de estanqueidad estanca la unión entre el cartucho del filtro de aceite y la pieza fundida del adaptador.

Termostato de la carcasa del filtro de aceite



M12 4717

1 Frenillo
2 Tapón de extremo del termostato
3 Retén de aceite
4 Válvula termostática
5 Muelle de recuperación
6 Carcasa del filtro de aceite
7 Suplemento roscado

La carcasa del filtro de aceite contiene una válvula termostáticamente controlada, que determina la dirección y proporción del aceite que circula a través del cuerpo tubular del enfriador de aceite. Cuando la temperatura del aceite es baja, el eje central del elemento termostático se comprime. En ese estado la válvula cierra completamente el conducto al orificio de alimentación del turbo, y el flujo es dirigido a través de la carcasa del adaptador del filtro de aceite, pasando de la salida del filtro de sección de paso total al bloque de cilindros, a través de la canalización de retorno trasera del aceite en la carcasa del enfriador del aceite. Parte del flujo de aceite procedente del orificio de salida derecho del filtro, pasa por el cuerpo tubular del enfriador de aceite para alimentar el tubo de alimentación de aceite del turbo.

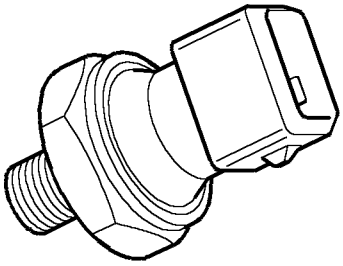
Al subir la temperatura del aceite, la cera caliente en el termostato empuja el eje central del termostato hacia arriba, contra el tapón de extremo de la carcasa, comprimiendo el muelle de válvula todavía más, y la válvula se abre en consecuencia. En este estado el flujo de aceite procedente del lado de salida del filtro de sección de paso total puede pasar directamente al tubo de alimentación del turbo, e invierte el flujo a través del cuerpo tubular del enfriador de aceite, que entonces entrega una proporción del flujo de aceite refrigerado al bloque de cilindros, a través del orificio de salida en el lado derecho de la carcasa del enfriador de aceite.

La tabla siguiente indica los valores aproximados de desplazamiento del émbolo del termostato, en función de la temperatura:

Desplazamiento del émbolo en mm (in.)	**Temperatura del aceite ° C**
0 (0)	< 74°C
5 (0,20)	80° C
12 (0,47)	90° C
16 (0,63)	130° C

La carcasa de filtro contiene una válvula de derivación, que se abre cuando el motor está frío o si se obstruye el filtro. La válvula de derivación se abre al producirse una caída de presión superior a 1,6 kg/cm_2(157 kPa, 23 psi).

Presostato de aceite



M12 4718

El presostato de aceite se aloja en un orificio del lado de salida de la carcasa del enfriador de aceite. Detecta el momento en que se alcanza la presión de trabajo segura durante la puesta en marcha del motor, y enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos si la presión baja por debajo de un valor preestablecido.

Cigüeñal, cárter de aceite y componentes de la bomba de aceite
A continuación se describen el cigüeñal, el cárter de aceite y los componentes de la bomba de aceite:

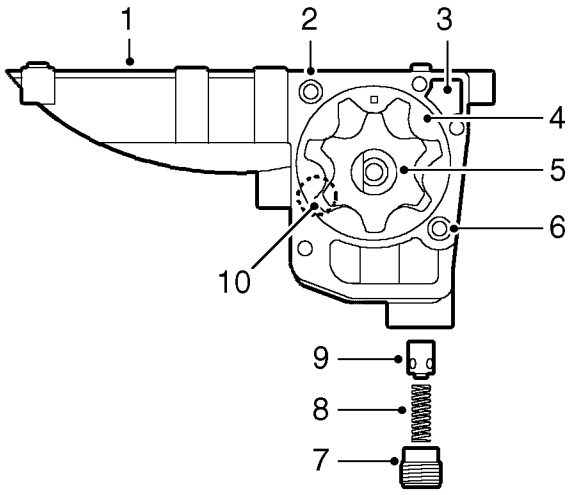
Cárter de aceite
El cárter de aceite es de tipo húmedo, se fabrica de aluminio y se estanca contra el bloque motor con una junta de goma y veinte pernos de fijación. Los cuatro pernos del extremo del cárter de aceite próximo a la caja de cambios son más largos que los otros dieciseis pernos.

La junta del cárter de aceite incorpora limitadores de la compresión (casquillos metálicos integrales) en los agujeros para pernos, los cuales se incluyen para impedir la deformación de la junta al apretar los pernos que sujetan el cárter de aceite al bloque de cilindros.

El tapón de drenaje del aceite está situado en el fondo del cárter de aceite. Al cárter de aceite también se conecta un tubo de retorno, que conduce el aceite procedente del fíltro de centrífuga.

Placa de refuerzo
El conjunto de placa de refuerzo da rigidez a la parte inferior del bloque motor, y se alinea con la parte inferior del bloque de cilindros con espigas. La bomba de aceite rotativa forma parte de la placa de refuerzo, y en la parte inferior de la placa de refuerzo se monta un conjunto de toma y colador. El conjunto de refuerzo y bomba de aceite se sujeta al bloque de cilindros con 22 pernos.

Bomba de aceite



M12 4719

1 Placa de refuerzo
2 Casquillo de centrado
3 Orificio de salida
4 Rotor exterior
5 Rotor interior
6 Espiga elástica
7 Tapa de válvula reguladora de presión del aceite
8 Muelle de válvula reguladora de presión del aceite
9 Embolo de válvula reguladora de presión del aceite
10 Orificio de entrada

La bomba de aceite de rotor excéntrico forma parte de la placa de refuerzo, y no contiene piezas renovables excepto el muelle de la válvula reguladora de presión. El piñón conductor de la bomba de aceite fijada a la parte delantera de la placa de refuerzo, se acciona con un sistema de cadena y piñones.

La válvula reguladora de presión se instala en el lado de salida de la bomba de aceite, a fin de limitar la presión del aceite a elevadas revoluciones del motor, mediante la recirculación del aceite a través de la válvula reguladora de presión y de vuelta a la entrada de la bomba. La válvula reguladora es de tipo de émbolo y muelle. Cuando la presión del aceite aumenta hasta levantar el émbolo, el aceite escapa por el émbolo para aliviar la presión e impedir que siga subiendo.

El aceite es conducido a la bomba desde la toma, atravesando una canalización en la placa de refuerzo. El lado de salida de la bomba de aceite impulsa el aceite presionizado a la canalización de aceite principal del bloque motor a través de un orificio en la placa de refuerzo.

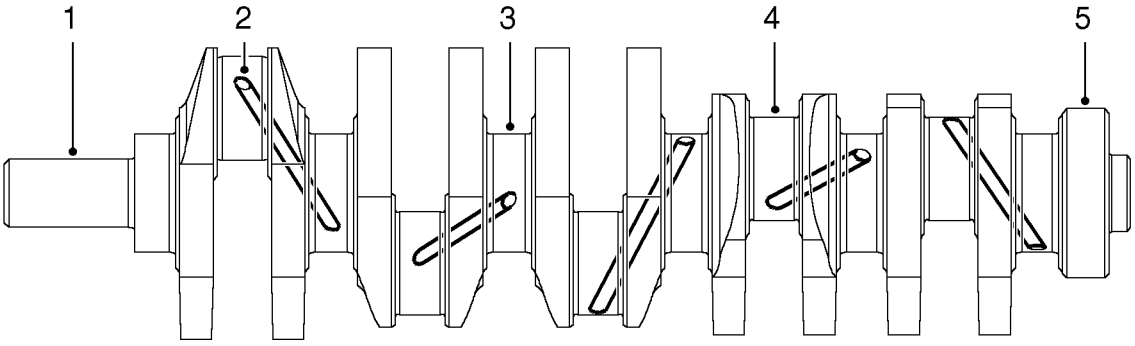
Difusores de lubricación de pistones

Los difusores de lubricación de pistones se montan en el bloque de cilindros para que lubriquen la superficie interior de los cilindros, refrigeren los pistones y lubriquen los bulones. El orificio de entrada de cada difusor de lubricación coincide con el orificio de su emplazamiento, que se comunica desde la parte inferior del bloque de cilindros con la canalización de aceite principal. Cuando la presión es suficiente para que el aceite salga por los difusores, éste es chorreado contra la superficie interior de los cilindros para lubricar y refrigerar la superficie de contacto entre pistones y cilindros, y contra la parte inferior de la falda de los pistones cuando el mismo alcanza el punto muerto inferior (pistón enfriado por la canalización). Los difusores también lubrican por salpicadura los cojinetes de pie de biela.

Cada difusor de lubricación se monta en la parte inferior del bloque de cilindros con un solo tornillo Torx.

Difusor de lubricación de la cadena
La cadena es lubricada por un difusor montado en la superficie delantera del bloque de cilindros, detrás de la carcasa de distribución delantera. El orificio de entrada del difusor de lubricación coincide con un orificio de alimentación de aceite que comunica con la canalización principal del aceite en el bloque de cilindros. El difusor de lubricación se fija a la parte delantera del bloque motor con un solo tornillo. La cadena se lubrica además con aceite provisto a través de una pequeña abertura que comunica con la canalización de aceite en la culata.

Cigüeñal



M12 4723

1 Extremo delantero al piñón del cigüeñal
2 Taladros transversales de alimentación de aceite
3 Muñones
4 Muñequillas
5 Extremo trasero al volante motor

El cigüeñal se fabrica de hierro fundido, y se endurece superficialmente. Las zonas entre muñones y muñequillas, y los brazos y contrapesos adyacentes del cigüeñal se comprimen con el proceso de laminación en frío para formar redondeamientos.

Unos taladros transversales en el cigüeñal entre cojinetes de bancada y de cabeza de biela contiguos, sirven para conducir el aceite de lubricación a los cojinetes de cabeza de biela.

En la polea del cigüeñal se monta un amortiguador de vibración torsional, sujeto por tres pernos.

El cigüeñal es soportado por seis cojinetes de bancada, su huelgo longitudinal se regula con arandelas de empuje posicionadas de ambos lados del cojinete de bancada No. 3.

Cojinetes de bancada
El cigüeñal es soportado por seis cojinetes de bancada. Cada sombrerete de cojinete está hecho de hierro fundido, y se sujeta al bloque de cilindros con dos pernos.

Los semicojinetes son de tipo cilíndrico hendidos. Los semicojinetes superiores tienen una ranura para facilitar la circulación del aceite lubricante a los cojinetes, y se alojan en un rebajo situado en la parte inferior del bloque de cilindros. Los semicojinetes inferiores son lisos, y se alojan en los sombreretes de cojinete.

Las arandelas de empuje con respaldo de acero van montadas a cada lado del cojinete de bancada No. 3. Su misión es regular el huelgo longitudinal del cigüeñal. Un lado de cada una de las arandelas de empuje presenta una ranura, que debe orientarse hacia los extremos, en dirección opuesta alo cojinete de bancada No. 3.

Componentes de la culata
A continuación se describen los componentes de la culata:

Culata

La culata está hecha de aluminio. Si la culata se desgasta o daña, no es posible rectificarla. El soporte de árboles de levas de aleación se emperna directamente contra la culata. En la superficie superior de la culata se montan dos espárragos, que sirven para el centrado del soporte del árbol de levas.

La culata del modelo EU3 dispone de un solo conducto distribuidor de combustible interior, que alimenta los inyectores, y un tubo de combustible exterior que retorna el combustible sobrante al bloque de racores de combustible. Por consiguiente, las culatas de modelos anteriores al EU3 y EU3 no son intercambiables.

PRECAUCION: la culata incorpora unos taladros para el sistema de inyección de combustible. Toda contaminación introducida en estos taladros puede causar problemas de funcionamiento del motor, o el fallo de los inyectores. Por consiguiente es imprescindible que se observe la más absoluta limpieza cuando se trabaje en la culata.

El conjunto de soporte del árbol de levas y culata se monta en el bloque de cilindros, y se sujeta con los doce pernos de culata que atraviesan el soporte del árbol de levas y la culata para sujetar el conjunto al bloque de cilindros.

PRECAUCION: las cabezas de válvula, puntas de los inyectores y las bujías de incandescencia sobresalen de la superficie de la culata y resultarán dañadas si se apoya la culata boca abajo.

El árbol de levas se aloja entre la culata y el soporte del árbol de levas, y los apoyos se barrenan en línea entre los dos componentes para formar piezas pareadas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Las guías de válvula y los asientos de válvula postizos son componentes sinterizados ajustados con apriete en la culata. El maquinado de la culata incluye alojamientos de inyectores de unidad electrónica, bujías de incandescencia, ajustadores hidráulicos del huelgo, palpadores y tubo distribuidor de combustible de baja presión.

La culata es refrigerada por la circulación del refrigerante a través de una camisa de agua maquinada en la culata. Unos traladros practicados en el bloque sirven de canalizaciones de lubricación para la alimentación de aceite presionizado a los componentes de la culata, por ejemplo los ajustadores del huelgo, palpadores, balancines y cojinetes del árbol de levas.

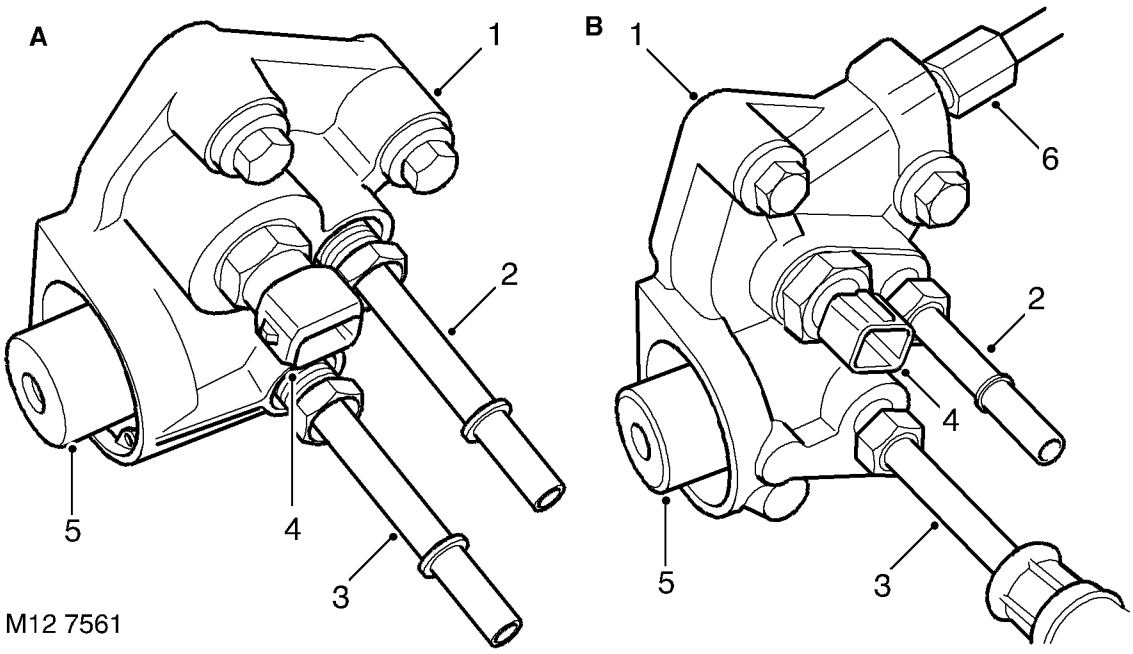
En la parte delantera izquierda de la culata se monta un codo de salida de refrigerante, por donde circula el refrigerante desde la culata de vuelta al radiador. La unión entre el codo de salida de agua y la culata se estanca con una junta metálica. Un orificio en el costado del codo de salida de agua aloja un sensor que vigila la temperatura del refrigerante.

En la parte delantera derecha del bloque de cilindros, por encima de la carcasa de distribución, hay un racor al que se conecta un tubo que conduce aceite a la bomba de vacío. El regulador de tensión de la cadena de distribución se enrosca en un agujero roscado practicado en la culata, en el costado delantero derecho del motor debajo del orificio por donde se alimenta aceite a la bomba de vacío.

La parte delantera de la culata comprende un agujero de acceso, que se cierra con un tapón de plástico y una junta tórica de goma. El tapón de expansión de la cámara de distribución está metido en la superficie delantera de la culata.

El tapón de expansión de la camisa de agua de la culata está situado en la parte trasera de la culata, y el tapón roscado de latón de la camisa de agua está situado en el lado izquierdo de la culata, debajo del conjunto de colector de escape.

Bloque de racores de combustible



A = Modelos anteriores al EU3, B = Modelos EU3

1 Conjunto de bloque de racores de combustible
2 Racor de salida
3 Racor – al enfriador de combustible
4 Sensor de temperatura de combustible
5 Regulador de presión de combustible
6 Racor de retorno del combustible sobrante (modelos EU3 solamente)

En la parte trasera derecha de la culata se monta un conjunto de bloque de racores de combustible fundido y maquinado, fijado por tres pernos de pestaña. Las superficies de unión entre el bloque de racores de combustible y la culata se estancan con una junta metálica, que debe renovarse cada vez que se desmonta el bloque de racores de combustible.

PRECAUCION: la culata incorpora unos taladros para el sistema de inyección de combustible. Toda contaminación introducida en estos taladros puede causar problemas de funcionamiento del motor, o el fallo de los inyectores. Por consiguiente es imprescindible que se observe la más absoluta limpieza cuando se trabaje en la culata.

PRECAUCION: las cabezas de válvula, puntas de los inyectores y las bujías de incandescencia sobresalen de la superficie de la culata y resultarán dañadas si se apoya la culata boca abajo.

Soporte de árboles de levas
El soporte de árbol de levas de aleación de aluminio fundido se fija a la culata con trece pernos. El conjunto de soporte del árbol de levas y culata se monta en el bloque de cilindros, y se sujeta con los doce pernos de culata que atraviesan el soporte del árbol de levas y la culata para sujetar el conjunto al bloque de cilindros.

El soporte es maquinado en combinación con la culata para formar piezas pareadas que soporten el árbol de levas.

Válvula de retención
En la parte delantera inferior izquierda de la culata se monta una válvula de retención. La válvula de retención impide que el aceite escape de los ajustadores del huelgo. Forma parte integrante de la culata y no es renovable.

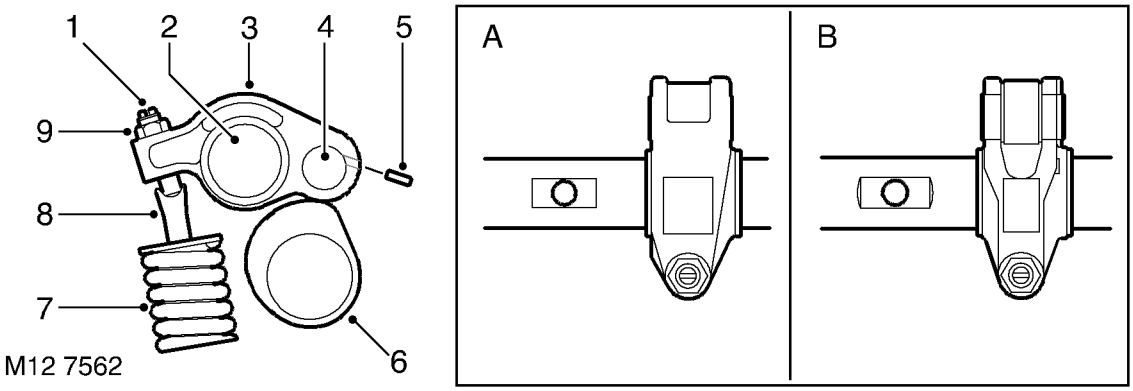
Arbol de levas

El árbol de levas es una pieza de acero fundida maquinada, alojado entre la culata y el soporte del árbol de levas. Sus seis apoyos se barrenan en línea entre los dos componentes para formar piezas pareadas. El árbol de levas maquinado tiene 15 lóbulos. Diez lóbulos accionan las válvulas de admisión y escape por medio de ajustadores hidráulicos del huelgo y palpadores situados debajo del árbol de levas. Los cinco lóbulos más grandes accionan los balancines de inyectores situados encima del árbol de levas en el eje de balancines, y sirven para crear la presión de combustible en los inyectores EUI.

El árbol de levas es accionado por un piñón, y una cadena doble acoplada al piñón del cigüeñal, con relación de desmultiplicación de 2: 1. El piñón se fija al extremo delantero del árbol de levas con tres pernos.

La lubricación es realizada por salpicadura y canalizaciones de aceite presionizado, practicadas en la culata.

Eje de balancines y balancines



A = Balancín anterior al modelo EU3, B = Balancín de modelo EU3

1 Eje de balancines
2 Tornillo de ajuste de balancín
3 Balancín
4 Conjunto de pasador y rodillo de EUI
5 Retenedor de pasador de rodillo
6 Lóbulo del árbol de levas
7 Muelle de inyector
8 Vástago de empuje de inyector
9 Tuerca de ajuste

El eje de balancines hueco se sujeta al soporte del árbol de levas con seis apoyos fijos, situados encima del árbol de levas. El árbol de levas se sujeta a su soporte con seis pernos. El cojinete delantero del eje de balancines tiene un casquillo de centrado encajado en el apoyo delantero del eje de balancines del soporte del árbol de levas Su misión es alinear el eje de balancines. Cada balancín se posiciona en el eje de balancines con dos frenillos.

No monte el eje de balancines de un modelo pre EU3 en un motor EU3. Esto se debe a que la carrera del inyector de EU3 es mayor, y por consiguiente el balancín se desplaza en un ángulo más amplio.

El extremo del balancín próximo al árbol de levas contiene un rodillo que gira libremente en torno a un eje pasante en dos refuerzos del balancín. Los pasadores de rodillo se sujetan con un retenedor ajustado con apriete, el cual atraviesa un agujero en el refuerzo delantero de cada balancín.

Para que funcione correctamente con las mayores cargas de inyección del motor EU3, se ha modificado la geometría del contacto entre la biela del inyector y el tornillo de ajuste del balancín. Los tornillos de ajuste de ambos diseños se comercializan separadamente. La versión de EU3 se identifica con un hoyuelo grabado en su extremo ranurado.

La lubricación del eje y de los balancines se realiza con salpicadura y por canalizaciones de aceite presionizado, que atraviesan la culata y el eje de balancines.

Válvulas de admisión y escape

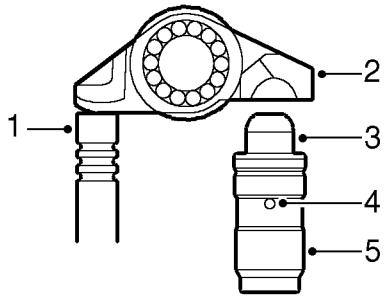
Las válvulas de admisión y escape se montan directamente encima de los cilindros del bloque motor.

Cada válvula consiste en una cabeza forjada de una pieza y rectificada, y un vástago termoendurecido. Los vástagos son cromados y rectificados para aumentar la transferencia del calor, la resistencia al desgaste y suavizar su funcionamiento. No se puede rectificar el ángulo de la superficie de las válvulas, pero las mismas pueden esmerilarse contra sus asientos usando una pasta abrasiva.

Los muelles de válvula se fabrican de acero para muelles, y son de tipo paralelo en espiral único. El extremo inferior del muelle descansa sobre la pestaña de un asiento de muelle con agujero central, que encaja en un rebaje practicado en la parte inferior del vástago de válvula. El extremo superior del muelle se sujeta con un retenedor de muelle posicionado en el extremo superior del vástago de válvula, por semichavetas cónicas hendidas. Las semichavetas cónicas están ranuradas interiormente, y encajan en las ranuras maquinadas en la parte superior de los vástagos de válvula.

Las guías de válvula y los asientos de válvula son piezas sinterizadas ajustadas con apriete en la culata. Las guías y asientos de válvula son piezas irreparables.

Palpadores y reguladores del huelgo



M12 4727

1 Vástago de válvula
2 Palpador
3 Embolo del regulador del huelgo
4 Orificio de alimentación de aceite
5 Cuerpo del regulador del huelgo

Las válvulas son movidas por palpadores y reguladores del huelgo, que a su vez son accionadas por los lóbulos del arbol de levas. Cuando el lóbulo del árbol de levas presiona la parte superior del mecanismo de un palpador, la válvula respectiva es impulsada hacia abajo y abre la lumbrera de admisión o escape.

El cuerpo del regulador del huelgo contiene un émbolo y dos cámaras para la alimentación del aceite y para el aceite presionizado. El aceite presionizado llega a los reguladores del huelgo a través de las canalizaciones de aceite en la culata y a través de un orificio en el costado del cuerpo del regulador del huelgo. El aceite pasa a una cámara de alimentación en el regulador del huelgo, seguidamente entra en una cámara de presión independiente a través de una válvula de retención de bola. Desde la cámara de presión el caudal del aceite es determinado por la separación entre el cuerpo exterior del regulador del huelgo y el émbolo central. El aceite escapa por el costado del émbolo cada vez que se acciona el regulador del huelgo. La presión ejercida hacia abajo sobre el émbolo obliga el desplazamiento de una cantidad correspondiente de aceite en el cuerpo del regulador del huelgo. Cuando cesa la presión ejercida hacia abajo por el árbol de levas y el palpador (habiendo pasado la superficie de salida del lóbulo del árbol de levas), la presión del aceite vuelve a impulsar el émbolo del regulador del huelgo hacia arriba. Esta presión no es suficiente para afectar el funcionamiento de la válvula, pero sí para eliminar el huelgo entre el palpador y la superficie superior del vástago de válvula.

Componentes de tapa de culata y tapa del motor
A continuación se describen la tapa de culata y la tapa del motor:

Tapa de culata
La tapa de culata es una pieza fundida de aleación de aluminio, fijada al conjunto de soporte del árbol de levas/culata por 13 pernos. Ta tapa está provista de distanciadores y arandelas de estanqueidad insertadas en cada uno de los trece agujeros para perno.

La parte superior de la tapa de culata dispone de un orificio al que se conecta un manguito de respiración sujeto por una abrazadera, que ventila los gases del cárter motor de vuelta a la toma de aire a través de una válvula de respiración alojada en la canalización de entrada de aire, situada delante del turbo en el conducto flexible de entrada de aire.

En la tapa de culata se monta una junta de goma.

En la parte superior de la tapa de culata se sitúa una abertura de llenado de aceite, cerrada por un tapón de plástico y una junta de goma integral.

Componentes de la cadena de distribución
A continuación se describe la carcasa y componentes de la cadena de distribución:

Carcasa de distribución
La carcasa de distribución es una pieza fundida y maquinada de aleación de aluminio, sujeta a la culata por un perno en su parte superior derecha, y por un espárrago y tuerca en su parte superior izquierda. La carcasa de distribución se sujeta a la parte delantera del bloque motor con ocho tornillos. La carcasa de distribución se posiciona contra la superficie delantera del bloque de cilindros con dos espigas.

El ventilador con viscoacoplador se monta en una polea loca situada en la parte delantera del bloque motor. El cojinete del ventilador se monta en un eje, y se sujeta con un frenillo y una pestaña. El anillo interior del cojinete del ventilador se ajusta con apriete sobre el eje. La polea loca del ventilador se sujeta en el cubo del cojinete con tres pernos, y el ventilador mismo se sujeta a la polea y al eje del cojinete con una tuerca de rosca a izquierdas.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

El extremo delantero del cigüeñal atraviesa un agujero en la parte inferior de la carcasa de distribución. El espacio entre el extremo delantero del cigüeñal y la carcasa de distribución se estanca con un retén metido a presión en un rebaje practicado en la parte delantera de la carcasa de distribución.

En la parte delantera derecha de la carcasa de distribución se instala un racor, que sirve para conectar el tubo de drenaje del aceite de la bomba de vacío, por medio de un manguito y una abrazadera elástica.

Cadenas de distribución
La cadena de distribución montada en los piñones el árbol de levas y del cigüeñal es de tipo doble, cada cadena está compuesta de 56 eslabones. La cadena de distribución está sujeta entre una guía fija de plástico y un brazo tensor de plástico hidráulicamente ajustable, unidos a la parte delantera del bloque motor.

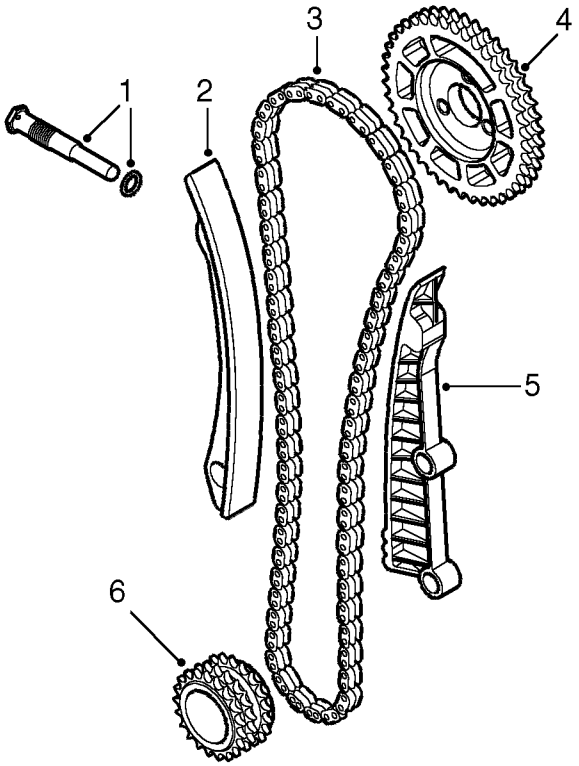
Para contender con las mayores cargas de inyección del motor EU3, se ha reforzado la transmisión entre el árbol de levas y el cigüeñal. Esto requiere el uso de eslabones de cadena más gruesos, por eso los componentes del EU3 y pre EU3 no son intercambiables.

Para distinguir entre las dos cadenas de transmisión, los eslabones son de distintos colores. Las cadenas pre EU3 tienen eslabones azules, en cambio las cadenas de EU3 tienen eslabones bronceados.

La cadena de distribución de la bomba de aceite es de tipo sencillo, y se acopla a los piñones de la bomba de aceite y del extremo trasero del cigüeñal.

Las cadenas de distribución se lubrican con el aceite provisto por un difusor y por el aceite que retorna al cárete de aceite desde la culata. En la parte delantera izquierda de la culata hay un agujero que conduce aceite desde las canalizaciones de aceite de la culata.

Guías de la cadena de distribución



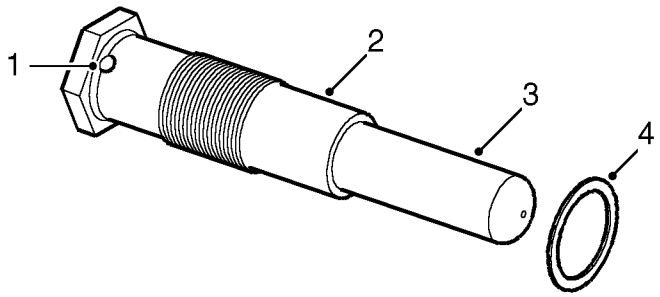
M12 4730

1 Tensor hidráulico
2 Brazo de tensor ajustable
3 Cadena de distribución doble
4 Piñón del árbol de levas
5 Brazo de tensor fijo
6 Piñón del cigüeñal

La cadena de distribución que conecta los piñones del cigüeñal y del árbol de levas se mantiene tensa con un brazo tensor apoyado contra el lado flojo de la cadena. El tensor es ajustado automáticamente por un regulador hidráulicamente accionado. El lado activo de la cadena tiene una guía de plástico unida a la superficie delantera del bloque de cilindros. La guía fija se sujeta a la parte delantera del bloque motor con dos pernos. El brazo de tensor se fija a la parte delantera del bloque de cilindros con un solo perno de pivote, el cual permite que el brazo de tensor gire en torno a su eje.

El brazo del tensor ajustable de modelos pre EU3 no es intercambiable con el de modelos EU3, debido a un cambio de geometría en la versión EU3.

Regulador del tensor



M12 4720A

1 Orificio de alimentación de aceite
2 Cuerpo del regulador del tensor
3 Impulsor del regulador del tensor
4 Anillo de estanqueidad

El regulador del tensor es hidráulicamente accionado. El aceite entra en el regulador procedente del suministro de aceite presionizado, fluye a través de la culata para accionar un émbolo que empuja un brazo tensor pivotante de plástico. El movimiento lateral del brazo del tensor tensa la cadena de distribución, controlando automáticamente la agitación y reduciendo el desgaste de la cadena. El regulador está situado en la parte delantera derecha de la culata, inmediatamente encima de la carcasa de distribución y debajo del orificio de alimentación de aceite de la bomba de vacío. El cuerpo del regulador está roscado, y se enrosca en un agujero en la culata. El cuerpo del regulador contiene unos agujeros por donde recibe aceite de las canalizaciones en la culata. La presión del aceite sirve para impulsar el émbolo fuera del cuerpo del regulador y presionar el brazo tensor contra la cadena de distribución, empleando de ese modo el aceite atrapado en el cuerpo del regulador como amortiguador.

La amortiguación interna del tensor hidráulico varía según el caso. Esto significa que los componentes anteriores al EU3 y del EU3 no son intercambiables.

Piñones del mecanismo de transmisión

El piñón del árbol de levas tiene una doble hilera de dientes, que encajan en la cadena de distribución doble. El piñón se fija al árbol de levas con tres pernos.

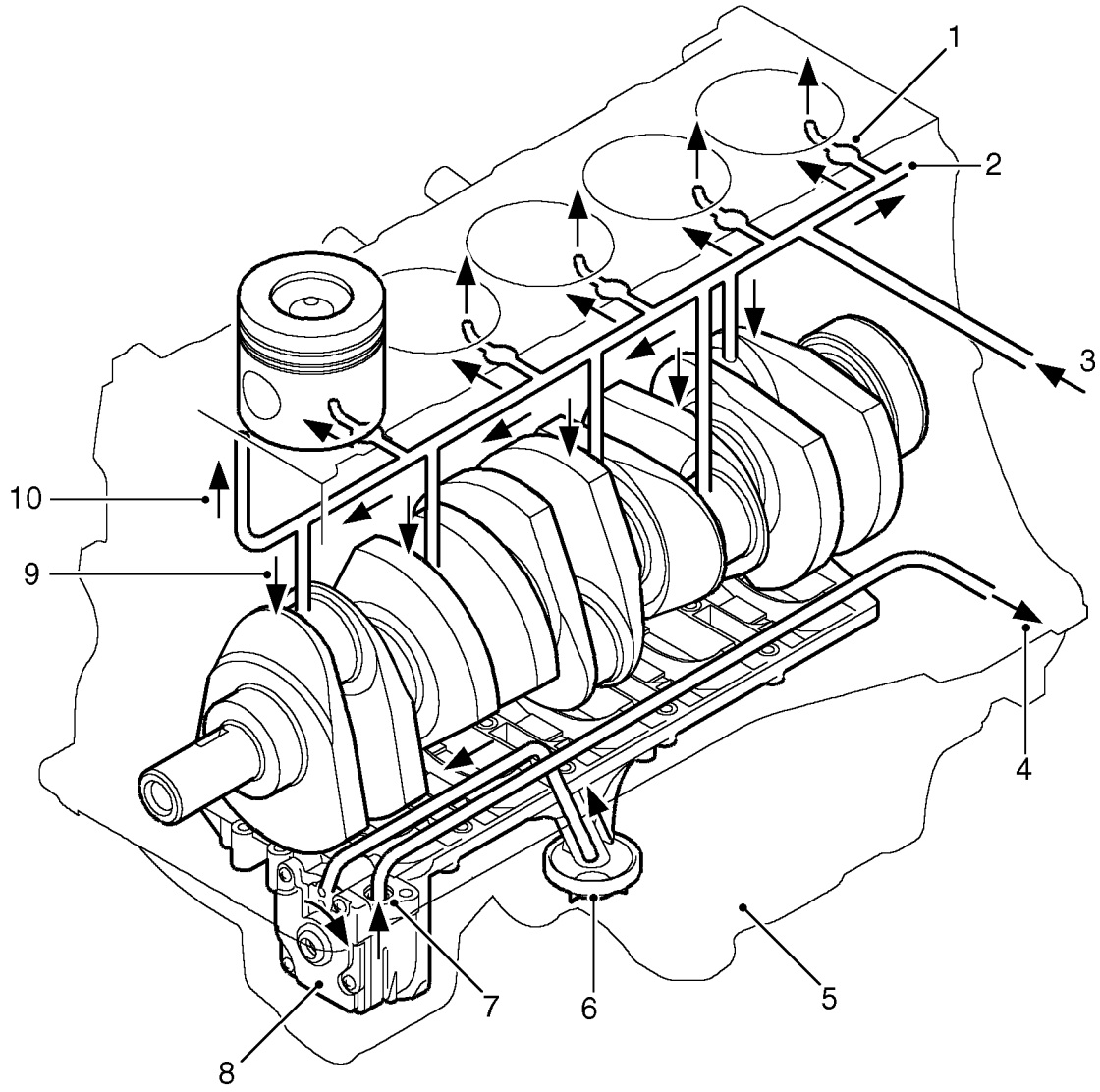
El piñón de la bomba de aceite se sujeta a la parte delantera de la carcasa de la bomba de aceite con un solo perno de sujeción. El piñón dispone de una sola hilera de dientes, que encaja en la cadena de la bomba de aceite.

El piñón del cigüeñal está provisto de tres hileras de dientes, la hilera trasera encaja en la cadena sencilla de la bomba de aceite, y las dos hileras delanteras encajan en la cadena de distribución doble. El piñón del cigüeñal tiene una ranura en su superficie interior, la cual encaja en la chaveta de media luna en el cigüeñal. La parte delantera del piñón del cigüeñal presenta una marca de reglaje.

Debido a que los eslabones de cadena empleados en modelos EU3 son más gruesos, el espesor del árbol de levas y de la dentadura del piñón del cigüeñal ha disminuido. Por consiguiente, los componentes de modelos pre EU3 no son intercambiables con los de modelos EU3.

Circuito de lubricación

Circulación por el bloque de cilindros



M12 4728

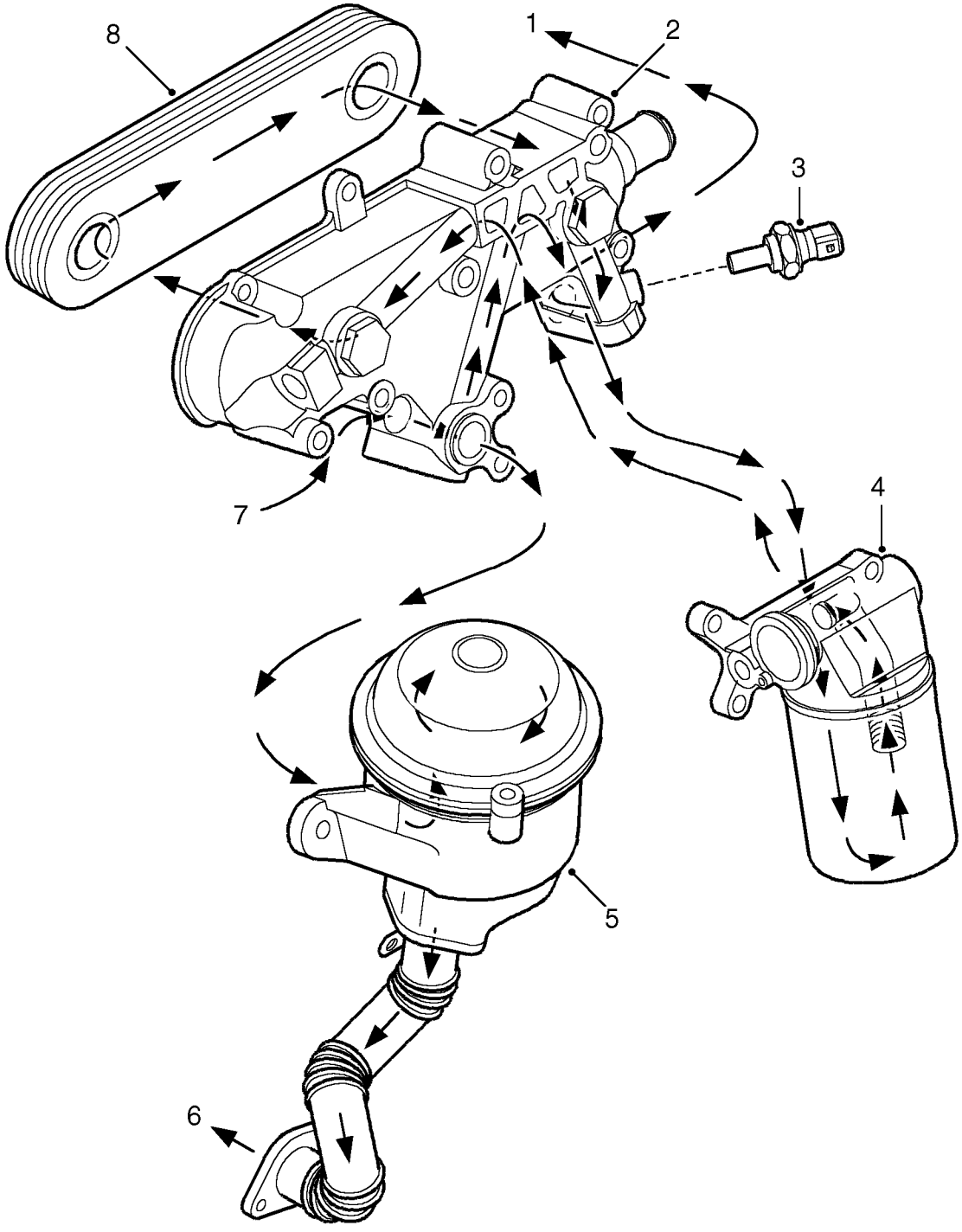
1 Difusores de chorreado del aceite (5 unidades)
2 Canalización de aceite principal
3 Entrada desde la carcasa del enfriador de aceite
4 Flujo al enfriador/filtros de aceite (procedente de la bomba, a través del bloque de cilindros)
5 Cárter de aceite
6 Tubo de aspiración de aceite
7 Flujo procedente de la bomba de aceite (válvula reguladora en la carcasa)
8 Bomba de aceite
9 Suministro de aceite por taladros a los cojinetes de bancada y del cigüeñal
10 En la culata

El aceite en el cárter de aceite es aspirado por una toma de plástico de dos piezas, que contiene un filtro de tela metálica para impedir el paso de materias extrañas relativamente grandes, capaces de dañar la bomba. La cabeza de la toma se sumerge centralmente en el cárter de aceite, y éste es conducido al lado de admisión de la bomba de piñón excéntrico, a través de una canalización en la placa de refuerzo.

El aceite presionizado procedente de la bomba es conducido al bloque de cilindros, donde se entrega al filtro de centrífuga y al filtro de sección de paso total a través de un orificio en el lado derecho del bloque de cilindros, que coincide con un orificio en la canalización central de la carcasa del filtro de aceite. La bomba de aceite contiene una válvula reguladora de la presión del aceite, que se abre para permitir que el aceite vuelva a circular por la bomba si la presión del aceite alcanza a un valor preestablecido.

10% del caudal del aceite procedente de la bomba atraviesa el filtro de centrífuga, y vuelve al cárter de aceite a través del tubo de drenaje del filtro de centrífuga. El 90% restante del aceite atraviesa el filtro normal de sección de paso total, y desde allí se dirige a la canalización de aceite principal en el bloque de cilindros.

Flujo por el enfriador/filtro de aceite (termostato abierto)



M12 4729

1 A la canalización principal del bloque de cilindros (procedente de la parte trasera de la carcasa del enfriador de aceite)
2 Carcasa del enfriador de aceite
3 Presostato de aceite
4 Filtro de sección de paso total
5 Filtro de centrífuga
6 Retorno al cárter de aceite
7 Flujo procedente de la bomba de aceite (a través del bloque de cilindros)
8 Cuerpo tubular del enfriador de aceite

Cuando la temperatura del motor es inferior a 74° C, el termostato en la carcasa del filtro de sección de paso total se cierra, y una proporción del caudal de aceite conducido a la canalización de aceite principal se desvía al enfriador de aceite para lubricar los cojinetes del turbo. El aceite atraviesa el enfriador de aceite para llegar a la canalización delantera en la carcasa del enfriador de aceite, el cual posee un agujero roscado al cual se conecta el tubo de alimentación al turbo. El aceite usado por los cojinetes del turbo vuelve al cárter de aceite a través de un tubo de drenaje de aceite conectado a un orificio en el costado izquierdo del bloque de cilindros.

El resto del caudal de aceite que sale por la salida del filtro de sección de paso total pasa al bloque de cilindros a través de un orificio en la parte trasera de la canalización trasera del enfriador de aceite.

Cuando la temperatura del aceite excede 74° C, el termostato en la carcasa del adaptador del filtro de sección de paso total empieza a abrirse para permitir que una proporción del aceite procedente del filtro de sección de paso total atraviese el enfriador de aceite, antes de alcanzar la canalización principal de aceite en el bloque de cilindros. En este caso, el aceite suministrado a los cojinetes del turbo es alimentado directamente desde el filtro de sección de paso total, sin haber atravesado el enfriador de aceite. Entre 74° C y 88° C el émbolo de la válvula termostática se abre 9 mm, aproximadamente, para permitir el paso de un caudal proporcionalente mayor de aceite a través del enfriador de aceite, antes de pasar a la canalización principal de aceite en el bloque de cilindros. Sobre 88° C la válvula termostática sigue abriéndose 1 mm, aproximadamente, por cada 10° C que aumenta la temperatura hasta que la válvula esté completamente abierta, entonces todo el caudal de aceite será conducido al bloque de cilindros a través del enfriador de aceite.

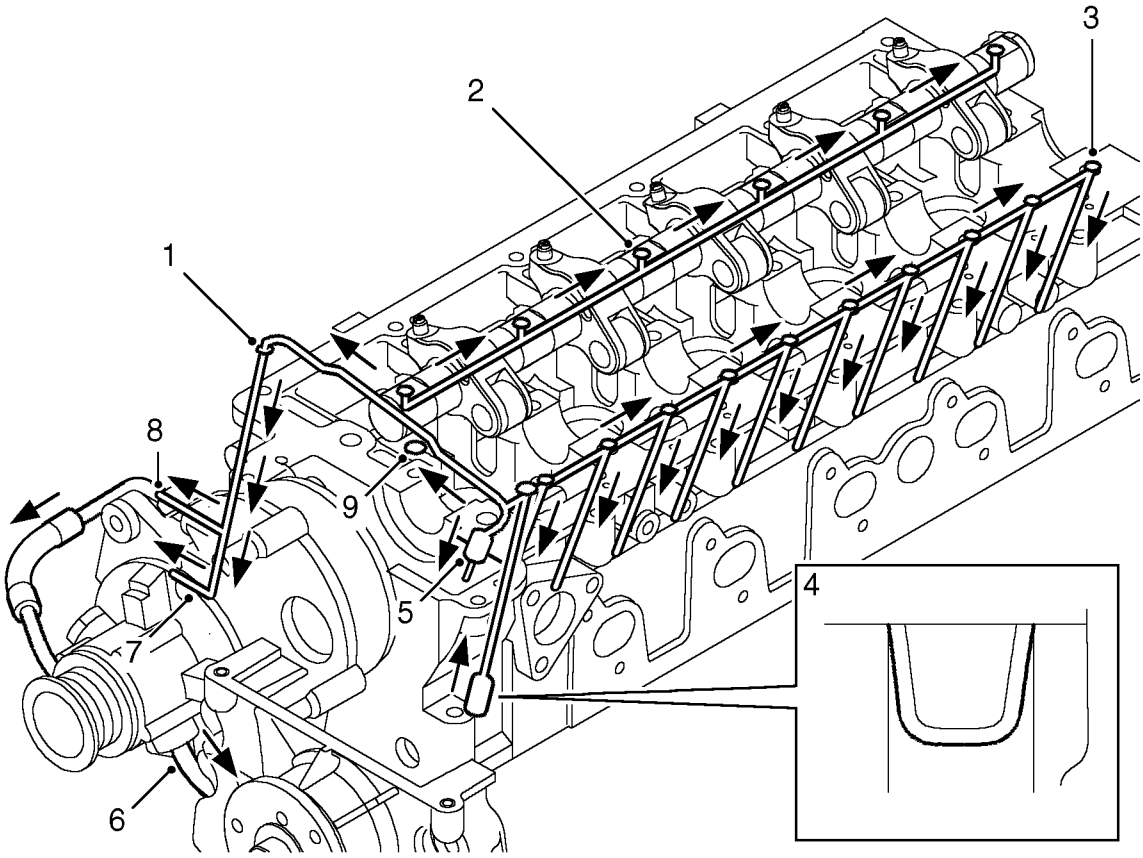
La canalización de aceite trasera de la carcasa del enfriador de aceite contiene un orificio que aloja un presostato, el cual detecta la presión del aceite antes de entrar en la canalización de aceite principal del bloque motor. Si se detecta que la presión ha bajado demasiado, se enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos.

☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Unos taladros que desembocan en la canalización principal de aceite del bloque de cilindros conducen el aceite a los cojinetes de bancada del cigüeñal, y los taladros transversales del cigüeñal conducen el aceite a los cojinetes de cabeza de biela. Otros cinco taladros en el bloque de cilindros conducen aceite a presión reducida a los difusores de chorreado de aceite, para la refrigeración de los pistones y la lubricación de los bulones.

La alimentación del aceite procedente del bloque de cilindros pasa entonces a las canalizaciones en la culata a través de una válvula de retención, que es parte integrante de la superficie inferior de la culata.

Circulación por la culata



M12 4731

1 Ranura moldeada entre culata y soporte del árbol de levas
2 Circulación por el eje de balancines
3 Canalizaciones de alimentación del regulador del huelgo (10 unidades)
4 Válvula de retención
5 Alimentación del difusor de lubricación de la cadena
6 Retorno de aceite de la bomba de vacío
7 Suministro de aceite al regulador de tensión de la cadena de distribución
8 Suministro de aceite a la bomba de vacío
9 Orificio de alimentación del piñón del árbol de levas y cadena de distribución

El aceite pasa a la culata procedente del bloque de cilindros a través de una válvula de retención, montada para impedir que el aceite escape de los reguladores del huelgo cuando el motor está parado.

El aceite atraviesa una ranura moldeada entre la parte superior de la culata y el soporte del árbol de levas. La canalización en la parte superior izquierda de la culata tiene diez taladros transversales, que suministran aceite a los reguladores hidráulicos del huelgo y a los palpadores. El aceite lubricante alimentado a los reguladores del huelgo sube por el cuerpo de los reguladores y se introduce en la cavidad de los palpadores. El aceite sale de los palpadores a través de un orificio pequeño para lubricar las superficies entre los lóbulos del árbol de levas y los rodillos.

Se incluye un agujero roscado adicional en la parte delantera izquierda de la culata para suministrar aceite al difusor de lubricación de la cadena, y un agujero próximo al punto delantero central de la culata permite el paso del aceite desde la ranura moldeada para lubricar la cadena de distribución y el piñón del árbol de levas.

En la parte delantera central de la culata, la ranura moldeada conduce aceite al eje de balancines a través de la fijación delantera del eje de balancines. El aceite circula a través del eje de balancines, y el espacio alrededor de las fijaciones del eje de balancines conduce el aceite a sus cojinetes.

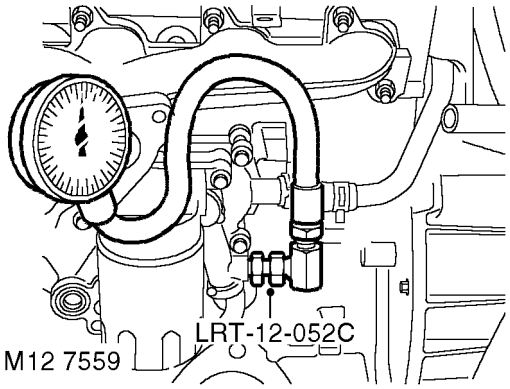
Un agujero del lado derecho de la culata conduce el aceite desde la ranura moldeada a un racor conectado a un tubo de alimentación que comunica con la bomba de vacío. Debajo del racor de vacío se sitúa un tensor hidráulico que recibe aceite a través de un orificio pequeño en el costado del cuerpo del tensor, para empujar un émbolo contra un patín regulador con superficie de plástico para tensar la cadena de distribución. El aceite procedente de la bomba de vacío vuelve al orificio en la carcasa de distribución a través de un manguito corto conectado por ambos extremos a racores, y sujeto por abrazaderas elásticas.

Comprobación de la presión del aceite de motor

12.90.09.01

Comprobación

1. Desmonte el presostato de aceite.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interruptor - presión del aceite.



2. Conecte el adaptador y manómetro del juego de comprobación de presión**LRT-12-052C** al presostato del aceite en el refrigerador de aceite.
3. Compruebe el nivel del aceite motor, y restitúyalo si fuera necesario.
4. Haga funcionar el motor al ralentí, y compruebe si la presión del aceite está comprendida entre los límites especificados.
   DATOS GENERALES, Motor - TD5.
5. Apague el encendido.
6. Desmonte el juego de comprobación de presión**LRT-12-052C** .
7. Limpie el aceite derramado.
8. Monte el presostato de aceite.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interruptor - presión del aceite.

Ajuste

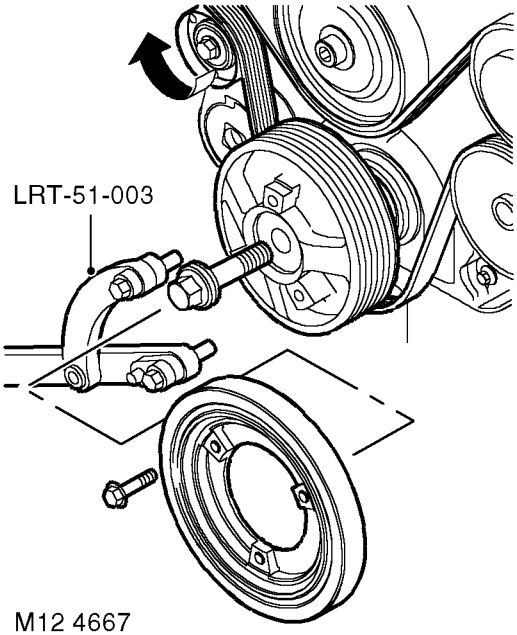
1. Si la presión del aceite motor está fuera de los límites especificados, compruebe el estado de la bomba de aceite y/o de los cojinetes de cabeza de biela.

Polea - cigüeñal

12.21.01

Desmontaje

1. Quite las fijaciones y el panel frontal inferior.
2. Desmonte el radiador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.

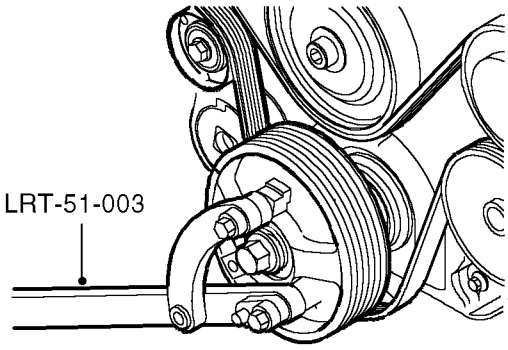


M12 4667

3. Usando una llave de anillo de 15 mm, afloje el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares.
4. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
5. Quite 3 pernos y desmonte el amortiguador de vibraciones torsionales del cigüeñal.
6. Posicione la herramienta **LRT-51-003** en la polea del cigüeñal, sujétela con 2 pernos.
7. Quite y deseche el perno de la polea del cigüeñal. Desmonte la polea del cigüeñal.
8. Quite los 2 pernos y desmonte la herramienta **LRT-51-003**

Montaje

1. Posicione la nueva polea de cigüeñal en un tornillo de banco.
2. Quite 3 pernos y desmonte el amortiguador de vibraciones torsionales de la nueva polea del cigüeñal.
3. Usando un paño sin pelusa, limpie meticulosamente el alojamiento del retén de aceite y la superficie de frotamiento de la polea del cigüeñal.
4. Monte la polea del cigüeñal.



M12 4668

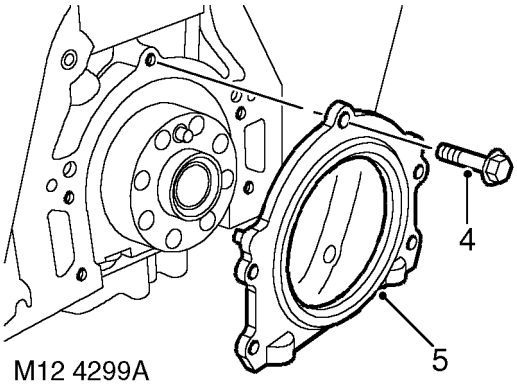
5. Monte la herramienta **LRT-51-003** en la polea del cigüeñal, sujétela con 2 pernos.
6. Monte el nuevo perno de la polea del cigüeñal y, usando un multiplicador del par, apriételo a 460 Nm.
7. Quite los 2 pernos y desmonte la herramienta **LRT-51-003** de la polea del cigüeñal.
8. Monte el amortiguador de vibraciones torsionales en la polea del cigüeñal y apriete los pernos del amortiguador de vibraciones torsionales a 80 Nm.
9. Monte una nueva correa de transmisión de equipos auxiliares en las poleas.
10. Monte el radiador.
    SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.
11. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.

Retén - cigüeñal - trasero

12.21.20

Desmontaje

1. **Modelos automáticos:** Desmonte el disco conductor
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Disco - conductor - transmisión automática.
2. **Modelos con transmisión manual:** Desmonte el volante motor.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Volante motor.
3. Quite la junta del cárter de aceite.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.

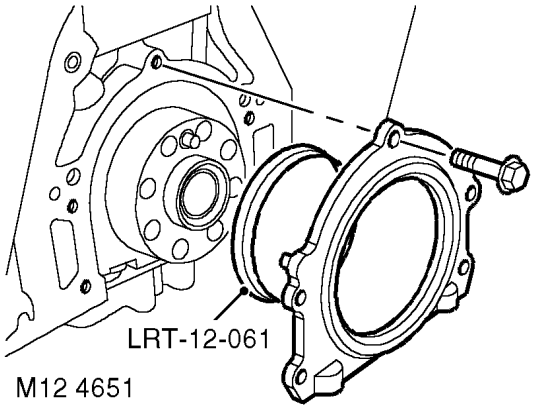


M12 4299A

4. Quite los 5 pernos que sujetan el alojamiento del retén de aceite del cigüeñal al bloque de cilindros.
5. Desmonte el alojamiento del retén de aceite del cigüeñal.

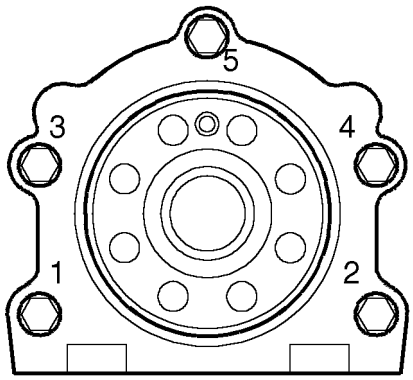
Montaje

1. Limpie la superficie de contacto entre el alojamiento del retén de aceite del cigüeñal y el bloque de cilindros.



M12 4651

2. Posicione el protector de retenes, **LRT-12-061** sobre el cubo del cigüeñal. Monte un retén nuevo y retire la herramienta **LRT-12-061**.
   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.



M12 7339

3. Monte los pernos del alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal y, siguiendo el orden indicado, apriételos a 9 Nm.
4. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.
5. **Modelos automáticos:** Monte el disco conductor
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Disco - conductor - transmisión automática.
6. **Modelos con transmisión manual:** Monte el volante motor.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Volante motor.

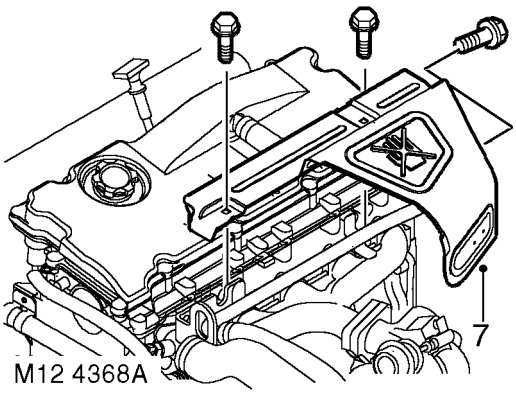
Junta - culata

12.29.02

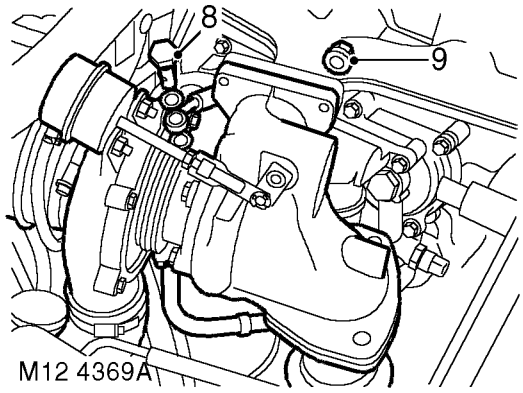
Desmontaje

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.

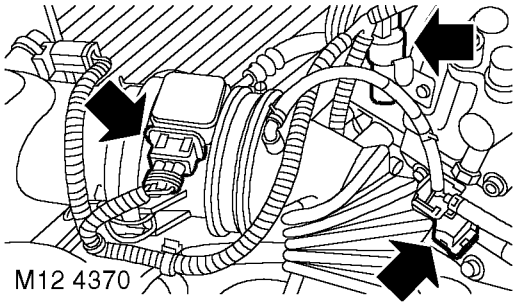
1. Desmonte el capó.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**
2. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.
4. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
5. Desmonte la junta de la tapa de culata.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.**
6. Desmonte el acoplador del ventilador de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**



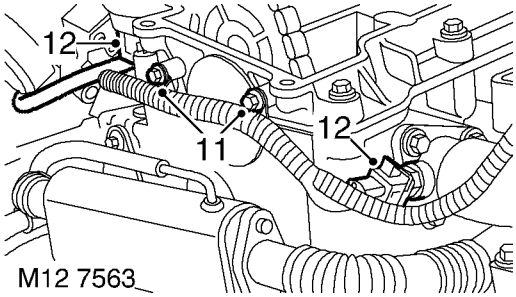
7. Quite los 3 pernos y desmonte el escudo de calor del colector de escape.



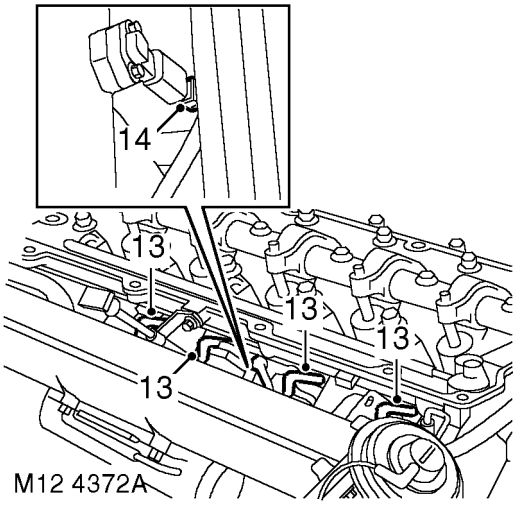
8. Quite el perno del banjo de alimentación de aceite del turbo, y deseche sus arandelas de estanqueidad.
9. Quite las 3 tuercas, desprenda el turbo del colector de escape, deseche su junta y amarre el turbo a un lado.



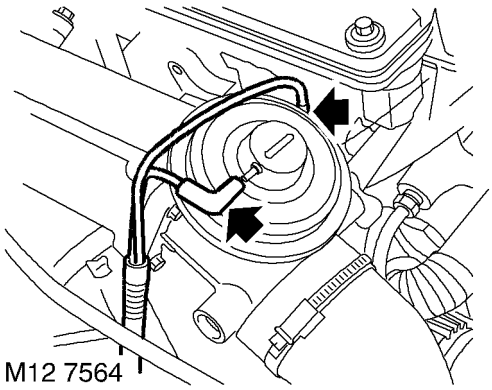
10. Desconecte los enchufes múltiples del compresor, sensor de MAF, modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo, y sensores de AAP e IAT.



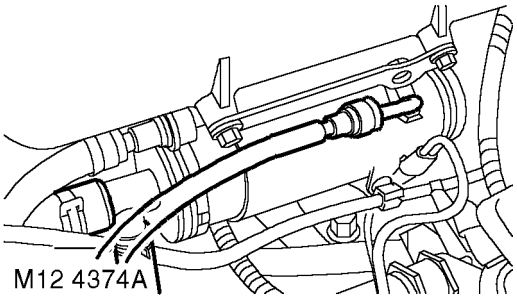
11. Quite los 2 pernos que sujetan el mazo de cables motor al soporte del árbol de levas.
12. Desconecte el enchufe múltiple de los EUI y del sensor de temperatura del refrigerante.



13. Desconecte los conectores de las 4 bujías de incandescencia.
14. Desconecte del colector de admisión el enchufe múltiple del sensor de MAP.



15. Ponga el mazo de cables motor a un lado, apartado del colector de admisión.
16. Desconecte el manguito de vacío de la válvula de EGR.

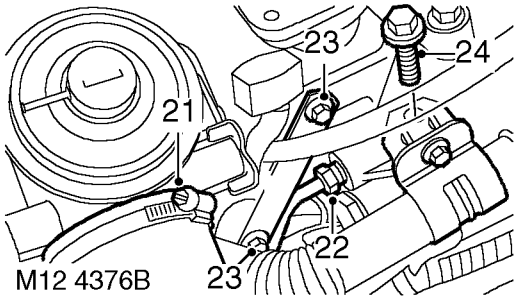


17. Afloje las 3 abrazaderas y desconecte los manguitos de refrigerante del enfriador de combustible.

18. Desconecte los manguitos de combustible, depósito al enfriador de combustible y bloque de racores en la culata.

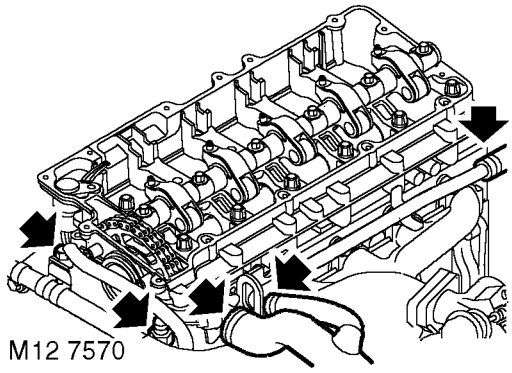
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

19. Desconecte el manguito de combustible del bloque de racores en la culata.
20. Desconecte el manguito de combustible del enfriador de combustible, y sujételo al bloque de racores en la culata. **Esto tiene por objeto impedir la contaminación del sistema de inyección de combustible.**



Se ilustra el modelo anterior al EU3

21. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada de aire de la válvula de EGR.
22. Afloje el racor del tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío en la culata, y deseche la junta tórica.
23. Afloje los 2 pernos y desmonte el soporte del alternador de la culata.
24. **Modelo anterior al EU3:** Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo de válvula EGR a la culata.
25. **Modelo EU3:** Afloje las abrazaderas y desconecte los manguitos de refrigerante del enfriador de EGR.

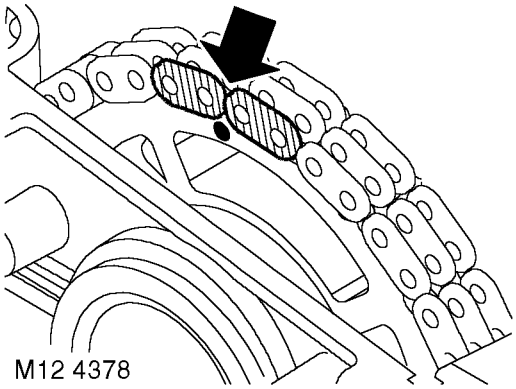


26. Quite el perno y tuerca que sujetan la culata a la carcasa de distribución.

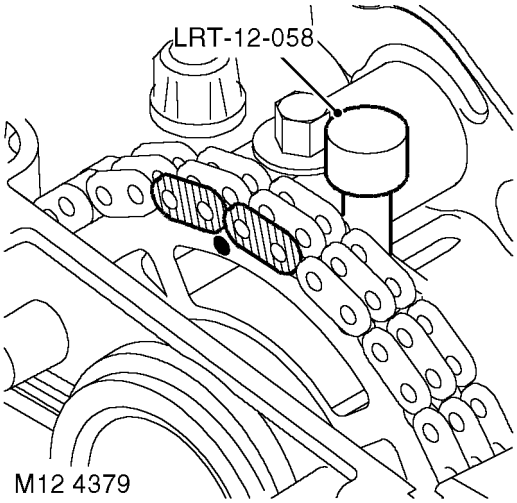
27. Suelte las abrazaderas y desconecte el manguito superior, el manguito del calefactor y el manguito de alimentación del calefactor.

28. Levante la parte delantera del vehículo.

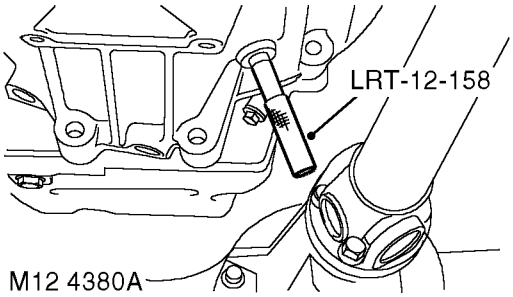
AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



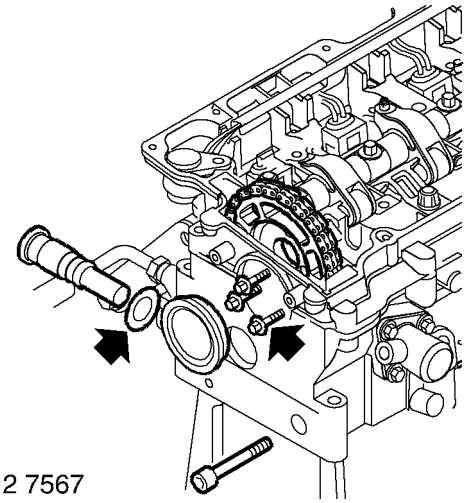
29. Gire el motor a derechas hasta alinear la marca en el piñón del árbol de levas entre los eslabones de color en la cadena de distribución.



30. Posicione la herramienta **LRT-12-058** a través del soporte del árbol de levas para inmovilizar el árbol de levas.



31. Posicione la herramienta **LRT-12-158** a través de la carcasa de caja de cambios para inmovilizar el cigüeñal.



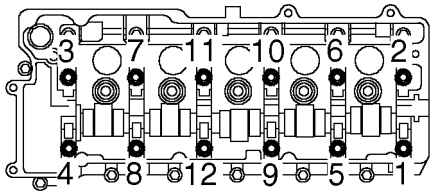
M12 7567

32. Desmonte el tensor de la cadena de distribución, y deseche su arandela de estanqueidad.

33. Desmonte de la parte delantera de la culata el tornillo Allen de fijación de la guía de la cadena de distribución.

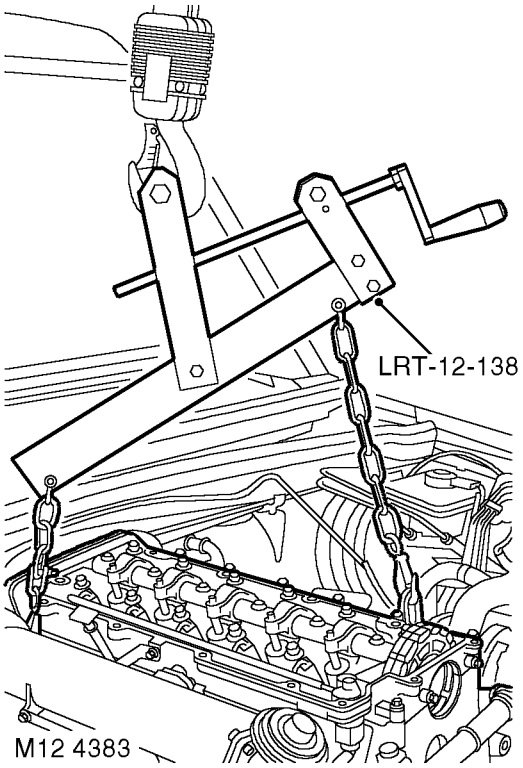
34. Extraiga con una palanca el tapón de cierre del piñón del árbol de levas y la junta tórica de la parte delantera de la culata, y deséchela.

35. Quite los 3 pernos y desmonte el piñón del árbol de levas. Deseche los pernos.



M12 7343

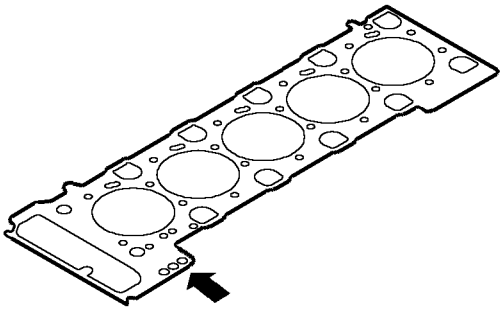
36. Siguiendo el orden indicado, afloje progresivamente, desmonte y deseche los 12 pernos de culata con sus arandelas cautivas.



37. Usando cadenas de alzamiento adecuadas y la herramienta **LRT-12-138** desmonte cuidadosamente la culata y apóyela sobre bloques de madera o soportes.

PRECAUCION: soporte ambos extremos de la culata sobre bloques de madera. Con el soporte del árbol de levas empernado, las toberas de los inyectores y algunas de las válvulas sobresalen de la superficie de la culata.

38. Desmonte la junta de culata.



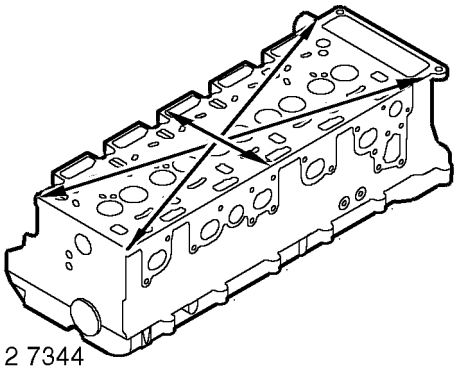
M12 7548

39. Tome nota del indicador de espesor de la junta, y cuando monte la culata use una junta del mismo espesor.

40. Quite y deseche las espigas de plástico del bloque de cilindros.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre la culata y el bloque de cilindros.

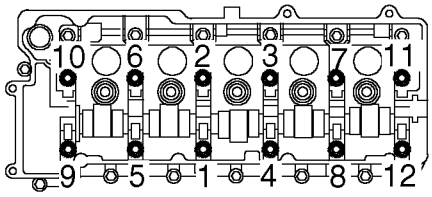


M12 7344

2. Examine la culata en busca de alabeo a lo ancho de su centro y entre sus esquinas: – Alabeo máximo = 0,10 mm (0,0004 in)

   PRECAUCION: las culatas no son rectificables; si el alabeo de la culata excede el valor indicado, cámbiela.

3. Asegúrese de que los conductos de refrigerante y aceite están limpios.
4. Limpie los agujeros para espigas, y monte espigas de plástico nuevas.
5. Lubrique ligeramente las roscas y la superficie inferior de las cabezas de los pernos de culata con aceite limpio de motor.
6. Monte una nueva junta de culata del espesor correcto, con la palabra "TOP" boca arriba.
7. Trabajando con un ayudante monte la culata, encajándola cuidadosamente sobre sus espigas.
8. Introduzca los pernos de culata con cuidado,**NO LOS DEJE CAER.** Apriete los pernos ligeramente.



M12 4384

9. Siguiendo el orden indicado, apriete progresivamente los pernos de culata a 30 Nm, luego a 65 Nm y a continuación 90°, luego otros 180° y por último 45° más.

   PRECAUCION: siga el orden correcto en las 5 fases de apriete. No apriete los pernos 315 grados en una sola operación.

10. Monte el perno y la tuerca que sujetan la culata a la carcasa de distribución, y apriételo a 25 Nm.
11. Limpie el piñón del árbol de levas y la superficie de contacto del árbol de levas.
12. Asegúrese de que el cilindro No. 1 está en el PMS, y que la marca en el piñón del árbol de levas está posicionada entre los 2 eslabones de color.
13. Posicione el piñón sobre el árbol de levas; monte y apriete ligeramente los pernos nuevos, seguidamente afloje los pernos media vuelta.
14. Limpie el pasador de retención de la guía fija de la cadena de distribución, y aplique Loctite 242 a sus roscas.
15. Montela espiga de retención de la guía fija de la cadena de distribución, y apriétela a 25 Nm.
16. Limpie el tensor de la cadena de distribución y monte la nueva arandela de estanqueidad.
17. Monteel tensor de la cadena de distribución, y apriételo a 45 Nm.
18. Apriete los pernos que sujetan el piñón al árbol de levas a 37 Nm.
19. Desmonte la herramienta **LRT-12-058** del árbol de levas.
20. Desmonte la herramienta **LRT-12-158** de la carcasa del embrague.
21. Monte un nuevo tapón de cierre en el agujero del árbol de levas y junta tórica en el rebaje de la culata.
22. Limpie el racor de la bomba de vacío.
23. Apriete el racor que sujeta el tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío a la culata a 10 Nm.
24. Montelos pernos que sujetan el soporte del alternador a la culata, y apriételos a 25 Nm.
25. Conecte los manguitos superior y del calefactor, y apriete sus abrazaderas.

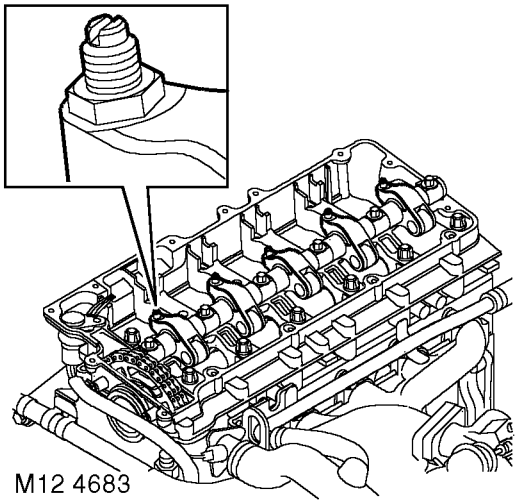
26. **Modelo anterior al EU3:**Monte el perno que sujeta la abrazadera del tubo de EGR a la culata, y apriételo a 10 Nm.
27. **Modelo EU3:**Conecte los manguitos de refrigerante al enfriador de EGR, y apriete sus abrazaderas.
28. Conecte el manguito de entrada de aire a la válvula de EGR, y apriete el tornillo de su abrazadera.
29. Desconecte el manguito de combustible del bloque de racores, y conéctelo al enfriador de combustible.
30. Conecte los manguitos de combustible al enfriador de combustible y al bloque de racores en la culata.
31. Conecte los manguitos de refrigerante al enfriador de combustible y apriete sus abrazaderas.
32. Conecte el manguito de vacío a la válvula de EGR.
33. Posicione el mazo de cables motor y conecte los enchufes múltiples y conectores de las bujías de incandescencia.
34. Monte y apriete los pernos que sujetan el mazo de cables motor al soporte de árboles de levas.
35. Limpie las superficies de contacto del colector de escape y del turbo.
36. Monte una junta nueva en el colector de escape, posicione el turbocompresor y aprietelas tuercas que sujetan el turbocompresor al colector a 30 Nm.
37. Limpie el perno del manguito de alimentación de aceite del turbo.
38. Posicione el manguito de alimentación de aceite del turbo, usando arandelas de estanqueidad nuevas. Monteel perno de banjo que sujeta el manguito de alimentación de aceite del turbo, y apriételo a 25 Nm.
39. Posicione el escudo de calor del colector de escape, y apriete sus pernos M6 a 9 Nm y sus pernos M8 a 25 Nm.
40. Monte el acoplamiento del ventilador de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
41. Monte la tapa de culata, provista de una junta nueva.
    ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.**
42. Rellene el sistema de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
43. Conecte el cable de masa de la batería.
44. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.
45. Monte el capó.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**

Conjunto de eje de balancines

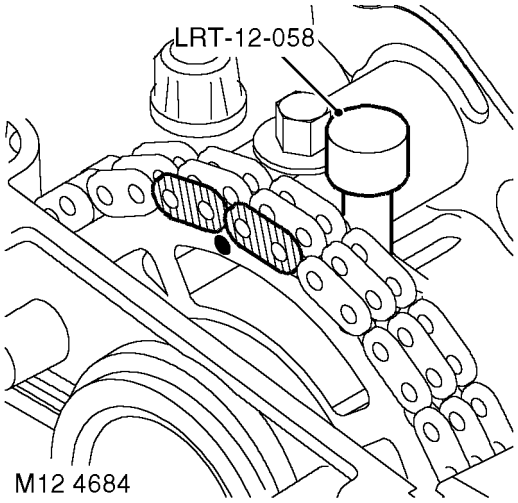
⊸ ***12.29.29***

Desmontaje

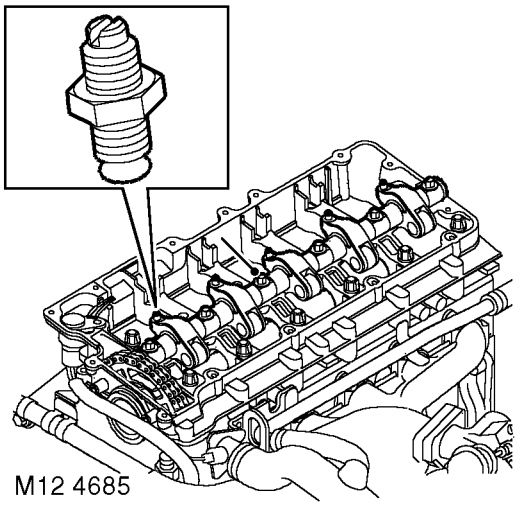
1. Desmonte el ventilador de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
2. Desmonte la junta de la tapa de culata.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.**



3. Afloje las contratuercas y retraiga a tope los tornillos de ajuste de balancines para evitar daños durante el montaje.

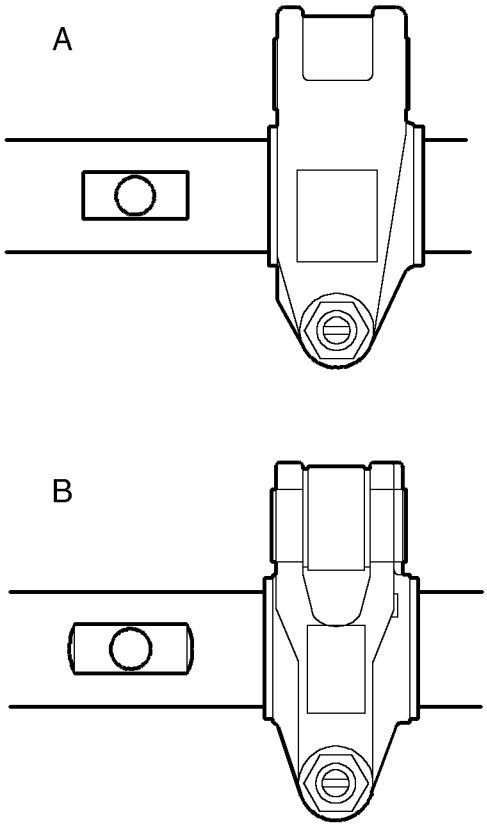


4. Gire el cigüeñal a derechas, hasta que el piñón del árbol de levas y las marcas de la cadena de distribución estén alineadas, y monte la herramienta **LRT-12-058** a través del soporte del árbol de levas para inmovilizar el árbol de levas.



5. Afloje progresivamente, desmonte y deseche los 6 pernos que sujetan el conjunto de eje de balancines.
6. Desmonte y deseche las contratuercas y tornillos de ajuste de balancines.

Montaje



1. Limpie el eje de balancines y las superficies de contacto.

   PRECAUCION: si va a cambiar el eje o los balancines, asegúrese de que los recambios son correctos. Los motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P equipan eje y balancines de tipo A. Los motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P equipan eje y balancines de tipo B. Los ejes y balancines de tipo B pueden montarse en conjunto en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P.

2. Monte nuevos tornillos de ajuste de balancines a fondo en cada balancín. Monte contratuercas nuevas en los tornillos, pero no las apriete.

   PRECAUCION: asegúrese de que los tornillos sean correctos para el tipo de balancines montados. Los tornillos de recambio de motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P llevan una marca hecha con punzón al lado de la ranura de ajuste. Estos tornillos no son intercambiables con aquéllos montados en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P.

3. Monte el eje de balancines, asegurándose de que esté encajado en la espiga.
4. Meta y apriete progresivamente los nuevos pernos del eje de balancines a 33 Nm.
5. Antes de montar la tapa de culata, hay que ajustar los balancines de la unidad de inyección electrónica (EUI).
6. Desmonte la herramienta **LRT-12-058** del árbol de levas.
7. Gire el cigüeñal a derechas hasta que el lóbulo del inyector No. 1 esté en el punto de máximo alzamiento.
8. Gire el tornillo de ajuste del balancín a derechas hasta que el émbolo del inyector toque fondo.
9. Gire el tornillo de ajuste del balancín a izquierdas una vuelta completa para darle al émbolo el huelgo especificado, y aprietela contratuerca del tornillo de ajuste del balancín a 16 Nm.

   PRECAUCION: no permita que el tornillo gire al apretar la contratuerca.

10. Cumpla el procedimiento anterior con los 4 balancines restantes.
11. Una vez terminado el ajuste de los balancines, gire el cigüeñal lentamente a derechas 2 vueltas completas a mano, a fin de asegurarse de que ninguno de los émbolos de inyector está encajado a fondo en el inyector.
12. Monte la junta de la tapa de culata.

    ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.**
13. Monte el acoplamiento del ventilador de refrigeración.

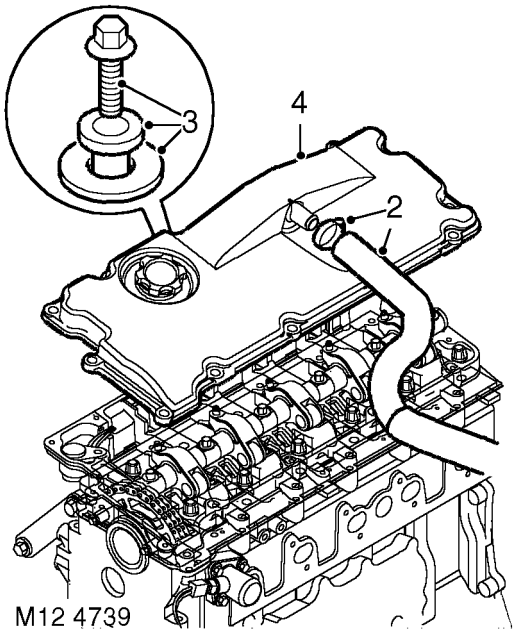
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**

Junta - tapa de culata

⊸ ***12.29.40***

Desmontaje

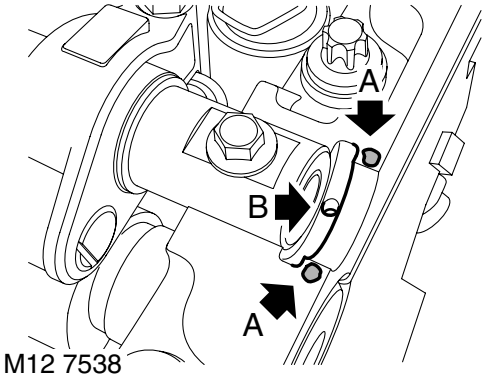
1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.



2. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración de la tapa de culata.
3. Quite los 13 pernos que sujetan la tapa de culata.
4. Recoja las arandelas de estanqueidad y distanciadores.
5. Desmonte la tapa de culata y su junta.

Montaje

1. Limpie la tapa de culata y superficie de contacto.
2. Cambie las arandelas de estanqueidad y distanciadores, si fuera necesario.



M12 7538

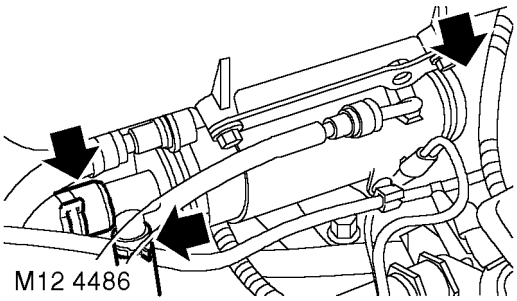
3. **Modelo no EU3: -**Aplique dos cordones del sellator STC 5433 de 3 mm de diámetro a las zonas "A" indicadas en la ilustración.
   El uso de sellador en cantidad excesiva podría resultar en la obstrucción del orificio de purga de aceite, identificado con una "B" en la ilustración.
4. Monte una junta nueva, monte la tapa de culata en el soporte de árboles de levas y apriete los pernos de la tapa de culata a 9 Nm.
5. Conecte el manguito de respiración a la tapa de culata, y apriete su abrazadera.
6. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.

Motor y equipos auxiliares

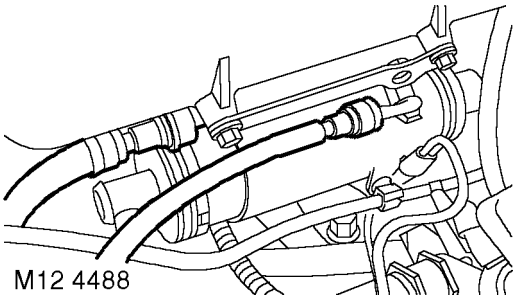
12.41.01

Desmontaje

1. Desmonte el capó.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.
2. Desmonte el panel frontal inferior.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.
3. Vacíe el aceite de motor.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - motor diesel.
4. Desmonte el radiador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.
5. Desmonte el turbo.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.


M12 4486

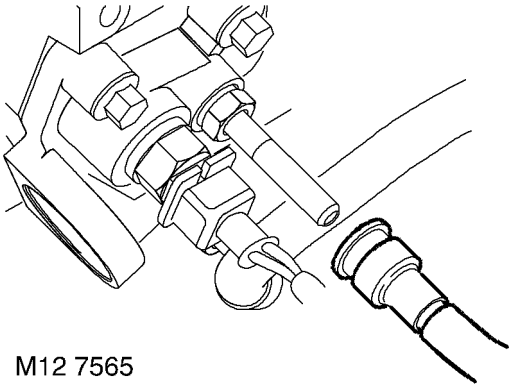
6. Afloje las abrazaderas y desconecte los manguitos del calefactor del enfriador de combustible y del tubo distribuidor del refrigerante.
7. Afloje la abrazadera y desconecte del enfriador de combustible el manguito de refrigerante del depósito de expansión.



M12 4488

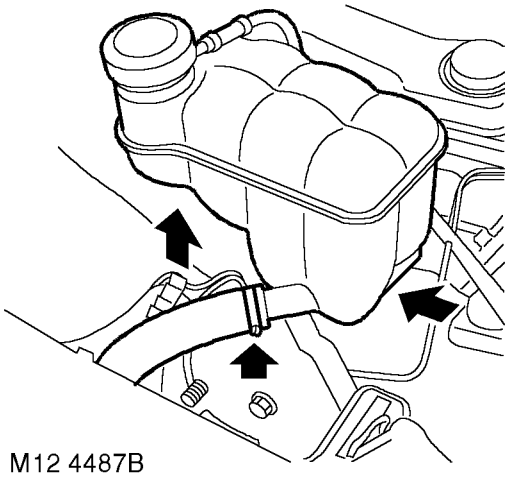
8. Desconecte los manguitos de combustible, depósito al enfriador de combustible y bloque de racores en la culata.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



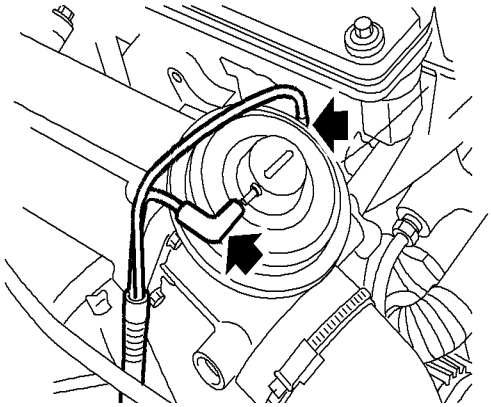
M12 7565

9. Desconecte el manguito de combustible del enfriador de combustible, y sujételo al bloque de racores en la culata. **Esto tiene por objeto impedir la contaminación del sistema de inyección de combustible.**
10. Desprenda el tubo de vacío del servo de la abrazadera en el enfriador de combustible, y desconéctelo de la bomba de vacío.

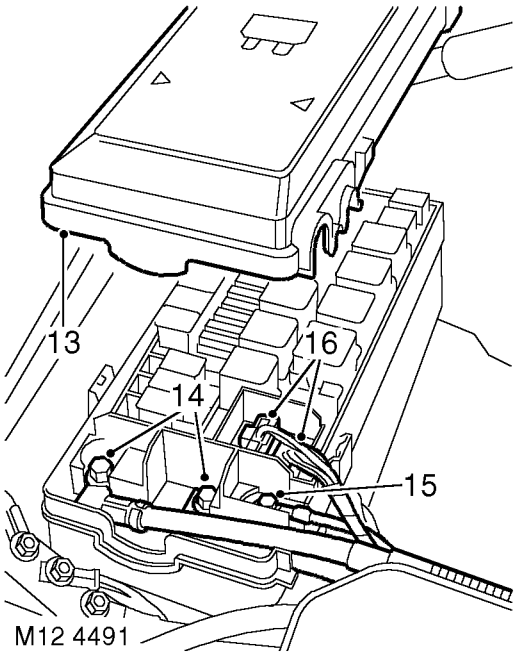


M12 4487B

11. Desprenda el depósito de expansión del soporte en la carrocería, afloje la abrazadera, desconecte el manguito y desmonte el depósito.

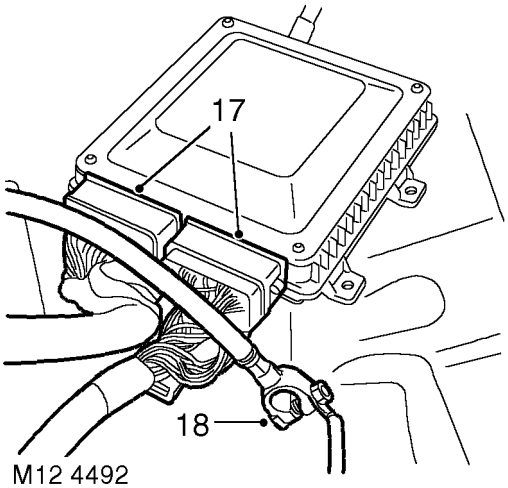


12. Desconecte el manguito de vacío de la válvula de EGR.



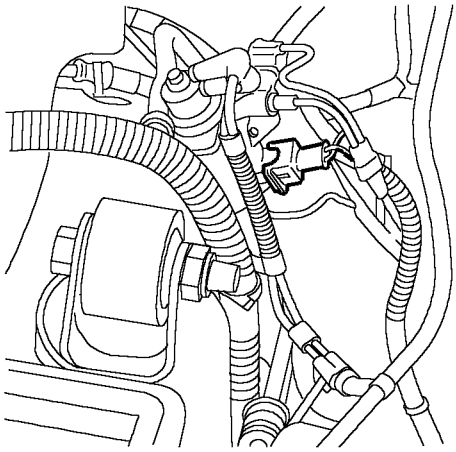
M12 4491

13. Quite la tapa de la caja de fusibles del compartimento motor.
14. Quite los pernos que sujetan los cables de la batería y del alternador a la caja de fusibles.
15. Quite el perno que sujeta el cable de bujías de incandescencia a la caja de fusibles.
16. Desconecte del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples de la caja de fusibles.



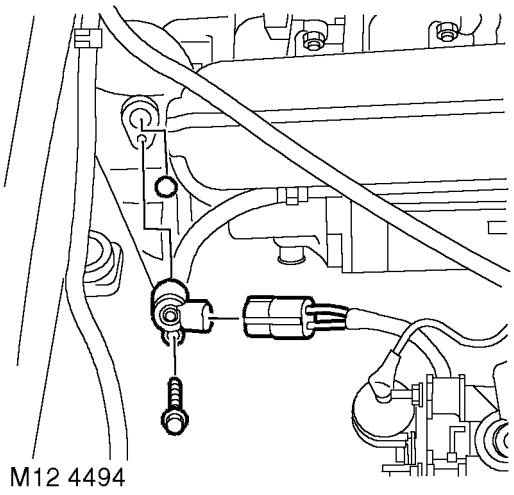
M12 4492

17. Desconecte del ECM y del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples del mazo de cables motor.
18. Quite el perno que sujeta el cable de masa motor al cable de masa de la batería.



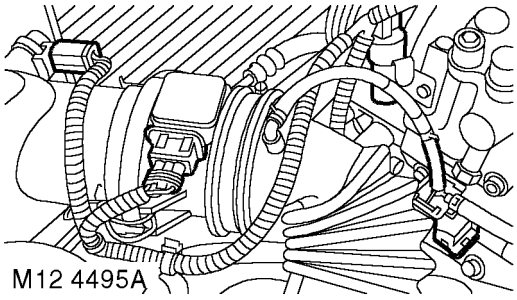
M12 4493A

19. Desconecte el enchufe múltiple del modulador de EGR.

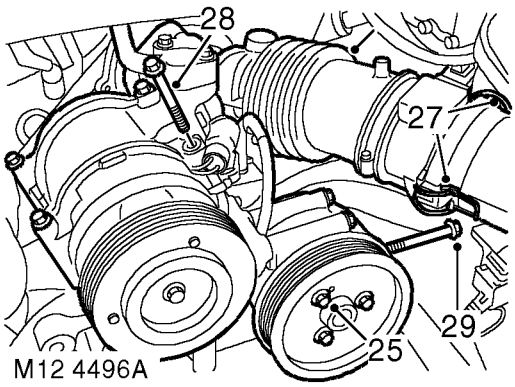

M12 4494

20. Desconecte el enchufe múltiple del sensor CKP.
21. Quite el perno que sujeta el sensor CKP a la carcasa de caja de cambios, y deseche su junta tórica.
PRECAUCION: si hubiera: retenga el sensor de CKP.

22. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de entrada al turbo, y desconecte el manguito.

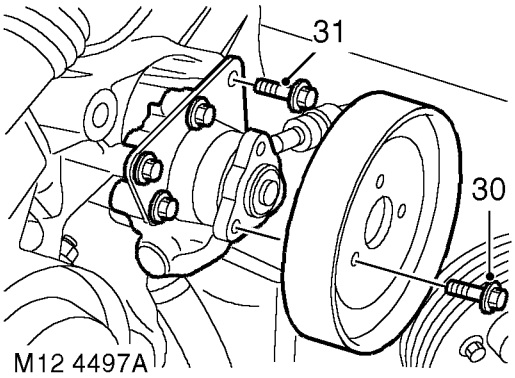

M12 4495A

23. Desconecte los enchufes múltiples del compresor, sensor de MAF, válvula de solenoide de sobrealimentación del turbo, sensor de AAP e IAT.
24. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de la válvula de solenoide de sobrealimentación del turbo.



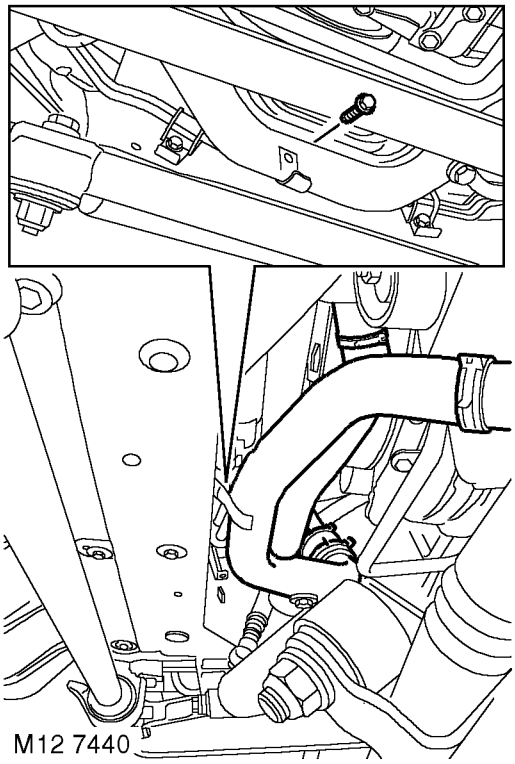
M12 4496A

25. Afloje los pernos que sujetan la polea de la PAS.
26. Gire a izquierdas el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares, suelte y desmonte la correa.
27. Afloje las abrazaderas y desconecte el manguito de entrada de aire del filtro de aire.
28. Quite los 4 pernos y mueva el compresor a un lado.
29. Quite los 3 pernos y mueva la bomba de ACE a un lado.



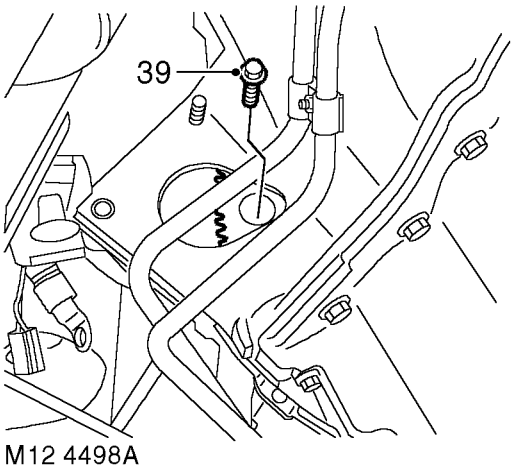
M12 4497A

30. Quite los 3 pernos y desmonte la polea de la bomba PAS.
31. Quite los 4 pernos y mueva la bomba de la PAS a un lado.


M12 7440

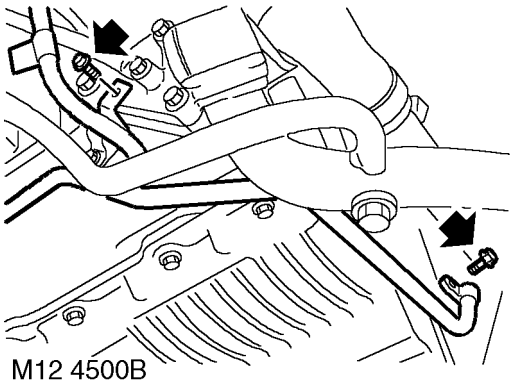
32. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de la bomba de refrigerante.
33. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito del calefactor del tubo distribuidor de refrigerante.
34. Quite el perno que sujeta el tubo distribuidor de refrigerante a la parte delantera del chasís.
35. Levante el vehículo con un elevador.
36. Desprenda los soportes del tubo distribuidor de refrigerante de los soportes de apoyos motor izquierdo y derecho.
37. Desmonte el tubo distribuidor de refrigerante.
38. Desmonte el motor de arranque.

☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.**

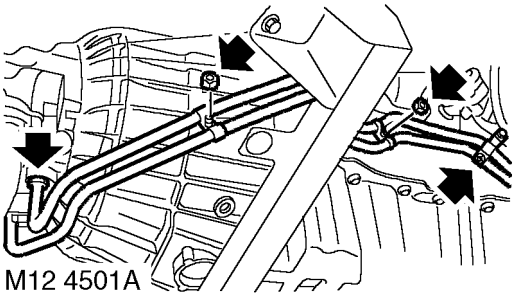


M12 4498A

39. Quite y deseche los 3 pernos que sujetan el convertidor de par al disco conductor.

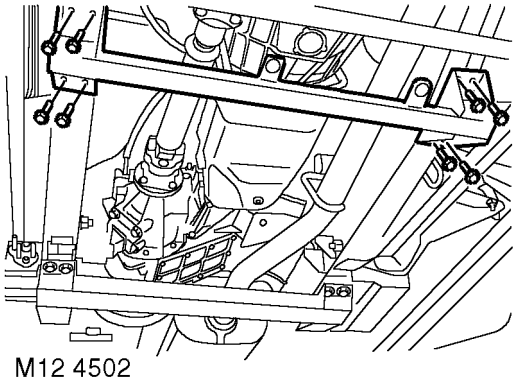

M12 4500B

40. Quite los 2 pernos que sujetan las abrazaderas de tubos del enfriador de aceite del cárter de aceite y del soporte del alternador.
41. Marque la posición de las abrazaderas que sujetan los tubos del enfriador de aceite a la caja de cambios.

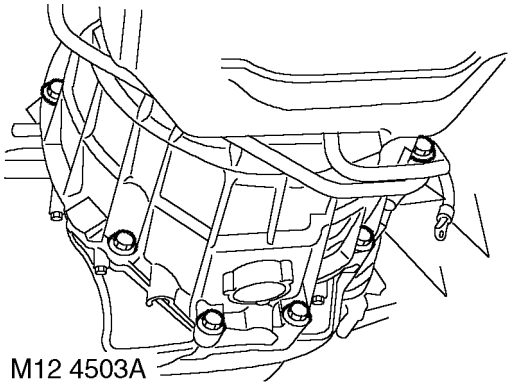

M12 4501A

42. Quite las 3 tuercas y desmonte las abrazaderas de tubos del enfriador de aceite.

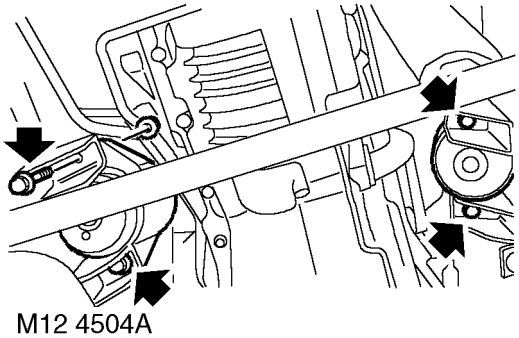
43. Afloje el racor del tubo derecho del enfriador de aceite.
44. Mueva el tubo a un lado y apriete el racor del tubo derecho.


M12 4502

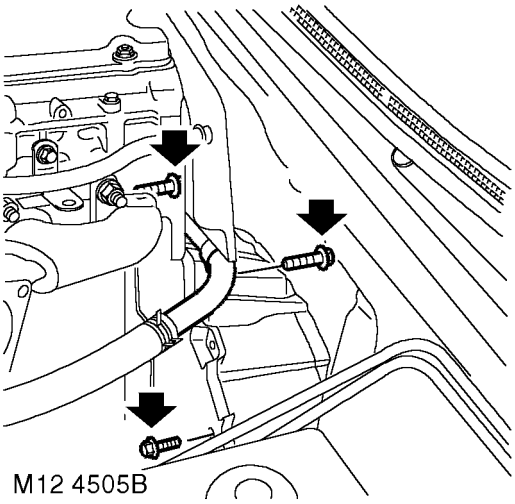
45. Quite los 8 pernos y desmonte la traviesa delantera.


M12 4503A

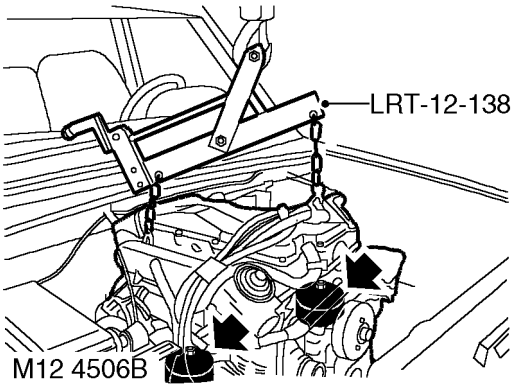
46. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa de la caja de cambios al motor.


M12 4504A

47. Quite los 4 pernos y tuercas que sujetan los apoyos delanteros derecho e izquierdo del motor al chasís.
48. Baje el elevador de vehículos.


M12 4505B

49. Quite los 2 pernos superiores que sujetan la carcasa de caja de cambios y el tubo de refrigerante del enfriador de aceite al motor.
50. Afloje la abrazadera, desconecte el manguito del enfriador del aceite motor y muévalo a un lado.
51. Quite el perno que sujeta el panel de cierre del motor a la caja de cambios.



M12 4506B

52. Monte la herramienta**LRT-12-138** en las cadenas de alzamiento, y engánchelo en los ojos de alzamiento del motor.
53. Quite las 2 tuercas de los apoyos motor delanteros derecho e izquierdo.
54. Posicione un gato carretilla para soportar la caja de cambios.
55. Trabajando con un ayudante, levante las cadenas, desmonte el motor del vehículo y deposítelo sobre un banco de trabajo.

Montaje

1. Trabajando con un ayudante, levante el motor del banco y posiciónelo en el vehículo.
2. Trabajando con un ayudante, alinee el motor con la caja de cambios y el convertidor de par.
3. Monte los apoyos motor izquierdo y derecho en sus soportes, y monte sus tuercas.
4. Posicione el tubo del enfriador del aceite motor, conecte el manguito al enfriador de aceite y apriete su abrazadera.
5. Meta los 2 pernos superiores que sujetan el tubo del enfriador del aceite motor y carcasa de la caja de cambios al motor, y apriételos a 50 Nm.
6. Baje el motor sobre sus apoyos y apriete sus tuercas a 85 Nm.
7. Desmonte la herramienta **LRT-12-138** del motor.
8. Meta y apriete el perno que sujeta el panel de cierre motor a la caja de cambios.
9. Levante el vehículo con un elevador.
10. Monte los pernos y tuercas que sujetan los apoyos motor izquierdo y derecho al chasís, y apriételos a 85 Nm.
11. Monte los pernos restantes que sujetan la carcasa de caja de cambios al motor, y apriételos a 50 Nm.
12. Gire el cigüeñal y alinee el disco conductor con el convertidor de par.
13. Usando una llave de vaso magnética, monte los nuevos pernos del disco conductor del convertidor de par y apriételos a 50 Nm.
14. Montela traviesa delantera, y apriete sus pernos a 26 Nm.
15. Alinee los tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios.
16. Montela abrazadera del tubo del enfriador de aceite, y apriete sus pernos a 9 Nm.
17. Posicione las abrazaderas de los tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios, y apriete sus tuercas.
18. Posicione el tubo distribuidor de refrigerante y sujete sus soportes a los soportes de apoyos motor izquierdo y derecho.
19. Monte el motor de arranque.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.**
20. Baje el elevador.
21. Posicione el tubo distribuidor de refrigerante contra la parte delantera del chasís, meta su perno y apriételo a 10 Nm.
22. Conecte el manguito del calefactor al tubo distribuidor de refrigerante, y apriete su abrazadera.
23. Conecte el manguito a la bomba de refrigerante y apriete su abrazadera.
24. Posicione la bomba de la PAS y apriete sus pernos a 25 Nm.
25. Posicione la polea de la bomba de la PAS y apriete sus pernos ligeramente.
26. Posicionela bomba del ACE, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
27. Posicioneel compresor del A.A, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
28. Posicione la correa de transmisión de equipos auxiliares, gire el tensor a izquierdas y monte la correa en sus poleas.
29. Apriete los pernos de la polea de la bomba de la PAS a 10 Nm.
30. Conecte el manguito de entrada de aire al filtro de aire, y apriete sus abrazaderas.
31. Posicione el mazo de cables motor y conecte sus enchufes múltiples al compresor, sensor MAF, solenoide de sobrealimentación, sensores de AAP e IAT.
32. Conecte el manguito de entrada de aire al turbo, y apriete su abrazadera.
33. Conecte los manguitos al solenoide de sobrealimentación del turbo, y apriete sus abrazaderas.
34. Limpie el sensor CKP y la superficie de contacto.

    PRECAUCION: si se montó de origen: monte el distanciador en el sensor de CKP.

35. Usando una junta tórica nueva monte el sensor de CKP, apriete su perno a 9 Nm y conecte su enchufe múltiple.
36. Conecte el enchufe múltiple al modulador de EGR.
37. Conecte el cable de masa motor al cable de masa de la batería, y apriete su perno.
38. Conecte el enchufe múltiple del mazo de cables motor al ECM y al mazo de cables principal.
39. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables motor a la caja de fusibles.
40. Conecte el cable de bujías de incandescencia a la caja de fusibles, y sujételo con su perno.
41. Conecte los cables de la batería y del alternador a la caja de fusibles, y sujételos con sus pernos.
42. Monte la tapa de la caja de fusibles del compartimento motor.
43. Conecte el manguito de vacío a la válvula de EGR.
44. Conecte el manguito a la bomba de vacío, y sujete el tubo de vacío al enfriador de combustible.
45. Desconecte el manguito de combustible del bloque de racores, y conéctelo al enfriador de combustible.

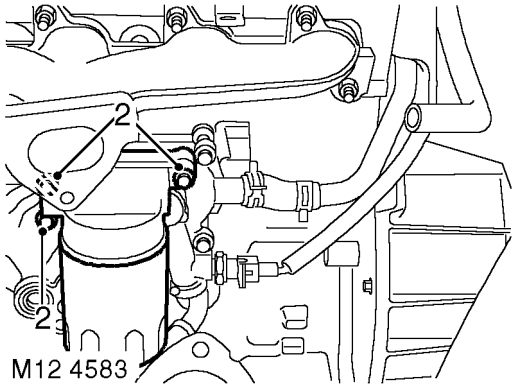
46. Conecte los manguitos de combustible al enfriador de combustible y al bloque de racores en la culata.
47. Posicione el depósito de expansión, conecte su manguito y sujételo con su abrazadera. Sujete el depósito a su soporte en la carrocería.
48. Conecte los manguitos de refrigerante al enfriador de combustible y tubo distribuidor de refrigerante, y apriete sus abrazaderas.
49. Monte el turbo.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.**
50. Monte el radiador.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.**
51. Llene el motor con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - motor diesel.**
52. Monte el panel frontal inferior.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
53. Monte el capó.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**

Apoyo - delantero - izquierdo

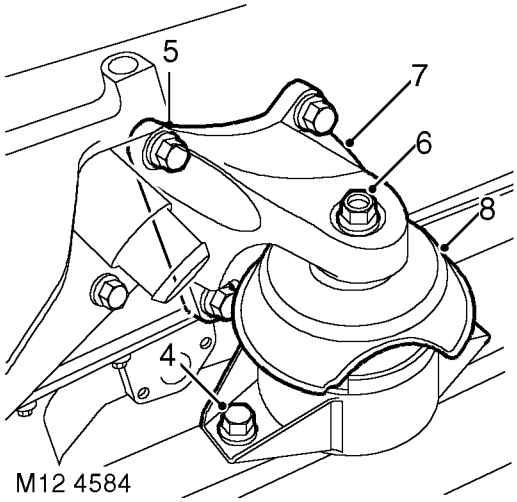
12.45.01

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de centrífuga.
☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.**



2. Quite los 3 pernos, desmonte la carcasa del adaptador del filtro de aceite y deseche su junta.
3. Enganche cadenas de alzamiento adecuadas para soportar el motor.



4. Trabajando con un ayudante, quite los 2 pernos que sujetan el apoyo motor al chasís.
5. Quite los 4 pernos que sujetan el soporte de apoyo motor al bloque de cilindros.
6. Quite la tuerca que sujeta el apoyo al soporte de apoyo.
7. Desmonte el apoyo y el soporte de apoyo.
8. Desmonte el escudo del apoyo.

Montaje

1. Monte el escudo en el apoyo.
2. Monte el apoyo y el soporte de apoyo.
3. Monte el soporte de apoyo en el bloque de cilindros, y apriete los pernos que sujetan el soporte del apoyo motor delantero izquierdo al bloque de cilindros a 48 Nm.
4. Trabajando con un ayudante, monte el apoyo en el chasís y apriete los pernos que sujetan el apoyo motor delantero izquierdo al chasís a 85 Nm.
5. Monte el apoyo en su soporte, y apriete la tuerca que sujeta el apoyo delantero izquierdo a su soporte a 85 Nm.
6. Quite las cadenas de soporte del motor.
7. Limpie la carcasa del adaptador del filtro de aceite y la superficie de contacto.
8. Montela carcasa del adaptador del filtro de aceite en la carcasa del enfriador de aceite, y apriete sus pernos a 25 Nm.
9. Monte el conjunto de centrífuga.

☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.**

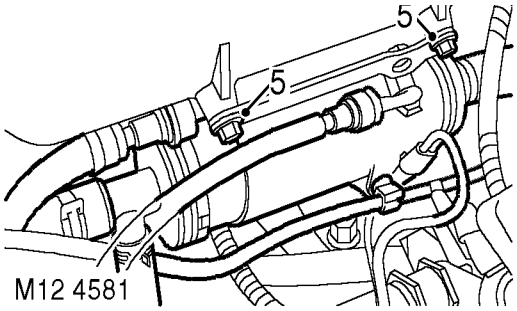
Apoyo - delantero - derecho

12.45.03

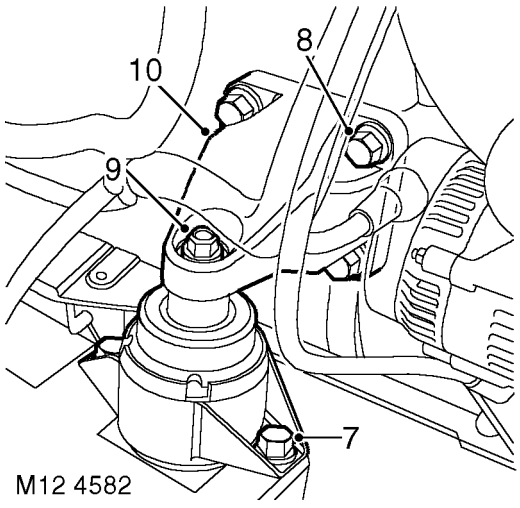
Desmontaje

1. Quite las fijaciones y desmonte la tapa acústica del motor.
2. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.
4. Levante la parte delantera del vehículo.

AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



5. Quite los 4 pernos y mueva el enfriador de combustible a un lado.
6. Enganche cadenas de alzamiento adecuadas para soportar el motor.



7. Trabajando con un ayudante, quite los 2 pernos que sujetan el apoyo motor al chasís.
8. Quite los 4 pernos que sujetan el soporte de apoyo motor al bloque de cilindros.

9. Quite la tuerca que sujeta el apoyo al soporte de apoyo.
10. Desmonte el apoyo y el soporte de apoyo.

Montaje

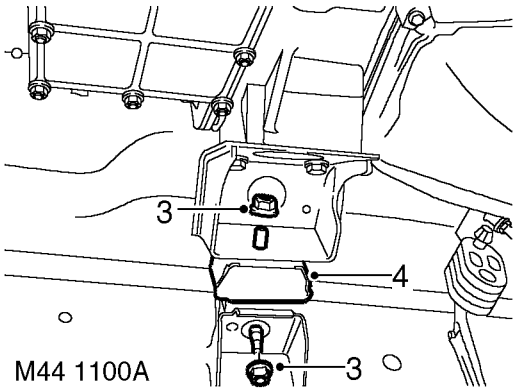
1. Monte el apoyo y el soporte de apoyo.
2. Monte el soporte del apoyo motor delantero derecho en el bloque de cilindros, y apriete sus pernos a 48 Nm.
3. Trabajando con un ayudante, monteel apoyo delantero derecho al chasís, y apriete sus pernos a 85 Nm.
4. Monteel apoyo delantero derecho en el soporte de apoyo, y apriete su tuerca a 85 Nm.
5. Quite las cadenas de soporte del motor.
6. Posicioneel enfriador de combustible contra el colector de admisión y apriete sus pernos a 25 Nm.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
8. Conecte el cable de masa de la batería.
9. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
10. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.

Apoyo - motor - trasero - izquierdo

12.45.07

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Posicione el gato para soportar la caja de cambios.



3. Quite las 2 tuercas y desmonte el apoyo.
4. Desmonte el escudo de calor del apoyo.

Montaje

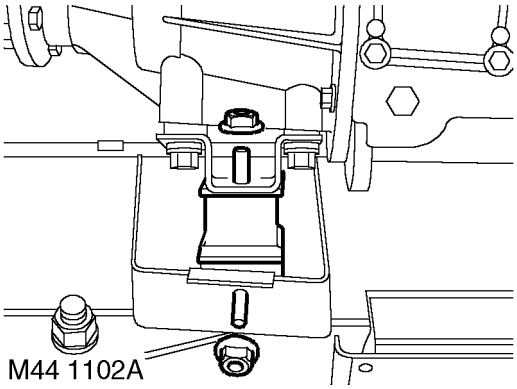
1. Limpie el apoyo y superficies de contacto.
2. Posicione el escudo de calor contra el apoyo.
3. Posicioneel apoyo motor trasero izquierdo, y apriete sus tuercas a 48 Nm.
4. Baje el gato de soporte.
5. Baje el vehículo.

Apoyo - motor - trasero - derecho

12.45.09

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Posicione el gato para soportar la caja de cambios.
3. Quite las 2 tuercas y desmonte el apoyo.

Montaje

1. Limpie el apoyo y superficies de contacto.
2. Posicioneel apoyo motor trasero derecho, y apriete sus tuercas a 48 Nm.
3. Baje el gato de soporte.
4. Baje el vehículo.

Volante motor

12.53.07

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de embrague.
   EMBRAGUE - TD5, REPARACIONES, Conjunto de embrague.
2. Quite y deseche los 8 pernos que sujetan el volante motor al cigüeñal, y desmonte el volante motor.

Montaje

1. Limpie el volante motor y la superficie de contacto.
2. Posicione el volante motor contra el cigüeñal, meta pernos nuevos y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 40 Nm, luego 90° más.

   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.

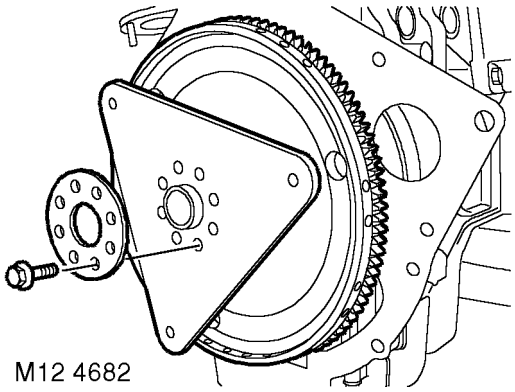
3. Monte el conjunto de embrague.
   EMBRAGUE - TD5, REPARACIONES, Conjunto de embrague.

Disco - conductor - transmisión automática

12.53.13

Desmontaje

1. Desmonte la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel.


M12 4682

2. Quite y deseche los 8 pernos y desmonte el disco conductor del convertidor de par, el distanciador y la corona dentada de arranque.

Montaje

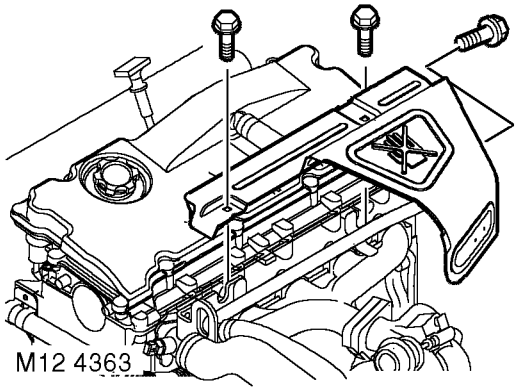
1. Limpie el disco conductor, distanciador y corona dentada de arranque.
2. Monte la corona dentada de arranque, distanciador y disco conductor en el cigüeñal, monte pernos nuevos y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 40 Nm y luego 90° más.
   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.
3. Monte la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel.

Filtro - aceite

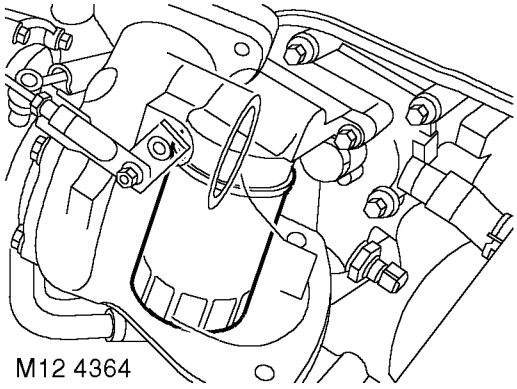
12.60.04

Desmontaje

1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.


M12 4363

2. Quite los 3 pernos y desmonte el escudo de calor del colector de escape.


M12 4364

3. Limpie la zona alrededor de la cabeza del filtro, y ponga un recipiente debajo del motor.
4. Usando una llave de correa, desenrosque el filtro y deséchelo.

Montaje

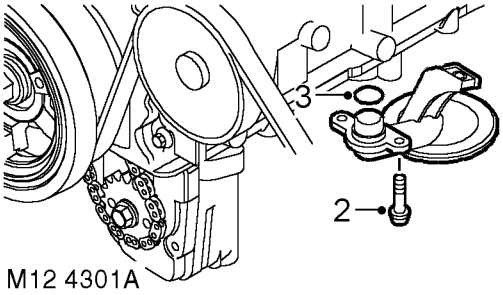
1. Limpie la superficie de contacto en la cabeza del filtro.
2. Lubrique el anillo de estanqueidad del filtro nuevo con aceite limpio de motor.
3. Monte el filtro y apriételo a mano hasta asentarlo, entonces apriételo otros tres cuartos de vuelta.
4. Ponga el motor en marcha, y examínelo en busca de fugas.
5. Pare el motor, espere algunos minutos y compruebe el nivel de aceite.
6. Ponga el aceite de motor a nivel.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - motor diesel.**
7. Posicioneel escudo de calor del colector de escape, y apriete los pernos M6 a 9 Nm y los pernos M8 a 25 Nm.
8. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.

Colador - aspiración de aceite

⊸ ***12.60.20***

Desmontaje

1. Quite la junta del cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.**



M12 4301A

2. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el colador de la toma de aceite.
3. Desmonte y deseche la junta tórica.

Montaje

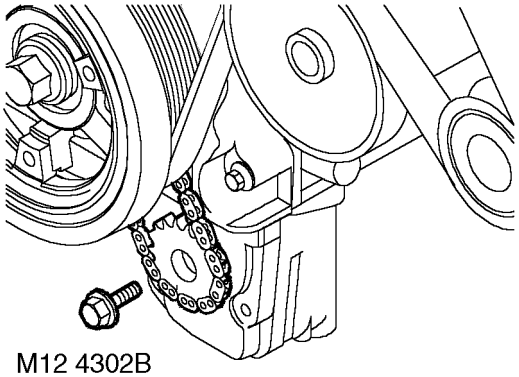
1. Limpie las superficies del colador de la toma de aceite.
2. Monte una junta tórica nueva en el colador de la toma de aceite.
3. Limpie la rosca de los tornillos Torx.
4. Monte el colador de aspiración de aceite, aplique Loctite 242 a la rosca de los tornillos Torx, monte los tornillos y apriételos a 10 Nm.
5. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.**

Bomba - aceite

12.60.26

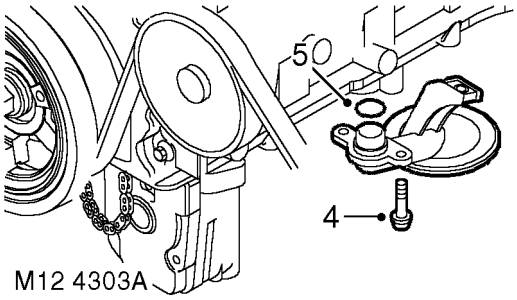
Desmontaje

1. Quite la junta del cárter de aceite.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.



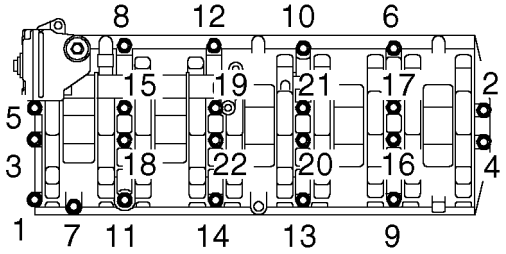
M12 4302B

2. Inmovilice el piñón conductor de la bomba de aceite, y desmonte el perno de sujeción.
3. Desmonte el piñón de la bomba de aceite.



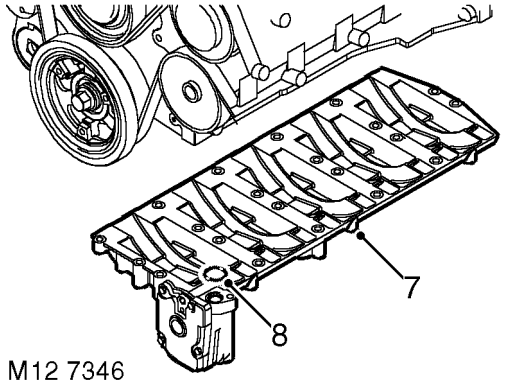
M12 4303A

4. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el colador de la toma de aceite.
5. Desmonte y deseche la junta tórica.



M12 7359

6. Siguiendo el orden indicado, quite y deseche los 22 pernos que sujetan el conjunto de bomba de aceite y refuerzo.

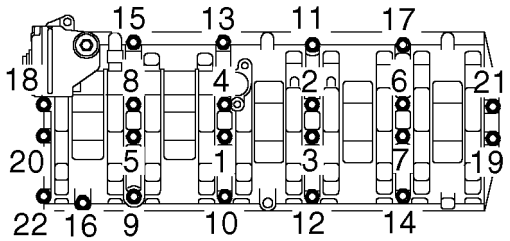


M12 7346

7. Desmonte el conjunto de bomba de aceite y refuerzo del bloque de cilindros.
8. Desmonte y deseche la junta tórica.

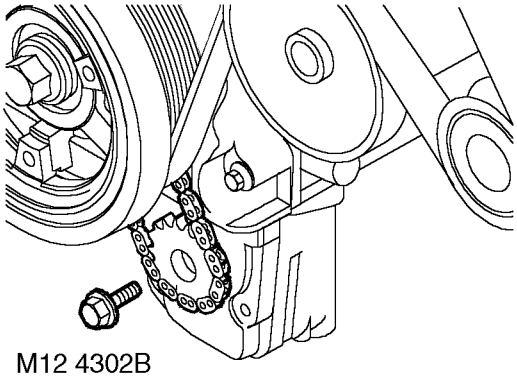
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre el conjunto de bomba de aceite y refuerzo, y los sombreretes de cojinetes de bancada y bloque de cilindros.
2. Monte una junta tórica nueva en la carcasa de la bomba de aceite.
3. Posicione el conjunto de bomba de aceite y refuerzo contra el bloque de cilindros, asegurándose de que los 2 espárragos están correctamente encajados.



M12 7360

4. Meta pernos nuevos y, siguiendo el orden indicado, apriételos a 13 Nm.
5. Limpie la rosca de los tornillos Torx del colador de aspiración de aceite.
6. Monte una junta tórica nueva en el colador de la toma de aceite.
7. Monte el colador de aspiración de aceite, aplique Loctite 242 a la rosca de los tornillos Torx, monte los tornillos y apriételos a 10 Nm.
8. Posicione el piñón conductor y cadena de transmisión en la bomba de aceite, asegurándose de que la forma "D" en el piñón conductor está encajada en el eje de la bomba de aceite.



M12 4302B

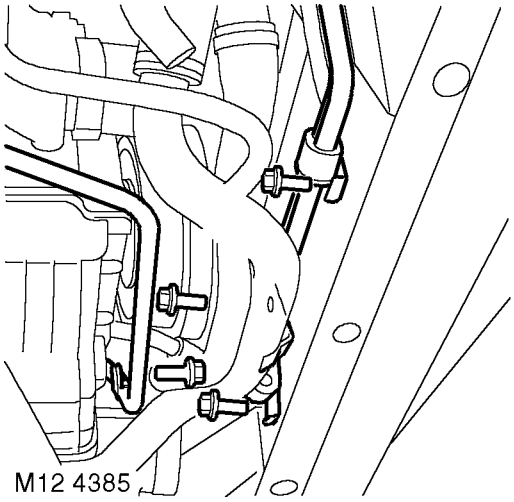
9. Limpie el perno de sujeción del piñón conductor de la bomba de aceite, y aplique Loctite 242 a la rosca del perno.
10. Monteel piñón de arrastre de la bomba de aceite, y apriete su perno a 25 Nm.
11. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
    ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.**

Junta - cárter de aceite

🔧 ***12.60.38***

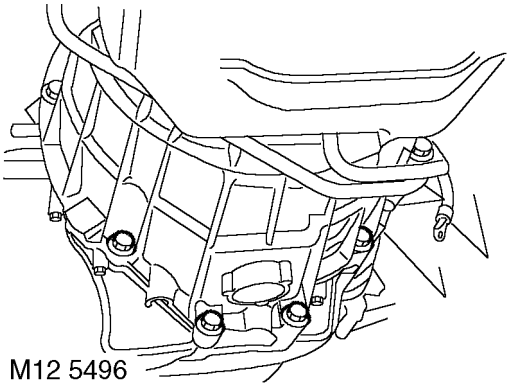
Desmontaje

1. Quite la tapa de batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desmonte el tubo de escape delantero.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**
4. Vacíe el aceite de motor.



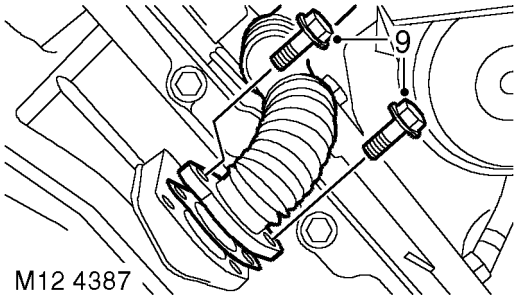
M12 4385

5. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos del Sistema Activo Antibalanceo (ACE) a la traviesa delantera.
6. Quite el perno que sujeta el tubo de refrigerante a la traviesa delantera.
7. Quite el perno que sujeta la abrazadera de tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios automática.



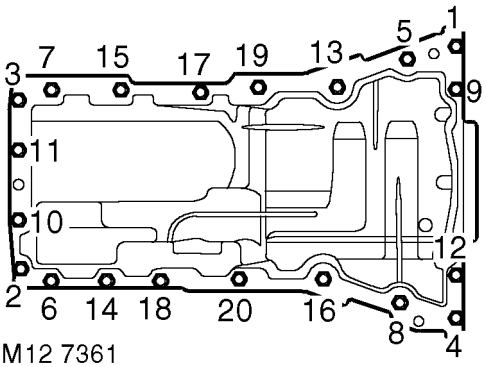
M12 5496

8. Quite los 4 pernos que sujetan el cárter de aceite a la carcasa del embrague.



M12 4387

9. Quite los 2 pernos que sujetan el tubo de drenaje de la centrífuga al cárter de aceite, y deseche su junta.

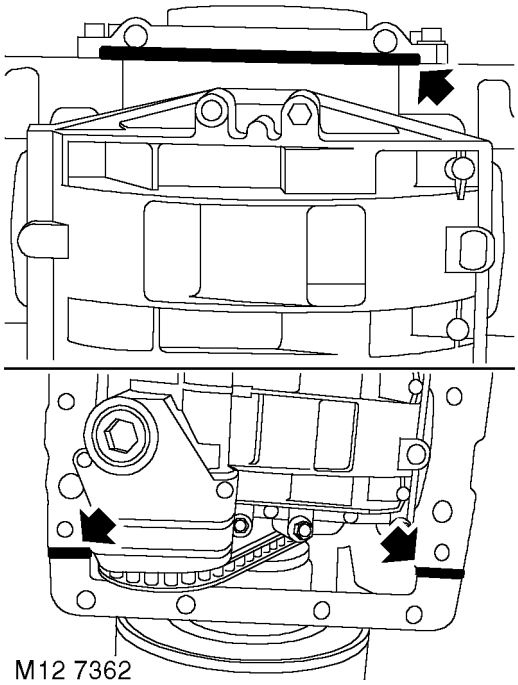


M12 7361

10. Siguiendo el orden indicado y tomando nota de sus distintas longitudes, quite los 20 pernos que sujetan el cárter de aceite al motor.
11. Maniobre el cárter de aceite de debajo del motor, desmonte el cárter de aceite y deseche su junta.

Montaje

1. Limpie el cárter de aceite y superficies de contacto.


M12 7362

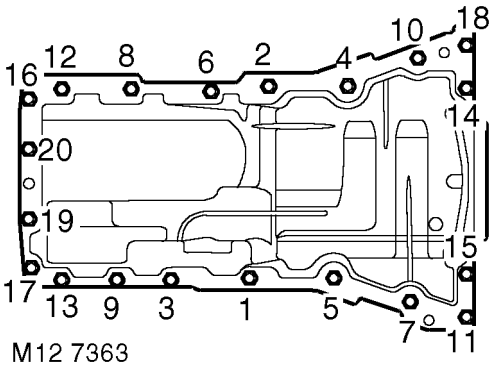
2. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a las superficies de contacto de la carcasa de distribución y alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal.

   PRECAUCION: el armado y apriete de los pernos debe cumplirse menos de 20 minutos después de aplicar el sellador.

3. Posicione una junta nueva.

   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

4. Posicione el cárter de aceite y, notando la posición de los pernos largos, monte los pernos y apriételos ligeramente.
5. Meta los pernos que sujetan el cárter de aceite a la carcasa del embrague, y apriételos ligeramente.



M12 7363

6. Trabajando en el orden indicado, aprietelos pernos que sujetan el cárter de aceite a 25 Nm.
7. Aprietelos pernos que sujetan el cárter de aceite a la carcasa de embrague a 13 Nm.
8. Monte una junta nueva enel tubo de drenaje de la centrífuga, monte el cárter de aceite y apriete sus pernos a 10 Nm.

   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

9. Montelos pernos que sujetan el tubo del enfriador de aceite al cárter de aceite, y apriételos a 9 Nm.
10. Monte y apriete el perno que sujeta el tubo de refrigerante a la traviesa.
11. Monte y apriete los pernos que sujetan los tubos del ACE a la traviesa delantera.
12. Monte el tubo de escape delantero.

    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**
13. Rellene el motor con aceite.
14. Conecte el cable de masa de la batería.
15. Monte la tapa de batería y sujete sus fijaciones.

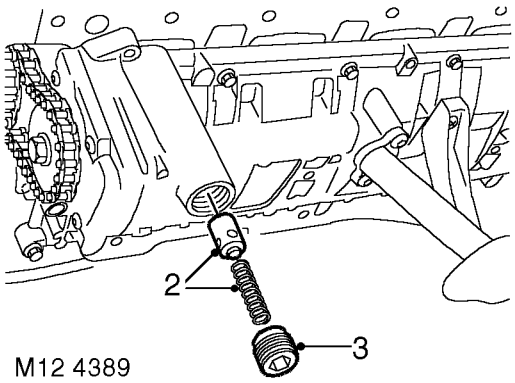
Válvula - reguladora - presión del aceite

🔧 ***12.60.56***

Desmontaje

1. Quite la junta del cárter de aceite.

   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.**



M12 4389

2. Quite y deseche el tapón de la carcasa de la bomba de aceite.
3. Desmonte el muelle y la válvula.

Montaje

1. Limpie la válvula, muelle y tapón.
2. Limpie el asiento de válvula dentro de la carcasa de la bomba de aceite.
3. Examine la válvula y el interior del cilindro en busca de rayado y corrosión. El rayado ligero puede eliminarse con una tela esmeril de grado 600 empapada de aceite.
4. Examine el muelle en busca de deformación, mida la longitud del muelle suelto: longitud de muelle desmontado = 42,00 mm (1,65 in).

   PRECAUCION: cambie la válvula reguladora entera.

5. Lubrique la válvula y su asiento.
6. Monte la válvula y el muelle en la bomba.
7. Aplique el sellador Loctite 243 a la rosca del tapón nuevo.

   PRECAUCION: no intente montar el tapón original.

8. Monte el tapón de la válvula reguladora de presión de la bomba de aceite, y apriételo a 23 Nm.
9. Monte la junta del cárter de aceite.

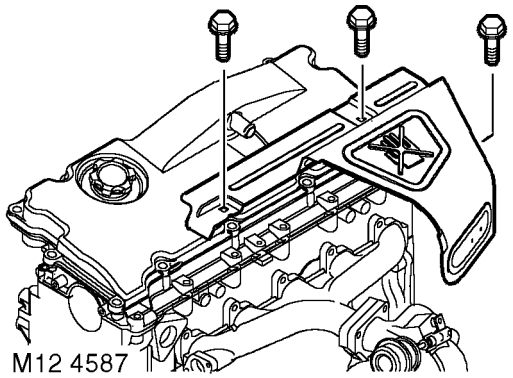
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.**
10. Compruebe el nivel del aceite motor, y restitúyalo si fuera necesario.

Interruptor - presión del aceite

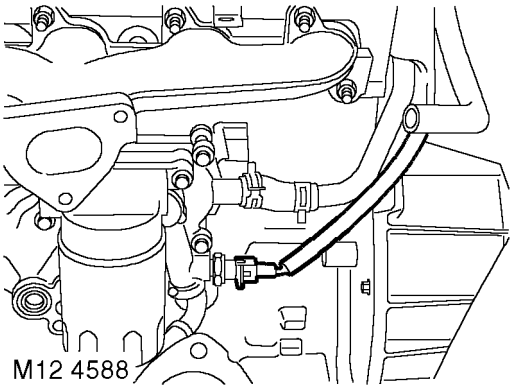
12.60.50

Desmontaje

1. Quite las fijaciones y desmonte la tapa acústica del motor.



2. Quite los 3 pernos y desmonte el escudo de calor del colector de escape.



3. Desconecte el enchufe múltiple del presostato de aceite.
4. Posicione un recipiente debajo del interruptor para recoger el aceite derramado.
5. Desmonte el presostato de la carcasa del enfriador de aceite.

Montaje

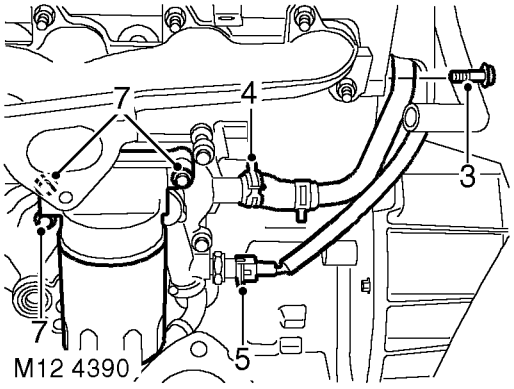
1. Limpie la rosca del presostato de aceite.
2. Monte el presostato de aceite y apriételo a 15 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al presostato de aceite.
4. Posicioneel escudo de calor del colector de escape, y apriete los pernos M6 a 9 Nm y los pernos M8 a 25 Nm.
5. Monte y sujete la tapa acústica del motor.
6. Ponga el aceite de motor a nivel.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - motor diesel.**

Enfriador - aceite de motor

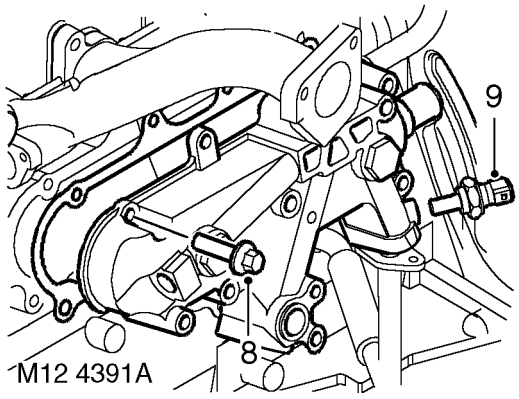
12.60.68

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
2. Desmonte el conjunto de centrífuga.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.



3. Quite el perno de la carcasa del embrague, y desconecte el tubo de refrigerante de la parte trasera del motor.
4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de refrigerante del enfriador de aceite.
5. Desconecte el enchufe múltiple del presostato de aceite.
6. Desmonte el elemento del filtro de aceite de sección de paso total con una llave de correa.
7. Quite los 3 pernos, desmonte la carcasa del adaptador del filtro de aceite y deseche su junta.



8. Quite los 7 pernos, desmonte el enfriador de aceite y deseche su junta.
9. Desmonte el presostato de aceite.

Montaje

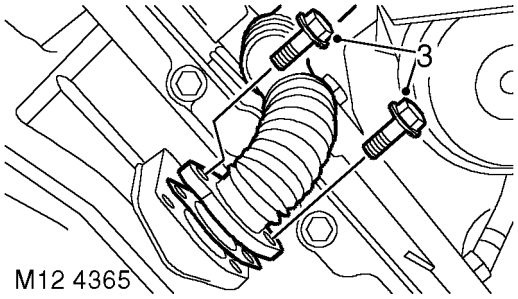
1. Limpie el enfriador de aceite y superficies de contacto.
2. Monteel presostato de aceite, y apriételo a 9 Nm.
3. Posicione una junta nueva ymonte la carcasa del enfriador de aceite, apriete sus pernos a 25 Nm.
4. Posicione y montela carcasa del adaptador del filtro de aceite, apriete sus pernos a 25 Nm.
5. Monte el filtro de aceite y apriételo a mano hasta asentarlo, entonces apriételo una media vuelta más.
6. Conecte el manguito de refrigerante al enfriador de aceite, y sujete su abrazadera.
7. Posicioneel perno del tubo de refrigerante y apriételo a 50 Nm.
8. Conecte el enchufe múltiple al presostato de aceite.
9. Monte el conjunto de centrífuga.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.
10. Rellene el sistema de refrigeración.
    SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
11. Ponga el aceite de motor a nivel.
    MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - motor diesel.

Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga

12.60.90

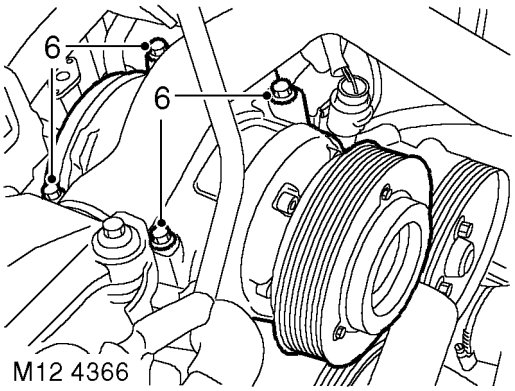
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Quite las fijaciones y desmonte el panel frontal inferior.



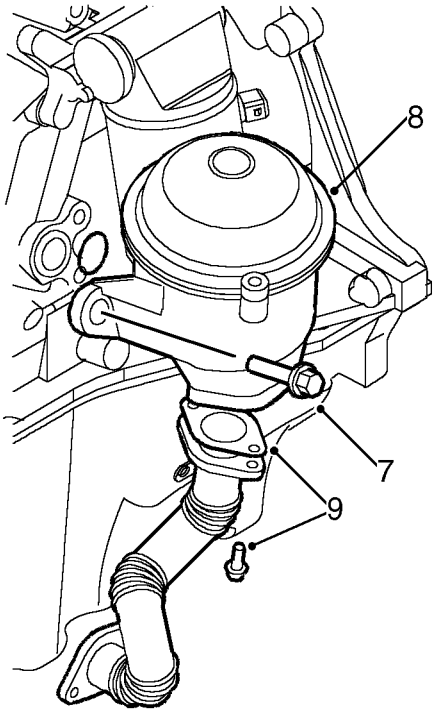
M12 4365

3. Quite los 2 pernos que sujetan el tubo de drenaje de la centrífuga, y deseche su junta **(algunos modelos están provistos de espárragos y tuercas, otros de pernos).**
4. Desmonte el turbo.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.**
5. **Modelos con acondicionador de aire:** Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**



M12 4366

6. **Modelos con acondicionador de aire:** Quite los 4 pernos que sujetan el compresor, y muévalo a un lado.



M12 4367

7. Quite los 3 pernos que sujetan la centrífuga al enfriador de aceite motor.
8. Desmonte la centrífuga y deseche la junta tórica.
9. Quite los 2 pernos, desmonte el tubo de drenaje de la centrífuga y deseche su junta.

Montaje

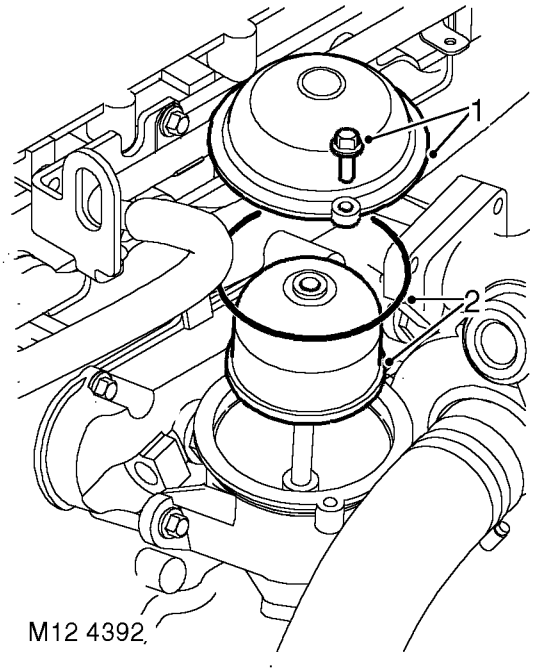
1. Limpie las superficies de contacto de la centrífuga, enfriador de aceite y cárter de aceite.
2. Posicione una junta nueva ymonte el tubo de drenaje del aceite de la centrífuga, apriete sus pernos a 10 Nm.
   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.
3. Posicione una junta tórica nueva en el enfriador de aceite.
4. Posicionela centrífuga contra la carcasa del enfriador de aceite, y apriete sus pernos a 25 Nm.
5. Usando una junta nueva, alinee el tubo de drenaje del aceite de la centrífuga en el cárter de aceite, y apriete sus pernos a 10 Nm.
   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.
6. **Modelos con acondicionador de aire:** Posicioneel compresor del A.A., y apriete sus pernos a 25 Nm.

7. Monte el turbo.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.**
8. **Modelos con acondicionador de aire:** Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
9. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.
10. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Rotor - centrífuga

12.60.91

Desmontaje



1. Quite los 2 pernos y desmonte la carcasa de la centrífuga.
2. Quite y deseche la junta tórica y el rotor.

Montaje

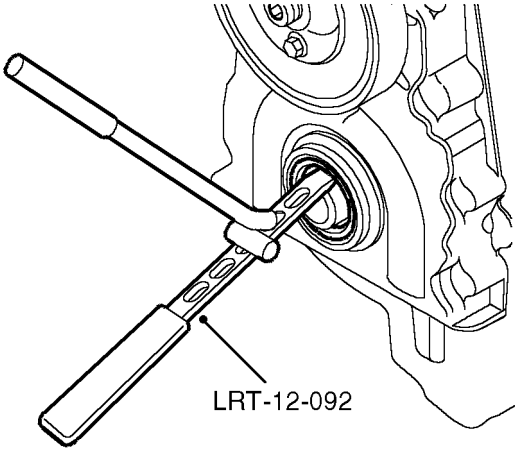
1. Limpie el cuerpo y tapa de la centrífuga.
2. Monte un rotor nuevo.
3. Usando una junta tórica nueva, montela tapa de la centrífuga y apriete sus pernos a 10 Nm.

Junta - aceite - Carcasa de distribución

12.65.05

Desmontaje

1. Desmonte la polea del cigüeñal.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Polea - cigüeñal.

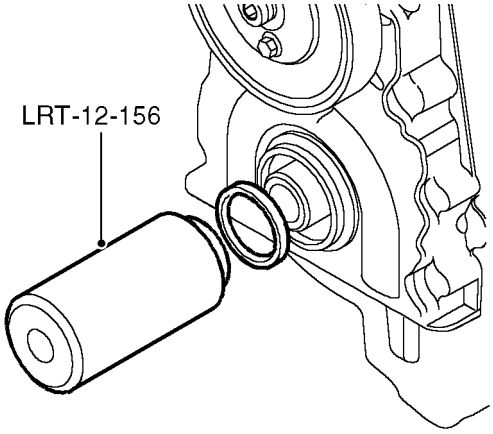


M12 4308B

2. Posicione la herramienta **LRT-12-092** en el retén de aceite delantero del cigüeñal, y deseche el retén.

Montaje

1. Usando un paño sin pelusa, limpie meticulosamente el alojamiento del retén de aceite y la superficie de frotamiento de la polea del cigüeñal.



M12 4309

2. Posicione un retén nuevo en la carcasa de distribución. Asiente el retén con la herramienta **LRT-12-156**.

   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.

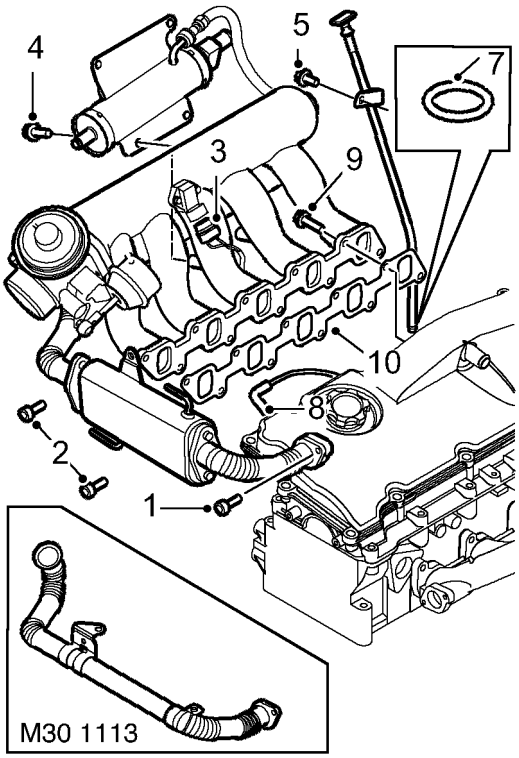
3. Desmonte la herramienta **LRT-12-156**.
4. Monte la polea del cigüeñal.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Polea - cigüeñal.

Junta - Colector de admisión

30.15.08.01

Desarmado

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.



La ilustración principal representa el motor EU3, el ejemplo pre EU3 aparece en el recuadro

1. Quite y deseche los 2 tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector del escape o enfriador de EGR.
2. Quite el perno que sujeta el tubo de EGR a la culata (si hubiera)
3. Desconecte el enchufe múltiple de los sensores de IAT y MAP.
4. Quite los 4 pernos que sujetan el enfriador de combustible al colector de admisión, y desmonte el enfriador.
5. Quite el perno que sujeta el tubo de la varilla de nivel al soporte de árboles de levas.
6. Suelte y desmonte el tubo de la varilla de nivel.
7. Quite la junta tórica del tubo de varilla de nivel.
8. Desconecte los cables de las 4 bujías de incandescencia.
9. Quite los 2 pernos que sujetan el soporte de la patilla de reglaje del alternador, desmonte el soporte, (si hubiera)
10. Quite las 2 tuercas y 8 pernos, y desmonte el colector de admisión.
11. Quite la junta del colector.

Montaje

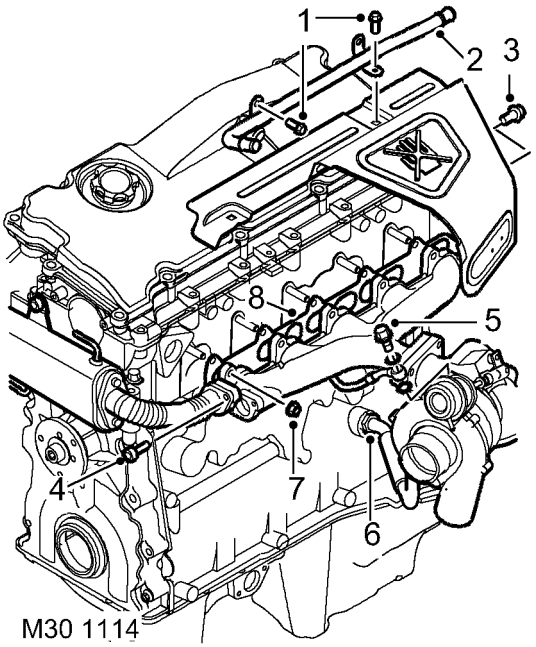
1. Limpie el colector de admisión y la superficie de contacto, limpie las superficies de contacto del tubo de EGR, colector de escape o enfriador de EGR – si hubiera.
2. Monte una junta nueva.
3. Posicione el colector de admisión y, trabajando desde el centro hacia los extremos, montelos pernos y tuercas del colector de admisión y apriételos a 25 Nm.
4. Monte el soporte de la patilla de reglaje del alternador, y apriete sus pernos a 25 Nm (si hubiera)
5. Conecte los cables de las bujías de incandescencia.
6. Limpie el tubo de la varilla de nivel de aceite del motor.
7. Monte una junta tórica nueva en el tubo de la varilla de nivel.
8. Monteel tubo de la varilla de nivel motor en el soporte de árboles de levas, y apriete su perno a 10 Nm.
9. Posicioneel enfriador de combustible y apriete sus pernos a 25 Nm.
10. Conecte el enchufe múltiple a los sensores de IAT y MAP.
11. Posicione el tubo de EGR contra el colector de escape o el enfriador de EGR y, usando tornillos Allen nuevos, apriételos a 10 Nm.
12. Monte la abrazadera del tubo de EGR en la culata, (si hubiera) y apriete su perno a 10 Nm.

Junta - colector de escape

30.15.12.01

Desarmado

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.



Se ilustra el motor EU3

1. Quite los 3 pernos que sujetan el tubo del calefactor a la culata y al escudo de calor del turbo.
2. Desmonte el tubo del calefactor.
3. Quite el perno y desmonte el escudo de calor del turbo.
4. Quite y deseche los 2 tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector de escape.
5. Quite el perno de banjo que sujeta el tubo de alimentación de aceite al turbo, y deseche sus arandelas de estanqueidad.
6. Afloje el racor del manguito de drenaje del turbo en el bloque de cilindros.
7. Quite las 10 tuercas y desmonte el colector de escape y el turbo.
8. Quite la junta del colector.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del colector de escape.
2. Posicioneel colector de escape contra la culata con una junta nueva, y monte las tuercas del colector. Trabajando desde el centro hacia los extremos, monte y apriete las tuercas a 25 Nm.
3. Limpie los racores de los manguitos de entrada y salida del turbo.
4. Monteel manguito de drenaje de aceite del turbocompresor en el bloque de cilindros, y apriete su racor a 48 Nm.
5. Montenuevas arandelas de estanqueidad en el tubo de alimentación de aceite del turbocompresor, monte el perno de banjo y apriételo a 25 Nm.
6. Conecteel tubo de EGR al colector de escape. Monte tornillos Allen nuevos, y apriételos a 10 Nm.
7. Posicione el escudo de calor del turbo.
8. Posicioneel tubo del calefactor en la culata, y apriete sus pernos a 25 Nm.
9. Posicioneel escudo de calor del colector de escape, y apriete los pernos M6 a 9 Nm y los pernos M8 a 25 Nm.

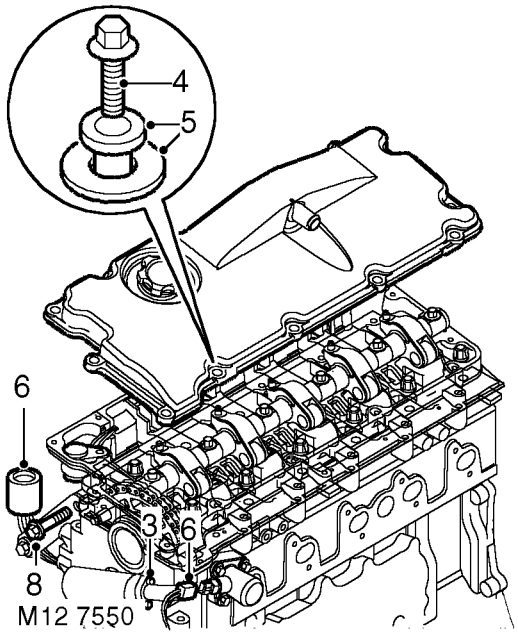
Junta - culata

12.29.02.01

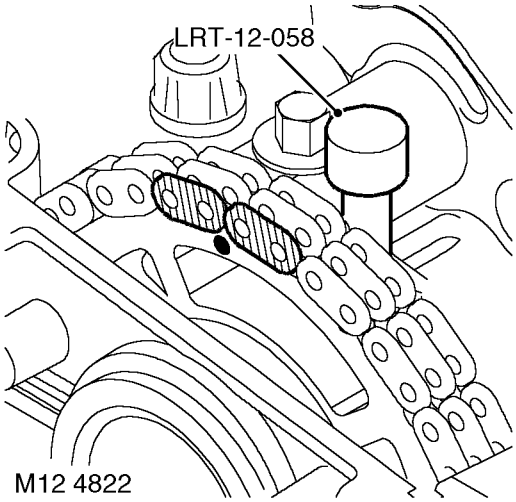
Desarmado

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.

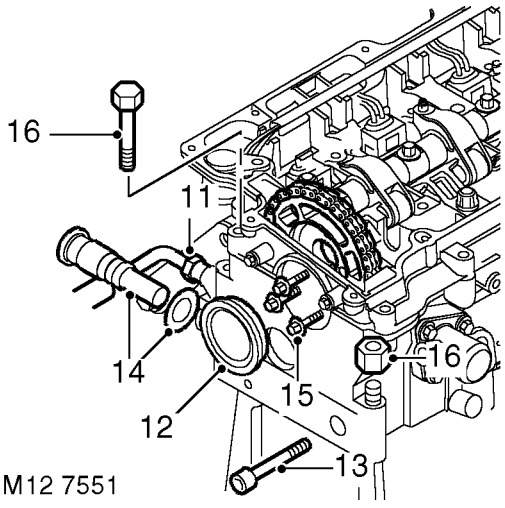
1. Desmonte la junta del colector de escape.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - colector de escape.**
2. Desmonte la junta del colector de admisión.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - Colector de admisión.**



3. **Con enfriador de EGR:**Quite y deseche los 2 tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al enfriador.
4. Afloje progresivamente y quite los 13 pernos que sujetan la tapa de culata, desmonte la tapa; desmonte y deseche la junta.
5. Quite los aisladores y arandelas de estanqueidad de la tapa.
6. Desconecte el enchufe múltiple de inyectores del soporte del árbol de levas.
7. Desconecte el enchufe múltiple del sensor ECT.
8. Quite el perno que sujeta el soporte de correa del alternador a la culata.

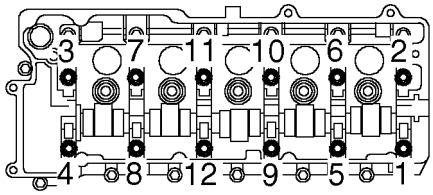


9. Usando el perno de la polea del cigüeñal, gire el cigüeñal y ponga el motor en el PMS de encendido del cilindro No. 1 - los eslabones de color en la cadena de distribución deben alinearse con la marca de distribución en el piñón del árbol de levas.
10. Monte la espiga de reglaje**LRT-12-058** dentro de la ranura en el árbol de levas.



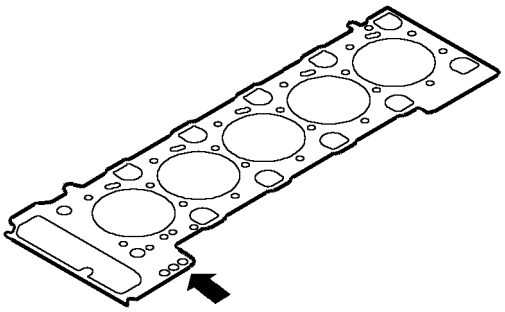
11. Desconecte el alternador/racor del tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío de la culata, desmonte y deseche su junta tórica.
12. Quite el tapón de acceso al piñón del árbol de levas de la parte delantera de la culata, quite y deseche la junta tórica.
13. Quite el tornillo Allen de la guía fija de la cadena de distribución.
14. Desmonte el tensor de la cadena de distribución, quite y deseche su arandela de estanqueidad.

15. Quite y deseche los 3 pernos que sujetan el piñón al árbol de levas; desprenda el piñón del árbol de levas.
16. Quite el perno y tuerca que sujetan la parte delantera de la culata a la carcasa de distribución.



M12 7343

17. Siguiendo el orden indicado, afloje progresivamente los 12 pernos de culata; deseche los pernos con sus arandelas cautivas.
18. Trabajando con un ayudante, desmonte la culata y soporte cada extremo con 2 bloques de madera.



M12 7548

19. Quite la junta de culata.
20. Tome nota del indicador de espesor de la junta, y cuando monte la culata use una junta del mismo espesor.

PRECAUCION: si va a montar nuevos pistones, bielas o cigüeñal, deberá medir el resalto de los pistones para determinar el espesor necesario de la junta – Vea Pistones, Bielas y Cilindros – Selección de juntas de culata.

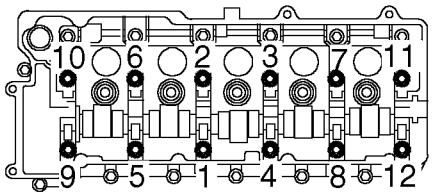
21. Desmonte las 2 espigas de centrado de plástico del bloque de cilindros, y deséchelas.
22. Siga el procedimiento de revisión de la culata.
☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Culata - revisión.**

Montaje

1. Limpie meticulosamente las superficies de contacto de la culata y del bloque de cilindros.
2. Asegúrese de que los conductos de aceite y refrigerante estén despejados y que los agujeros para pernos estén limpios y secos.
3. Asegúrese de que estén limpios y secos los agujeros para espigas de centrado en el bloque de cilindros.
4. Monte espigas de plástico nuevas en el bloque de cilindros.
5. Monte una nueva junta de culata del espesor correcto, con la palabra "TOP" boca arriba.

PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

6. Asegúrese de que la espiga de reglaje**LRT-12-058** sigue colocada y, trabajando con un ayudante, monte la culata.
7. Introduzca cuidadosamente nuevos pernos de culata con sus respectivas arandelas cautivas.**NO LOS DEJE CAER.** Apriete los pernos ligeramente.

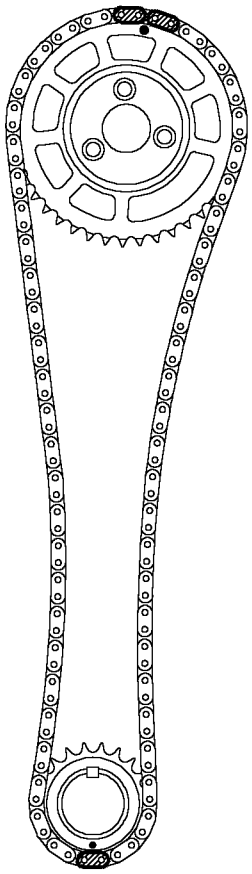


M12 4384

8. Siguiendo el orden indicado, apriete los pernos de culata a:
   - Fase 1 - 30 Nm
   - Fase 2 - 65 Nm (48 lbf.ft)
   - Fase 3 - 90°
   - Fase 4 - 180° más
   - Fase 5 - 45° más

PRECAUCION: respete el orden de apriete correcto en las 5 fases de apriete, no apriete los pernos 315° en una sola operación.

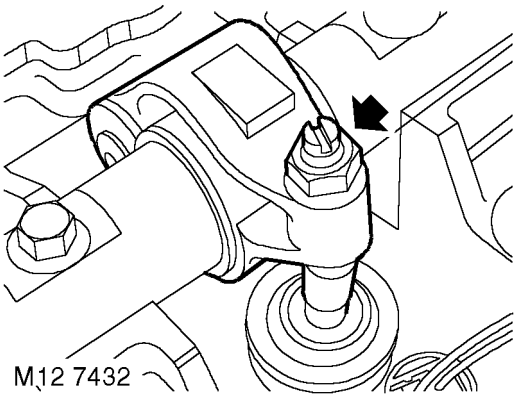
9. Monte el perno y tuerca entre la culata y la carcasa de distribución, y apriételos a 25 Nm.
10. Limpie el piñón del árbol de levas y la superficie de contacto del árbol de levas.



M12 4807

11. Asegúrese de que el motor está en posición de PMS de encendido - Cilindro No. 1.
12. Asegúrese de que la marca en el piñón del árbol de levas esté posicionada entre los 2 eslabones de color en la cadena de distribución.
13. Posicione el piñón en el árbol de levas, monte 3 pernos nuevos y apriételos ligeramente, seguidamente aflójelos media vuelta.
14. Limpie el tornillo Allen de la guía fija, y apliqueLoctite 242 a la rosca del tornillo.
15. Monte el tornillo Allen de la guía fija de la cadena de distribución, y apriételo a 25 Nm.
16. Limpie el tensor de la cadena de distribución y monte la nueva arandela de estanqueidad.
17. Monte el tensor de la cadena de distribución y apriételo a 45 Nm.
18. Apriete los pernos del piñón del árbol de levas a 37 Nm.
19. Desmonte la herramienta**LRT-12-058** del árbol de levas.
20. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en el tapón de acceso al piñón del árbol de levas.
21. Monte el tapón de acceso al piñón del árbol de levas.
22. Limpie el alternador/racor del manguito de aceite de la bomba de vacío.
23. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en el alternador/racor del manguito de aceite de la bomba de vacío.
24. Conecte el racor del manguito de aceite del alternador/bomba de vacío, y apriételo a 10 Nm.
25. Meta el perno que sujeta el soporte del tensor del alternador a la culata, y apriételo a 25 Nm.
26. Conecte los enchufes múltiples al sensor de ECT y a los EUI.

    PRECAUCION: después de revisar la culata, y antes de montar la tapa de culata, hay que ajustar los balancines de inyectores de combustible siguiendo el siguiente procedimiento:



M12 7432

27. Gire el cigüeñal a derechas hasta que el lóbulo del EUI No. 1 esté en el punto de máximo alzamiento.
28. Apriete el tornillo de ajuste del balancín No. 1 hasta sentir que el pistón del EUI ha "tocado fondo".
29. Afloje el tornillo 1 de ajuste del balancín una vuelta completa para dar al pistón del EUI el huelgo necesario, y apriete el tornillo de ajuste del balancín a 16 Nm.

    PRECAUCION: no permita que el tornillo gire al apretar la contratuerca.

30. Cumpla el procedimiento anterior con los 4 balancines restantes.
31. Una vez terminado el ajuste de los balancines, gire el cigüeñal lentamente a derechas 2 vueltas completas a mano, a fin de asegurarse de que ninguno de los émbolos está encajado a fondo en su EUI.
32. Limpie la tapa de culata y superficie de contacto.

33. Renueve aquéllas arandelas de estanqueidad y aisladores de la tapa de culata que estime necesario.
34. Monte en la tapa una nueva junta de tapa de culata.

    PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

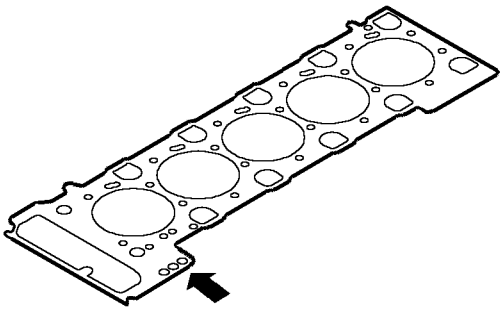
35. Monte la tapa de culata en el soporte de árboles de levas, meta sus pernos y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriételos a 10 Nm.
36. Monte la junta del colector de admisión.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - Colector de admisión.**
37. Monte la junta del colector de escape.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - colector de escape.**
38. **Con enfriador de EGR:**Posicione el tubo de EGR contra el enfriador, monte tornillos Allen nuevos y apriételos a 10 Nm

Culata - revisión

⊸ ***12.29.19.01***

Desarmado

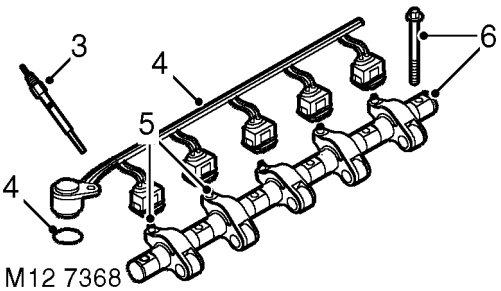
1. Desmonte la junta de culata. **Debido al diseño de la culata, que comprende taladros para el sistema de inyección de combustible, es importante que se observe la más absoluta limpieza mientras se realiza cualquier trabajo en la culata.**
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.**



M12 7548

2. Tome nota del indicador de espesor de la junta, y cuando monte la culata use una junta del mismo espesor.

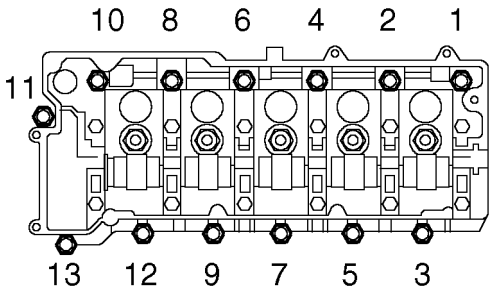
   PRECAUCION: si va a montar nuevos pistones, bielas o cigüeñal, deberá medir el resalto de los pistones para determinar el espesor necesario de la junta – Vea Pistones, Bielas y Cilindros – Selección de juntas de culata.



M12 7368

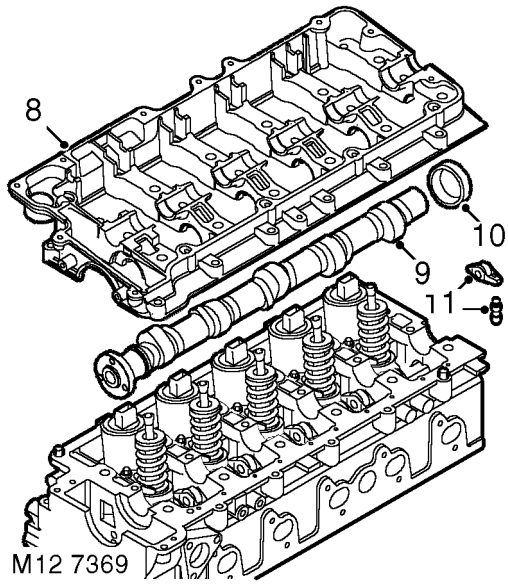
3. Desmonte las 4 bujías de incandescencia.
4. Desconecte los enchufes múltiples de los EUI, y desmonte el mazo de cables del soporte de árboles de levas. Quite y deseche la junta tórica del enchufe múltiple del mazo de cables.

5. Afloje las contratuercas y desenrosque del todo los tornillos de ajuste de balancines; deseche las contratuercas y tornillos.
6. Quite y deseche los 6 pernos que sujetan el eje de balancines, desprenda el eje de la espiga de centrado y desmonte el eje.



M12 7334

7. Siguiendo el orden que se indica, afloje progresivamente los 13 pernos que sujetan el soporte de árboles de levas a la culata hasta aliviar la presión de los muelles de válvulas; quite los pernos.**No deseche los pernos todavía.**

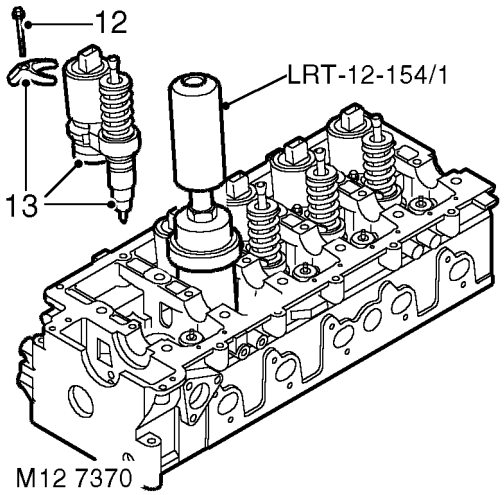


M12 7369

8. Golpee ligeramente hacia arriba el soporte de árboles de levas para aflojar el sellador, desprenda el soporte de sus espárragos de centrado; desmonte el portadiferencial.
9. Desmonte el árbol de levas.
10. Desmonte y deseche el retén de aceite trasero del árbol de levas.

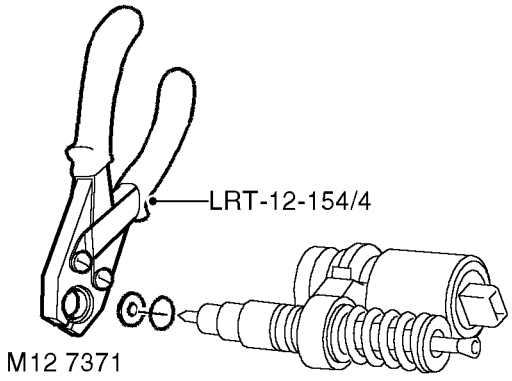
11. Desmonte los palpadores y reguladores del huelgo.

PRECAUCION: guarde los reguladores del huelgo en orden de montaje y en posición vertical. Cuando manipule los reguladores del huelgo, observe la más absoluta limpieza. La omisión de estas precauciones puede causar el fallo del motor.



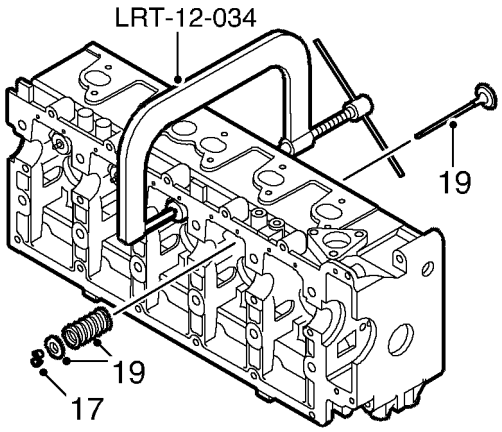
M12 7370

12. Quite y deseche los 5 pernos que sujetan los retenedores de los EUI.
13. Usando la herramienta**LRT-12-154/1** desmonte las unidades EUI de la culata y recoja sus retenedores; desmonte los pilares de reacción.**Mantenga los componentes en orden de montaje.**



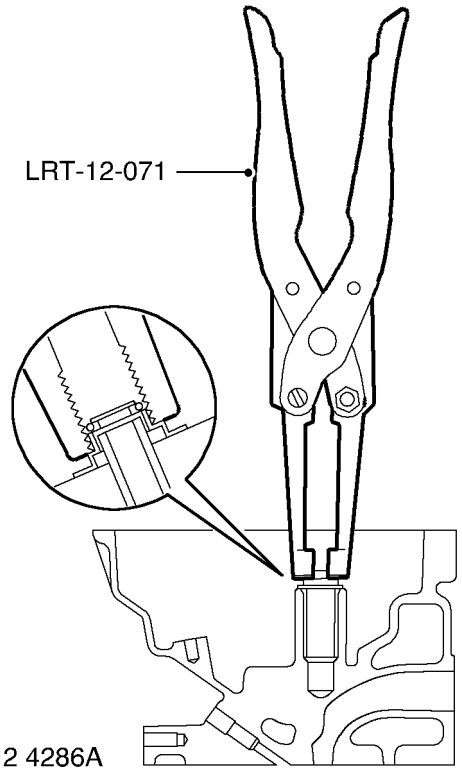
M12 7371

14. Usando la herramienta**LRT-12-154/4,** quite y deseche la arandela de estanqueidad y junta tórica de cada inyector.
15. Soporte la culata dejando libres las válvulas, use un punzón hueco y golpee cada platillo de válvula para liberar las semichavetas cónicas.



M12 7439

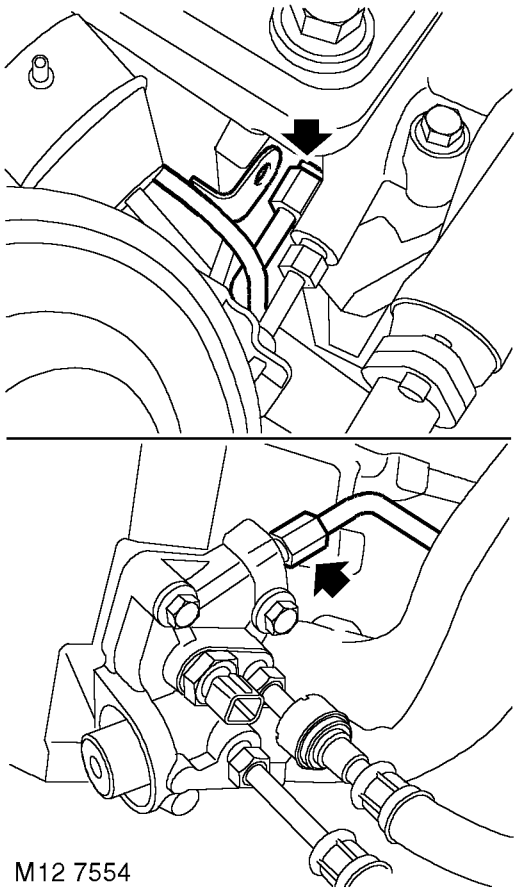
16. Usando la herramienta **LRT-12-034** comprima el muelle de válvula.
17. Quite las 2 semichavetas cónicas del vástago de válvula con un imán recto.
18. Desmonte la herramienta **LRT-12-034**.
19. Desmonte el platillo de muelle, el muelle de válvula y la válvula.**Mantenga los componentes en orden de montaje.**



M12 4286A

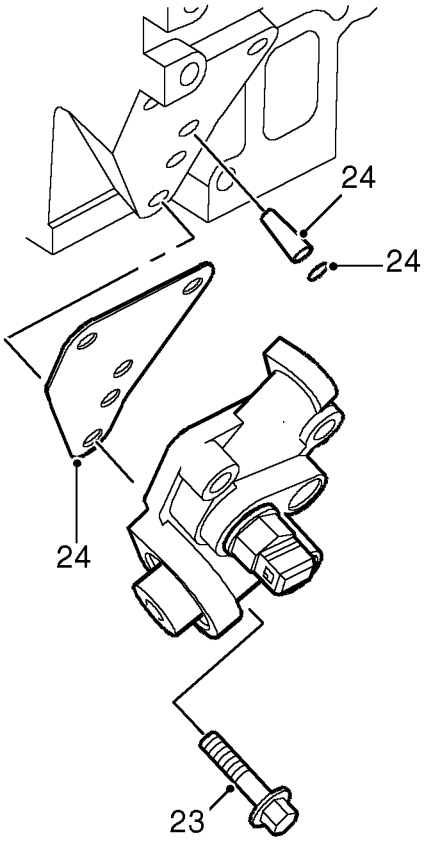
20. Usando la herramienta**LRT-12-071** , desmonte y deseche el retén de aceite del vástago de válvula.

21. Repita el procedimiento recién explicado para desmontar las válvulas restantes.**Mantenga los componentes en orden de montaje.**



M12 7554

22. Motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P: Desconecte el tubo de retorno del sobrante de la culata y del bloque de racores de combustible, quite sus juntas tóricas y deséchelas.



M12 7555

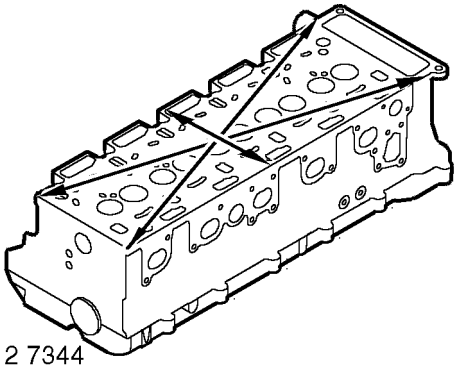
23. Quite los 3 pernos y desmonte el bloque de conexión de combustible de la culata.
24. Desmonte la junta, deseche la junta tórica y el filtro de combustible.
25. **Si hubiera:**Desmonte el bloque distanciador y la junta.

Inspección

1. Limpie meticulosamente las superficies de contacto de la culata, asegúrese de que los taladros de los EUI, y los conductos del aceite y refrigerante estén despejados, y que los agujeros para pernos estén limpios y secos.
2. Usando un solvente adecuado, elimine todo indicio de sellador y material para juntas.

PRECAUCION: no use rasquetas metálicas.

3. Elimine todo indicio del aceite de los cojinetes y muñones.
4. Limpie la rosca de las bujías de incandescencia.
5. Examine los tapones de expansión en busca de fugas y corrosión, estanque los tapones de recambio conLoctite 243 .



M12 7344

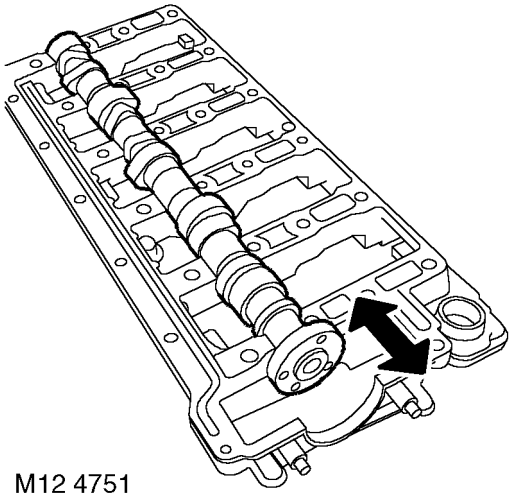
6. Examine la culata en busca de alabeo a lo ancho de su centro y entre sus esquinas:
- Alabeo máximo de culata = 0,1 mm (0,004 in)

Las culatas no son rectificables. Si el alabeo excede del límite, cambie el conjunto de culata.

7. Examine los huecos de los reguladores del huelgo en busca de señales de daño o desgaste.
8. Examine los reguladores del huelgo en busca de desgaste, rayado y sobrecalentamiento. Cambie lo necesario. Asegúrese de que el orificio de cada regulador del huelgo esté despejado.**Guarde los reguladores del huelgo en orden de montaje y en posición vertical.**
9. Examine los palpadores en busca de desgaste, y asegúrese de que los rodillos giren libremente.**Guarde los palpadores en orden de montaje.**
10. Examine los lóbulos y muñones del árbol de levas en busca de señales de rayado y desgaste.
11. Examine las superficies de apoyo en la culata y en el soporte de árboles de levas en busca de rayado y desgaste.

La culata y el soporte de árboles de levas se maquinan conjuntamente. Si las superficies de contacto de uno de los componentes están dañadas, hay que cambiar los dos componentes.

12. Compruebe el huelgo longitudinal del árbol de levas como sigue.
13. Posicione el árbol de levas en el soporte de árboles de levas.

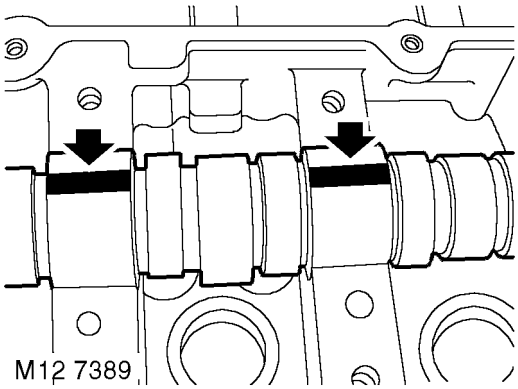


M12 4751

14. Compruebe el huelgo longitudinal del árbol de levas con un comparador de cuadrante:
- Huelgo longitudinal del árbol de levas = 0,06 a 0,16 mm (0,002 a 0,006 in)

15. Cambie los componentes desgastados para conseguir el huelgo longitudinal correcto.

16. Mida el huelgo de los cojinetes del árbol de levas como sigue.

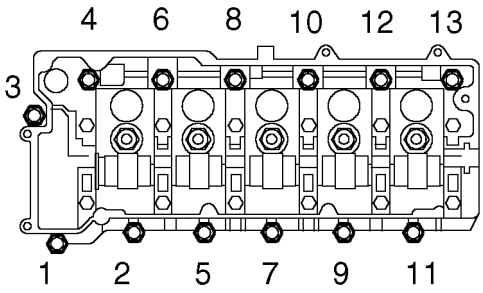


M12 7389

17. Posicione el árbol de levas en la culata.

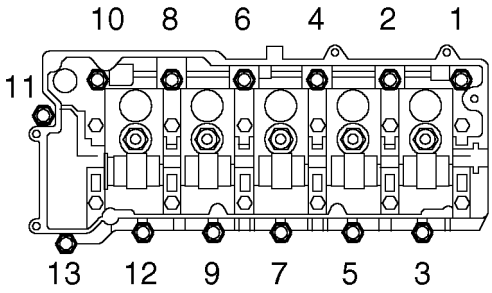
18. Ponga un trozo de Plastigage a lo largo de la línea central de cada muñón del árbol de levas.

19. Monte el soporte de árboles de levas con cuidado, asegurándose de que esté encajado sobre las espigas.**No gire el árbol de levas.**



M12 7337

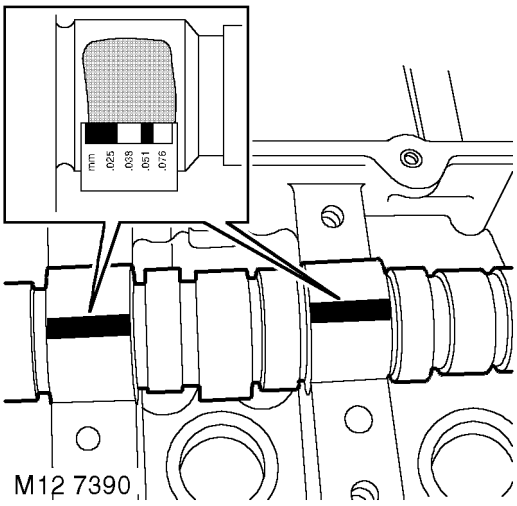
20. Monte los pernos originales del soporte de árboles de levas y apriételos en el orden indicado a 25 Nm.



M12 7334

21. Siguiendo el orden indicado, afloje y desmonte los pernos que sujetan el soporte de árboles de levas.**No deseche los pernos todavía.**

22. Desmonte el soporte de árboles de levas con cuidado.



M12 7390

23. Mida y anote la porción más ancha del Plastigage en cada muñón del árbol de levas.

24. Compare las medidas tomadas con el huelgo de los cojinetes del árbol de levas:
- Huelgo de cojinetes del árbol de levas = 0,04 a 0,10 mm (0,002 a 0,004 in)

25. Si el huelgo de uno de los cojinetes excede las cotas indicadas, repita el procedimiento anterior con un árbol de levas nuevo. Si habiendo repetido la comprobación del huelgo con un árbol de levas nuevo dicho huelgo sigue siendo excesivo, habrá que montar un nuevo conjunto de culata y soporte de árboles de levas.

26. Elimine todo rastro de Plastigage con un paño humedecido con aceite. No use una rasqueta.

27. Cuando termine, deseche los pernos del soporte de árboles de levas.

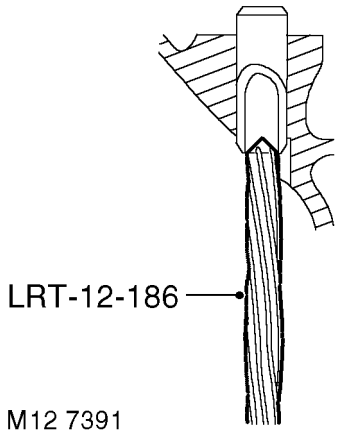
28. Mida la longitud de los muelles de válvula desmontados:
- Longitud desmontados = 46,75 a 47,25 mm (1,84 a 1,86 in)

29. **Cambie los muelles de válvula en conjunto. Si va a montar los muelles usados, manténgalos en orden de montaje.**

30. Elimine la carbonilla de las válvulas, examine las válvulas en busca de quemado, picado o fisuración; cambie lo necesario.

31. Elimine la carbonilla de los asientos de válvula postizos y cuando termine quite todas las partículas sueltas.

32. Examine los asientos de válvula postizos en busca de picadura y quemadura.**No es permisible rectificar o sustituir los asientos de válvula postizos.**



33. Quite los depósitos de carbonilla de las guías de válvulas con la herramienta**LRT-12-186** introducida por el lado de la cara de la cámara de combustión de la culata. Cuando termine, no olvide quitar todas las partículas sueltas de carbonilla.

34. Mida y anote el diámetro del vástago de cada válvula:
- Diámetro de vástagos de válvula - Admisión = 6,907 a 6,923 mm (0,2719 a 0,2725 in)
- Diámetro de vástagos de válvula - Escape = 6,897 a 6,913 mm (0,2715 a 0,2721 in)

35. Cambie aquéllas válvulas con vástago de diámetro inferior al que se especifica.

36. Adoptando el siguiente procedimiento, mida y anote el huelgo entre vástago y guía de válvula.

37. Introduzca cada válvula en su guía respectiva.

38. Separe la cabeza de la válvula 10 mm del asiento de válvula, y posicione un comparador de cuadrante contra la parte trasera de la cabeza de la válvula.

39. Mueva la válvula hacia la parte delantera de la culata, ponga el comparador a cero asegurándose de que el palpador del comparador permanezca en contacto con la cabeza de la válvula.

40. Mueva la válvula hacia la parte trasera de la culata, anote el huelgo medido entre el vástago de válvula y la guía:
- Válvula de admisión = 0,025 a 0,059 mm (0,0009 a 0,0023 in)
- Válvula de escape = 0,035 a 0,069 mm (0,0013 a 0,0027 in)

41. Si el huelgo entre vástago y guía supera el valor indicado, y el diámetro de los vástagos de válvula es tal como se especifica, habrá que cambiar la culata; no se pueden sustituir las guías de válvula.

42. Repita el procedimiento recién explicado con las válvulas restantes. Mantenga las válvulas en orden de montaje.

43. Compruebe el ángulo del asiento de cada válvula, cambie aquéllas válvulas con asientos de ángulo incorrecto, no intente rectificarlos.
- Angulo de asiento de válvulas - admisión = 29° 48' ± 12'
- Angulo de asiento de válvulas - escape = 44° 48' ± 12'

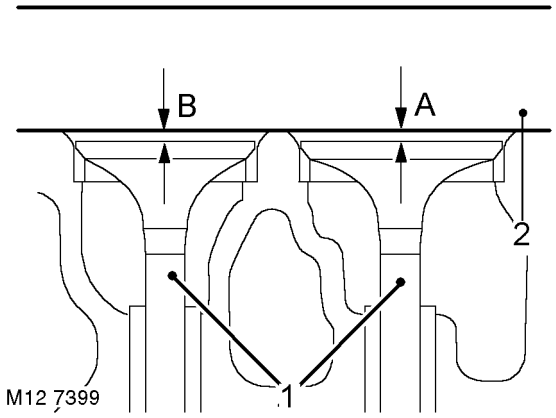
44. Esmerile cada válvula sobre su asiento con una pasta de esmeril.

45. Aplique Pasta Azul al asiento de válvula, introduzca la válvula y apriétela contra su asiento varias veces sin girarla.

46. Desmonte la válvula y compruebe si se ha traspasado una línea continua y uniforme de Pasta Azul a la cara de la válvula.**Tenga en cuenta que la línea no necesita abarcar la anchura total de la cara de la válvula.**

47. Una vez terminado, quite todo indicio de pasta azul de mecánico.

48. Mida el rebajo de la cabeza de válvula siguiendo este procedimiento.



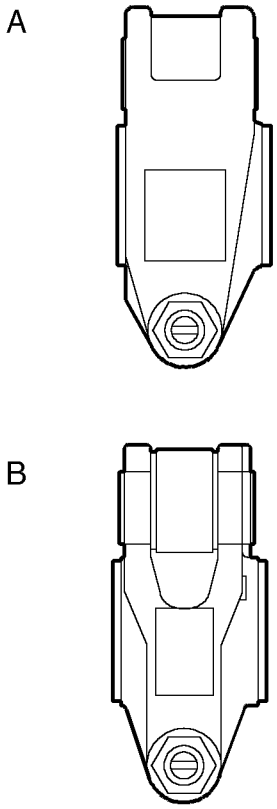
49. Introduzca cada válvula en su guía respectiva.

50. Usando una regla y juego de calibres de espesor, mida y anote el rebajo de cada cabeza de válvula.

51. Compare las medidas tomadas con las que se indican a continuación:

- Rebajo de cabezas de válvula - Válvula de admisión A = 0,555 a 0,825 mm (0,022 a 0,032 in)
- Rebajo de cabezas de válvula - Válvula de escape B = 0,545 a 1,35 mm (0,021 a 0,053 in)

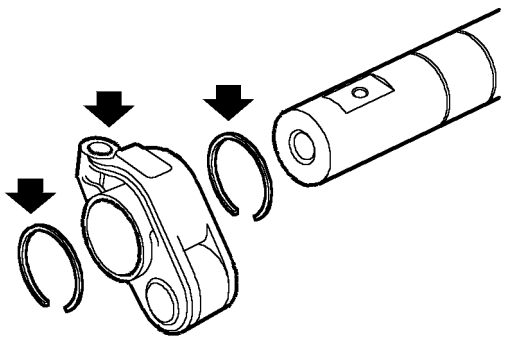
52. Si una de las válvulas presentara un rebajo mayor que el especificado, repita la comprobación con una válvula nueva. Si habiendo probado con una válvula nueva el rebajo sigue siendo excesivo, deberá sustituir el conjunto de culata. No es posible sustituir los asientos de válvula postizos.



M12 7556

53. Identifique cada balancín, según su posición de montaje.

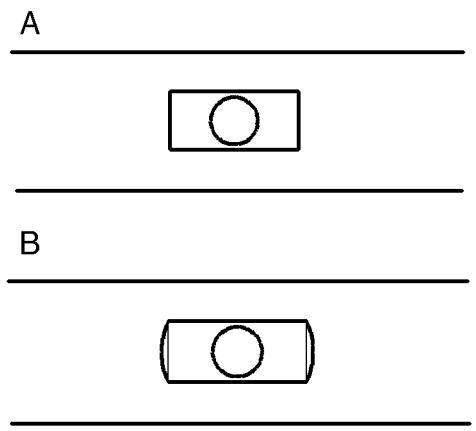
PRECAUCION: identifique el tipo de balancín montado. Motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P – Balancines de tipo A; Motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P - balancines de tipo B. Los ejes y balancines de tipo B pueden montarse en conjunto en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P.



M12 7393

54. Quite y deseche el anillo elástico que sujeta el balancín en el eje.

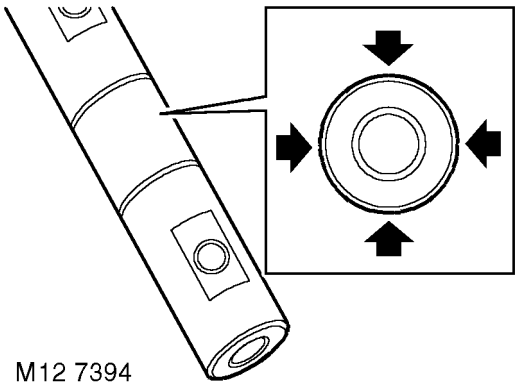
55. Desmonte el balancín. Quite y deseche el 2o. anillo elástico.
56. Repita el anterior procedimiento con los balancines restantes, manteniéndolos en el mismo orden de montaje.



M12 7557

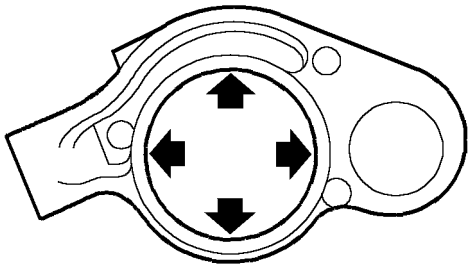
57. Limpie los balancines y el eje, asegurándose de que los conductos de aceite estén despejados.

PRECAUCION: identifique el tipo de eje de balancines montado. Motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P – Eje de balancines de tipo A; Motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P – Eje de balancines de tipo B. Los ejes y balancines de tipo B pueden montarse en conjunto en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P.



M12 7394

58. Mida el diámetro de cada muñón de balancín en el eje, tome 2 medidas a intervalos de 180°:
- Diámetro de muñones = 26,971 a 26,998 mm (1,061 a 1,063 in)



M12 7395

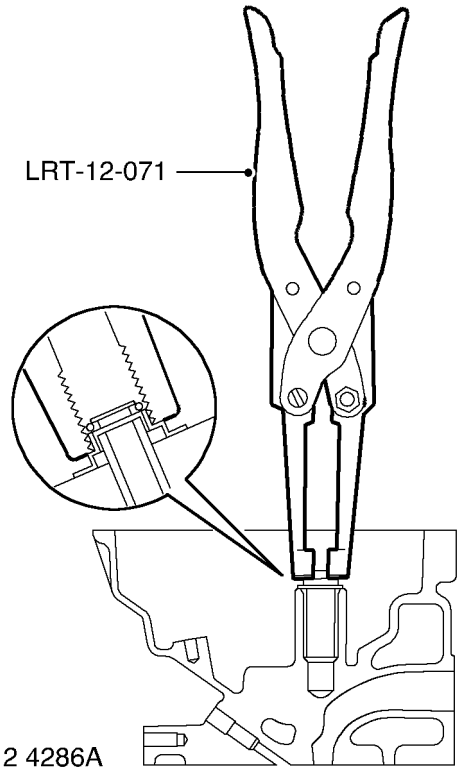
59. Usando un calibre de nonio, mida el diámetro interior de cada balancín, tome 2 medidas a intervalos de 180°:
- Diámetro interior de balancines = 27,0 a 27,013 mm (1,062 a 1,064 in)

60. Monte un nuevo anillo elástico en el eje de balancines.
61. Lubrique los muñones del eje de balancines y los balancines con aceite de motor.
62. Monte el balancín en el eje, respetando el orden de montaje de origen.
63. Monte un nuevo anillo elástico para sujetar el balancín.
64. Repita el anterior procedimiento con los balancines restantes, asegurándose de que ocupen su posición de montaje de origen.
65. Monte nuevos tornillos de ajuste y contratuercas en los balancines; no apriete los tornillos a fondo en los balancines todavía.

PRECAUCION: asegúrese de que los tornillos sean correctos para el tipo de balancines montados. Los tornillos de recambio de motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P llevan una marca hecha con punzón al lado de la ranura de ajuste. Estos tornillos no son intercambiables con aquéllos montados en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P.

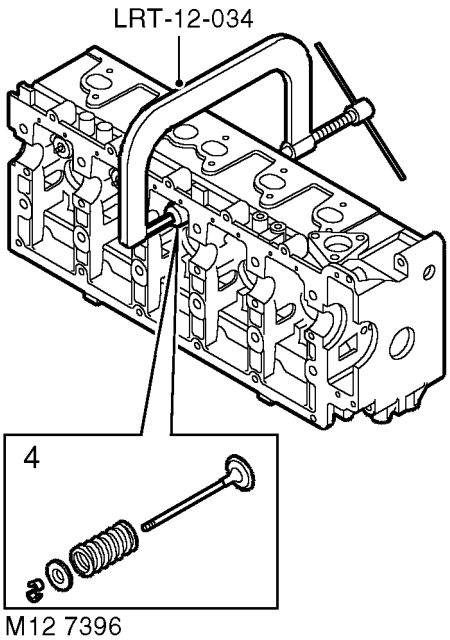
Montaje

1. Lubrique nuevos retenes de aceite de vástago de válvula con aceite de motor.



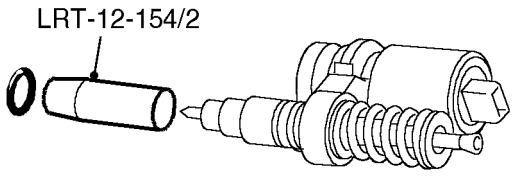
M12 4286A

2. Usando la herramienta**LRT-12-071** monte los retenes de aceite de vástagos de válvula.
3. Lubrique las guías de válvula, vástagos de válvula, platillos de muelles y muelles de válvula con aceite de motor.



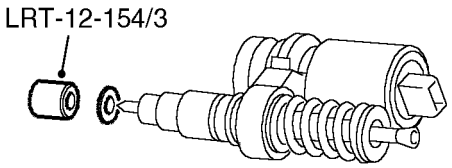
M12 7396

4. Monte las válvulas, muelles y platillos de muelles, respetando el orden de montaje.
5. Comprima los muelles de válvula con la herramienta**LRT-12-034** , monte las semichavetas cónicas.
6. Usando una espiga de madera y un mazo, pique con suavidad cada platillo de muelle para asentar las semichavetas cónicas.
7. Lubrique las nuevas juntas tóricas de inyectores con aceite de motor.



M12 4881A

8. Usando la herramienta**LRT-12-154/2,** monte una junta tórica nueva en cada inyector.



M12 4882

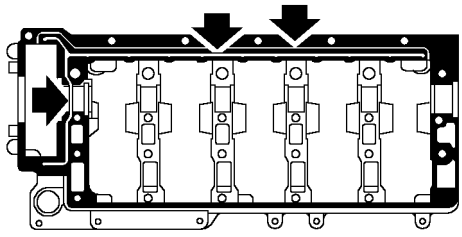
9. Usando la herramienta**LRT-12-154/3,** monte una nueva arandela de estanqueidad en cada inyector.
10. Apoye cada extremo de la culata sobre bloques de madera, asegurándose de que los bloques estén separados de las válvulas.
11. Posicione los pilares de reacción en el orden de montaje que ocuparon de origen.
12. Monte los EUI con cuidado, asegurándose de que estén en el orden de montaje de origen, y que cada retenedor esté encajado en su espiga.

PRECAUCION: si monta EUI nuevos, asegúrese de que los de recambio sean correctos. Motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P – Los casquillos de bielas son de color NEGRO o AZUL. Nos. de Serie prefijados 15P a 19P – Los casquillos de biela son de color VERDE.

13. Meta pernos de sujeción nuevos y apriételos a 32 Nm.

Si se montan los nuevos inyectores, deben programarse en coordinación con el ECM, usando TestBook.

14. Lubrique los reguladores del huelgo y sus huecos con aceite de motor.
15. Monte los reguladores del huelgo, asegurándose de que están dispuestos en el orden de montaje de origen.
16. Lubrique los palpadores con aceite de motor.
17. Monte los palpadores, asegurándose de que estén dispuestos en el orden de montaje de origen.
18. Lubrique las levas y muñones del árbol de levas, culata y soporte de árboles de levas con aceite de motor.
19. Posicione el árbol de levas en la culata, de modo que el agujero para la espiga de reglaje esté en posición vertical.

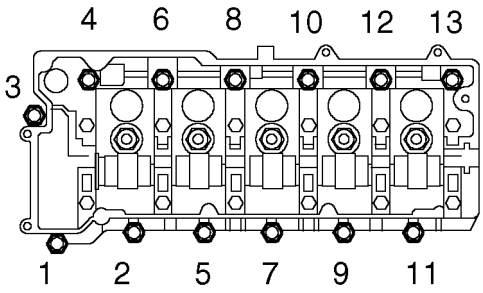


M12 7336

20. Aplique una capa de sellador uniforme,Pieza No. STC 4600 a la superficie del soporte de árboles de levas, y extiéndala uniformemente con un rodillo.

PRECAUCION: asegúrese de que el sellador no obstruya los conductos del aceite (señalados por una flecha), ni contamine los cojinetes del árbol de levas. El armado y apriete de los pernos debe cumplirse menos de 20 minutos después de aplicar el sellador.

21. Monte el soporte de árboles de levas, asegurándose de que está correctamente encajado sobre las espigas de centrado.
22. Meta nuevos pernos del soporte de árboles de levas, y apriételos ligeramente.



M12 7337

23. Siguiendo el orden indicado, apriete los pernos progresivamente a 25 Nm.
24. Lubrique un nuevo retén de aceite del árbol de levas con aceite de motor, monte el retén y asiéntelo con un mandril adecuado.
25. Posicione el árbol de levas en su soporte, asegurándose de que el eje de balancines está encajado en la espiga.
26. Monte nuevos pernos de sujeción del eje de balancines y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriete los pernos del eje de balancines a 32 Nm.
27. Monte el mazo de cables de inyectores y conecte sus enchufes múltiples.
28. Limpie la superficie de contacto del bloque de conexión de combustible.
29. Lubrique una nueva junta tórica del filtro de combustible con aceite de motor.
30. Monte un nuevo filtro de combustible, junta tórica y junta.

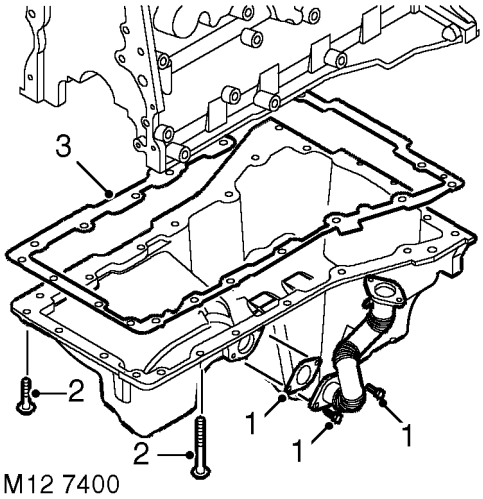
PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

31. **Si hubiera:**Monte el bloque distanciador de racores de combustible y su junta.
32. Monte el bloque de conexión de combustible, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
33. Limpie las bujías de incandescencia.
34. Monte las bujías de incandescencia en la culata, y apriételas a 16 Nm.
35. Monte una nueva junta de culata.
☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.**
36. **Motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P:**Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite de motor, y móntelas en el tubo de retorno del sobrante, conecte el tubo y apriete sus racores a 20 Nm.
37. Antes de montar la tapa de culata, ajuste los balancines de los inyectores de combustible siguiendo el procedimiento detallado en Junta de culata - Montaje.
☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.**

Junta - cárter de aceite del motor

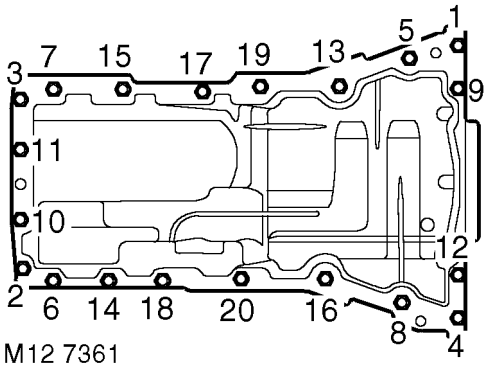
12.60.38.01

Desarmado



M12 7400

1. Quite los 2 pernos que sujetan el tubo de purga de aceite de la centrífuga al cárter de aceite motor, quite y deseche su junta.

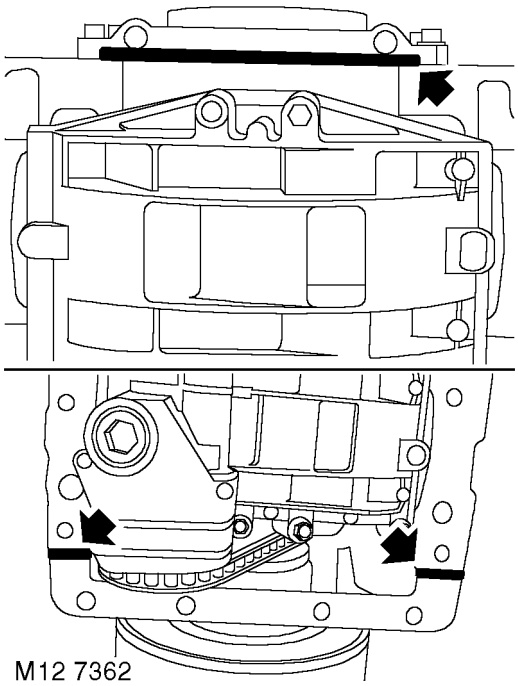


M12 7361

2. Siguiendo el orden indicado y tomando nota de sus posiciones de montaje, quite los 20 pernos que sujetan el cárter de aceite al bloque de cilindros.
3. Desprenda el cárter de aceite de las espigas de centrado, desmonte el cárter de aceite; desmonte y deseche la junta.

Montaje

1. Limpie el cárter de aceite y las superficies de contacto, asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque de cilindros estén limpios y secos.
2. Empleando un solvente adecuado, elimine todo rastro de sellador de las superficies de contacto de la carcasa de distribución y del alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal.
3. Limpie el tubo de purga de aceite de la centrífuga y las superficies de contacto.


M12 7362

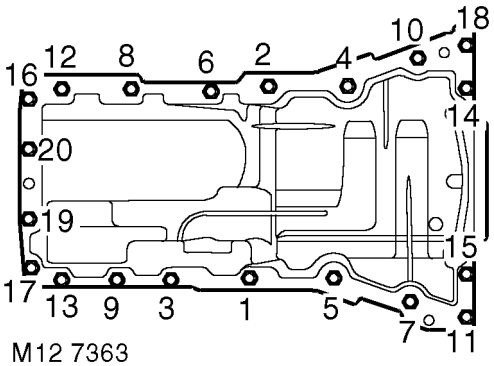
4. Aplique un cordón de sellador,Pieza No. STC 3254 a las superficies de contacto de la carcasa de distribución y del alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal.

   PRECAUCION: el armado y apriete de los pernos debe cumplirse menos de 20 minutos después de aplicar el sellador.

5. Posicione una nueva junta del cárter de aceite.

   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

6. Posicione el cárter de aceite, meta sus pernos y apriételos ligeramente, asegurándose de que estén en la posición que ocuparon de origen.



M12 7363

7. Siguiendo el orden indicado, apriete los pernos del cárter de aceite a 25 Nm.
8. Monte una junta nueva en el tubo de drenaje de aceite de la centrífuga.

   PRECAUCION: La junta debe montarse en seco.

9. Monte el tubo de purga del aceite de la centrífuga, monte sus pernos y apriételos a 10 Nm.

Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual

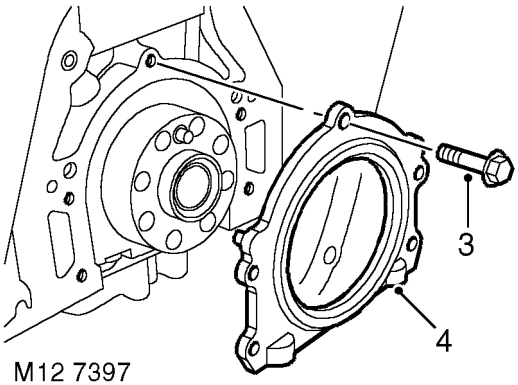
12.21.20.01

Desarmado

1. Desmonte el volante motor.

   MOTOR - TD5, REVISION, Volante motor.
2. Quite la junta del cárter de aceite.

   MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.

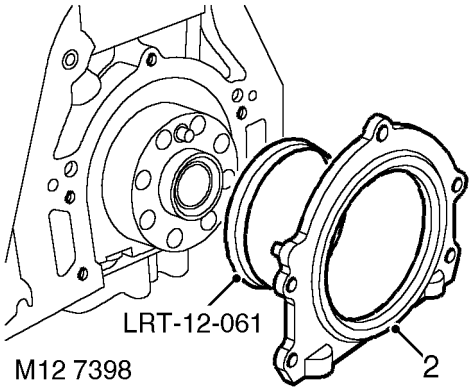


M12 7397

3. Quite los 5 pernos que sujetan el alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal al bloque de cilindros.
4. Desprenda de sus espigas de centrado el alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal, deseche el retén de aceite trasero y su alojamiento.

Montaje

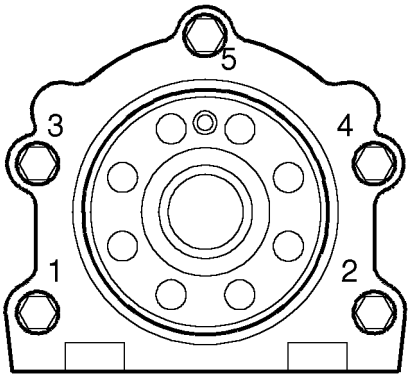
1. Limpie la superficie de contacto del alojamiento del retén de aceite del cigüeñal en el bloque de cilindros. Asegúrese de que los agujeros para pernos y espigas de centrado estén limpios y secos. Elimine todo indicio de aceite de la superficie de frotamiento con el retén de aceite en el cigüeñal.



M12 7398

2. Posicione el protector de retenes**LRT-12-061** sobre el cubo del cigüeñal. Monte un nuevo retén y alojamiento, y retire la herramienta**LRT-12-061** .

PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.



M12 7339

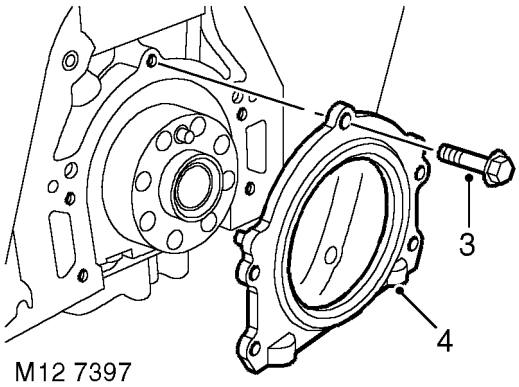
3. Monte los pernos del alojamiento del retén de aceite y, siguiendo el orden indicado, apriételos a 9 Nm.
4. Monte la junta del cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**
5. Monte el volante motor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Volante motor.**

Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión automática

🔧 ***12.21.20.01***

Desarmado

1. Quite la junta del cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**
2. Desmonte el disco conductor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Disco conductor.**

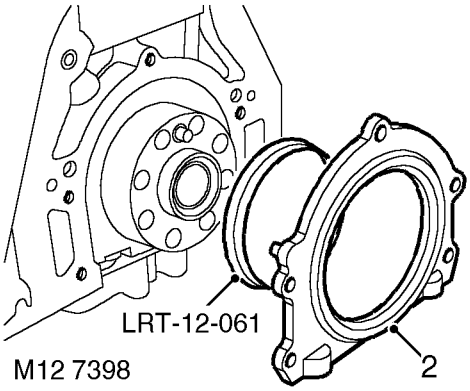


M12 7397

3. Quite los 5 pernos que sujetan el alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal al bloque de cilindros.
4. Desprenda de sus espigas de centrado el alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal, deseche el retén de aceite trasero y su alojamiento.

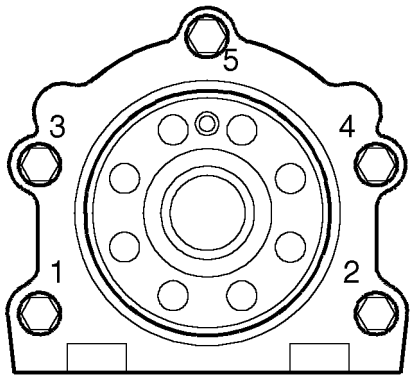
Montaje

1. Limpie la superficie de contacto del alojamiento del retén de aceite del cigüeñal en el bloque de cilindros. Asegúrese de que los agujeros para pernos y espigas de centrado estén limpios y secos. Elimine todo indicio de aceite de la superficie de frotamiento con el retén de aceite en el cigüeñal.



M12 7398

2. Posicione el protector de retenes**LRT-12-061** sobre el cubo del cigüeñal. Monte un nuevo retén y alojamiento, y retire la herramienta**LRT-12-061** .
   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.



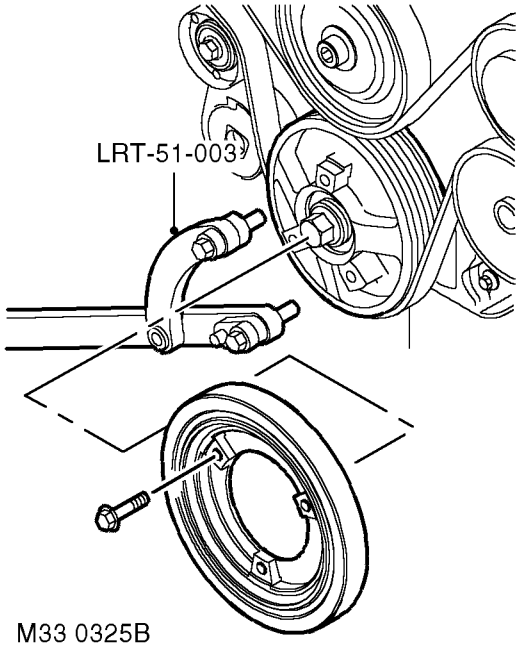
M12 7339

3. Monte los pernos del alojamiento del retén de aceite y, siguiendo el orden indicado, apriételos a 9 Nm.
4. Monte la junta del cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**
5. Monte el disco conductor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Disco conductor.**

Volante motor

12.53.07.01

Desarmado



M33 0325B

1. Quite los 3 pernos que sujetan el amortiguador a la polea del cigüeñal, monte**LRT-51-003** en la polea del cigüeñal, sujétela con 2 pernos.
2. Inmovilice el cigüeñal con**LRT-51-003** , quite y deseche los 8 pernos que sujetan el volante motor al cigüeñal. Desprenda el volante motor de las espigas de centrado; Desmonte el volante motor.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del volante motor y del cigüeñal.
2. Posicione el volante motor contra el cigüeñal.
3. Meta pernos nuevos para sujetar el volante motor y apriételos en orden diagonal a:
   - Fase 1 - 40 Nm (30 lbf.ft)
   - Fase 2 - Otros 90°

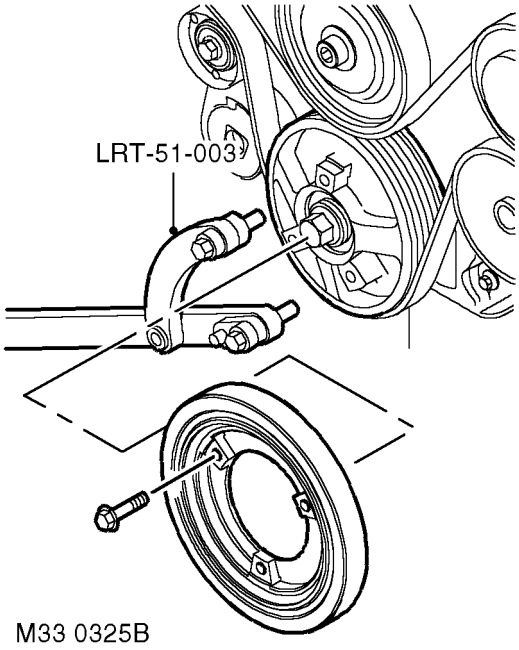
   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.

4. Desmonte la herramienta**LRT-51-003** , monte el amortiguador y apriete sus pernos a 80 Nm.

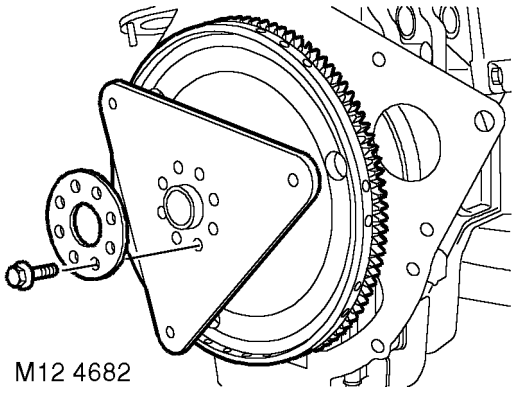
Disco conductor

12.53.13.01

Desarmado



1. Quite los 3 pernos que sujetan el amortiguador a la polea del cigüeñal, monte**LRT-51-003** en la polea del cigüeñal, sujétela con 2 pernos.



2. Inmovilice el cigüeñal con**LRT-51-003** , desmonte y deseche los 8 pernos que sujetan el disco conductor, distanciador y corona dentada de arranque en el cigüeñal, desprenda la corona dentada de arranque de las espigas de centrado y desmóntela.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del disco conductor, distanciador, corona dentada de arranque y cigüeñal.
2. Posicione la corona dentada de arranque contra el cigüeñal, monte el distanciador y el disco conductor.
3. Meta pernos nuevos para sujetar el conjunto y apriételos en orden diagonal a:
   - Fase 1 - 40 Nm (30 lbf.ft)
   - Fase 2 - Otros 90°

   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.

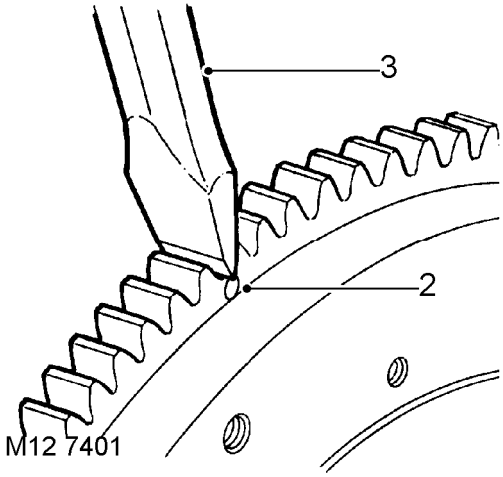
4. Desmonte la herramienta**LRT-51-003** , monte el amortiguador y apriete sus pernos a 80 Nm.

Corona dentada del volante motor

12.53.19

Desarmado

1. **Modelos con transmisión manual:**Desmonte el volante motor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Volante motor.**
2. **Modelos automáticos:**Desmonte el disco conductor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Disco conductor.**



3. Taladre un agujero de 3 mm de diámetro en un pie entre 2 dientes.
4. Apoye un cortafrío contra un pie de la dentadura, rompa la corona dentada y desmóntela del volante motor.

AVISO: USE GAFAS PROTECTORAS ADECUADAS.

Montaje

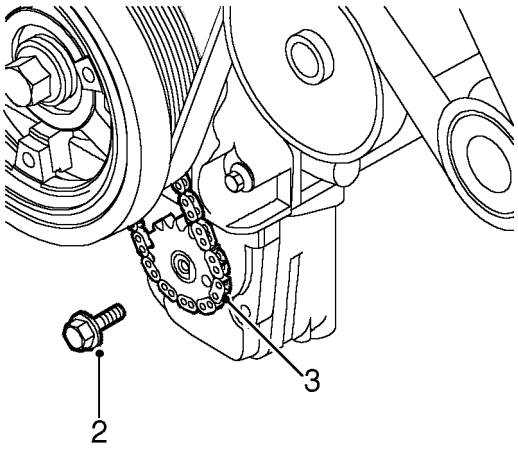
1. Caliente la corona dentada del volante uniformemente a una temperatura de 350° C, indicada por un color AZUL claro.
2. Posicione la corona dentada contra el volante, y móntela a presión en la pestaña.
3. Deje que la corona dentada sea enfriada por el aire ambiente.
4. **Modelos con transmisión manual:**Monte el volante motor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Volante motor.**
5. **Modelos automáticos:**Monte el disco conductor.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Disco conductor.**

Bomba - aceite

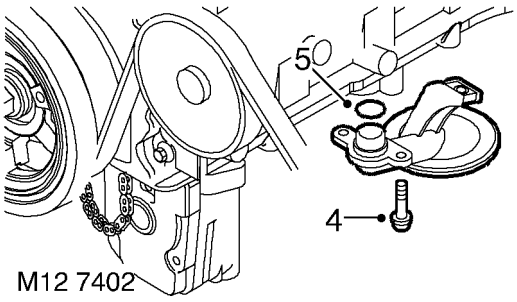
12.60.26.02

Desarmado

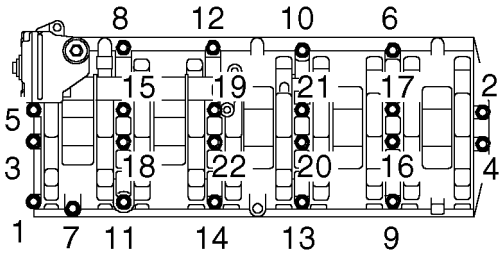
1. Quite la junta del cárter de aceite.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**



2. Quite el perno que sujeta el piñón conductor de la bomba de aceite.
3. Desacople el piñón conductor de la cadena, desmonte el piñón.

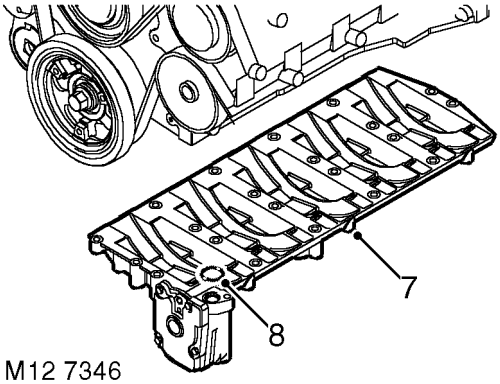


4. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el colador de la toma de aceite, desmonte el colador.
5. Desmonte y deseche la junta tórica.



M12 7359

6. Siguiendo el orden indicado, quite y deseche los 22 pernos que sujetan el conjunto de bomba de aceite y placa de refuerzo al bloque de cilindros.

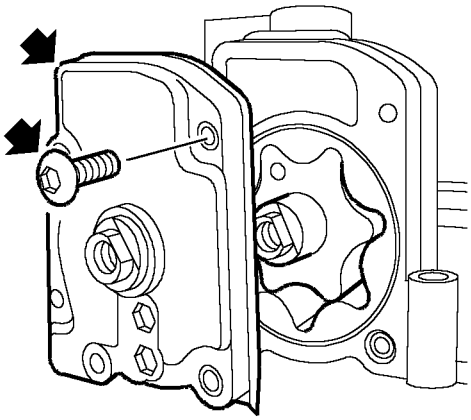


M12 7346

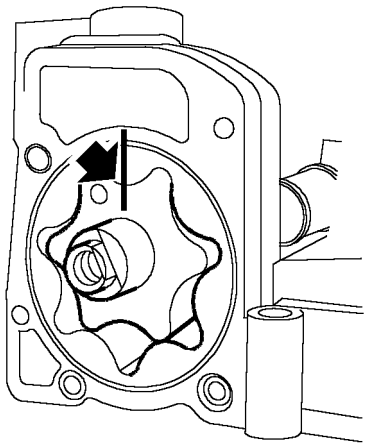
7. Desprenda la placa de refuerzo de sus espigas de centrado, desmonte el conjunto de bomba de aceite y placa de refuerzo.
8. Quite y deseche la junta tórica de la salida de la carcasa de la bomba de aceite.

Inspección

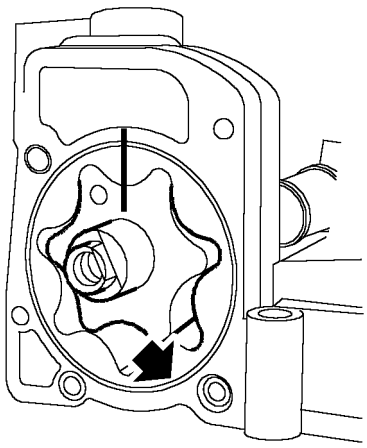
1. **El procedimiento de inspección/revisión de la bomba de aceite se limita a la comprobación de medidas. Si descubre daño o desgaste, habrá que montar un conjunto de bomba y placa de refuerzo de recambio.**


M12 7435

2. Quite y deseche los 5 tornillos que sujetan la tapa a la bomba de aceite, desmonte la tapa.

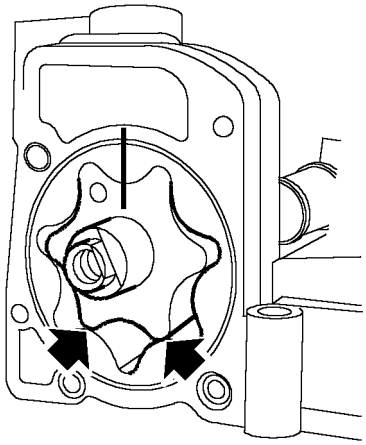

M12 7428

3. Usando un rotulador, trace marcas de alineación adecuadas entre los rotores interior y exterior, y el cuerpo de la bomba de aceite.
4. Desmonte los rotores interior y exterior.
5. Examine los rotores y el cuerpo de la bomba en busca de rayado y desgaste.
6. Monte los rotores, asegurándose de que las marcas estén alineadas y que la marca de identificación en el rotor interior esté dirigida hacia el exterior.



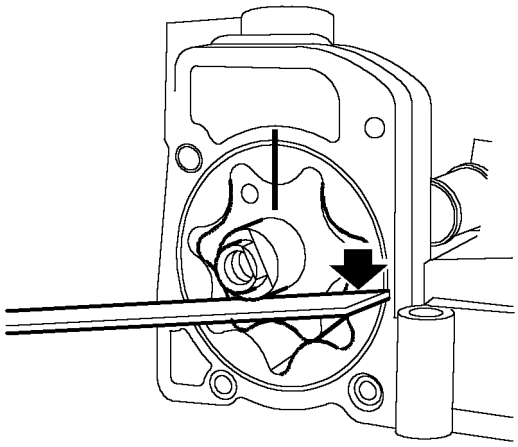
M12 7436

7. Usando un juego de calibres de espesor, mida el huelgo entre el cuerpo de la bomba y el rotor exterior:
- Huelgo entre el rotor exterior y la carcasa = 0,295 a 0,375 mm (0,012 a 0,015 in)



M12 7437

8. Usando una galga de láminas compruebe el huelgo de los rotores interior y exterior en 2 posiciones; ninguno de los huelgos debe exceder el límite especificado:
- Huelgo entre rotores interior y exterior = 0,13 mm (0,05 in)



M12 7438

9. Apoye una regla a lo ancho del cuerpo de la bomba y, usando un juego de calibres de espesor, mida el huelgo longitudinal del rotor exterior:
- Huelgo longitudinal del rotor exterior = 0,038 a 0,075 mm (0,0001 a 0,003 in)

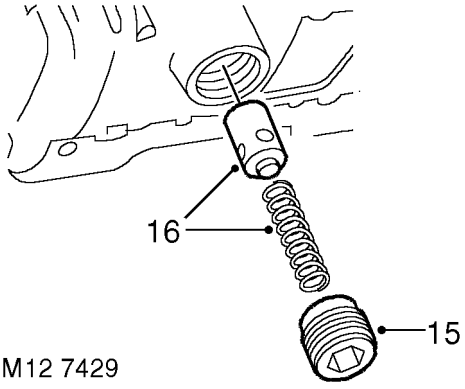
10. Examine el cojinete del eje de mando en la tapa de la bomba en busca de señales de rayado y desgaste.

11. Cambie el conjunto de bomba de aceite y placa de refuerzo si está excesivamente rayado o desgastado.

12. Lubrique con aceite de motor los rotores y el cojinete del eje de mando.

13. Monte los rotores, asegurándose de que las marcas de referencia estén alineadas y que la marca de identificación en el rotor exterior esté dirigida hacia el exterior.

14. Monte la tapa en la bomba, meta 5 tornillos nuevos y apriételos en orden diagonal a 6 Nm.



M12 7429

15. Quite y deseche el tapón de la válvula reguladora de presión del aceite.

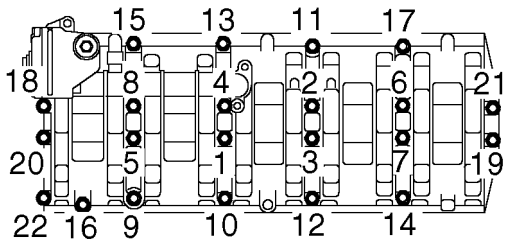
16. Desmonte el muelle y el pistón de la válvula reguladora.

17. Limpie el émbolo y muelle de la válvula.

18. Examine el émbolo de la válvula y la superficie interior de la válvula reguladora en busca de rayado y corrosión. El rayado y corrosión de poca importancia pueden eliminarse con tela de esmeril de grado 600 empapado de aceite.
19. Examine el muelle en busca de deformación, mida la longitud del muelle suelto:
    - Longitud de muelle desmontado = 42,0 mm (1,65 in)
20. Lubrique el pistón y asiento de la válvula.
21. Monte el pistón y muelle de la válvula en la bomba de aceite.
22. Aplique el selladorLoctite 243 a la rosca de un tapón nuevo.**No intente montar el tapón original.**
23. Monte el tapón y apriételo a 23 Nm.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del conjunto de bomba de aceite, placa de refuerzo y bloque de cilindros; asegúrese de que los agujeros para pernos y espigas de centrado estén limpios y secos.
2. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en la salida de la carcasa de la bomba de aceite.
3. Posicione el conjunto de bomba de aceite y placa de refuerzo contra el bloque de cilindros, asegurándose de que las 2 espigas de centrado estén correctamente encajadas.



M12 7360

4. Meta pernos nuevos y, siguiendo el orden indicado, apriételos a 13 Nm.
5. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en el colador de aspiración de aceite.
6. Limpie la rosca de los tornillos Torx del colador de aspiración de aceite, y apliqueLoctite 242 a la rosca del tornillo.
7. Monte el colador de toma del aceite, meta sus tornillos Torx y apriételos a 10 Nm.
8. Posicione el piñón conductor y cadena de transmisión en la bomba de aceite, asegurándose de que el perfil "D" en el piñón conductor encaje en la faceta del eje de mando de la bomba de aceite.
9. Limpie el perno de sujeción del piñón conductor y apliqueLoctite 242 a la rosca de los pernos.
10. Monte el piñón conductor de la bomba de aceite, y apriete su perno a 25 Nm.
11. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**

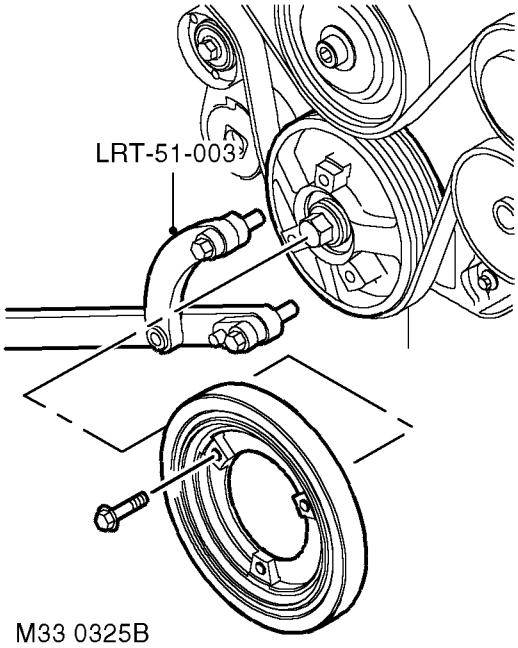
Cadena y piñones de distribución

12.65.13.01

Desarmado

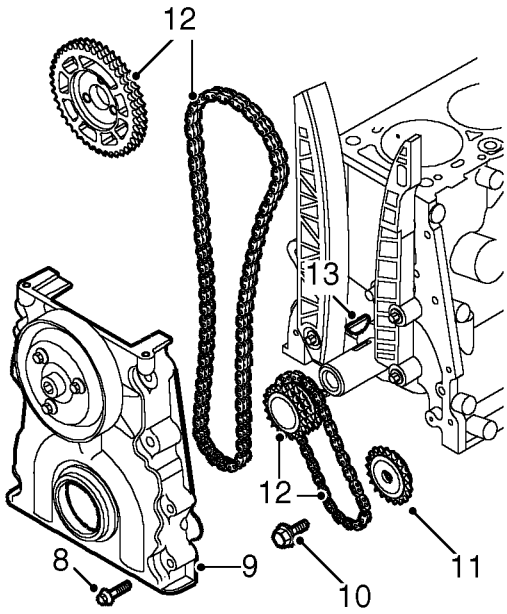
1. Desmonte la junta de culata.
   MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.
   PRECAUCION: si va a cambiar el tensor de la cadena, asegúrese de que el nuevo tensor sea del tipo correcto para el motor. Los cuerpos de tensor se cromocodifican como sigue: motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P – NEGRO y, en motores de fabricación reciente, AMARILLO en la cabeza exagonal del tensor. Nos. de Serie prefijados 15P a 19P – el cuerpo se cromocodifica de color AMARILLO. Los tensores de fabricación reciente pueden montarse en motores de fabricación anterior, siempre que se monte también la guía ajustable modificada.

2. Quite los 3 pernos que sujetan el amortiguador a la polea del cigüeñal, desmonte el amortiguador.



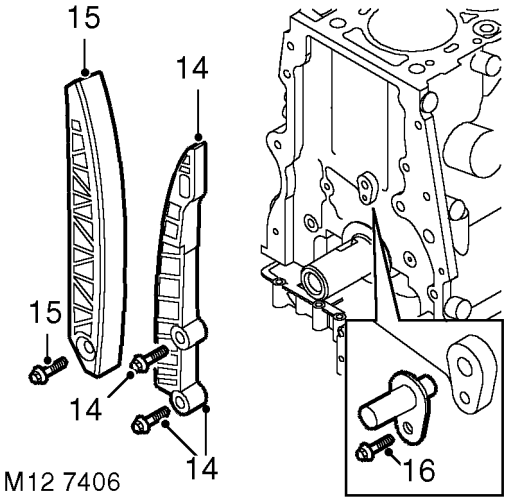
M33 0325B

3. Monte**LRT-51-003** en la polea del cigüeñal.
4. Sujete la herramienta con 2 pernos.
5. Trabajando con un ayudante, inmovilice el motor y quite el perno de la polea del cigüeñal; deseche el perno.
   AVISO: EL PERNO DEL CIGÜEÑAL SE APRIETA A 460 Nm, ASEGURESE DE QUE EL MOTOR ESTE ADECUADAMENTE INMOVILIZADO.
6. Desmonte la polea del cigüeñal.
7. Quite la junta del cárter de aceite.
   MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.



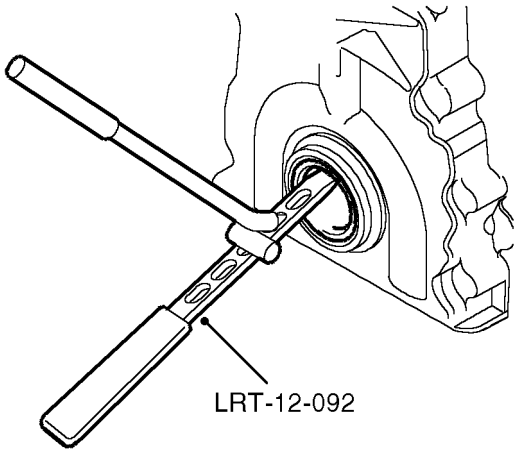
M12 7403

8. Notando sus posiciones de montaje, quite los 8 pernos que sujetan la carcasa de distribución.
9. Desprenda la carcasa de distribución de sus espárragos de centrado, desmonte la carcasa.
10. Quite el perno que sujeta el piñón conductor de la bomba de aceite.
11. Desmonte el piñón conductor de la bomba de aceite.
12. Desmonte los piñones del árbol de levas y del cigüeñal, juntos con las cadenas de distribución y transmisión de la bomba de aceite.
13. Desmonte la chaveta de media luna del cigüeñal.



M12 7406

14. Quite los 2 pernos y desmonte la guía fija de la cadena de distribución.
15. Quite el perno y desmonte la guía ajustable de la cadena de distribución.
16. Quite el perno y desmonte el difusor de lubricación de la cadena de distribución.



M12 7407

17. Usando la herramienta**LRT-12-092** , desmonte y deseche el retén de aceite de la carcasa de distribución.

Inspección

1. Limpie todos los componentes.
2. Compruebe el estado de las superficies de frotamiento de la cadena de distribución en las guías fija y ajustable.

PRECAUCION: la guía ajustable montada en motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P puede montarse en motores anteriores, siempre que se monte también el tensor de cadena de distribución con cuerpo AMARILLO.

3. Examine las cadenas y piñones de distribución en busca de señales de desgaste.

PRECAUCION: las cadenas de distribución y piñones montados en motores con No. de Serie prefijados 15P a 19P pueden montarse en motores anteriores sólo en conjunto: los piñones conductores de la bomba de aceite son intercambiables. Las cadenas de distribución de fabricación reciente tienen eslabones de color BRONCEADO.

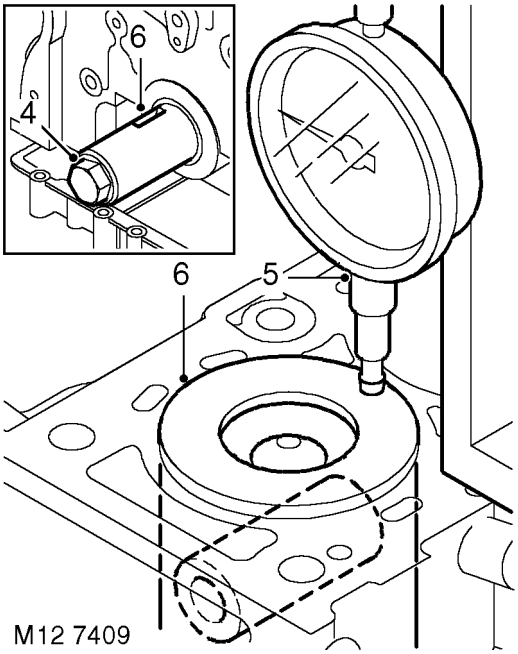
4. Asegúrese de que esté despejado el orificio en el difusor de lubricación de la cadena de distribución.
5. Limpie el alojamiento del retén de aceite en la carcasa de distribución, y la superficie de frotamiento del cigüeñal.
6. Elimine todo indicio de sellador de las superficies de contacto de la carcasa de distribución y del bloque de cilindros, usando un solvente adecuado.

PRECAUCION: no use rasquetas metálicas.

7. Asegúrese de que los agujeros para pernos y espigas de centrado estén limpios y secos.
8. Limpie la rosca del perno del piñón de la bomba de aceite.

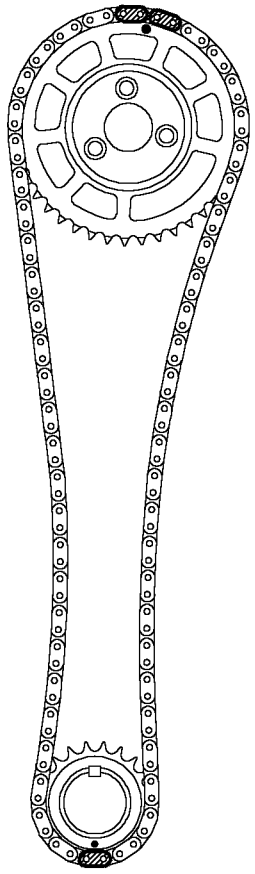
Montaje

1. Monte el difusor de lubricación de la cadena de distribución.
2. Monte el tornillo Torx del difusor de lubricación de la cadena de distribución, y apriételo a 10 Nm.
3. Si ha girado el cigüeñal, asegúrese de que el pistón No. 1 esté en el PMS, siguiendo este procedimiento:



M12 7409

4. Monte temporalmente y apriete ligeramente un nuevo perno de polea del cigüeñal.
5. Monte un comparador de base magnética en la superficie superior del bloque de cilindros, apoye su palpador contra la superficie del bloque y ponga el comparador a cero.
6. Empleando el perno de polea del cigüeñal, gire el cigüeñal a derechas hasta que el pistón No. 1 alcance el límite superior de su carrera, y que la ranura para la chaveta de media luna esté en posición de las 12 horas en la esfera de un reloj.
7. Apoye el palpador del comparador contra la cabeza del pistón No. 1, y gire el cigüeñal hasta que el comparador indique la dimensión más grande.
8. Asegúrese de que la ranura para chaveta de media luna sigue en posición de las 12 horas en la esfera de un reloj, indicando que el pistón No. 1 está en el PMS de encendido.
9. Desmonte el comparador de cuadrante.
10. Quite y retenga el perno de la polea del cigüeñal.
11. Monte la chaveta de media luna en el cigüeñal.
12. Monte la cadena de transmisión de la bomba de aceite en la fila de dientes trasera del piñón del cigüeñal - es decir, los dientes más alejados de la marca de reglaje en el piñón.
13. Monte el piñón en el cigüeñal, asegurándose de que la marca de distribución en el piñón esté dirigida hacia el extremo delantero del cigüeñal.
14. Monte el piñón conductor en la bomba de aceite y en la cadena de transmisión, asegurándose de que el perfil "D" en el piñón encaje en la faceta del eje conductor de la bomba de aceite.
15. Aplique Loctite 242 a la rosca del perno del piñón conductor de la bomba de aceite, monte su perno y apriételo a 25 Nm.
16. Monte la guía fija de la cadena de distribución, monte sus pernos y apriételos a:
    - Perno M6 – 10 Nm (7 lbf.ft)
    - Perno M10 – 45 Nm
17. Monte la guía ajustable de la cadena de distribución, monte su perno y apriételo a 25 Nm.

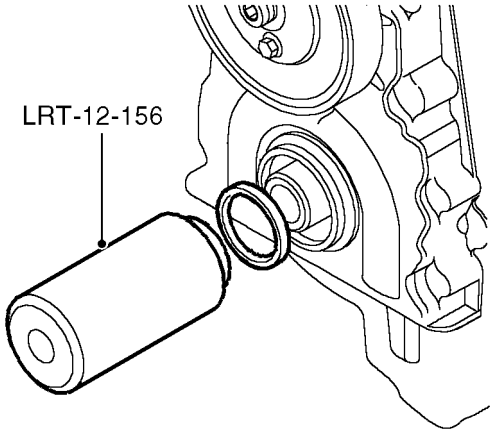

M12 4807

18. Monte el piñón del árbol de levas en la cadena de distribución, de modo que la marca de distribución en el piñón esté entre los 2 eslabones de color, sujete adecuadamente el piñón a la cadena.

19. Monte la cadena de distribución en el piñón del cigüeñal, alineando el eslabón de color con la marca en el piñón.
20. Asegúrese de que las marcas de reglaje estén posicionadas como se ilustra - Pistón No. 1 en el PMS de encendido.
21. Aplique una capa de sellador uniformePieza No. STC 4600 a la superficie de contacto de la carcasa de distribución, y extiéndala uniformemente con un rodillo.

    PRECAUCION: el armado y apriete de los pernos debe cumplirse menos de 20 minutos después de aplicar el sellador.

22. Monte la carcasa de distribución, meta sus pernos en sus posiciones de montaje de origen y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriételos progresivamente a 27 Nm.

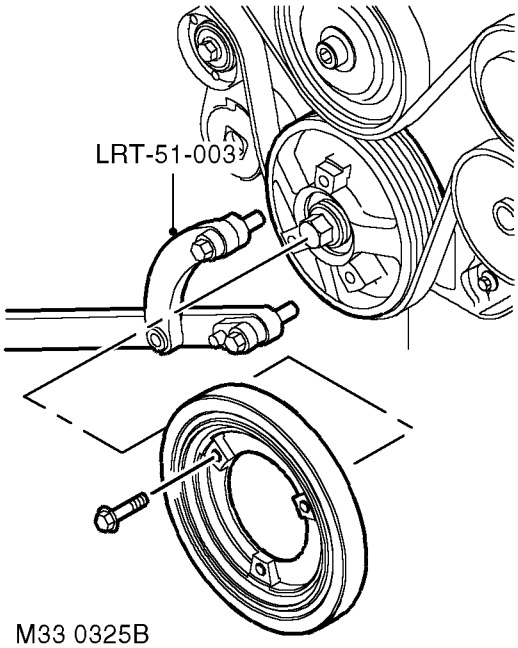


M12 7408

23. Monte en el extremo del cigüeñal la guía del retén de aceite sacada del kit.
24. Monte el nuevo retén de aceite en la carcasa de distribución con la herramienta**LRT-12-156** .

    PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.

25. Desmonte la herramienta**LRT-12-156** y la guía de retenes de aceite.
26. Monte la polea del cigüeñal, monte el perno de la polea del cigüeñal y apriételo ligeramente.



M33 0325B

27. Monte la herramienta**LRT-51-003** en la polea del cigüeñal, sujétela con 2 pernos. Trabajando con un ayudante inmovilice el motor y, empleando un multiplicador del par, apriete el perno a 450 Nm.

    AVISO: DEBIDO AL ELEVADO PAR DE APRIETE NECESARIO, ES IMPRESCINDIBLE QUE EL MOTOR SEA ADECUADAMENTE INMOVILIZADO.

28. Desmonte la herramienta**LRT-51-003** .
29. Posicione el amortiguador contra la polea del cigüeñal, meta sus 3 pernos y apriételos a 80 Nm.
30. Monte la junta del cárter de aceite.

    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.**
31. Monte la junta de culata.

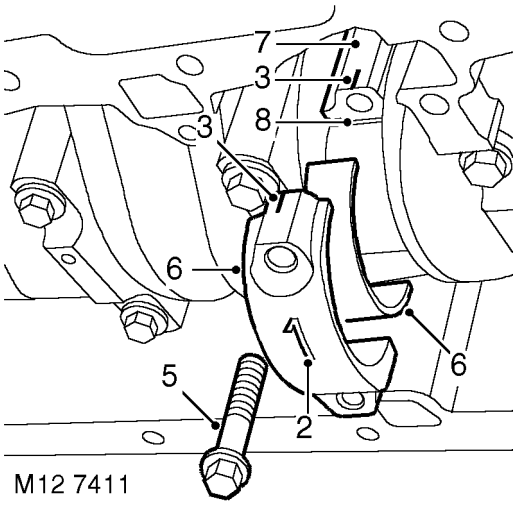
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.**

Cojinetes - bielas

12.17.16.01

Desarmado

1. Desmonte la bomba de aceite.
   MOTOR - TD5, REVISION, Bomba - aceite.



M12 7411

2. Marque el número de referencia del cilindro en el sombrerete del cojinete de cada cabeza de biela.
3. Practique marcas de alineación adecuadas entre cada sombrerete y cabeza de biela.

   PRECAUCION: debido a que las bielas se fabrican según el método de "hendidura por fractura", el montaje incorrecto del sombrerete en la biela dañaría las superficies de contacto y exigiría la sustitución del conjunto de biela.

4. Gire el cigüeñal a derechas hasta que la cabeza de biela No. 1 alcance el PMI.
5. Quite y deseche los 2 pernos que sujetan cada sombrerete de cabeza de biela.
6. Desmonte el sombrerete de cabeza de biela, desmonte y deseche el semicojinete.
7. Empuje la biela hacia la parte superior del cilindro, hasta apartarla de la muñequilla del cigüeñal.

   PRECAUCION: evite que la biela toque la superficie interior del cilindro, o que el difusor de aceite y pistón toquen las válvulas o los EUI, si estuviera montada la culata.

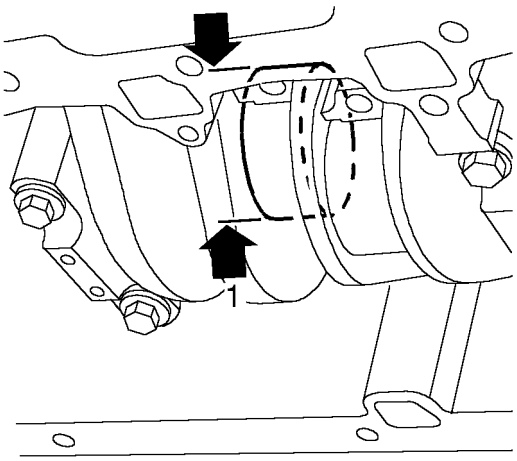
8. Quite y deseche el semicojinete de cabeza de biela.

   NOTA: motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P: – Los semicojinetes de biela de tipo de "barbotaje" montados en estos motores, de color ligeramente más oscuro que los casquillos que van en los sombreretes, deben sustituirse por semicojinetes de tipo "liso" montados en motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P.

9. Repita el anterior procedimiento con el resto de los cojinetes de cabeza de biela.**Mantenga los sombreretes de cojinetes y los pernos en el orden de montaje.**

Inspección

1. **Si va a desmontar el cigüeñal, examine sus muñequillas cuando lo inspeccione.**



M12 7412

2. Examine cada muñequilla en busca de rayado, desgaste y ovalidad. Tome 3 medidas a intervalos de 120° en el centro de la muñequilla:
   - Diámetro de muñequillas = 54,000 ± 0,01 mm (2,125 ± 0,0004 in)

   PRECAUCION: las muñequillas no pueden rectificarse a subtamaño. Los semicojintes de cabeza de biela se fabrican de un tamaño solamente, y si las muñequillas están rayadas, ovalizadas o desgastadas, hay que cambiar el cigüeñal. Cada vez que desmonte los semicojinetes de cabezas de biela, deberá cambiarlos.

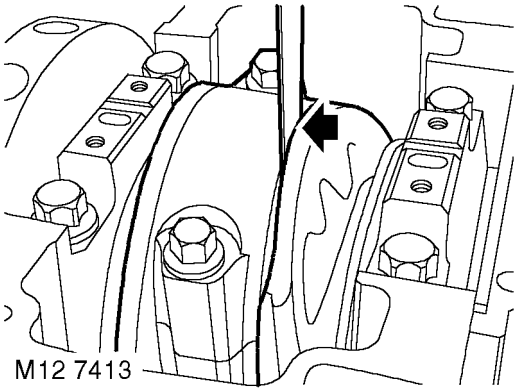
Montaje

1. Limpie las muñequillas del cigüeñal y los alojamientos de semicojinetes.
2. Lubrique los nuevos semicojinetes de cabeza de biela con aceite de motor, y móntelos en las bielas y en los sombreretes de cojinetes.

   PRECAUCION: no monte los semicojinetes de tipo de "barbotaje" que se montaron en los motores anteriores.

3. Gire el cigüeñal hasta que la muñequilla de cabeza de biela No. 1 alcance el PMI.
4. Evitando dañar el difusor de aceite o desalojar el semicojinete, tire de la biela hasta apoyarla contra la muñequilla del cigüeñal.
5. Asegúrese de que el semicojinete está correctamente montado en el sombrerete del cojinete de cabeza de biela.
6. Monte el sombrerete de cojinete de cabeza de biela No. 1, asegurándose de que las marcas de referencia estén alineadas
7. Monte los pernos de sombreretes de cabeza de biela, y apriételos a:
   - Fase 1 - 20 Nm (15 lbf.ft)
   - Fase 2 - 80° más

   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.



8. Desplace la biela cuidadosamente a un lado de la muñequilla y, empleando una galga de láminas, mida el huelgo longitudinal de la biela sobre la muñequilla:
   - Huelgo longitudinal de bielas = 0,2 a 0,5 mm (0,008 a 0,021 in)
9. Compruebe el huelgo longinal de las bielas restantes.
10. **Si el huelgo longitudinal supera los límites especificados, cambie la biela y repita la comprobación del huelgo longitudinal.**
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Pistones, bielas y cilindros.**
11. Monte la bomba de aceite.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Bomba - aceite.**

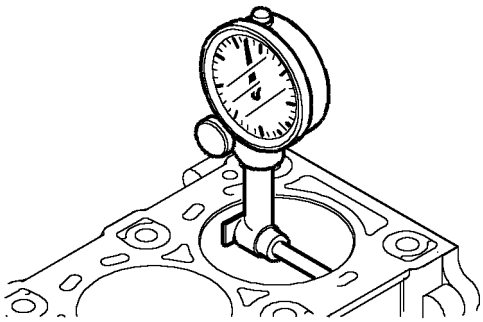
Pistones, bielas y cilindros

🔧 ***12.17.02.01***

Desarmado

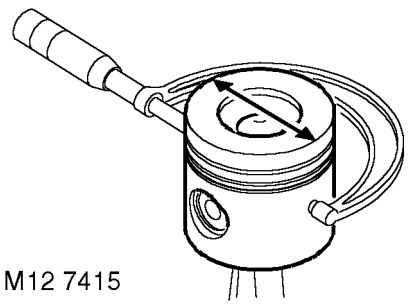
1. Desmonte la junta de culata.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.**
2. Desmonte los cojinetes de cabeza de biela.
   ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Cojinetes - bielas.**
3. Quite la capa de carbonilla de la parte superior del cilindro.
4. Identifique adecuadamente cada conjunto de pistón y biela con su respectivo cilindro.
5. Empuje cuidadosamente la biela a la parte superior del cilindro, evitando que toque el difusor de aceite o la superficie interior del cilindro; desmonte cada pistón y biela por turno.
6. Utilizando un expansor adecuado, desmonte y deseche los segmentos de pistón.
7. Elimine la carbonilla de la cabeza y falda del pistón.**No aplique materiales abrasivos a la zona grafitada de la falda del pistón, no frote ninguna parte de los pistones con una rasqueta o escobilla con cerdas de alambre.**
8. Sujete la biela con un tornillo de banco de mordazas blandas.
9. Identifique adecuadamente cada pistón con su biela, y note la posición de montaje del pistón en la biela.
10. Usando unos alicates de frenillos adecuados, quite y deseche los 2 frenillos que sujetan el bulón.
11. Empuje el bulón fuera del pistón y de la biela; desmonte el pistón.
12. Marque cada bulón para identificar el pistón a que corresponde.
13. Repita el procedimiento recién explicado con los pistones restantes.

Inspección


M12 7414

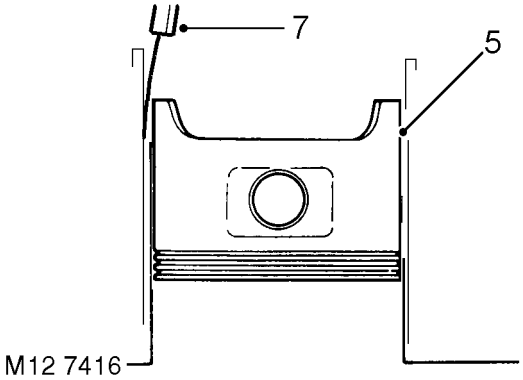
1. Mida el cilindro en busca de desgaste a 70 mm (2,75 in) de distancia de la superficie superior del cilindro:**Las medidas deben tomarse en sentidos transversal y longitudinal.**
   - Diámetro interior de cilindros = 84,460 a 84,442 mm (3,325 a 3,324 in)

   PRECAUCION: el diámetro interior y ovalidad de los cilindros no deben exceder los límites recién indicados. No se admite el rectificado, bruñido o roturación del vidriado de los cilindros; si los cilindros están desgastados o excesivamente rayados, habrá que cambiar el bloque de cilindros.
2. Examine el pistón en busca de grietas, quemado y daño.
3. Compruebe la alineación de las bielas.**No intente enderezar las bielas desalineadas. Asegúrese de que estén despejados los orificios de lubricación de los pies de biela.**


M12 7415

4. Mida y anote el diámetro de cada pistón en plano perpendicular al bulón y a 46 mm de distancia del borde inferior de la falda
   - Diámetro del pistón = 84,262 mm ± 0,009 mm (3,317 pul ± 0,0003 in)

   PRECAUCION: tome la medida en la zona no grafitada del pistón.



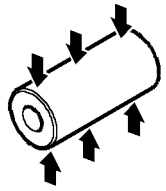
M12 7416

5. Empezando por el pistón No. 1, invierta el pistón y con la flecha en su cabeza apuntada hacia**ATRAS** del bloque de cilindros, introduzca el pistón en el cilindro No. 1.
6. Posicione el pistón con el borde inferior de su falda a 25 mm de distancia de la parte superior del cilindro.
7. Usando un juego de calibres de espesor, mida y anote la holgura entre la falda del pistón y**LADO IZQUIERDO** del cilindro a 60 mm de distancia del borde superior del cilindro:
   - Holgura entre pistón y cilindro = 0,171 a 0,207 mm (0,007 a 0,008 in)
8. Repita el procedimiento recién explicado con los pistones restantes.

   PRECAUCION: no se fabrican pistones de sobremedida. Si el huelgo entre pistón y cilindro excede el límite indicado, repita la prueba con un pistón nuevo; si los huelgos siguen siendo excesivos, cambie el bloque de cilindros.

   Los pistones y primeros segmentos de compresión montados en motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P pueden montarse en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P, en juegos de motor solamente.

9. Compruebe el ajuste de cada bulón en su respectivo pistón, el bulón debe ir metido con ajuste corredizo apretado, sin huelgo perceptible.



M12 7417

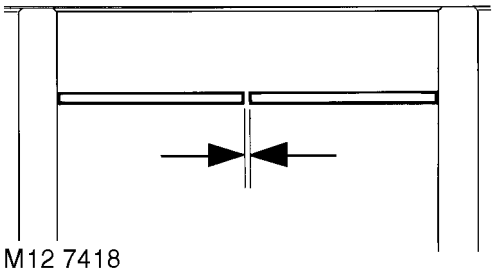
10. Mida el diámetro del bulón en cada extremo y en el centro.

PRECAUCION: si los diámetros resultaran inferiores a los que se especifican, o si se nota que el huelgo entre bulón y pistón es excesivo, cambie el bulón y el pistón en conjunto.

- **Diámetro de bulón = 29,995 a 30,000 mm (1,180 a 1,181 in)**

11. Examine los cojinetes de pie de biela en busca de desgaste, asegúrese de que el bulón presente un ajuste suave en el cojinete, sin huelgo lateral perceptible.

PRECAUCION: los cojinetes de pie de biela no son sustituibles, hay que montar una biela nueva.



M12 7418

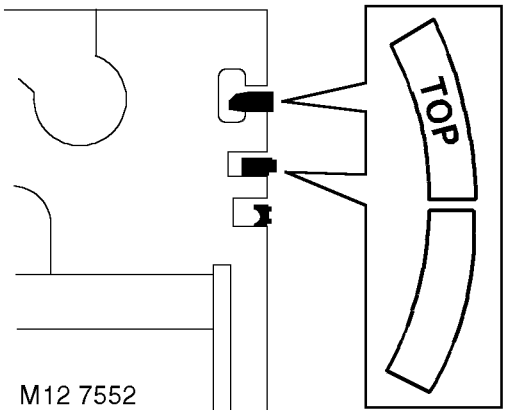
12. Introduzca nuevos segmentos de compresión y de engrase por turno en el cilindro No. 1, a 30 mm de distancia de la superficie superior del cilindro, y mida los cortes de los segmentos montados; cuando compruebe el corte, mantenga los segmentos posicionados ortogonalmente en relación al cilindro:

- Corte del segmento de compresión n§ 1 = 0,30 a 0,40 mm (0,012 a 0,016 in).
- Corte del segmento de compresión N§ 2 = 0,40 a 0,60 mm (0,016 a 0,024 in).
- Corte del segmento de engrase = 0,25 a 0,50 mm 0,01 a 0,02 in).

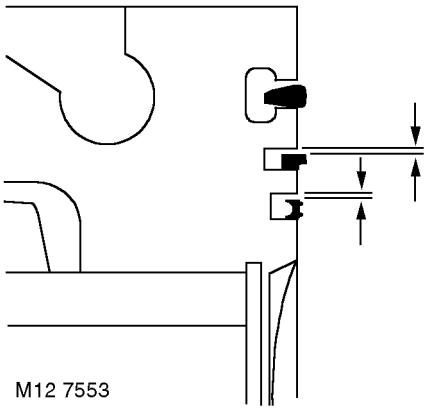
PRECAUCION: Los primeros segmentos de compresión montados en motores con No. de Serie prefijado 10P a 14P no son intercambiables con aquéllos montados en motores con No. de Serie prefijado 15P a 19P. Los segmentos de fabricación reciente pueden, sin embargo, montarse en motores anteriores con pistones de tipo reciente en juegos por motor solamente.

13. Repita el procedimiento en cada cilindro por turno.

PRECAUCION: identifique los segmentos con el cilindro en que se midieron, y asegúrese de montarlos en el pistón de ese cilindro.



14. Monte el segmento de engrase en el pistón.
15. Monte el 2§ segmento de compresión con la inscripción "TOP" dirigida hacia arriba.
16. Monte el 1er segmento de compresión con la inscripción "TOP" dirigida hacia arriba.

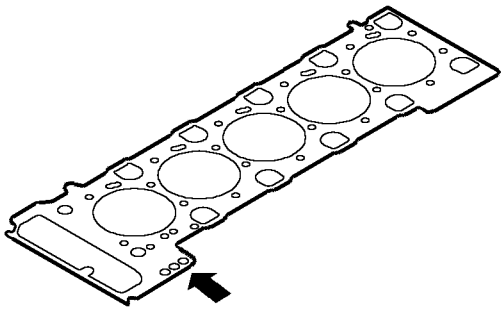


17. Verifique la holgura entre segmentos de pistón y sus gargantas:
    - Segmento de compresión n§ 1 = No se mide
    - Segmento de compresión n§ 2 = 0,050 a 0,082 mm (0,02 a 0,003 in)
    - Segmento de engrase = 0,050 a 0,082 mm (0,02 a 0,003 in)

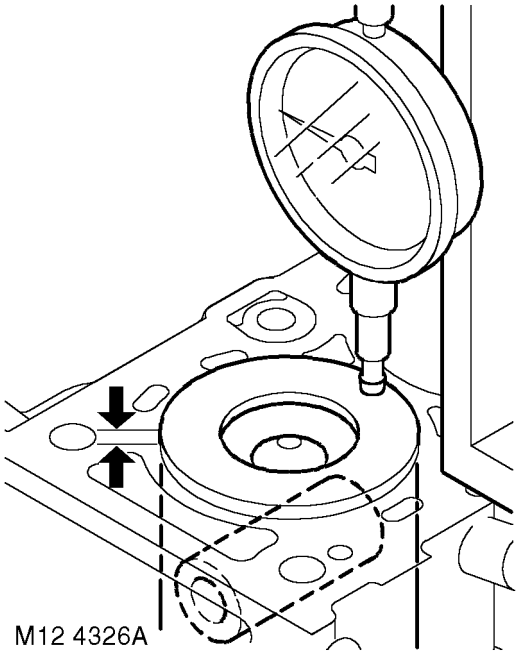
Montaje

1. Lubrique con aceite de motor el bulón, los agujeros para bulón en el pistón y el cojinete de pie de biela.
2. Monte el pistón en la biela, de modo que la flecha en la cabeza del pistón esté del mismo lado que el resalto moldeado en la biela.
3. Monte el bulón en el pistón y biela que le corresponden; sujételo con frenillos nuevos, asegurándose de que los mismos están asentados a fondo en sus gargantas.
4. Repita el procedimiento recién explicado con los pistones restantes.
5. Lubrique con aceite de motor los segmentos de pistón y la superficie interior de los cilindros.
6. Asegúrese de que los segmentos puedan girar libremente, posicione sus cortes espaciados a 120° entre sí, del lado opuesto al lado de empuje,**LADO IZQUIERDO** costado del pistón - mirando desde la parte delantera del pistón.
7. Usando una herramienta propia para montar segmentos, comprima los segmentos de pistón.
8. Introduzca la biela y pistón en el cilindro que les corresponde, asegurándose de que la flecha en la cabeza del pistón y el cubo moldeado en la biela estén orientados hacia la parte delantera del bloque de cilindros.
9. Evite que la biela toque la superficie interior del cilindro o el difusor de aceite. No tire de la biela hasta el extremo inferior del cilindro todavía.
10. Asegúrese de que la entalladura en la falda del pistón esté posicionada por encima del difusor de aceite.
11. Repita el anterior procedimiento con los demás pistones por turno, asegurándose de que las bielas y pistones vayan montados en los cilindros de donde se desmontaron.
12. Monte los cojinetes de biela.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Cojinetes - bielas.**

    PRECAUCION: si va a montar nuevos pistones, bielas o cigüeñal, deberá seleccionar una junta de culata del espesor correcto siguiendo este procedimiento:


M12 7548

13. **Se proveen juntas de culata de tres espesores. Para montar la junta del espesor correcto, hay que medir el resalto de cada pistón sobre la superficie superior del bloque de cilindros. Las juntas presentan 1, 2 o 3 agujeros de identificación, y deberá seguir el siguiente procedimiento para elegir la junta correcta.**
14. Monte temporalmente y apriete ligeramente un nuevo perno de polea del cigüeñal.



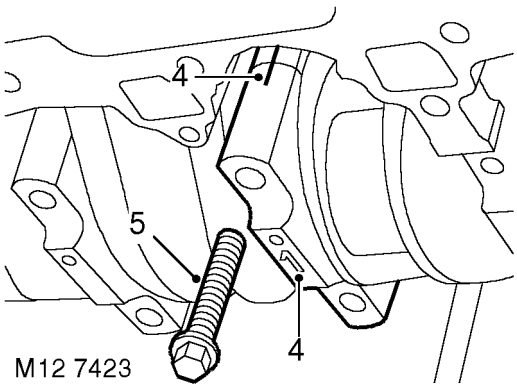
15. Monte un comparador de base magnética en la superficie superior del bloque de cilindros, al lado del cilindro No. 1.
16. Apoye el palpador sobre la superficie superior del bloque de cilindros, y ponga el comparador a cero.
17. Usando el perno de polea del cigüeñal, gire el cigüeñal a derechas hasta que el pistón No. 1 esté en el PMS - La ranura para chaveta de media luna en el cigüeñal esté en posición de las 12 horas en la esfera de un reloj.
18. Apoye el palpador del comparador contra el borde trasero del pistón, y directamente encima del eje central del bulón.
19. Mida y anote el resalto del pistón No. 1.
20. Repita la medición en el borde delantero del pistón.
21. Calcule la media de 2 lecturas tomadas.
22. Repita el procedimiento recién explicado con los pistones restantes.
23. A base de las lecturas obtenidas, calcule el resalte**MAS ALTO** del pistón, y seleccione la junta de culata en consecuencia:
    - Resalto del pistón = 0,351 a 0,50 mm seleccione la junta de 2 agujeros
    - Resalto del pistón = 0,501 a 0,57 mm seleccione la junta de 1 agujero
    - Resalto del pistón = 0,571 a 0,65 mm seleccione la junta de 3 agujeros
24. Desmonte el comparador de cuadrante.
25. Quite y retenga el perno de la polea del cigüeñal.
26. Monte la junta de culata.
    ☞ MOTOR - TD5, REVISION, Junta - culata.

Cigüeñal

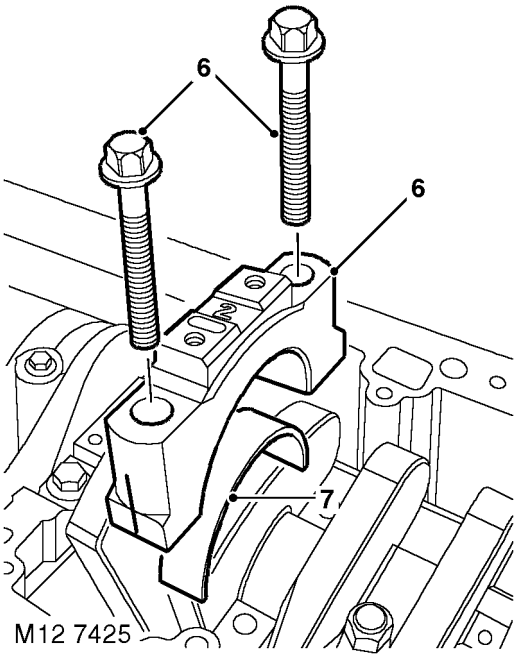
12.21.33.01

Desarmado

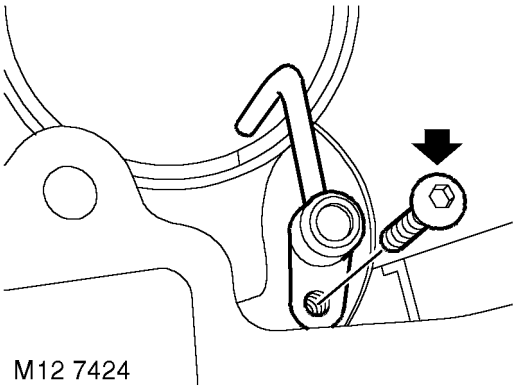
1. Desmonte la cadena y piñones de distribución.
   ☞ MOTOR - TD5, REVISION, Cadena y piñones de distribución.
2. Desmonte el retén de aceite trasero del cigüeñal.
   ☞ MOTOR - TD5, REVISION, Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual.
3. Desmonte los cojinetes de cabeza de biela.
   ☞ MOTOR - TD5, REVISION, Cojinetes - bielas.



4. Asegúrese de que cada sombrerete de cojinete de bancada lleve el número del cilindro a que corresponde, y practique marcas de alineación entre cada sombrerete y el bloque de cilindros.
5. Empezando por el sombrerete del cojinete de bancada No. 3 y avanzando hacia los extremos, afloje progresivamente y quite los 2 pernos que sujetan cada sombrerete. Deseche los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada.

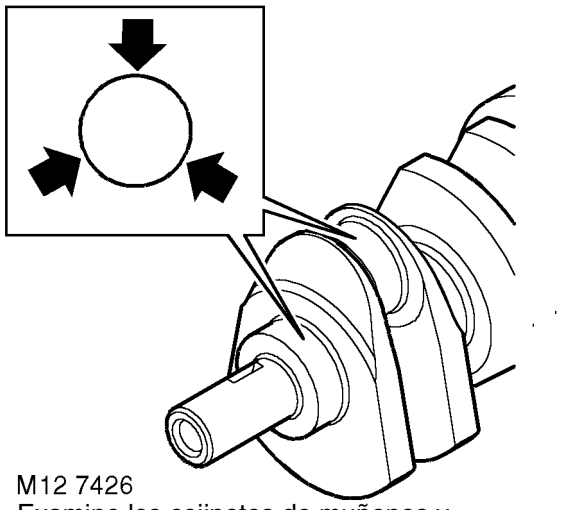


6. Monte 2 pernos de guía en cada sombrerete de cojinete de bancada por turno, y desprenda con cuidado los sombreretes del bloque de cilindros.
7. Desmonte y deseche el semicojinete liso de cada sombrerete de cojinete de bancada.
8. Trabajando con un ayudante, desmonte el cigüeñal.
9. Desmonte los semicojinetes de bancada ranurados y las 2 arandelas de empuje del bloque de cilindros, y deséchelos.



10. Quite el tornillo Torx que sujeta cada difusor de aceite al bloque de cilindros, desmonte los difusores.
11. Limpie los alojamientos de semicojinetes de bancada y arandelas de empuje en el bloque de cilindros. Asegúrese de que los agujeros para pernos estén limpios y secos.
12. Limpie los sombreretes de los cojinetes de bancada.
13. Limpie las muñequillas del cigüeñal, asegúrese de que los conductos de aceite estén despejados.
14. Asegúrese de estén despejados los orificios en los difusores de aceite.
15. Examine los tapones de expansión del bloque de cilindros en busca de corrosión y señales de fugas, estanque los tapones de recambio conLoctite 243 .

Cigüeñal - Inspección



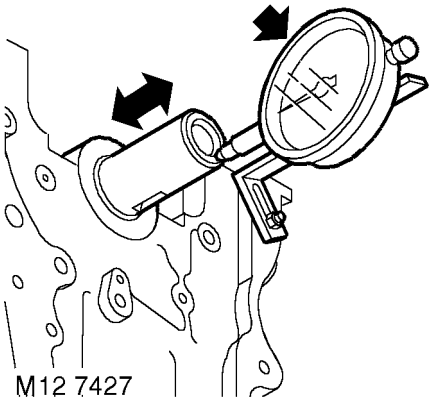
1. Examine los cojinetes de muñones y muñequillas del cigüeñal en busca de rayado, desgaste y ovalidad, haga 3 comprobaciones a intervalos de 120° en el centro de los muñones.
   - Cojinetes de bancada = 62,0 mm ± 0,013 mm (2,441 pul ± 0,001 in).
   - Cojinetes de cabeza de biela = 54,000 mm ± 0,01 mm (2,125 pul ± 0,0004 in).
2. **Los cigüeñales no son rectificables, los semicojinetes de bancada y de cabeza de biela se fabrican de un tamaño solamente. Si resulta que los muñones y muñequillas están rayados, ovalizados o desgastados, habrá que cambiar el cigüeñal. Cada vez que se desmonten tanto los semicojinetes de bancada y de cabeza de biela como las arandelas de empuje, hay que cambiarlos.**
3. Examine el cojinete del eje de embrague en el cigüeñal en busca de desgaste. Cámbielo si fuera necesario, siguiendo este procedimiento:
4. Sujete el cigüeñal en un tornillo de banco con mordazas adecuadamente revestidas.
5. Practique un agujero roscado en el casquillo del eje del embrague para acoplar un extractor de impacto adecuado.
6. Monte el extractor por impulsos en el cojinete del eje de embrague.

7. Desmonte el cojinete del eje de embrague.
8. Limpie la cavidad en el cigüeñal que aloja el cojinete del eje de embrague.
9. Usando un mandril adecuado, monte en el cigüeñal un nuevo cojinete del eje de embrague.

Montaje

1. Monte los difusores de aceite, meta los tornillos Torx y apriételos a 8 Nm.
2. Lubrique los nuevos semicojinetes de bancada ranurados con aceite de motor, y móntelos en el bloque de cilindros.
3. Lubrique las nuevas arandelas de empuje con aceite de motor y móntelas, con el lado ranurado dirigido hacia el exterior, en la cavidad a cada lado del cojinete de bancada central No. 3 del bloque de cilindros.
4. Lubrique los muñones del cigüeñal con aceite de motor y, trabajando con un ayudante, posicione el cigüeñal contra el bloque de cilindros.
5. Lubrique los nuevos semicojinetes de bancada lisos con aceite de motor, y móntelos en los sombreretes de cojinetes de bancada.
6. Monte los sombreretes de cojinetes de bancada donde se montaron de origen, asegurándose de que las marcas de montaje estén alineadas.
7. Meta los nuevos pernos de sombreretes de cojinetes de bancada, y apriételos ligeramente.**No lubrique la rosca de los pernos.**
8. Empezando con el sombrerete del cojinete de bancada No. 3 y avanzando hacia los extremos, apriete los pernos de sombreretes de bancada a:
   - Fase 1 - 33 Nm
   - Fase 2 - Otros 90°

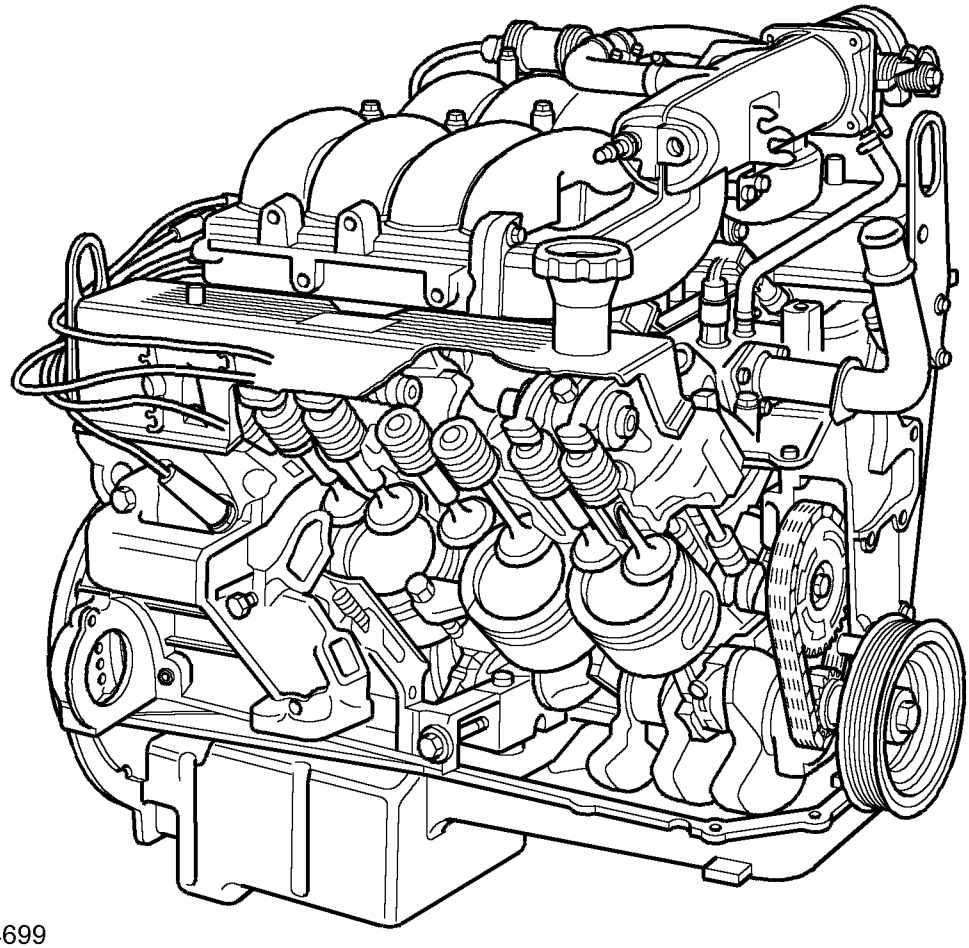
   PRECAUCION: no cumpla las fases 1 y 2 en una sola operación.
9. Asegúrese de que el cigüeñal gire libremente.



10. Monte un comparador de cuadrante de base magnética en la parte delantera del bloque de cilindros, apoyando el palpador del comparador contra el extremo del cigüeñal.
11. Usando palancas adecuadamente revestidas, desplace el cigüeñal hacia atrás y ponga el comparador a cero.
12. Mueva el cigüeñal hacia adelante y anote el huelgo longitudinal indicado por el cuadrante:
    - Huelgo longitudinal del cigüeñal = 0,02 a 0,025 mm (0,001 a 0,11 in)

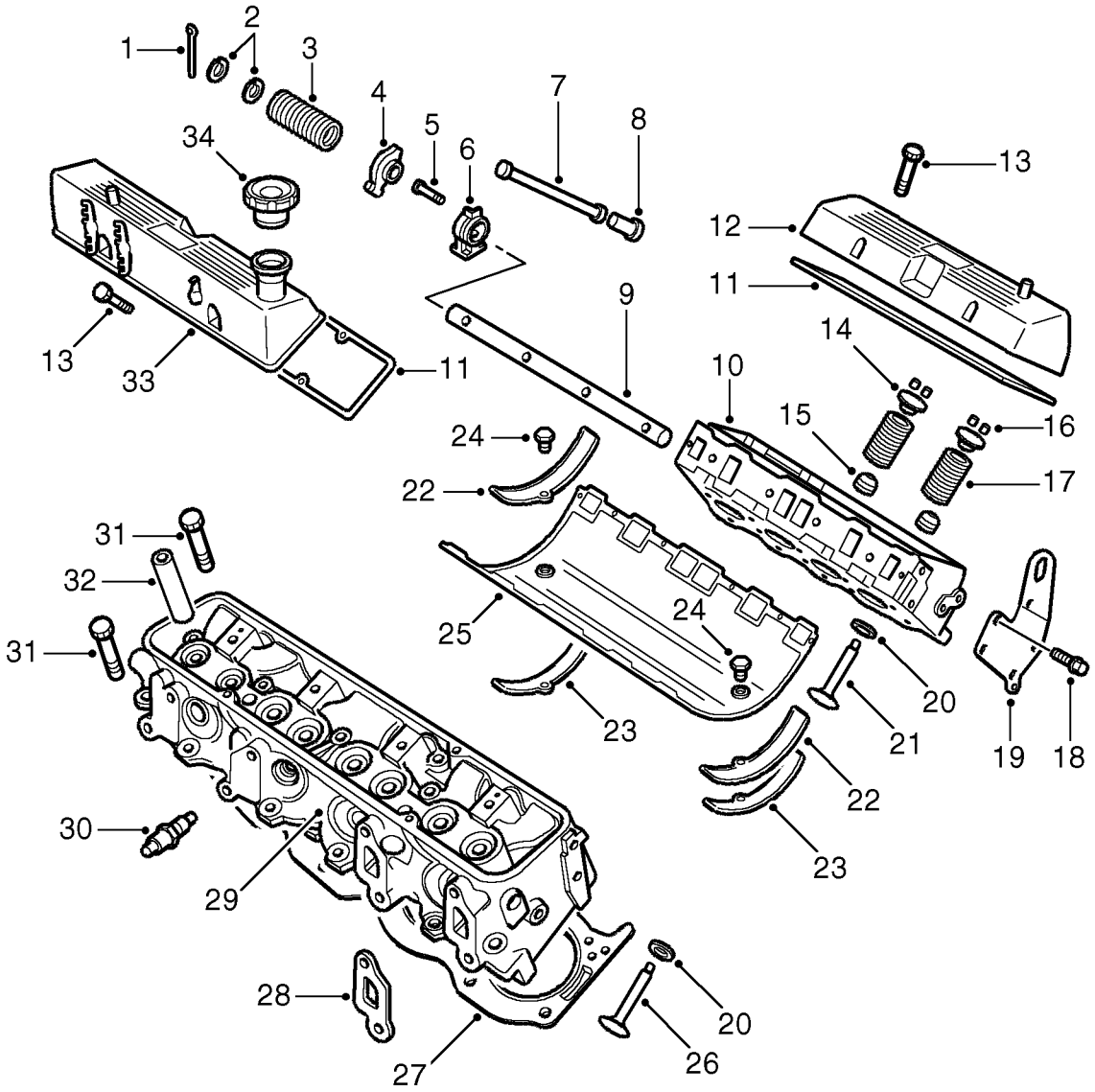
    PRECAUCION: no se fabrican arandelas de empuje de sobremedida. Si el huelgo longitudinal excede el valor indicado, hay que cambiar el cigüeñal.
13. Desmonte el comparador de cuadrante.
14. Monte los cojinetes de biela.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Cojinetes - bielas.**
15. Monte la cadena y los piñones de distribución.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Cadena y piñones de distribución.**
16. Monte el retén de aceite trasero del cigüeñal.
    ☞ **MOTOR - TD5, REVISION, Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual.**

V8 Motor



M12 4699

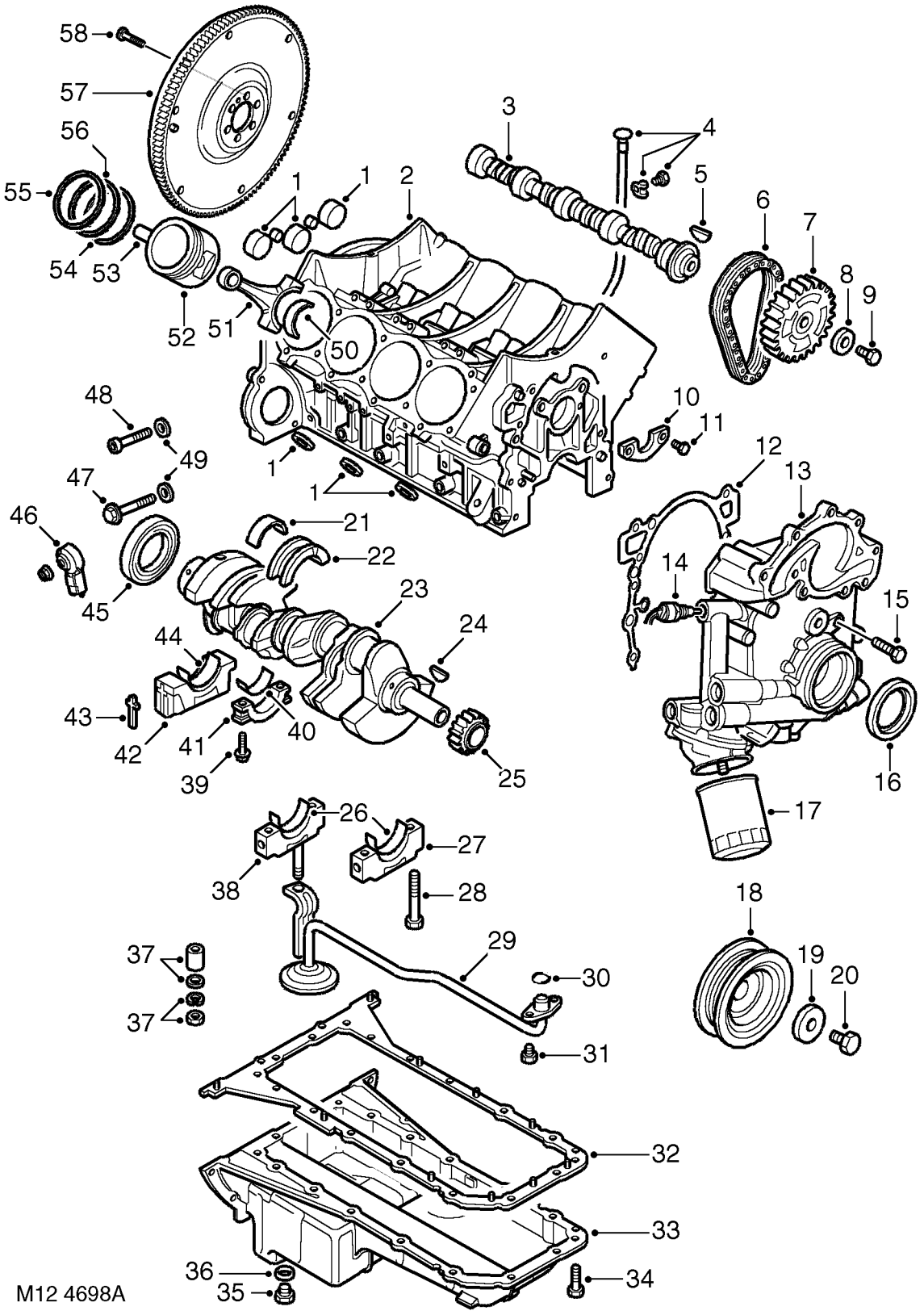
Componentes de la culata



M12 4697

1 Pasador hendido
2 Arandelas
3 Muelle
4 Balancín
5 Perno de pedestal
6 Pedestal
7 Varilla de empuje
8 Taqué hidráulico
9 Eje de balancines
10 Culata - lado izquierdo
11 Junta - tapa de culata
12 Tapa de culata - lado izquierdo
13 Perno - tapa de culata
14 Platillo de muelle de válvula
15 Retenes de aceite de vástagos de válvula
16 Semichavetas cónicas
17 Muelle de válvula
18 Perno - soportes de alzamiento del motor
19 Soportes de alzamiento del motor
20 Asiento de válvula postizo
21 Válvula de escape
22 Grapa - junta del colector de admisión
23 Junta - colector de admisión
24 Perno - retenedor de la junta del colector de admisión
25 Junta - Colector de admisión
26 Válvula de admisión
27 Junta - culata
28 Junta - colector de escape
29 Culata - lado derecho
30 Bujía
31 Perno - culata
32 Guía de válvula
33 Tapa de culata - lado derecho
34 Tapón de llenado de aceite del motor

Componentes del bloque de cilindros



1 Tapones de expansión
2 Bloque de cilindros
3 Arbol de levas
4 Tubo de varilla de nivel, abrazadera y perno
5 Chaveta de media luna
6 Cadena de distribución
7 Piñón de distribución
8 Arandela
9 Perno - piñón de distribución
10 Placa de empuje - huelgo longitudinal del árbol de levas
11 Perno - Placa de tope del árbol de levas
12 Junta - Carcasa de distribución
13 Carcasa de distribución
14 Presostato de aceite
15 Perno
16 Retén de aceite delantero del cigüeñal
17 Elemento del filtro de aceite
18 Polea delantera del cigüeñal
19 Arandela
20 Perno - polea delantera del cigüeñal
21 Semicojinete superior de bancada
22 Semicojinete de bancada central superior y arandela de empuje
23 Cigüeñal
24 Chaveta de media luna
25 Piñón de distribución del cigüeñal
26 Semicojinetes inferiores de bancada
27 Sombreretes de cojinetes de bancada números 1, 2 y 3
28 Perno - sombreretes de cojinetes de bancada
29 Tubo de aspiración de aceite y colador
30 junta tórica
31 Perno - tubo de aspiración de aceite
32 Junta - cárter de aceite
33 Cárter de aceite
34 Perno - cárter de aceite
35 Tapón de drenaje del cárter de aceite
36 Arandela de estanqueidad
37 Distanciador, arandelas y tuerca - tubo de aspiración de aceite
38 Sombrerete del cojinete de bancada Número 4
39 Perno - sombrerete de cojinete de cabeza de biela
40 Semicojinete de cabeza de biela - inferior
41 Sombrerete de cojinete de cabeza de biela
42 Número 5 - sombrerete del cojinete de bancada trasero
43 Retén cruciforme - sombrerete del cojinete de bancada trasero
44 Número 5 - semicojinete de bancada trasero
45 Retén de aceite trasero del cigüeñal
46 Sensor de picado del cigüeñal
47 Perno lateral - sombrerete de cojinete de bancada
48 Perno Allen lateral - sombrerete de cojinete de bancada
49 Arandelas Dowty
50 Semicojinete de cabeza de biela - superior
51 Biela
52 Pistón
53 Bulón
54 Segmento de engrase
55 Segmento de compresión nº 1
56 Segmento de compresión nº 2
57 Volante motor/disco conductor y corona dentada
58 Perno - volante motor/disco conductor

Descripción

Generalidades
El motor de gasolina V8 es un propulsor de ocho cilindros refrigerado por agua, con dos filas de cuatro cilindros dispuestas a 90 grados entre sí. El motor comprende cinco piezas fundidas principales - dos culatas, el bloque de cilindros, la carcasa de distribución y el cárter de aceite, todo lo cual se fabrica con aleación de aluminio.

Culatas
Las culatas se montan con guías de válvula y asientos de válvula postizos renovables, con cánaras de combustión formadas en la culata. Cada culata se estanca contra el bloque de cilindros con una junta. Los colectores de escape se empernan contra la superficie exterior de cada culata, en cambio los colectores de admisión se sitúan en el centro de la "V", y se empernan a la superficie interior de cada culata. Los colectores de admisión y escape se estancan contra las culatas con juntas.

Vada cilindro tiene una sola válvula de admisión y escape. Las válvulas de escape son de tipo "roturadoras de la carbonilla", un rebaje en el vástago de la válvula impide que se acumule la carbonilla en la gúia de la válvula, porque desplaza las partículas de carbonilla al bajar y subir el vástago de válvula por la guía. Los retenes de aceite de los vástagos de válvulas de admisión y escape se montan en la parte superior de cada guía de válvula. Las válvulas son accionadas por balancines, varillas de empuje y taqués hidráulicos. Cada balancín está montado en un eje de balancines, soportado por pedestales empernados a la culata. Un muelle, situado a cada lado de cada balancín, mantiene el balancín en la posición correcta en relación al vástago de válvula. Los balancines son accionados directamente por las bielas, que atraviesan unos taladros practicados en las culatas y en el bloque de cilindros. El extremo inferior de cada varilla de empuje encaja en un taqué hidráulico accionado por el único árbol de levas, accionado a su vez por la cadena.

Las tapas de culata se empernan a las culatas y se estancan contra ellas con una junta de goma. Cada tapa de culata dispone de racores en que se conectan los manguitos de ventilación del cárter motor, el racor en la tapa derecha incorpora un separador de aceite. El tapón de llenado del aceite motor está situado en la tapa del lado derecho.

Bloque de cilindros y árbol de levas
El bloque de cilindros está provisto de camisas de cilindro de hierro fundido, ajustados por contracción y apoyados contra topes en el bloque. El árbol de levas está posicionado en el centro del bloque de cilindros, y soportado por cojinetes de una pieza barrenados en línea después de su montaje. El huelgo longitudinal del árbol de levas se regula con una placa de empuje empernada a la parte delantera del bloque de cilindros. El piñón de distribución, accionado por el piñón de distribución del cigüeñal mediante una cadena, se emperna al extremo delantero del árbol de levas.

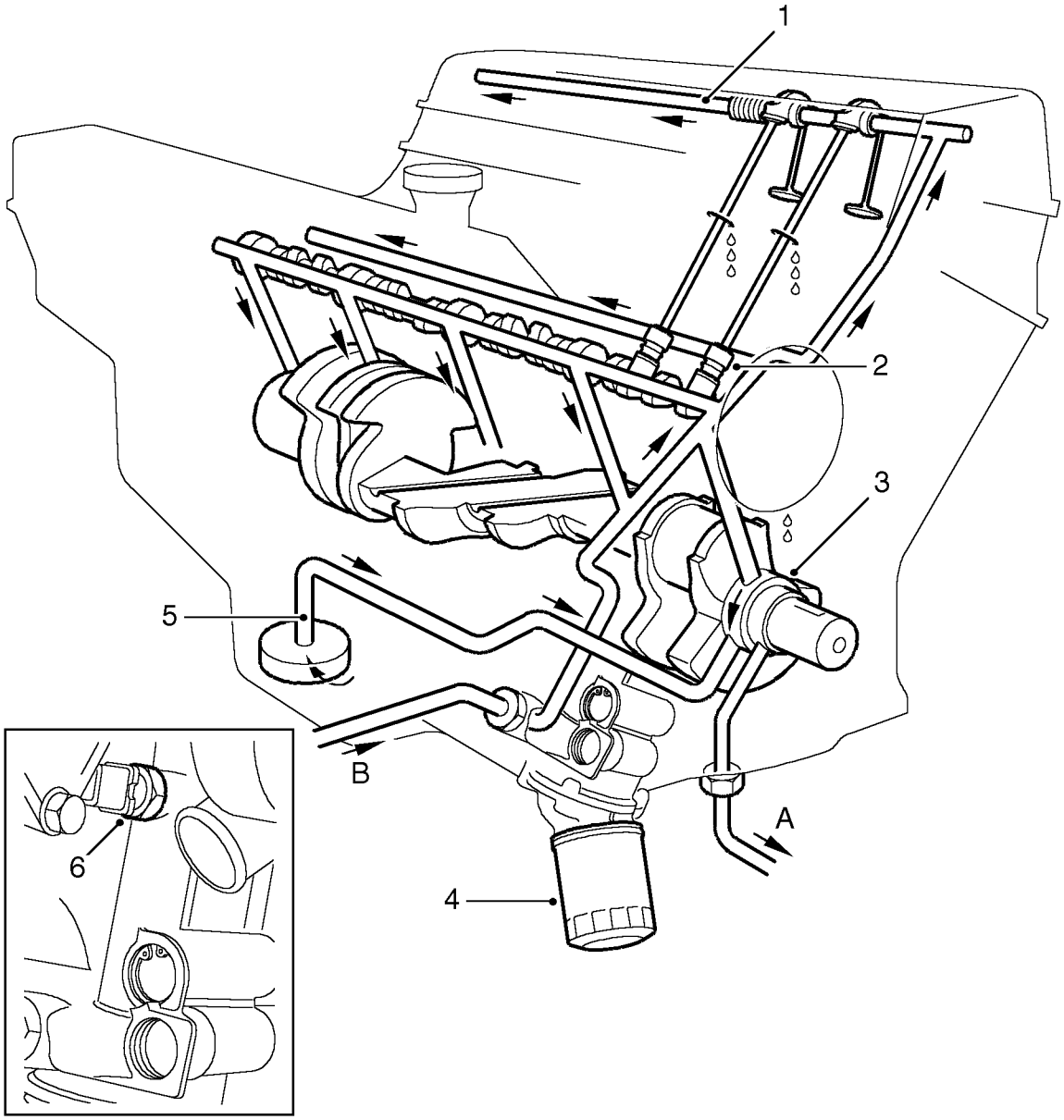
Cigüeñal y cojinetes de bancada
El cigüeñal es soportado por cinco cojinetes de bancada. Los alojamientos de los semicojinetes de bancada superiores forman parte de la pieza fundida del bloque de cilindros. Los sombreretes de cojinetes de bancada inferiores se empernan contra el bloque de cilindros a cada lado de los alojamientos de los semicojinetes de bancada superiores, y se introduce un perno adicional en cada sombrerete desde ambos lado del bloque de cilindros. El sombrerete del cojinete de bancada trasero aloja el retén de aceite trasero del cigüeñal, y se estanca contra el bloque de cilindros con retenes cruciformes, situados a cada lado del sombrerete. El sombrerete del cojinete de bancada número cuatro lleva el espárrago de sujeción del tubo de toma de aceite. Los semicojinetes de bancada inferiores son lisos, en cambio los semicojinetes superiores tienen un agujero de alimentación de aceite y una ranura. El huelgo longitudinal del cigüeñal se regula con las superficies de empuje del semicojinete central superior. El piñón de distribución del cigüeñal se encaja contra el extremo delantero del cigüeñal con una chaveta de media luna, y sirve además para accionar la bomba de aceite de tipo de piñones. El volante motor/disco conductor lleva el anillo de reluctancia del sensor de posición del cigüeñal centrada con espigas y empernada contra el volante motor.

Carcasa de distribución
La carcasa de distribución se emperna contra la superficie delantera del bloque de cilindros, y se estanca contra el bloque con una junta. El cartucho del filtro de aceite desechable de sección de paso total se enrosca en la carcasa de distribución, en la que también se monta el presostato del aceite, la válvula reguladora de la presión del aceite y el retén de aceite delantero del cigüeñal. La bomba de aceite de piñones forma parte de la carcasa, la cual contiene una canalización que conduce aceite desde el enfriador de aceite al filtro.

Cárter de aceite
El cárter de aceite se emperna a la parte inferior del bloque de cilindros y a la carcasa de distribución, y se estanca contra ambos componentes con una junta de una pieza. Dentro del cárter de aceite se monta un tabique desmontable, que sirve para estabilizar el aceite. El conjunto de tubo de toma y colador del aceite está situado dentro del cárter de aceite, y se sujeta por su extremo de toma con un espárrago enroscado en el sombrerete del cojinete de bancada número cuatro, y por su otro extremo a la bomba de aceite. El tapón de drenaje del aceite está situado en el fondo del cárter de aceite, y se estanca con una arandela.

Pistones y bielas
Cada uno de los pistones de aleación de aluminio está provisto de dos segmentos de compresión y un segmento de engrase. Los pistones se sujetan a las bielas con bulones semiflotantes. Cada bulón está descentrado en 0,5 mm. En la superficie superior de cada pistón se practica un rebaje, cuya profundidad determina la relación de compresión del motor. Cada cabeza de biela y sombrerete de cojinete de cabeza de biela se equipa con semicojinetes lisos.

Lubricación



M12 4700A

A *- Al enfriador de aceite,* ***B*** *- Desde el enfriador de aceite*

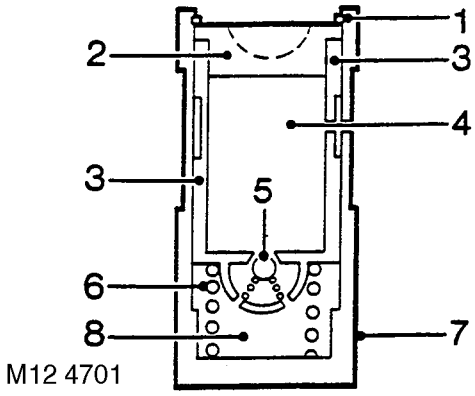
1 Conjunto de eje de balancines
2 Taqué hidráulico
3 Bomba de aceite
4 Elemento del filtro de aceite
5 Tubo de aspiración de aceite y colador
6 Presostato de aceite

El aceite es aspirado desde el cárter de aceite, atraviesa un colador y llega a la bomba de aceite, conducido por el tubo de toma de aceite. El aceite presionizado procedente de la bomba atraviesa el enfriador de aceite montado en la parte delantera del radiador, y vuelve al elemento del filtro de aceite de sección de paso total. Desde el filtro el aceite pasa a la canalización de aceite principal y por taladros interiores hasta llegar al cigüeñal, donde es conducido a cada cojinete de bancada y a los cojinetes de cabeza de biela a través de los cojinetes de bancada números 1, 3 y 5. Un taladro interno en el bloque de cilindros conduce el aceite al árbol de levas, desde allí atraviesa otros taladros internos para llegar a los taqués hidráulicos, muñequillas del árbol de levas y ejes de balancines. La lubricación de los pistones, pies de biela y cilindros se consigue por medio de ranuras de lubricación maquinadas en las bielas y por salpicadura.

Presostato de aceite

La luz de aviso de presión del aceite indica la baja presión del aceite en la canalización de aceite principal, del lado de salida del filtro. Mientras el motor funciona y la presión del aceite es correcta, el presostato permanece abierto. Al conectarse el encendido, o si la presión del aceite baja del valor preestablecido del presostato, éste se cierra y se enciende la luz de aviso de baja presión del aceite situada en el cuadro de instrumentos.

Taqués hidráulicos



1 Grapa
2 Asiento de la varilla de empuje
3 Casquillo interior
4 Cámara superior
5 Válvula de bola de retención
6 Muelle
7 Casquillo exterior
8 Cámara inferior

Los taqués hidráulicos accionan las válvulas silenciosamente y sin requerir mantenimiento. Esto se consigue empleando la presión del aceite motor para eliminar el huelgo entre los balancines y los vástagos de válvula. Al cerrarse la válvula, la presión del aceite motor presente en la cámara superior pasa por la válvula de retención de bola y es conducida a la cámara inferior. Cuando la leva empieza a levantar el casquillo exterior, la resistencia del muelle de válvula transmitida a través de la varilla de empuje y asiento hace que el casquillo interior del taqué se desplace hacia abajo dentro del casquillo exterior. Este movimiento hacia abajo cierra la válvula de retención de bola y aumenta la presión en la cámara inferior lo suficiente para asegurar que la válvula sea abierta totalmente por el vástago de empuje. Al bajar el taqué del punto más alto del lóbulo de leva, la válvula de retención de bola se abre para igualar la presión en ambas cámaras. Esto asegura que la válvula estará totalmente cerrada cuando el taqué está del lado trasero de la leva.

Ventilación del cárter motor

Se adoptó un sistema de ventilación positiva del cárter motor, para evacuar al sistema de admisión de aire los gases en el cárter motor. Los gases son aspirados desde la tapa de culata izquierda a través de un orificio en el cuerpo de mariposa. En el racor del manguito de la tapa de culata derecha se incorpora un separador de aceite, los gases procedentes de dicho racor son aspirados a través de un orificio en el colector de admisión.

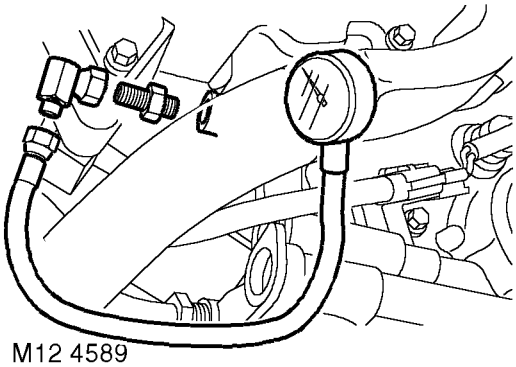
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de control de emisiones del cárter motor.**

Comprobación de la presión del aceite de motor

12.90.09.01

Comprobación

1. Desmonte el presostato de aceite.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Interruptor - presión del aceite.**



M12 4589

2. Conecte el adaptador y manómetro del juego de comprobación de presión**LRT-12-052C** al presostato del aceite en la carcasa de distribución.
3. Compruebe el nivel del aceite motor, y restitúyalo si fuera necesario.
4. Haga funcionar el motor al ralentí, y compruebe si la presión del aceite está comprendida entre los límites especificados.
   ☞ **DATOS GENERALES, Motor - V8.**
5. Apague el encendido.
6. Desmonte el juego de comprobación de presión**LRT-12-052C.**
7. Limpie el aceite derramado.
8. Monte el presostato de aceite.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Interruptor - presión del aceite.**

Ajuste

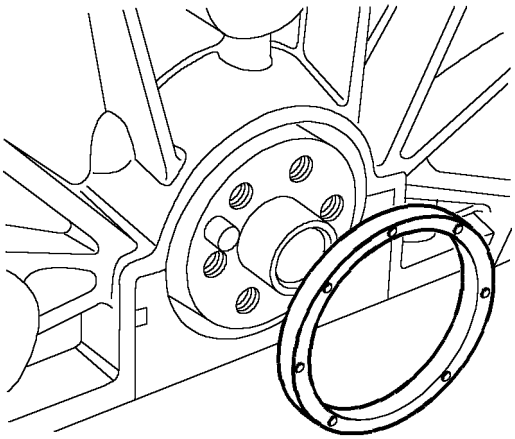
1. Si la presión del aceite motor es inferior a los valores indicados, compruebe el estado de la bomba de aceite y/o de los cojinetes de bancada y de cabeza de biela.

Retén - cigüeñal - trasero

12.21.20

Desmontaje

1. **Modelos con caja de cambios automática:** Desmonte el disco conductor del convertidor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Disco - conductor - transmisión automática.
2. **Modelos con caja de cambios manual:** Desmonte el volante motor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Volante motor.

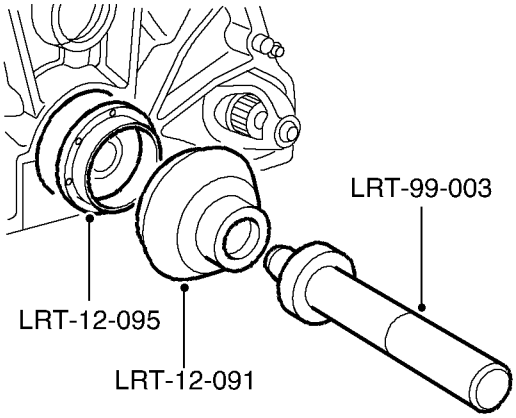


M12 4665

3. Quite cuidadosamente el retén de aceite del bloque de cilindros para no dañar el alojamiento del retén o la superficie de frotamiento del cigüeñal. Deseche la junta.

Montaje

1. Asegúrese de que estén limpios tanto el alojamiento como la superficie de frotamiento del retén en el cigüeñal.



M12 7456

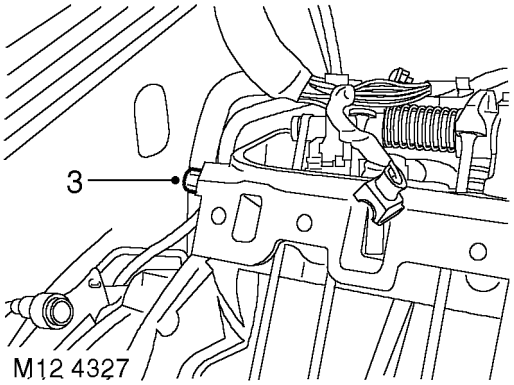
2. Monte la guía de retenes**LRT-12-095** en el cigüeñal.
   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.
3. Monte el nuevo retén de aceite directamente en el cigüeñal, y desmonte la guía.
4. Monte el nuevo retén en su alojamiento con las herramientas**LRT-12-091** y**LRT-99-003** .
5. **Modelos con caja de cambios automática:** Monte el disco conductor del convertidor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Disco - conductor - transmisión automática.
6. **Modelos con caja de cambios manual:** Monte el volante motor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Volante motor.

Junta - culata - lado izquierdo

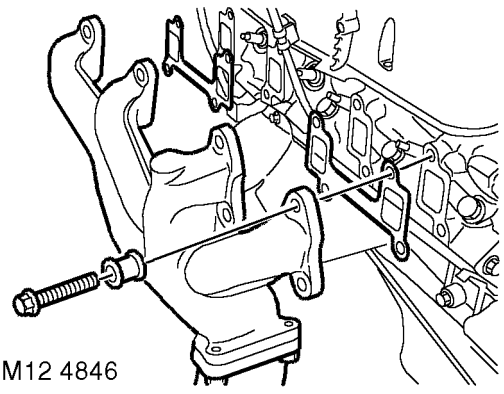
12.29.02

Desmontaje

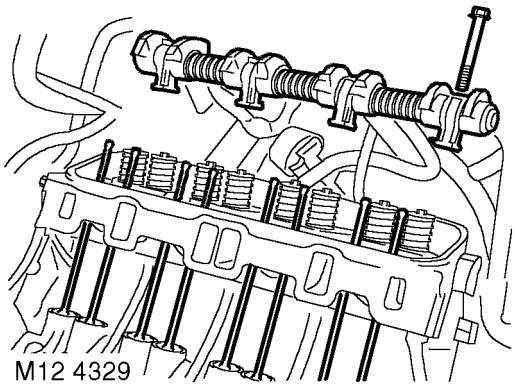
1. Desmonte la junta del colector de admisión.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - colector de admisión - inferior.
2. Notando el orden de su montaje, desconecte los cables de a.t. de las bujías.



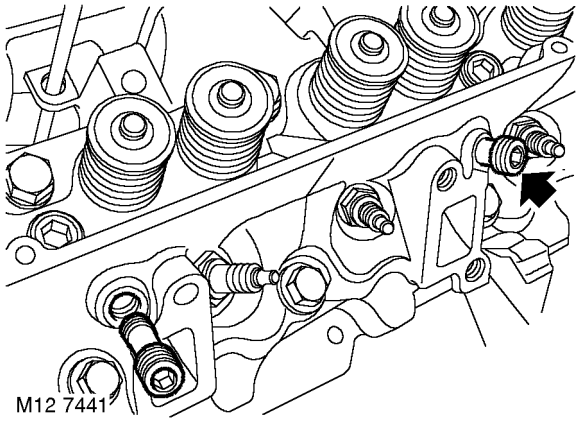
3. Quite el perno que sujeta el mazo de cables motor a la culata.
4. **Modelos con dirección a la izquierda:**Desmonte el escudo de calor del servofreno.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria.



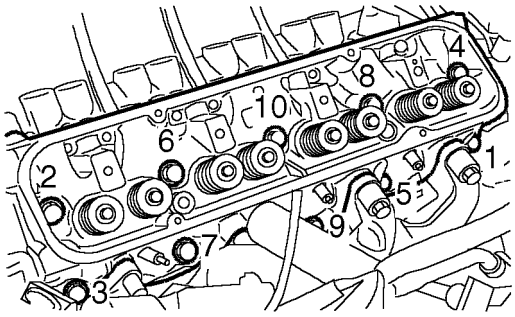
5. Quite los 8 pernos que sujetan el colector de escape a la culata, desprenda el colector y recoja sus 2 juntas.



6. Desmonte progresivamente los 4 pernos que sujetan el eje de balancines, y desmonte dicho eje.
7. Desmonte las varillas de empuje. **Guarde las varillas de empuje en orden de montaje.**



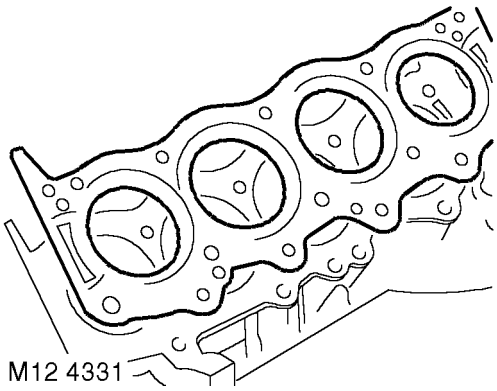
8. **Modelos con SAI:**Desmonte de la culata los 2 adaptadores de inyección de aire, y deséchelos.



9. Siguiendo el orden indicado, desmonte los 10 pernos que sujetan la culata al bloque. Deseche los pernos.

10. Desmontaje de la culata.

PRECAUCION: soporte ambos extremos de la culata sobre bloques de madera.



11. Desmonte la junta de culata.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del bloque de cilindros y de la culata, usando un agente quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico. Asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque están limpios y secos. Limpie las superficies de contacto de la culata y del colector de escape.

PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.

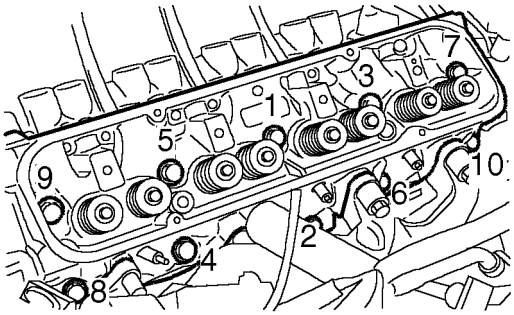
2. Examine las superficies de la culata y del bloque en busca de alabeo y picado. Si está fuera de los límites especificados, cambie la culata.

3. Monte la junta de culata con la palabra "TOP" arriba.

PRECAUCION: las juntas se montan en seco.

4. Monte la culata con cuidado, y encájela sobre las espigas.

5. Lubrique ligeramente la rosca de los nuevos pernos de culata con aceite limpio de motor.



M12 4332

6. Teniendo en cuenta que los pernos 1, 3 y 5 son más largos que el resto,monte los pernos de culata, y apriételos en el orden indicado a 28 Nm, luego 90° más y por último otros 90°.

PRECAUCION: no apriete los pernos 180° en una sola operación.

7. **Modelos con SAI:**Monte nuevos adaptadores de inyección de aire, y apriételos a 33 Nm.

8. Limpie las varillas de empuje.

9. Lubrique los extremos de las varillas de empuje con aceite limpio de motor.

10. Monte las varillas de empuje, siguiendo el orden de desmontaje.

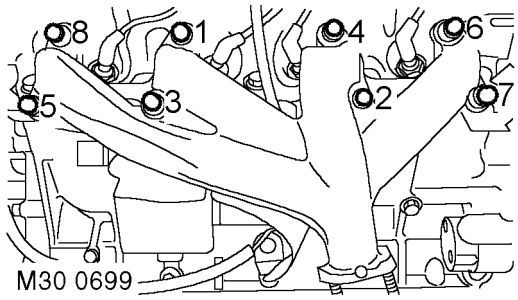
11. Limpie la base de los pilares de balancines y las superficies de contacto en la culata.

12. Limpie las superficies de contacto en los balancines, válvulas y varillas de empuje.

13. Lubrique las superficies de contacto y el eje de balancines con aceite limpio de motor.

14. Monte el conjunto de eje de balancines y encaje las varillas de empuje.

15. Monte los pernos del eje de balancines, y apriételos progresivamente a 40 Nm.



M30 0699

16. Usando juntas nuevas posicione el colector de escape contra la culata, monte sus pernos y siguiendo el orden indicado, apriételos inicialmente a 15 Nm y finalmente a 36 Nm.

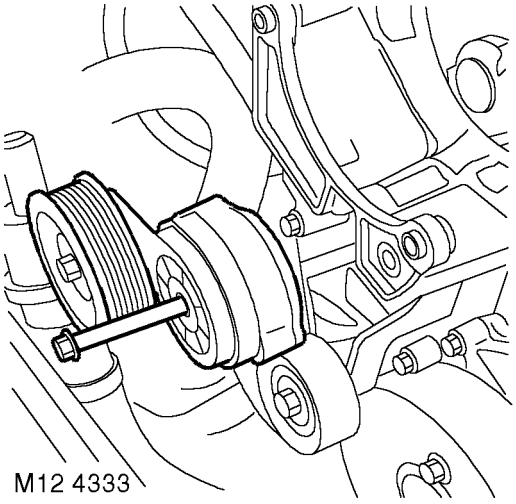
17. **Modelos con dirección a la izquierda:**Monte el escudo de calor del servofreno.
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria.**
18. Monte el perno del mazo de cables motor, y apriételo a 22 Nm.
19. Conecte los cables de alta tensión a las bujías, respetando el orden de montaje correcto.
20. Monte la junta del colector de admisión.
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - colector de admisión - inferior.**

Junta - culata - lado izquierdo

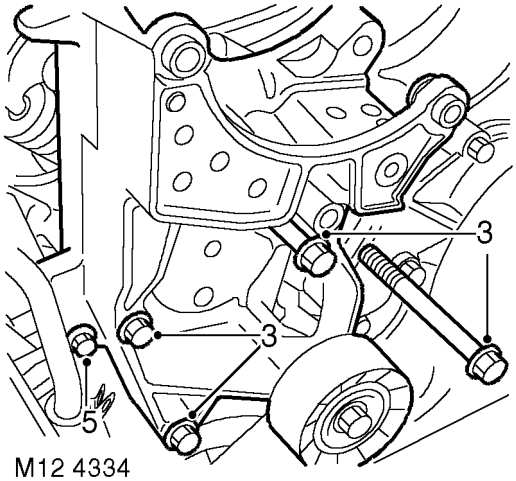
⊸ ***12.29.03***

Desmontaje

1. Desmonte la junta del colector de admisión.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - colector de admisión - inferior.**


M12 4333

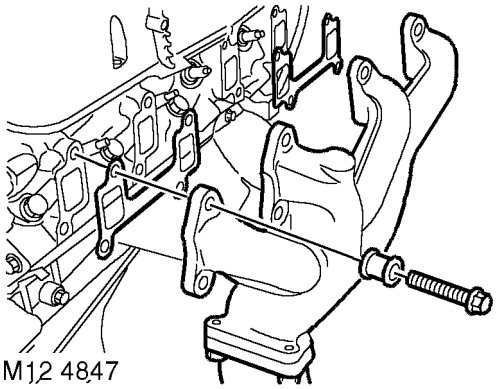
2. Quite el perno que sujeta el tensor de la correa de equipos auxiliares, y desmonte el tensor.



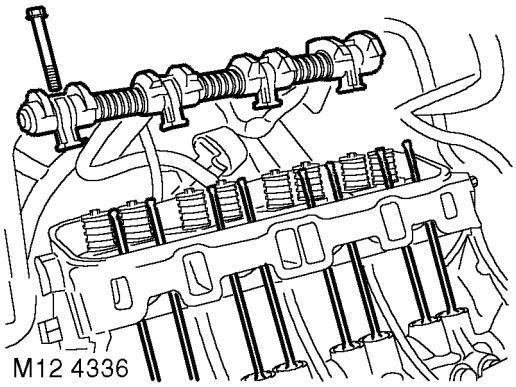
M12 4334

3. Quite los 4 pernos que sujetan el soporte del alternador, y desmonte el soporte.
4. Notando el orden de su montaje, desconecte los cables de a.t. de las bujías.
5. Quite el perno que sujeta el cable de masa del motor.

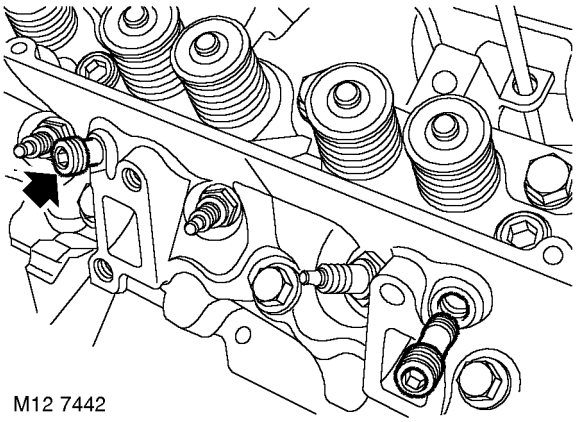
6. **Modelos con dirección a la derecha:**Desmonte el escudo de calor del servofreno.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria.**


M12 4847

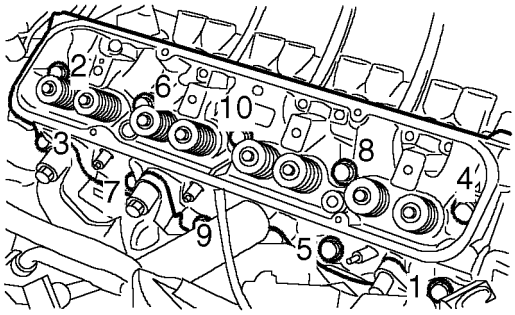
7. Quite los 8 pernos que sujetan el colector de escape a la culata, desprenda el colector y recoja sus 2 juntas.


M12 4336

8. Desmonte progresivamente los 4 pernos que sujetan el eje de balancines, y desmonte dicho eje.
9. Desmonte las varillas de empuje. **Guarde las varillas de empuje en orden de montaje.**

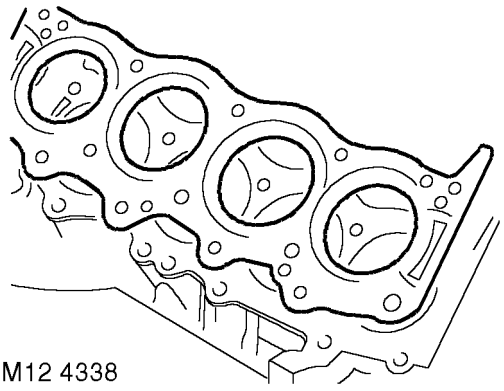

M12 7442

10. **Modelos con SAI:**Desmonte los 2 adaptadores de inyección de aire y deséchelos.



M12 4337

11. Siguiendo el orden indicado, desmonte los 10 pernos que sujetan la culata al bloque. Deseche los pernos.
12. Desmontaje de la culata.
    PRECAUCION: soporte ambos extremos de la culata sobre bloques de madera.


M12 4338

13. Desmonte la junta de culata.

Montaje

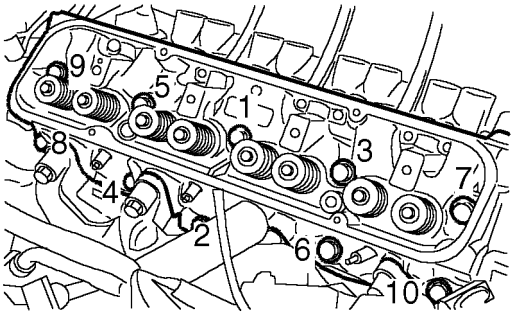
1. Limpie las superficies de contacto del bloque de cilindros y de la culata, usando un agente quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico. Asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque están limpios y secos. Limpie las superficies de contacto de la culata y del colector de escape.

   PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.

2. Examine las superficies de la culata y del bloque en busca de alabeo y picado. Si está fuera de los límites especificados, cambie la culata.
3. Monte la junta de culata con la palabra "TOP" arriba.

   PRECAUCION: las juntas se montan en seco.

4. Monte la culata con cuidado, y encájela sobre las espigas.
5. Lubrique ligeramente la rosca de los nuevos pernos de culata con aceite limpio de motor.

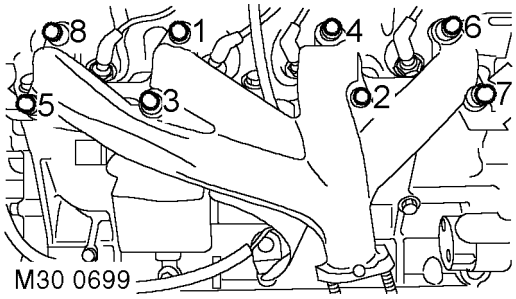


M12 4361

6. Teniendo en cuenta que los pernos 1, 3 y 5 son más largos que el resto,monte los pernos y apriételos en el orden indicado a 28 Nm, seguidamente gírelos 90° y por último 90° más.

   PRECAUCION: no apriete los pernos 180° en una sola operación.

7. **Modelos con SAI:**Monte nuevos adaptadores de inyección de aire, y apriételos a 33 Nm.
8. Limpie las varillas de empuje.
9. Lubrique los extremos de las varillas de empuje con aceite limpio de motor.
10. Monte las varillas de empuje, siguiendo el orden de desmontaje.
11. Limpie la base de los pilares de balancines y las superficies de contacto en la culata.
12. Limpie las superficies de contacto en los balancines, válvulas y varillas de empuje.
13. Lubrique las superficies de contacto y el eje de balancines con aceite limpio de motor.
14. Monte el conjunto de eje de balancines y encaje las varillas de empuje.
15. Montelos pernos del eje de balancines y apriételos progresivamente a 40 Nm.
16. Posicione el soporte del alternador, meta sus pernos y apriételos a 40 Nm.
17. Posicioneel tensor de la correa de transmisión, meta su perno y apriételo a 45 Nm.
18. Conecte los cables de alta tensión a las bujías en orden de montaje.



M30 0699

19. Usando juntas nuevas, monte el colector de escape en la culata. Monte los pernos y, siguiendo el orden indicado, apriételos inicialmente a 15 Nm y finalmente a 36 Nm.
20. **Modelos con dirección a la derecha:**Monte el escudo de calor del servofreno.

    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria.**
21. Posicione el cable de masa del motor, meta su perno y apriételo a 22 Nm.
22. Monte la junta del colector de admisión.

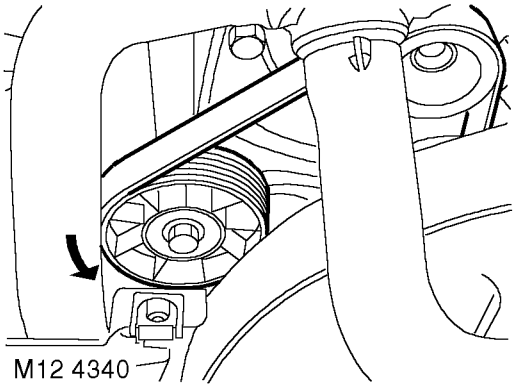
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - colector de admisión - inferior.**

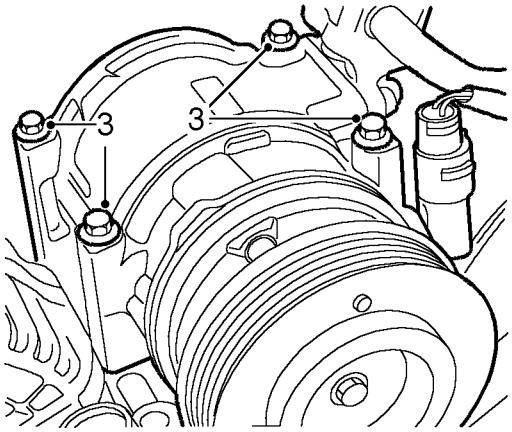
Junta - tapa de culata - lado izquierdo

12.29.40

Desmontaje

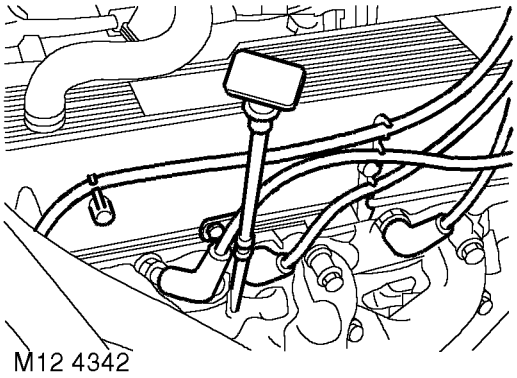
1. Quite la junta del colector de admisión superior.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.
2. **Modelos con acondicionador de aire:** Suelte las 4 grapas y desmonte el túnel del ventilador.


M12 4340

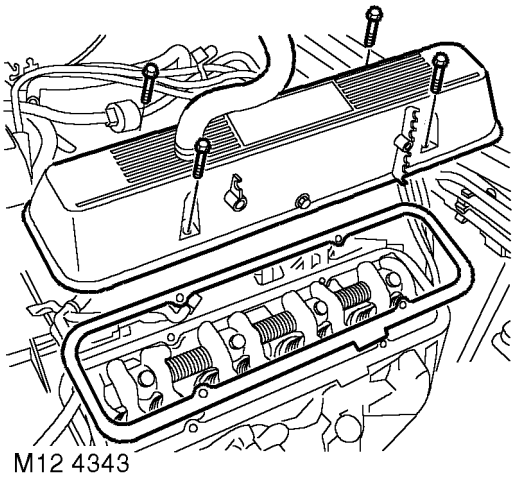


M12 4341

3. **Modelos con acondicionador de aire:** Afloje la tensión de la correa de transmisión de equipos auxiliares, y desmonte la correa del compresor del acondicionador de aire. Desconecte el enchufe múltiple del compresor. Quite los 4 pernos que sujetan el compresor, y ponga el compresor a un lado.


M12 4342

4. Desprenda los cables de alta tensión de las abrazaderas en la tapa de culata.
5. Quite el tornillo que sujeta el tubo de la varilla de nivel.


M12 4343

6. Quite los 4 pernos que sujetan la tapa de culata.
7. Desmonte la tapa de culata y recoja su junta.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre la tapa de culata y la culata.
2. Usando una junta nueva en seco, posicione la tapa de culata, asegurándose de que su junta está correctamente montada.
3. Monte los pernos de la tapa de culata y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 8 Nm.
4. Meta y apriete el tornillo que sujeta el tubo de la varilla de nivel.
5. Sujete los cables de alta tensión con las abrazaderas en la tapa de culata.

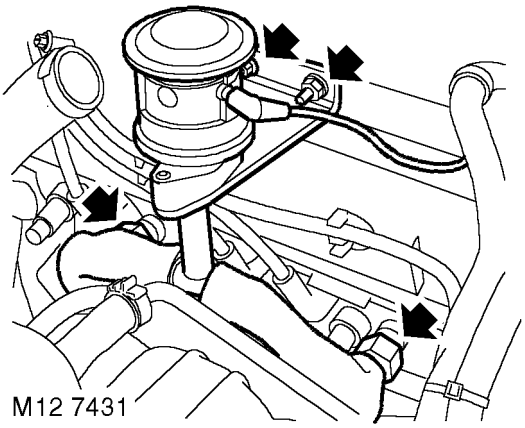
6. **Modelos con acondicionador de aire:** Limpie las espigas y agujeros para espigas del compresor.Posicione el compresor, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm. Afloje el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares y monte la correa en el compresor.
7. **Modelos con acondicionador de aire:** Posicione el túnel del ventilador, y sujételo con sus fijaciones.
8. Monte el colector de admisión superior.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**

Junta - tapa de culata - lado derecho

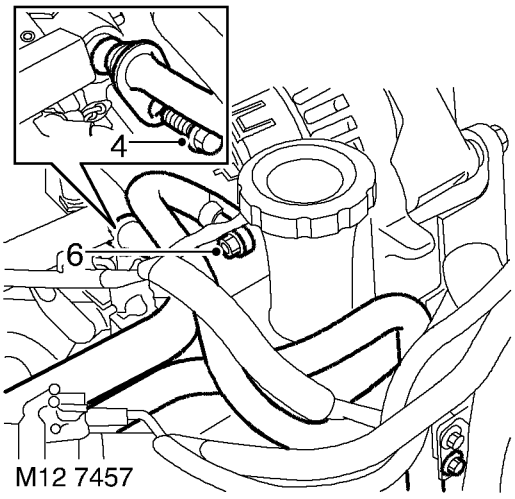
⊸ ***12.29.41***

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
2. Quite la junta del colector de admisión superior.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**

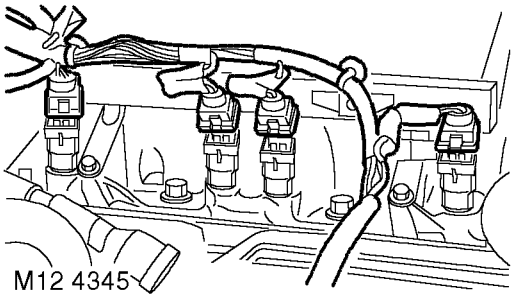


3. **Modelos con SAI:**Desconecte de los adaptadores en la culata los 2 racores del colector de aire, y desmonte el colector.

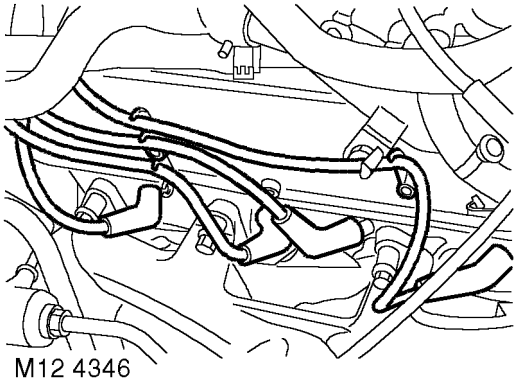


4. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos distribuidores de refrigerante al colector de admisión y al bloque de cilindros.

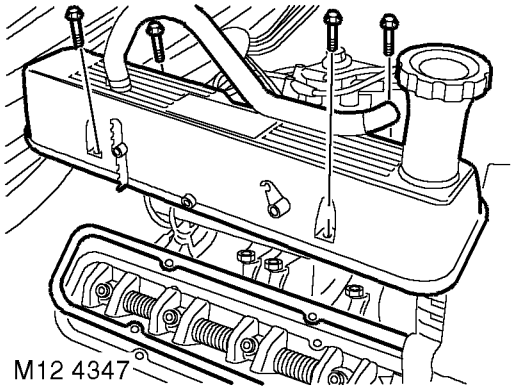
5. Desprenda el tubo distribuidor de refrigerante del colector de admisión, y deseche su junta tórica.
6. Quite las tuercas que sujetan los cables del alternador, y desconecte los cables.


M12 4345

7. Desconecte los enchufes múltiples de los inyectores de la fila de cilindros derecha, y desprenda el mazo de cables del tubo distribuidor de combustible.


M12 4346

8. Desprenda los cables de alta tensión de las abrazaderas en la tapa de culata.


M12 4347

9. Quite los 4 pernos que sujetan la tapa de culata.
10. Desmonte la tapa de culata y recoja su junta.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre la tapa de culata y la culata.
2. Usando una junta nueva en seco, posicione la tapa de culata, asegurándose de que su junta está correctamente montada.
3. Monte los pernos de la tapa de culata y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 8 Nm.
4. Sujete los cables de alta tensión con las abrazaderas en la tapa de culata.
5. Sujete el mazo de cables de inyectores al tubo distribuidor de combustible, y conecte sus enchufes múltiples a los inyectores.
6. Posicione los cables del alternador y apriete la tuerca del terminal B+ a 18 Nm, y del terminal D+ a 5 Nm.
7. Limpie el alojamiento para la junta tórica del tubo distribuidor de refrigerante.
8. Lubrique y monte una junta tórica nueva en el tubo distribuidor de refrigerante, posicione los tubos distribuidores de refrigerante, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
9. **Modelos con SAI:**Limpie los racores del colector de aire, posicione el colector y apriete las tuercas de los racores a 25 Nm.
10. Monte el colector de admisión superior.
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**
11. Rellene el sistema de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Apoyo - delantero - izquierdo

12.45.01

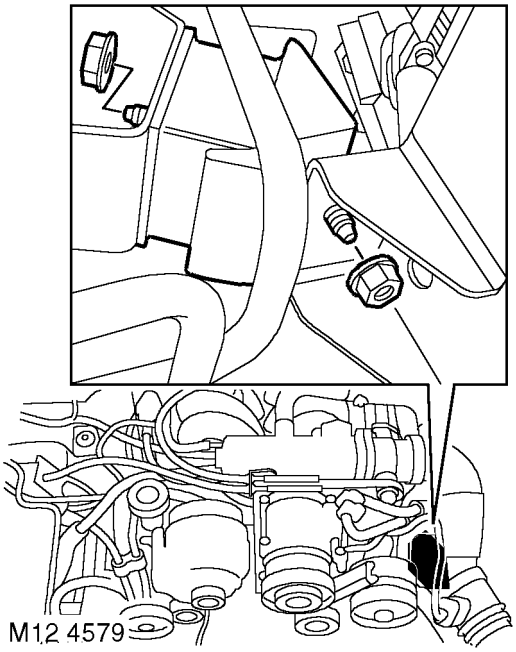
Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Desmonte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
5. Posicione un gato debajo del cárter de aceite y soporte el motor con el gato.

   PRECAUCION: para proteger los componentes, cubra la cabeza del gato con un bloque de madera o de goma dura.



6. Quite las 2 tuercas que sujetan los apoyos motor al chasís.
7. Quite la tuerca que sujeta el apoyo izquierdo al bloque de cilindros.
8. Levante el motor hasta que logre desmontar el apoyo motor, evite aprisionar los cables, tubos o mazos de cables.
9. Desmonte el apoyo motor.

Montaje

1. Monte el apoyo motor, asegurándose de que la espiga está encajada.
2. Baje el gato y encaje los espárragos del apoyo motor en el chasís.
3. Montelas tuercas que sujetan el apoyo motor izquierdo, y apriételas a 85 Nm.
4. Monte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
5. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
6. Conecte el cable de masa de la batería.
7. Monte la tapa de la batería y apriete sus tensores.

Apoyo - delantero - derecho

12.45.03

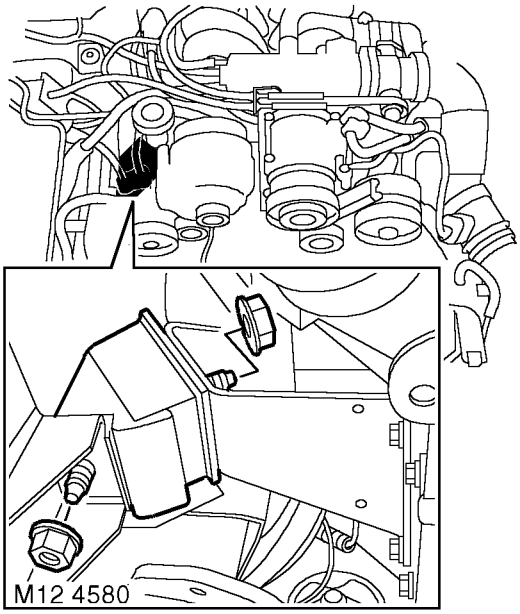
Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Desmonte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
5. Posicione un gato debajo del cárter de aceite y soporte el motor con el gato.

   PRECAUCION: para proteger los componentes, cubra la cabeza del gato con un bloque de madera o de goma dura.



6. Quite las 2 tuercas que sujetan los apoyos motor al chasís.
7. Quite la tuerca que sujeta el apoyo derecho al bloque de cilindros.
8. Levante el motor hasta que logre desmontar el apoyo motor. Evite aprisionar cables, tubos o mazos de cables.
9. Desmonte el apoyo motor.
10. Recoja el escudo de calor.

Montaje

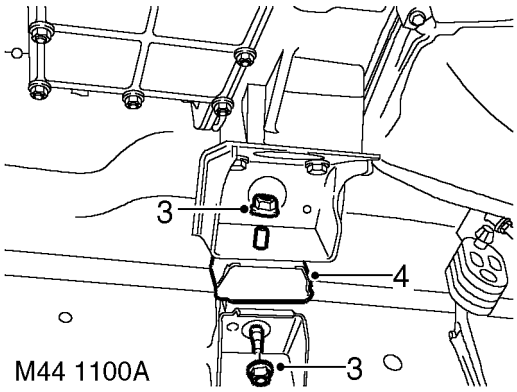
1. Posicione el escudo de calor.
2. Monte el apoyo motor, asegurándose de que la espiga está encajada.
3. Baje el gato y encaje los espárragos del apoyo motor en el chasís.
4. Montelas tuercas del apoyo motor, y apriételas a 85 Nm.
5. Monte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Conecte el cable de masa de la batería.
8. Monte la tapa de la batería y apriete sus tensores.

Apoyo - motor - trasero - izquierdo

12.45.07

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Posicione el gato para soportar la caja de cambios.



3. Quite las 2 tuercas y desmonte el apoyo.
4. Desmonte el escudo de calor del apoyo.

Montaje

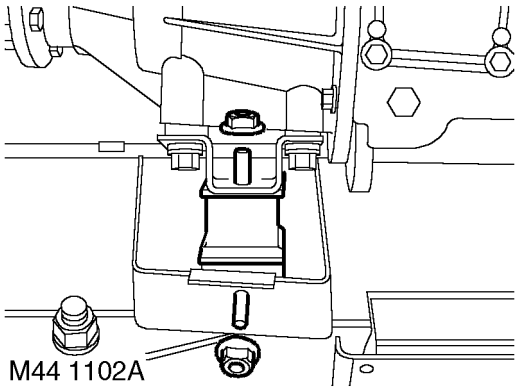
1. Limpie el apoyo y superficies de contacto.
2. Posicione el escudo de calor contra el apoyo.
3. Posicione el apoyo motor y apriete sus tuercas a 45 Nm.
4. Baje el gato de soporte.
5. Baje el vehículo.

Apoyo - motor - trasero - derecho

12.45.09

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Posicione el gato para soportar la caja de cambios.



3. Quite las 2 tuercas y desmonte el apoyo.

Montaje

1. Limpie el apoyo y superficies de contacto.
2. Posicione el apoyo motor y apriete sus tuercas a 45 Nm.
3. Baje el gato de soporte.
4. Baje el vehículo.

Conjunto de motor

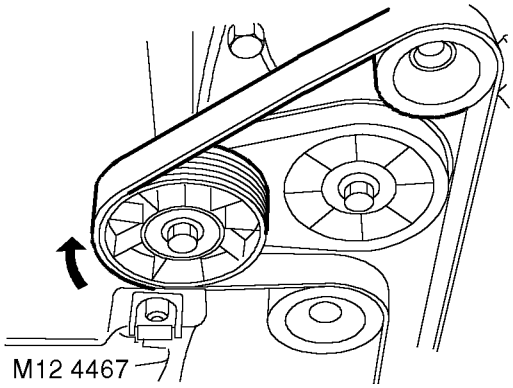
12.41.01.99

Desmontaje

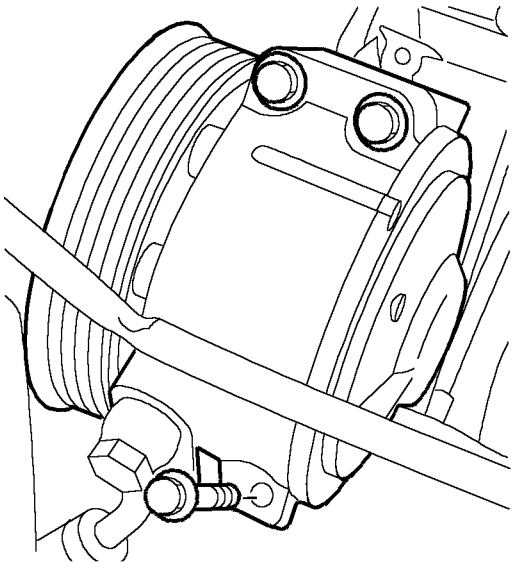
1. Vacíe el aceite de motor y desmonte el filtro de aceite.
2. Desmonte el radiador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Radiador.
3. Desmonte el colector de admisión superior.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.
4. Desmonte los conjuntos de bobinas de encendido.
5. Posicione un material absorbente para atajar el líquido derramado, y desconecte el tubo de combustible del tubo distribuidor de combustible.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

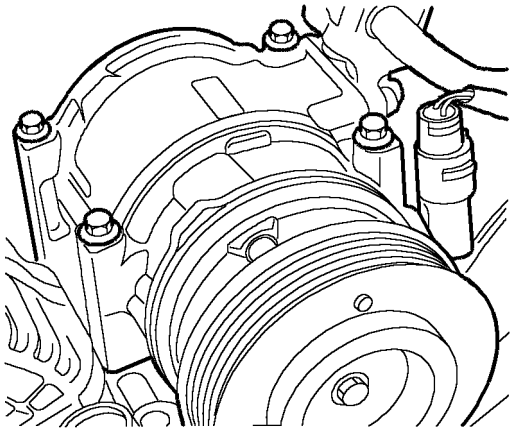
6. Afloje las 2 abrazaderas y desconecte el manguito superior.


M12 4467

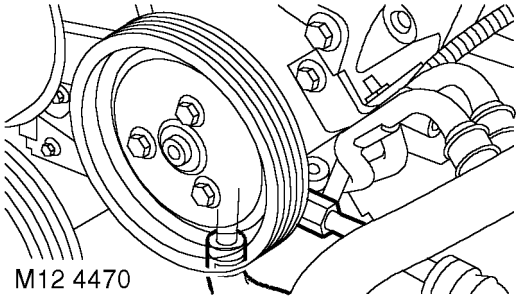
7. Usando una llave de 15 mm, afloje el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares, y desmonte la correa de transmisión.


M12 4468

8. Quite los 3 pernos que sujetan la bomba del ACE, y amárrela a un lado.

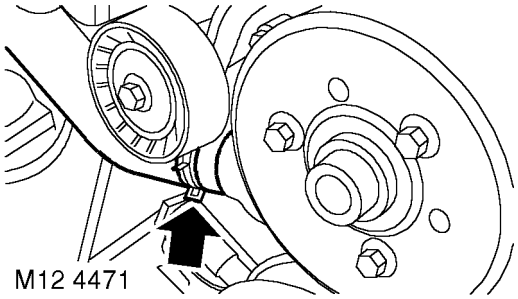

M12 4469

9. Desconecte el enchufe múltiple del compresor del A.A.
10. Quite los 4 pernos que sujetan el compresor del A.A, desprenda el compresor y amárrelo a un lado.

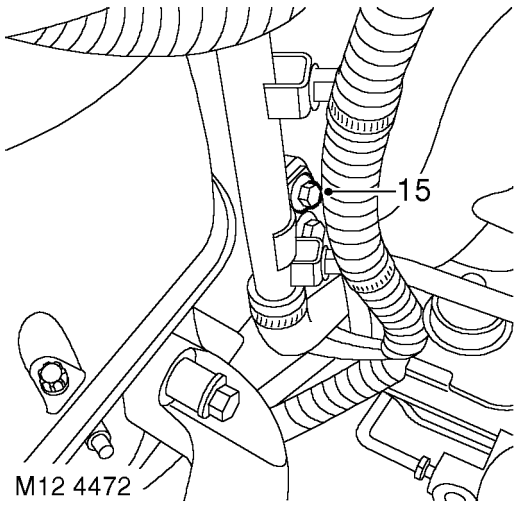

M12 4470

11. Quite el perno que sujeta los tubos de refrigeración del aceite a la carcasa de la bomba de la PAS, y desmonte la abrazadera de apoyo.
12. Desconecte los tubos de alta y baja presión de la bomba de la PAS, y póngalos a un lado.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

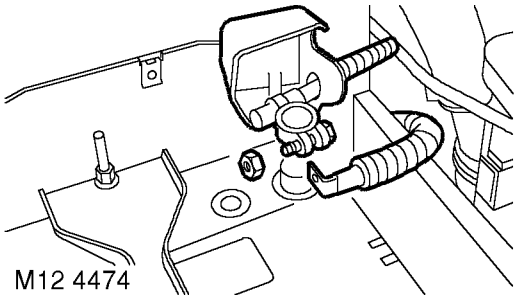

M12 4471

13. Afloje las abrazaderas que sujetan el manguito a la bomba de refrigerante y al tubo distribuidor del refrigerante, desconecte el manguito y póngalo a un lado.

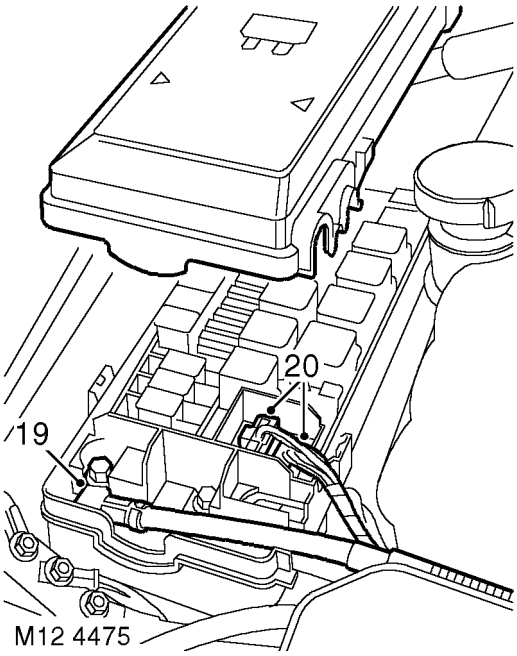


M12 4472

14. Suelte las 2 abrazaderas de cables del tubo distribuidor de refrigerante.
15. Quite el perno que sujeta el tubo distribuidor de refrigerante, y ponga el tubo a un lado.
16. Quite el perno que sujeta el cable de masa motor, y ponga el cable de masa a un lado.

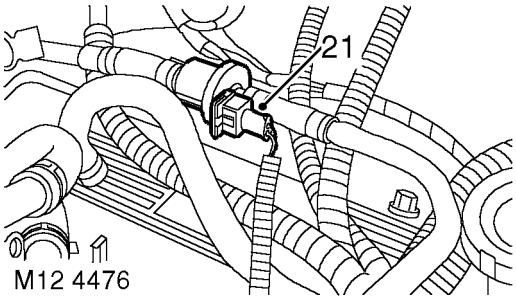

M12 4474

17. Quite la tuerca que sujeta el cable positivo del mazo de cables motor a la batería, desconecte el cable y póngalo a un lado.

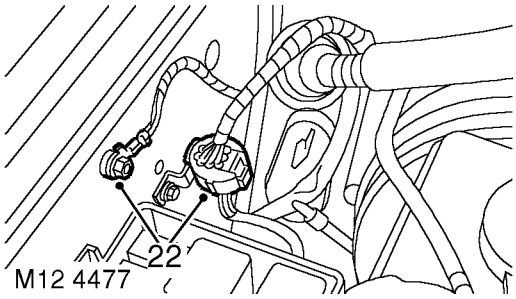


M12 4475

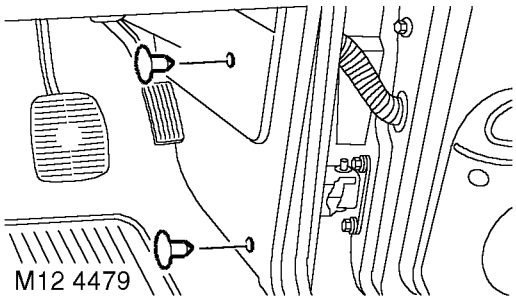
18. Suelte los fiadores y desmonte la tapa de la caja de fusibles.
19. Quite el perno que sujeta el cable del motor de arranque a la caja de fusibles, desconecte el cable y póngalo a un lado.
20. Desconecte del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples de la caja de fusibles.



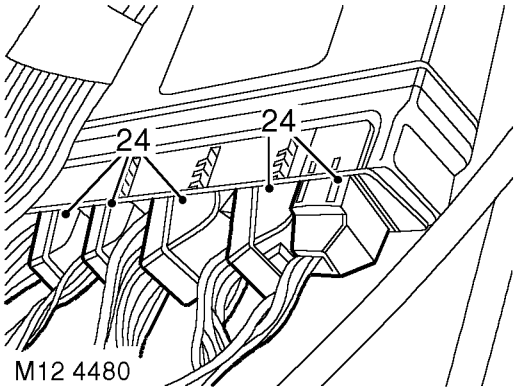
21. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula de purga del EVAP.



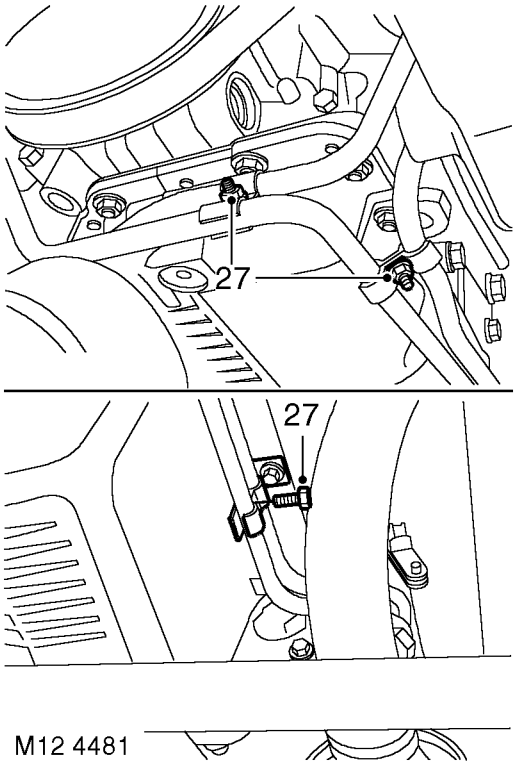
22. Quite la tuerca que sujeta el cable de masa del mazo de cables motor a la carrocería, y desconecte el enchufe múltiple que conecta el mazo de cables motor al mazo de cables principal.



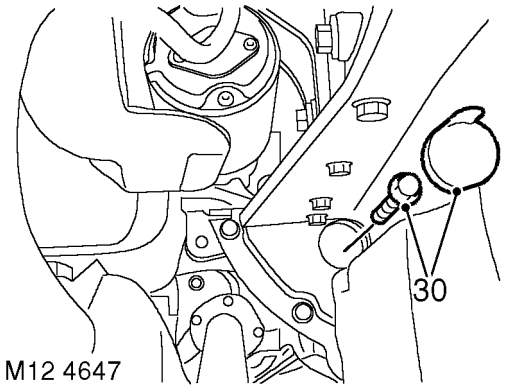
23. Quite las fijaciones de guarnecido que sujetan el panel delantero de piso, y desmonte el panel.



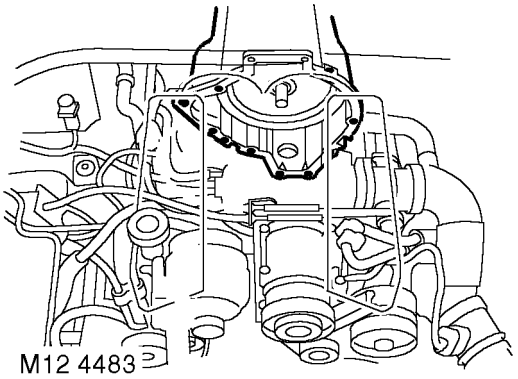
24. Desconecte los 5 enchufes múltiples que conectan el mazo de cables motor al ECM.
25. Desprenda el mazo de cables motor, tire de él hacia el compartimento motor, y enróllelo sobre el motor.
26. Levante el vehículo con un elevador.



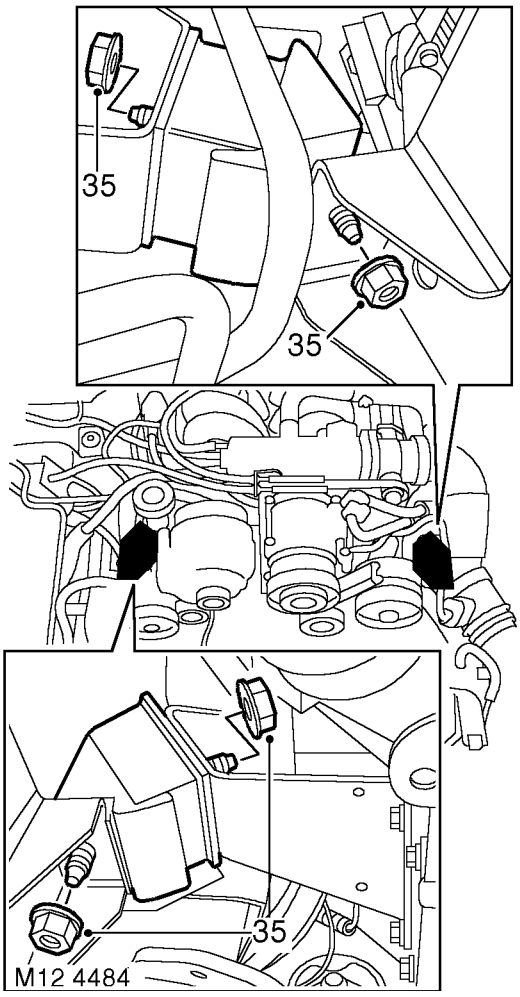
27. Quite los 3 pernos que sujetan los tubos de refrigeración del aceite al cárter de aceite, y desmonte las abrazaderas de apoyo.
28. Amarre los tubos de refrigeración del aceite a un lado.
29. Desmonte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**



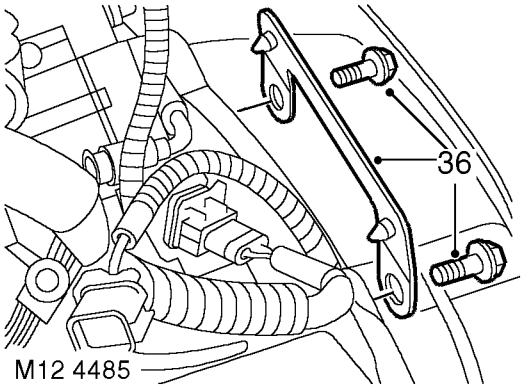
30. Modelos con caja de cambios automática: Quite el tapón de acceso y quite los 4 pernos que sujetan el convertidor de par al disco conductor.
31. Gire el cigüeñal para acceder a los pernos.



32. Quite los 12 pernos que sujetan el motor a la caja de cambios. **NO quite los 2 pernos superiores todavía**.
33. Quite los soportes de los pernos de la carcasa del embrague.
34. Acople un equipo de alzamiento adecuado al motor.



35. Quite las 4 tuercas que sujetan los apoyos motor, eleve el motor y desmonte sus apoyos.



36. Baje el motor, quite los pernos superiores que sujetan el motor a la caja de cambios, y desmonte el soporte.
37. Soporte la caja de cambios con un gato.
38. Desprenda el motor de las espigas en la caja de cambios.
39. Trabajando con un ayudante, desmonte el motor del compartimento motor.

Montaje

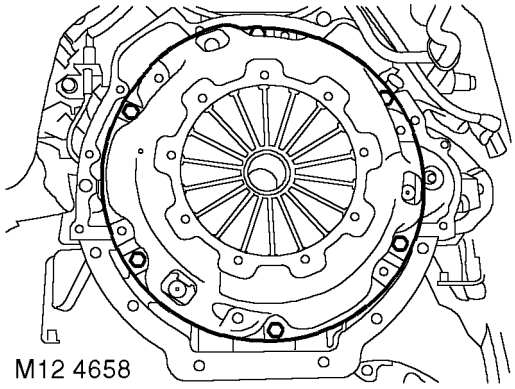
1. Limpie las superficies de contacto del motor y de la caja de cambios, espigas y agujeros para espigas.
2. Lubrique con grasa el ranurado y la superficie de apoyo del eje primario.
3. Trabajando con un ayudante, posicione el motor en el compartimento motor, alinéelo con la caja de cambios y encájelo sobre sus espárragos.
4. Posicione los soportes, monte los pernos de la carcasa de embraguey apriételos a 50 Nm (37 lbf.ft).
5. Posicionelos apoyos motor, monte sus tuercas y apriételas a 85 Nm.
6. Baje el equipo de elevación y retírelo del motor.
7. **Modelos con caja de cambios automática:** Alineeel convertidor de par con el disco conductor, meta sus pernos y apriételos a 50 Nm. Monte el tapón de acceso.
8. Monte el tubo de escape delantero.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**
9. Posicione las abrazaderas de apoyo de tubos refrigeradores del aceite, y apriete sus pernos.
10. Posicione el mazo de cables motor en el hueco para los pies.
11. Conecte los 5 enchufes múltiples al ECM.
12. Monte el panel inferior delantero, y sujételo con sus fijaciones de guarnecido.
13. Conecte la masa del mazo de cables motor a la carrocería, y sujétela con su tuerca.
14. Conecte el mazo de cables motor al enchufe múltiple del mazo de cables principal.
15. Conecte el enchufe múltiple a la válvula de purga del EVAP.
16. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables motor a la caja de fusibles.
17. Conecte el cable del motor de arranque a la caja de fusibles, y sujételo con su tuerca.
18. Conecte el cable positivo del mazo de cables motor a la batería, y apriete su tuerca.
19. Monte la tapa de la caja de fusibles.
20. Posicione el cable de masa motor y sujételo con su perno.
21. Posicione el tubo distribuidor de refrigerante y sujételo con su perno.
22. Conecte las abrazaderas del cableado al tubo distribuidor del refrigerante.
23. Conecte el manguito al tubo distribuidor de refrigerante y a la bomba de refrigerante, y apriete sus abrazaderas.
24. Conecte los tubos de alta y baja presión de la bomba de la PAS, y sujételos con sus abrazaderas.
25. Posicione la abrazadera de apoyo del tubo refrigerador de aceite contra la carcasa de la bomba de la PAS, y sujétela con su perno.
26. Limpie las superficies de contacto del compresor del A.A. y de la carcasa, espárragos y agujeros para los espárragos.
27. Posicioneel compresor del A.A, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
28. Conecte el enchufe múltiple al compresor del A.A.
29. Limpie las superficies de contacto de la bomba de ACE y de la carcasa, espigas y agujeros para las espigas.
30. Posicionela bomba del ACE, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
31. Limpie las gargantas de todas las poleas, monte la correa de transmisión de equipos auxiliares y, usando una llave de 15 mm, afloje el tensor de la correa, sujete la correa y vuelva a tensar la correa de transmisión.
32. Asegúrese de que la correa de transmisión de equipos auxiliares está correctamente encajada en todas las poleas.
33. Monte el radiador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Radiador.**
34. Conecte el manguito superior y sujételo con sus abrazaderas.
35. Conecte el tubo de combustible al tubo distribuidor de combustible.
36. Posicione las bobinas del encendido, y conecte sus cables de alta tensión.
37. Monte el colector de admisión superior.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**
38. Monte un filtro de aceite nuevo, y rellene el motor con aceite.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Filtro - aceite.**
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - Motor V8.**
39. Ponga a nivel el aceite de la caja de cambios.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**

Volante motor

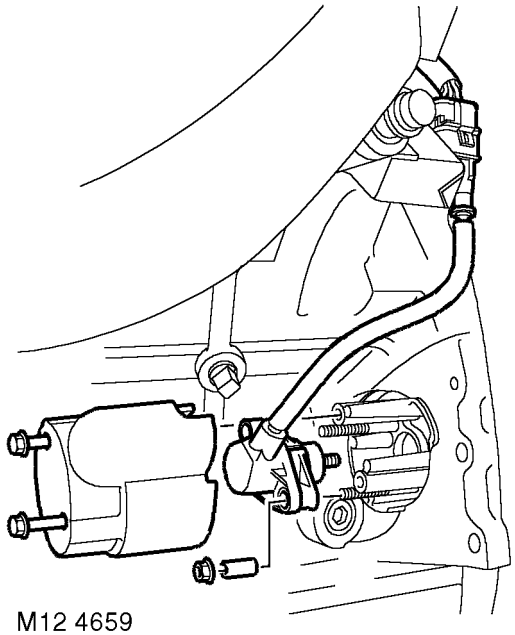
12.53.07

Desmontaje

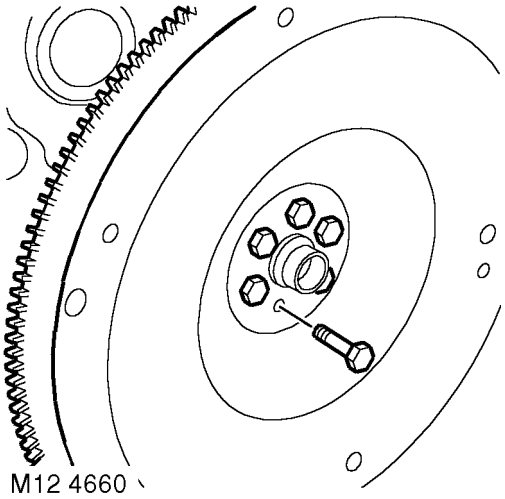
1. Desmonte la caja de cambios
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.
2. Inmovilice el volante motor.


M12 4658

3. Trabajando en orden, afloje progresivamente los 6 pernos que sujetan la tapa de embrague al volante motor. Quite los pernos.
4. Quite la tapa del embrague.
5. Desmonte el disco de embrague.


M12 4659

6. Desprenda de su soporte el enchufe múltiple del sensor del cigüeñal.
7. Quite los 2 pernos que sujetan el protector del sensor del cigüeñal.
8. Quite el protector del sensor del cigüeñal.
9. Quite las 2 tuercas que sujetan el sensor del cigüeñal.
10. Desmonte el sensor del cigüeñal.

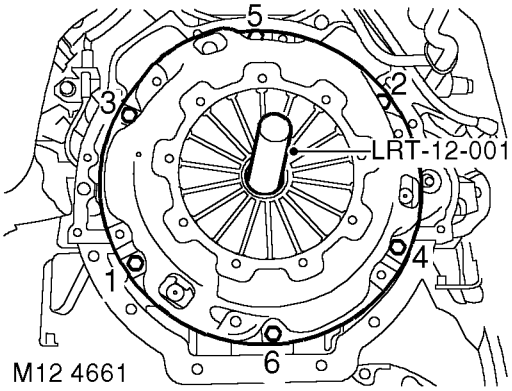

M12 4660

11. Quite los 6 pernos que sujetan el volante motor.
12. Desmonte el volante motor.

En motores de fabricación anterior, los contrapesos del volante están situados del lado próximo al motor; los volantes de recambio llevan sus contrapesos del lado próximo al embrague.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del volante motor y del cigüeñal, espiga y agujero para la espiga.
2. Monte el volante motor en el cigüeñal, y apriete sus pernos a 78 Nm.
3. Limpie el sensor del cigüeñal y la superficie de contacto.
4. Monte el sensor del cigüeñal, y apriete sus tuercas a 6 Nm.
5. Monte el protector del sensor del cigüeñal y apriete sus pernos a 6 Nm.
6. Monte el enchufe múltiple del sensor del cigüeñal en su soporte.
7. Limpie la tapa del embrague, el disco de embrague y el casquillo en el extremo del cigüeñal. Cambie las piezas desgastadas.
8. Si va a montar el disco conductor usado, aplique "Molycote FB 180" a su ranurado.



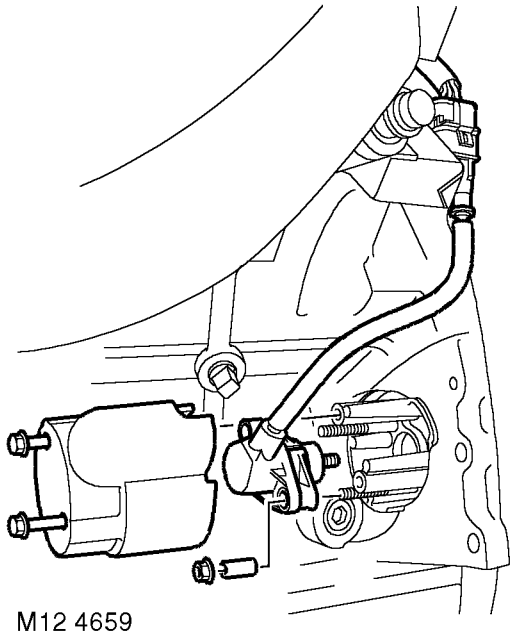
9. Monte la herramienta de alineación **LRT-12-001** en el cojinete para el eje del embrague en el cigüeñal.
10. Monte el disco conductor en la herramienta **LRT-12-001** asegúrese de que la inscripción "flywheel side" esté dirigida hacia el volante motor.
11. Monte la tapa de embrague, y encájela sobre las espigas.
12. Monte los pernos de la tapa de embrague, y apriételos en orden diagonal a 40 Nm.
13. Monte el conjunto de caja de cambios.
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.**

Disco - conductor - transmisión automática

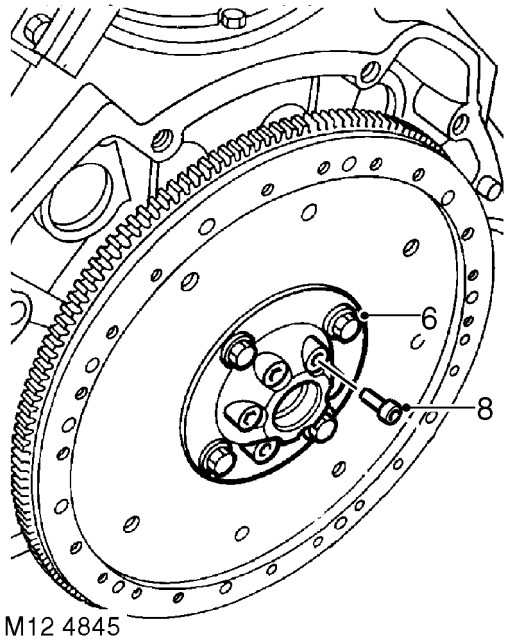
12.53.13

Desmontaje

1. Desmonte la caja de cambios automática.
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8.**


M12 4659

2. Quite los 2 pernos que sujetan el protector del sensor de CKP.
3. Quite el protector el sensor de CKP.
4. Quite las 2 tuercas que sujetan el sensor de CKP.
5. Desmonte el sensor CKP.



M12 4845

6. Quite los 4 pernos que sujetan el anillo de fijación del disco conductor, y desmonte el anillo.
7. Desmonte el disco conductor del cubo.
8. Quite los 6 tornillos Allen que sujetan el cubo, desmonte el cubo y recoja su distanciador.

En motores fabricados inicialmente, los contrapesos del disco conductor están situados del lado próximo al motor; los discos conductores de recambio llevan sus contrapesos del lado próximo al convertidor de par.

Montaje

1. Limpie el cubo y superficie de contacto, el distanciador y anillo de fijación.
2. Limpie el disco conductor, y asegúrese de que no está agrietado ni deformado.
3. Monte el distanciador y el cubo en el cigüeñal, apriete sus tornillos Allen a 78 Nm.
4. Monte el disco conductor y el anillo de fijación, apriete sus pernos a 45 Nm.
5. Limpie el sensor CKP y la superficie de contacto.
6. Monte el sensor del cigüeñal, y apriete sus tuercas a 6 Nm.
7. Monte el protector del sensor de CKP, y apriete sus pernos a 6 Nm.
8. Monte el enchufe múltiple del sensor CKP en su soporte.
9. Monte la caja de cambios automática.

☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8.**

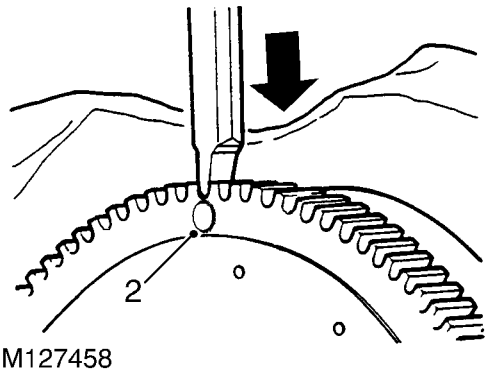
Corona - motor de arranque

🔧 ***12.53.19***

Desmontaje

1. Desmonte el volante motor.

☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Volante motor.**



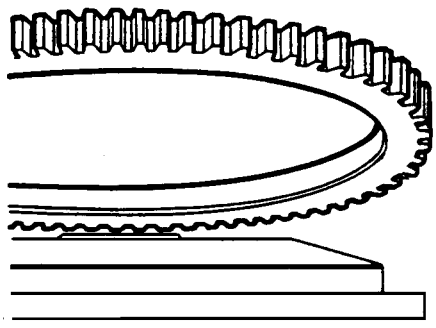
M127458

2. Taladre un agujero de 3 mm de diámetro en un pie entre 2 dientes.
3. Aplique un cortafrío al pie de uno de los dientes de la corona dentada, y golpéelo con un martillo para romper la corona dentada.

AVISO: USE GAFAS PROTECTORAS ADECUADAS.

4. Desmonte la corona dentada del volante motor.

Montaje


M124586

1. Limpie el volante motor y su corona dentada.
2. Caliente la corona dentada nueva uniformemente a 350° C, que se manifiesta al volverse la corona un color azul claro.
3. Posicione la corona dentada contra el volante motor, y apriétela firmemente contra la pestaña.

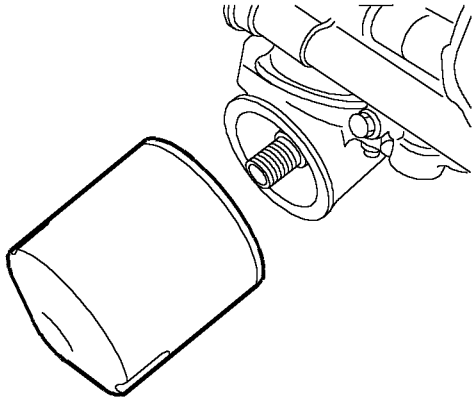
4. Asegúrese de que la corona dentada está correctamente asentada en toda la circunferencia del volante motor, y deje que se enfríe.
5. Monte el volante motor.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Volante motor.**

Filtro - aceite

12.60.04

Desmontaje

1. Limpie la zona alrededor de la cabeza del filtro, y ponga un recipiente debajo del motor.



M12 4446

2. Usando una llave de correa, desenrosque el filtro y deséchelo.

Montaje

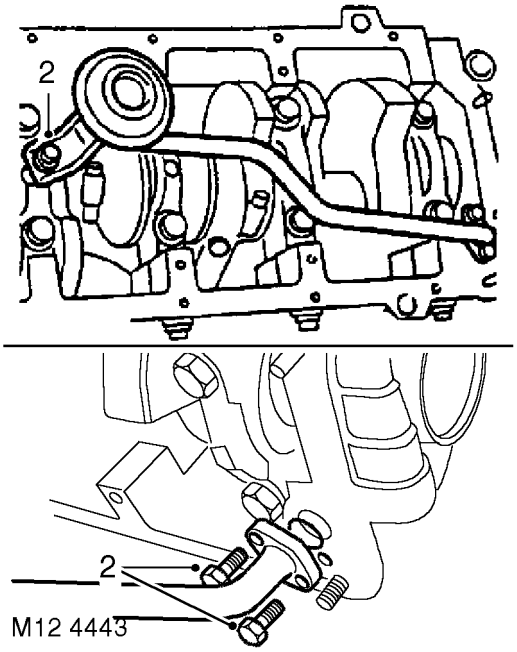
1. Limpie la superficie de contacto en la cabeza del filtro.
2. Lubrique el anillo de estanqueidad del filtro nuevo con aceite limpio de motor.
3. Monte el filtro y apriételo a mano hasta asentarlo, entonces apriételo una media vuelta más.
4. Ponga el motor en marcha, y examínelo en busca de fugas.
5. Pare el motor, espere algunos minutos y compruebe el nivel de aceite.
6. Ponga el aceite de motor a nivel.

Colador - aspiración de aceite

12.60.20

Desmontaje

1. Quite la junta del cárter de aceite.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.



2. Quite las 2 tuercas y un perno que sujetan el colador de toma de aceite.
3. Desmonte el colador de aspiración de aceite.
4. Recoja el distanciador de la espiga.
5. Desmonte y deseche la junta tórica.

Montaje

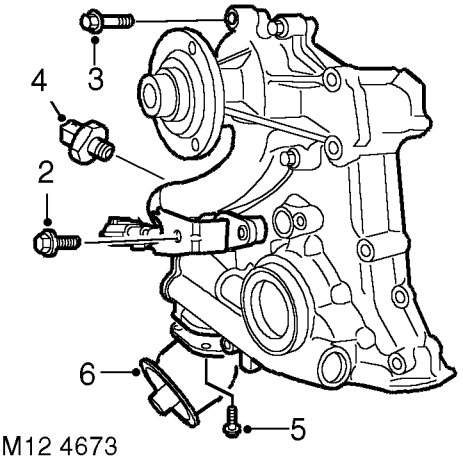
1. Limpie el colador de la toma de aceite y el rebaje para la junta tórica.
2. Lubrique y monte una junta tórica nueva.
3. Monte el distanciador en la espiga.
4. Posicione el colador de la toma de aceite, monte sus pernos y apriételos a 10 Nm. Monte la tuerca y apriétela a 22 Nm.
5. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.

Bomba - aceite

12.60.26

Desmontaje

1. Desmonte la junta de la carcasa de distribución.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - carcasa de distribución.



2. Quite el perno que sujeta el sensor de CMP, quite la grapa y el sensor.
3. Quite los 6 pernos que sujetan la bomba de refrigerante, desmonte la bomba y deseche la junta.
4. Desmonte el presostato de aceite, y deseche su junta tórica.
5. Quite los 4 pernos que sujetan la cabeza del filtro de aceite, desmonte la cabeza del filtro y deseche sus 2 juntas tóricas.
6. Desmonte el adaptador de la cabeza del filtro.

Montaje

1. Asegúrese de que el adaptador de la cabeza del filtro está limpio, y aplique el sellador Loctite 577 a su rosca.
2. Monte el adaptador de la cabeza del filtro y apriete sus pernos a 13 Nm.
3. Limpie la cabeza de filtro y superficie de contacto.
4. Monte juntas tóricas nuevas en la cabeza del filtro y adaptador de la cabeza del filtro.
5. Monte la cabeza del filtro y apriete sus pernos a 8 Nm.
6. Asegúrese de que están limpios el presostato de aceite y la superficie de contacto.
7. Monte una junta tórica nueva, y apriete el presostato a 15 Nm.

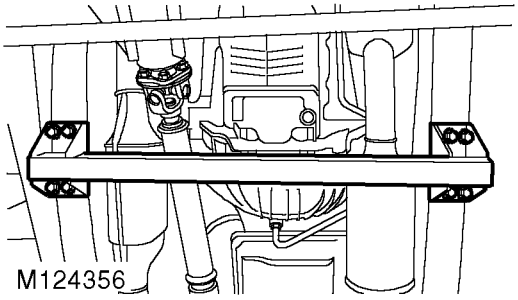
8. Limpie la superficie de contacto de la bomba de refrigerante.
9. Use una junta nueva y monte la bomba de refrigerante.Apriete los pernos que sujetan la bomba de refrigerante a 25 Nm.
10. Asegúrese de que el sensor de CMP está limpio, y móntelo en su protector.
11. Monte la grapa en el sensor de CMP, y apriete su perno a 8 Nm.
12. Monte la junta de la carcasa de distribución.
    ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - carcasa de distribución.**

Junta - cárter de aceite

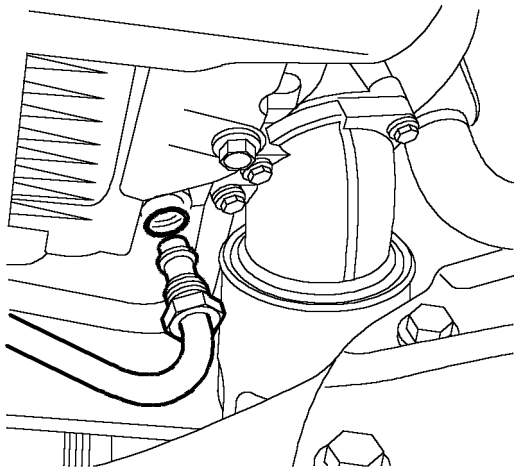
12.60.38

Desmontaje

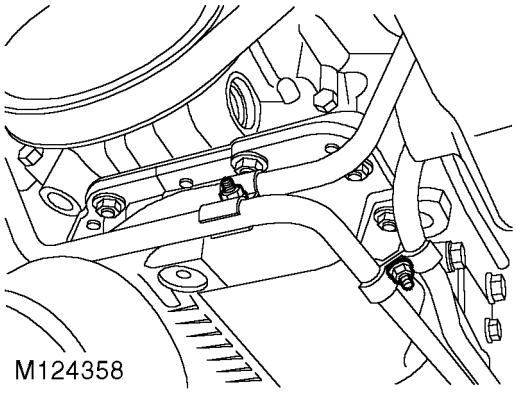
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Saque la varilla de nivel.
4. Levante el vehículo con un elevador.
5. Vacíe el aceite de motor.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Aceite de motor - Motor V8.**


M124356

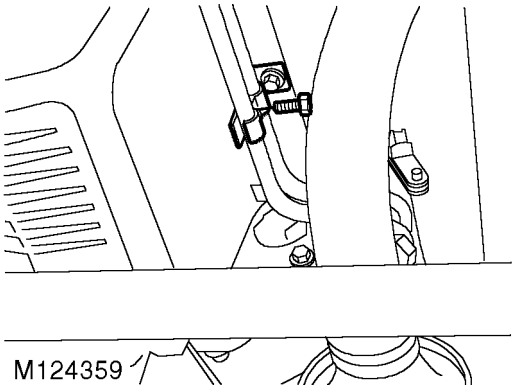
6. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa, y desmóntela.
7. Eleve la parte delantera de los bajos del vehículo para aumentar la distancia entre el motor y el puente delantero.


M124357

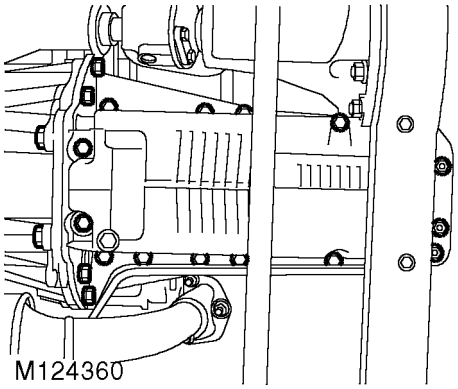
8. Desconecte y desprenda el tubo de refrigeración de aceite de la caja de cambios, y deseche su junta tórica.


M124358

9. Quite las 2 abrazaderas que sujetan los tubos del enfriador de aceite a la parte delantera del cárter de aceite.


M124359

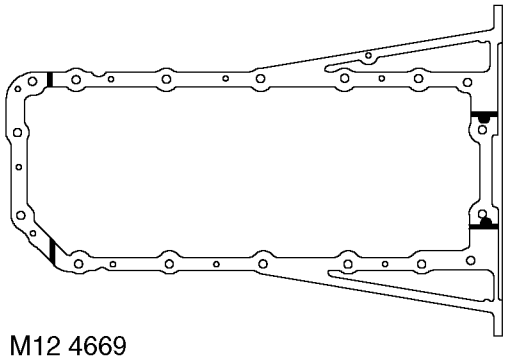
10. Quite la abrazadera que sujeta los tubos del enfriador de aceite al costado de la bomba.
11. Desmonte el soporte de abrazadera.


M124360

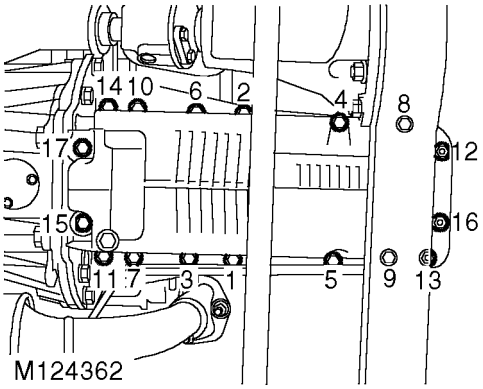
12. Quite los 2 pernos dirigidos hacia adelante, que sujetan el cárter de aceite a la carcasa del embrague.
13. Quite los 4 pernos dirigidos hacia atrás que sujetan el cárter de aceite a la carcasa del embrague.
14. Quite los 2 pernos en el rebaje del cárter de aceite.
15. Quite las 3 tuercas que sujetan la parte delantera del cárter de aceite.
16. Quite los 12 pernos que sujetan la pestaña del cárter de aceite al motor.
17. Maniobre el cárter de aceite sobre el puente, y desmóntelo.
18. Deseche la junta del cárter de aceite.

Montaje

1. Elimine todo indicio de sellador del cárter de aceite y de las superficies de contacto del cárter, usando una rasqueta de plástico o solvente.


M12 4669

2. Aplique un cordón de sellador de 5 mm de ancho, Pieza No. STC 3254, de un extremo a otro del bloque de cilindros hasta la junta de la carcasa delantera y hasta la junta del cojinete de bancada trasero. Aplique un glóbulo de sellador para cubrir el extremo del retén cruciforme (vea la ilustración).
3. Monte una junta nueva en seco en el cárter de aceite, asegurándose de que las lengüetas de posición estén correctamente posicionadas.
4. Maniobre el cárter de aceite a su sitio, meta y apriete ligeramente 2 pernos para sujetarlo, seguidamente monte el resto de los pernos y apriételos ligeramente.



5. Trabajando en el orden ilustrado, apriete los pernos del cárter de aceite a 22 Nm.
6. Posicione el soporte de abrazadera lateral, meta su perno y apriételo.
7. Posicione las abrazaderas de los tubos del enfriador de aceite, monte y apriete sus tuercas.
8. Limpie el rebaje para la junta tórica del tubo enfriador del aceite y la superficie de contacto.
9. Lubrique y monte una junta tórica nueva en el tubo del enfriador de aceite.
10. Posicione el tubo y apriete su tuerca.
11. Baje la parte delantera del vehículo.
12. Posicione la traviesa contra el chasís, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
13. Llene con aceite de motor y monte la varilla de nivel.
14. Conecte el cable de masa de la batería.
15. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Interruptor - presión del aceite

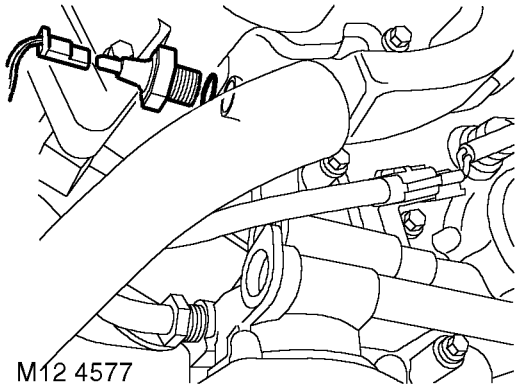
12.60.50

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Quite las fijaciones y desmonte el panel frontal inferior.



5. Desconecte el conector Lucar del presostato de aceite.
6. Posicione un recipiente debajo del interruptor para recoger el aceite derramado.
7. Desmonte el presostato de aceite y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

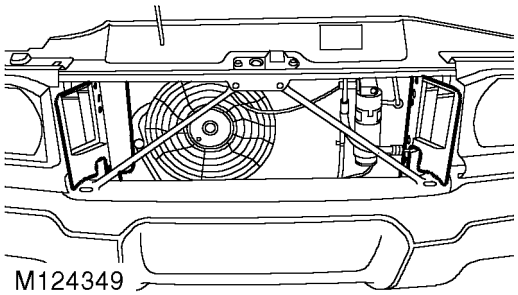
1. Limpie la rosca del presostato de aceite.
2. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el interruptor.
3. Monteel presostato de aceite y apriételo a 15 Nm.
4. Conecte el Lucar al presostato de aceite.
5. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Conecte el cable de masa de la batería.
8. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
9. Ponga el aceite de motor a nivel.

Enfriador - aceite de motor

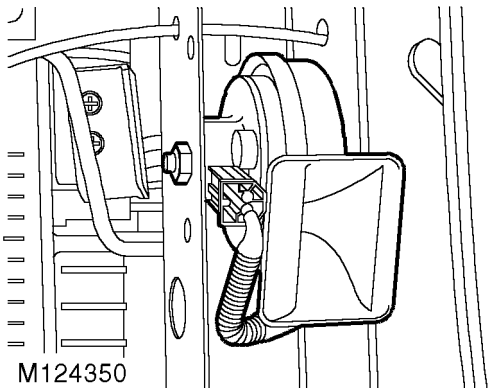
12.60.68

Desmontaje

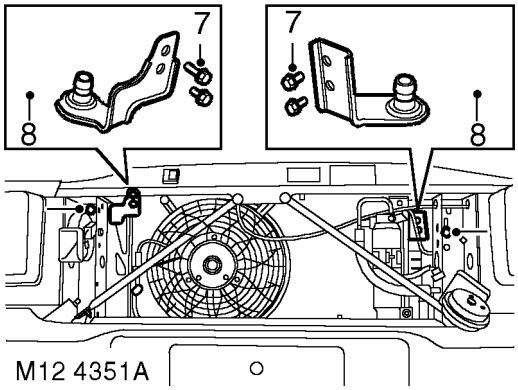
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Suelte las fijaciones y desmonte el túnel del ventilador de refrigeración.
3. Desmonte la parrilla delantera.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.



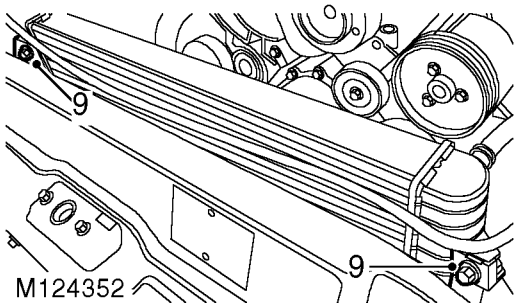
4. Quite los 6 tornillos-remache y desmonte los deflectores de aire izquierdo y derecho del panel delantero.



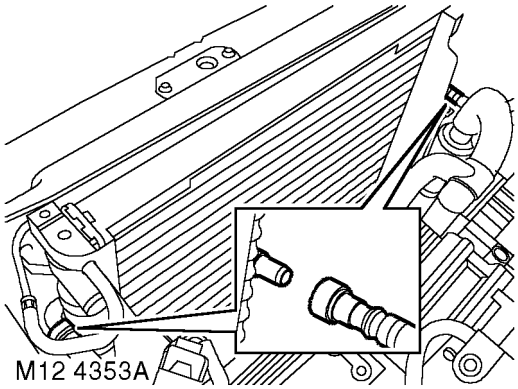
5. Quite la tuerca y mueva la bocina izquierda a un lado.



6. Quite los 2 pernos que sujetan los soportes superiores izquierdo y derecho del radiador al panel de la carrocería, y desmóntelos.
7. Quite los 4 tornillos que sujetan los soportes superiores izquierdo y derecho al condensador del acondicionador de aire.
8. Desmonte de los soportes de extensión los soportes superiores del condensador con sus apoyos de goma.



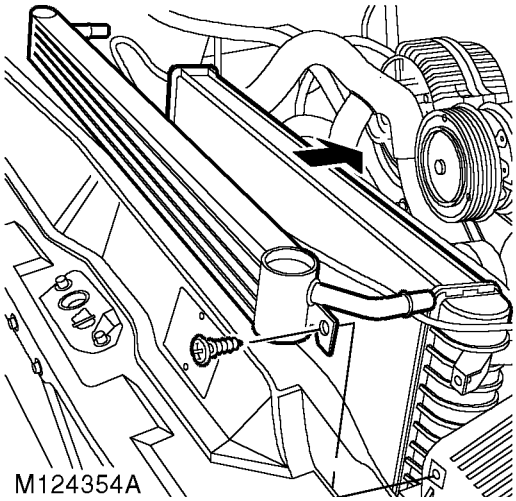
9. Quite los 2 pernos que sujetan los soportes de extensión izquierdo y derecho al radiador, y desmonte los soportes.



10. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador de aceite, para atajar el aceite derramado.

11. Empuje contra el acoplamiento, suelte los anillos y desconecte ambos manguitos del enfriador de aceite.

    PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



12. Quite el tornillo que sujeta el enfriador de aceite al radiador.
13. Desprenda el enfriador de su sitio en el radiador.
14. Desprenda los apoyos inferiores del radiador de su sitio en el chasís, y mueva el radiador cuidadosamente hacia el motor hasta que logre desmontar el enfriador de aceite del radiador.
15. Desmonte el enfriador del aceite motor.

Montaje

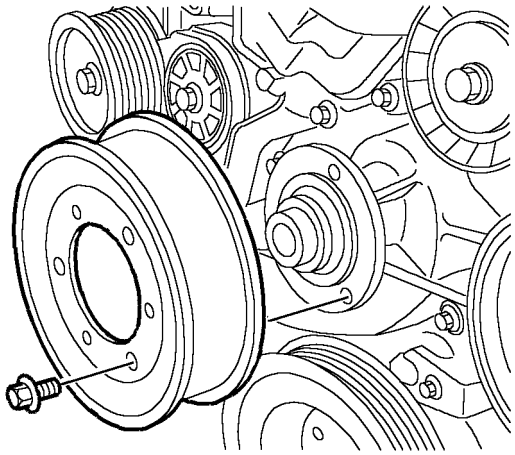
1. Monte el enfriador de aceite motor en el radiador, encájelo en su sitio y sujételo con su tornillo.
2. Monte el radiador en su sitio en el chasís.
3. Asegúrese de que los racores están limpios, entonces conecte los manguitos al enfriador de aceite.
4. Monte los soportes de extensión en el radiador, y sujételos con sus pernos.
5. Monte los soportes con apoyos de goma en los soportes de extensión, y sujételos al condensador del acondicionador de aire con tornillos.
6. Monte los soportes de apoyo superiores del radiador, y sujételos a la carrocería con sus pernos.
7. Monte la bocina izquierda, y sujétela con su tuerca.
8. Monte los deflectores de aire izquierdo y derecho en el panel delantero, y sujételos con sus tornillos-remache.
9. Monte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.** .
10. Monte el túnel del ventilador de refrigeración, y sujételo con sus fijaciones.
11. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
12. Ponga el aceite de motor a nivel.

Junta - carcasa de distribución

12.65.04

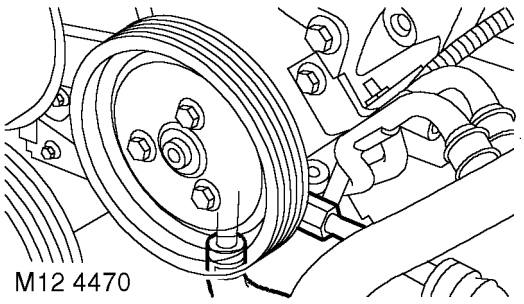
Desmontaje

1. Desmonte el colador de aspiración de aceite.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Colador - aspiración de aceite.
2. Desmonte el retén de aceite de la carcasa de distribución.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - carcasa - distribución.
3. Desmonte el filtro de aceite motor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Filtro - aceite.



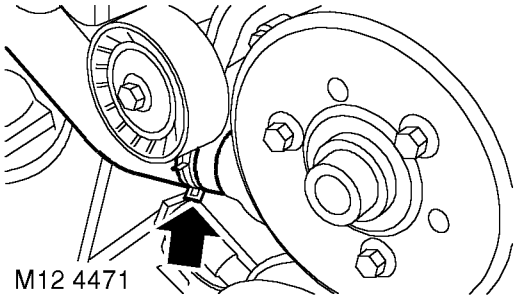
M12 4444

4. Quite y deseche los 3 pernos que sujetan la polea de la bomba de refrigerante y desmonte la polea.



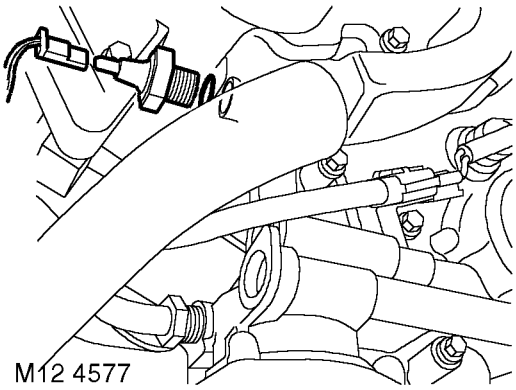
M12 4470

5. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de dirección asistida, y desmonte la polea.
6. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.



M12 4471

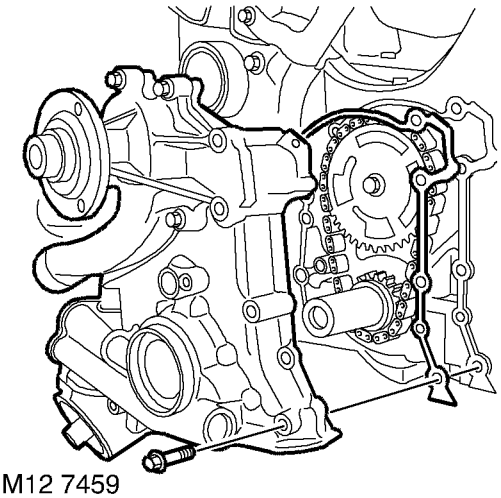
7. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de refrigerante de la bomba de refrigerante.



M12 4577

8. Desconecte el conector Lucar del presostato de aceite.
9. Desconecte el enchufe múltiple del sensor CMP.
10. Afloje el racor y desconecte el tubo del enfriador de aceite de la carcasa de distribución. Desmonte y deseche la junta tórica.

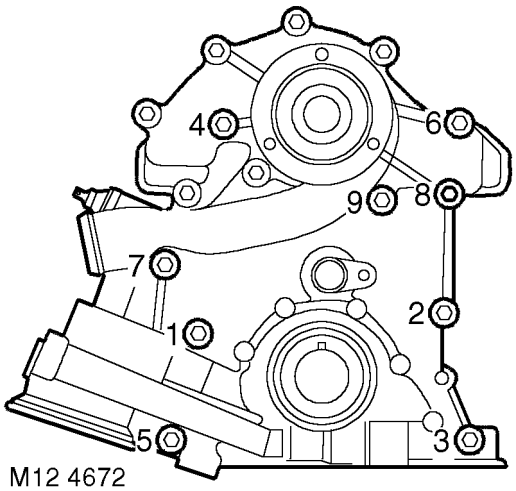
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.


M12 7459

11. Quite los 9 pernos que sujetan la carcasa de distribución y desmonte la carcasa. Desmonte y deseche la junta.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la carcasa de distribución y del bloque de cilindros. Limpie las espigas y los agujeros para espigas.
2. Monte una junta nueva en seco sobre las espigas del bloque de cilindros.



M12 4672

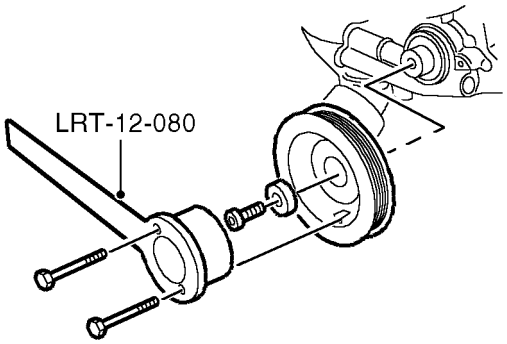
3. Monte la carcasa de distribución en el bloque de cilindros y, trabajando en el orden ilustrado, apriete sus pernos a 22 Nm. Asegúrese de que el soporte del enchufe múltiple del sensor de CMP está sujeto por el perno.
4. Monte una junta tórica enel tubo de enfriador de aceite, conecte el tubo a la carcasa de distribución y apriete su racor a 15 Nm.
5. Conecte el Lucar al presostato de aceite.
6. Conecte el enchufe múltiple al sensor CMP.
7. Conecte el manguito de refrigerante a la bomba de refrigerante, y apriete su abrazadera.
8. Asegúrese de que las superficies de contacto dela polea de la bomba de la PAS y brida de mando están limpias, monte la polea y apriete sus pernos a 22 Nm.
9. Empleando un macho de roscar M8, elimine todo rastro de material para bloquear roscas de los agujeros para pernos en la brida conductora de la polea de la bomba de refrigerante.
10. Asegúrese de que estén limpias las superficies de contacto de la polea de la bomba de refrigerante y de la brida de arrastre, monte la polea y apriete sus pernos Patchlok nuevos a 22 Nm.
11. Asegúrese de que las superficies de contacto del filtro de aceite y adaptador están limpias, lubrique la junta con aceite limpio de motor y monte el filtro.
12. Monte el retén de aceite de la carcasa de distribución.
☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - carcasa - distribución.**
13. Monte el colador de aspiración de aceite.
☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Colador - aspiración de aceite.**
14. Rellene el sistema de refrigeración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Junta - carcasa - distribución

12.65.05

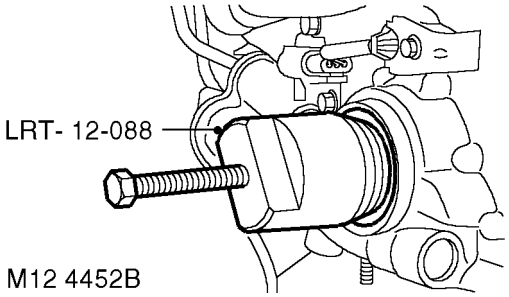
Desmontaje

1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



M12 4445A

2. Sujete la herramienta **LRT-12-080** a la polea del cigüeñal con 2 pernos.
3. Quite el perno de la polea del cigüeñal.
4. Desmonte la polea del cigüeñal.

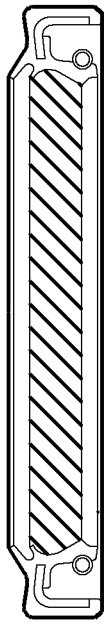


M12 4452B

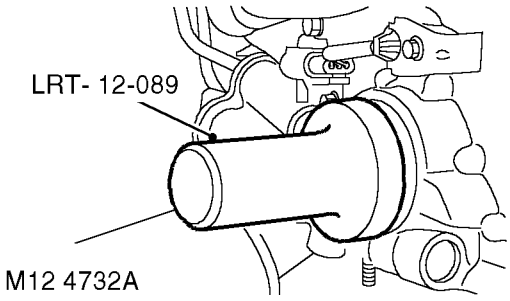
5. Use la herramienta **LRT-12-088,** para desmontar el retén de aceite de la carcasa de distribución.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto con el retén en la carcasa de distribución y la polea del árbol de levas.


M12 7485

2. Aplique grasa Retinax LX hasta medio llenar la cavidad interior del nuevo retén de aceite.**No permita que la grasa cubra ninguna otra parte del retén. No aplique aceite al retén.**
3. Aplique una capa delgada de grasa Retinax LX a la superficie de frotamiento del retén en el cigüeñal.



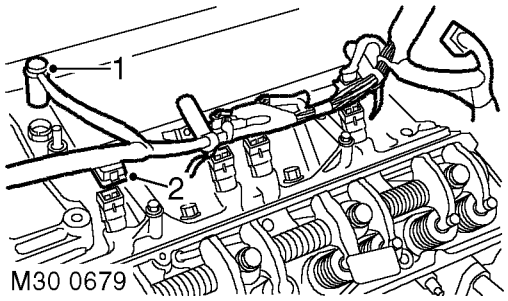
M12 4732A

4. Monte el retén en la carcasa de distribución con la herramienta**LRT-12-089** .
5. Monte el perno de la polea del cigüeñal, apriételo a 270 Nm.
6. Desmonte la herramienta **LRT-12-080** de la polea del cigüeñal.
7. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.

Junta - Colector de admisión

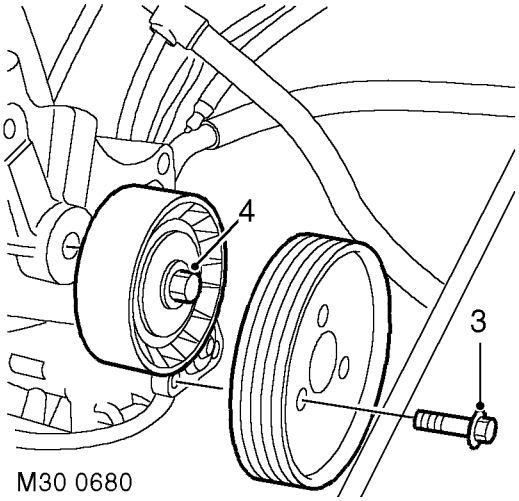
30.15.08.01

Desarmado



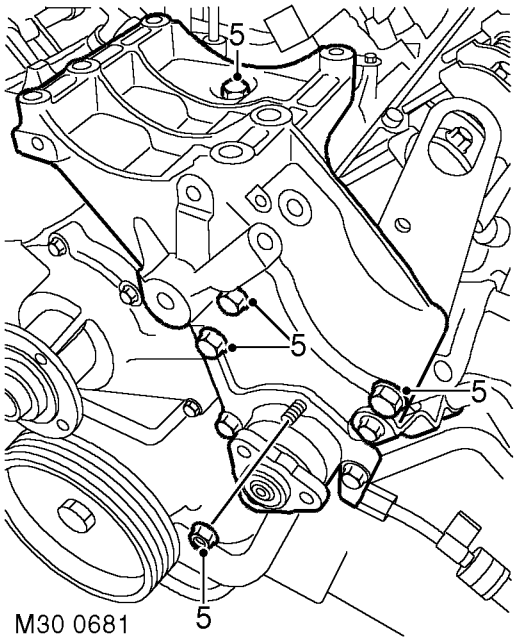
M30 0679

1. Desconecte el enchufe múltiple del termistor de refrigerante.
2. Desconecte los enchufes múltiples de los inyectores; desprenda mazo de cables de inyectores del tubo distribuidor de combustible, y póngalo a un lado.



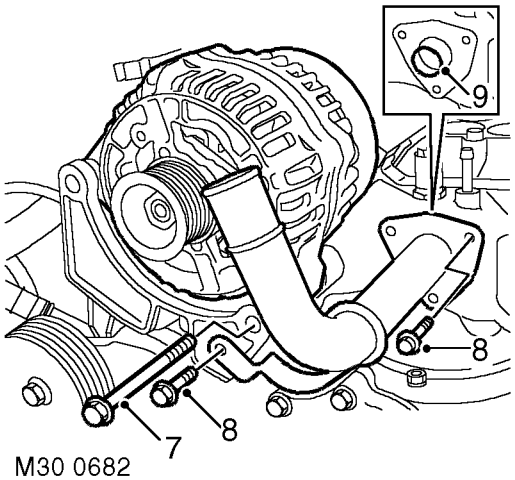
M30 0680

3. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de dirección asistida, y desmonte la polea.
4. Afloje el perno que sujeta la polea loca, y desmonte la polea.



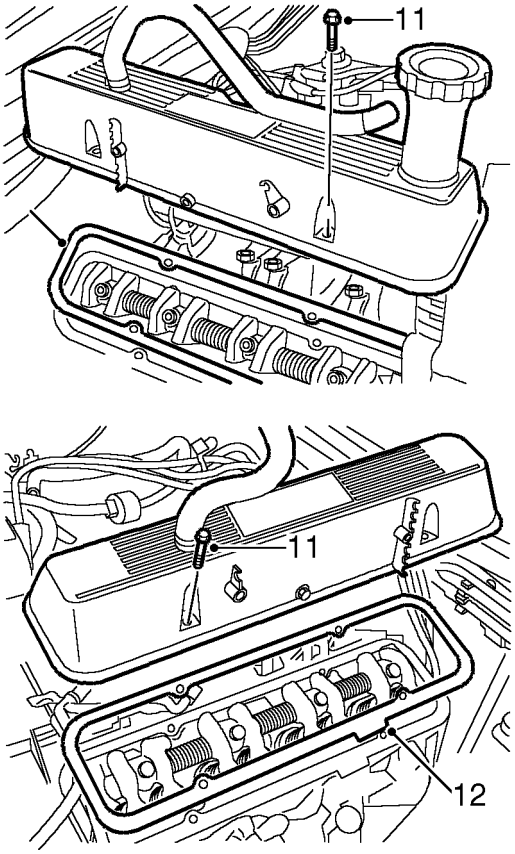
M30 0681

5. Quite los 4 pernos y la tuerca que sujetan la carcasa auxiliar, y desmóntela.
6. Quite las 2 tuercas que sujetan los cables del alternador, y desconecte los cables.



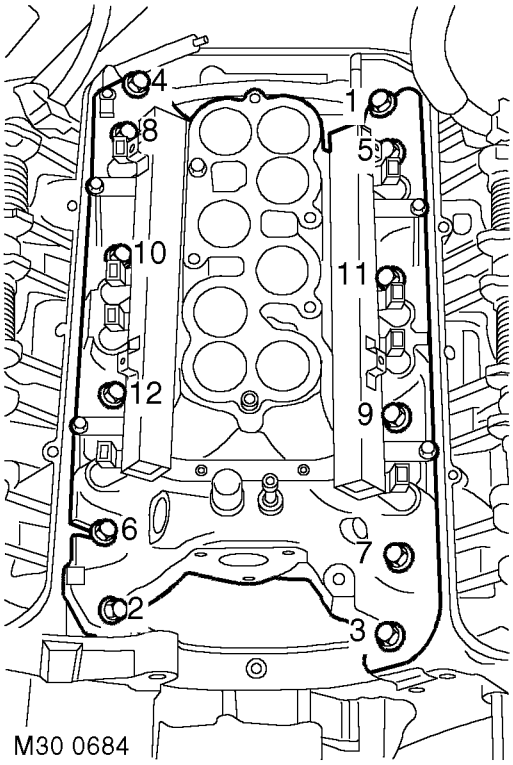
M30 0682

7. Quite los dos pernos que sujetan el alternador, y desmóntelo.
8. Quite los 4 pernos que sujetan el codo de salida de refrigerante, y desmonte el codo de salida.
9. Desmonte y deseche la junta tórica.
10. Desconecte los cables de alta tensión de las tapas de culata.



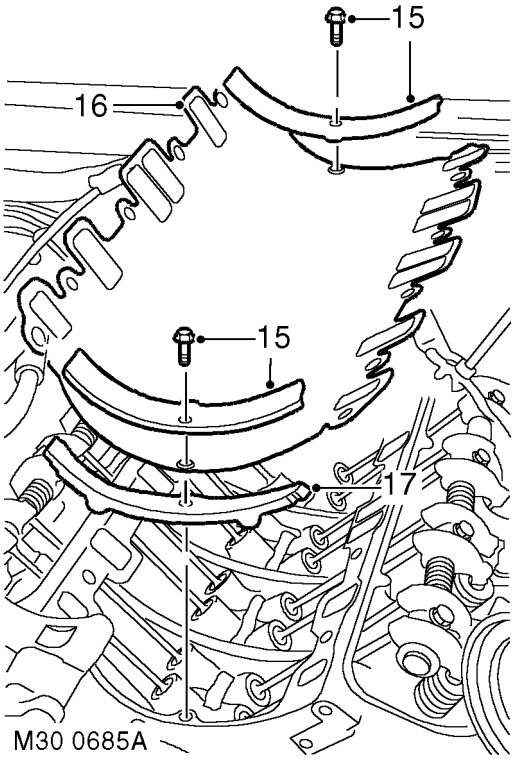
M30 0683

11. Quite los 4 pernos que sujetan la tapa de culata, y desmonte la tapa.
12. Quite y deseche las juntas de la tapa de culata.



M30 0684

13. Siguiendo el orden indicado, quite los 12 pernos que sujetan el colector de admisión.
14. Desmonte el conjunto de colector de admisión.



M30 0685A

15. Quite los 2 pernos que sujetan la junta del colector y recoja los retenedores de la junta.

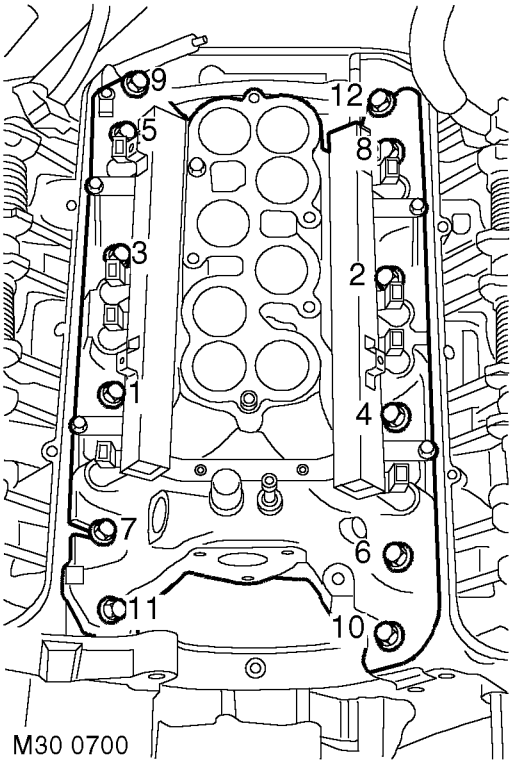
16. Desmonte la junta del colector de admisión.
17. Quite los retenes de la junta.

Montaje

1. Elimine el sellador de la culata y de las muescas en el bloque de cilindros.
2. Limpie las superficies de contacto entre el bloque de cilindros, la culata y el colector.

   PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.

3. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la culata y a las muescas en el bloque de cilindros.
4. Monte retenes nuevos en la junta, asegurándose de que sus extremos encajen correctamente en las muescas.
5. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a los retenes de la junta, encima de las muescas en el bloque de cilindros.
6. Monte en seco una nueva junta de colector.
7. Posicione los retenedores de la junta, meta sus pernos y apriételos ligeramente.
8. Posicione el conjunto de colector de admisión contra la culata.



M30 0700

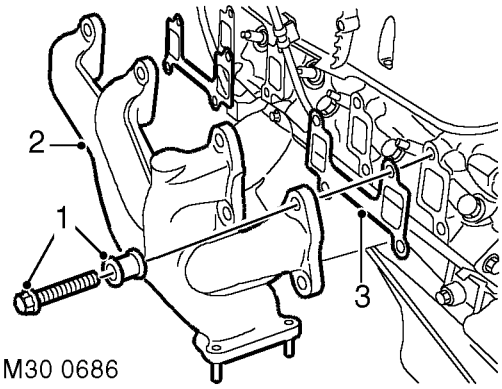
9. Meta los pernos del colector y, trabajando en el orden ilustrado, apriételos como sigue:
   - Apriete inicialmente los pernos números 1, 4, 9 y 12 en orden numérico a 5 Nm.
   - Pernos del colector de admisión - apriete inicial = 10 Nm.
   - Pernos del colector de admisión - apriete final = 51 Nm (38 lbf.ft).
   - Apriete los pernos de retenedores de la junta del colector de admisión a 18 Nm.
   - Apriete los pernos del colector de admisión a 51 Nm
10. Limpie las superficies de contacto entre las tapas de culata y las culatas.
11. Monte en seco nuevas juntas en la tapa de culata, posicione la tapa de culata, meta sus pernos y, trabajando en orden diagonal, apriételos inicialmente a 4 Nm y finalmente a 8 Nm.
12. Sujete los cables de alta tensión a la tapa de culata.
13. Limpie las superficies de contacto del codo de salida de refrigerante.
14. Lubrique y monte una junta tórica nueva en el tubo de salida.
15. Posicione el codo de salida de refrigerante, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
16. Posicione el alternador, monte sus pernos de sujeción y apriételos a 45 Nm.
17. Posicione los cables del alternador, y apriete el terminal B+ a 18 Nm y el terminal D+ a 5 Nm.

18. Posicione la carcasa auxiliar, meta sus pernos y apriételos a 40 Nm. Monte la tuerca y apriétela a 22 Nm.
19. Limpie las superficies de contacto de la polea loca.
20. Posicione la polea loca y apriete su perno a 50 Nm.
21. Limpie las superficies de contacto de la polea de la bomba de la PAS.
22. Posicione la polea de la bomba de la PAS, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
23. Sujete el mazo de cables de inyectores y conecte sus enchufes múltiples a los inyectores.
24. Conecte el enchufe múltiple al termistor de refrigerante.

Junta - colector de escape

30.15.12.01

Desarmado



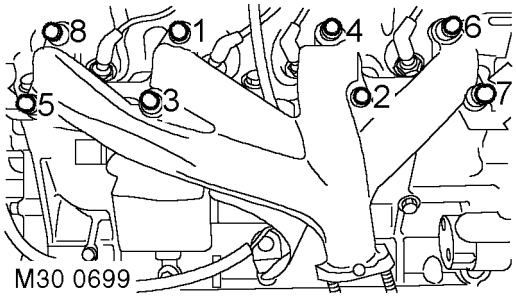
1. Quite los 8 pernos que sujetan el colector de escape, y recoja los distanciadores. Deseche los pernos.
2. Desmonte el colector de escape.
3. Quite las 2 juntas de colector, y deséchelas.

Montaje

1. Limpie la superficie de contacto del colector de escape y de la culata.

   PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.

2. Monte juntas nuevas en seco, monte el colector de escape.**Asegúrese de que la barra de enlace en la junta esté posicionada debajo de las bujías.**



Se ilustra la fila de cilindros izquierda

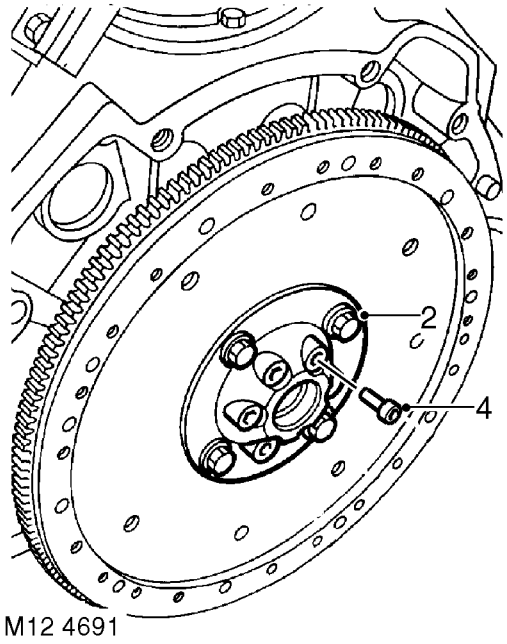
3. Monte los distanciadores en los nuevos pernos del colector y, trabajando en el orden ilustrado, apriete los pernos inicialmente a 15 Nm y finalmente a 38 Nm.

Retén - cigüeñal - trasero - modelos automáticos

12.21.20.01

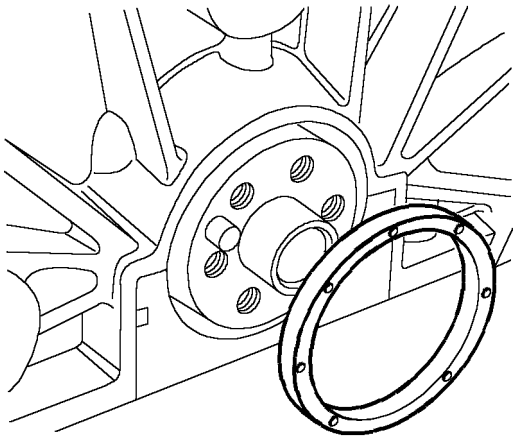
Desarmado

1. Desmonte el sensor CKP.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Sensor - posición del cigüeñal (CKP).



M12 4691

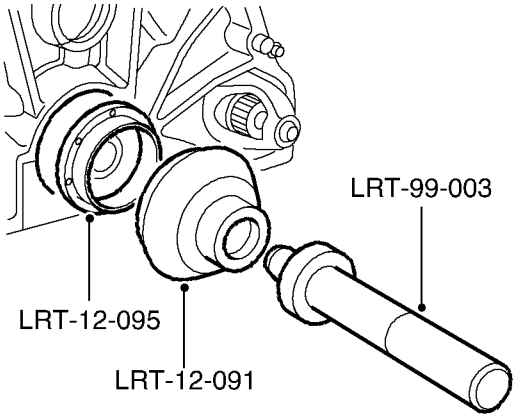
2. Quite los 4 pernos que sujetan el anillo de fijación del disco conductor, y desmonte el anillo.
3. Desmonte el disco conductor del cubo.
4. Quite los 6 tornillos Allen que sujetan el cubo, desmonte el cubo y recoja su distanciador.


M12 4665

5. Quite cuidadosamente el retén de aceite del bloque de cilindros para no dañar el alojamiento del retén o la superficie de frotamiento del cigüeñal.

Montaje

1. Asegúrese de que estén limpios tanto el alojamiento como la superficie de frotamiento del retén en el cigüeñal.



M12 7456

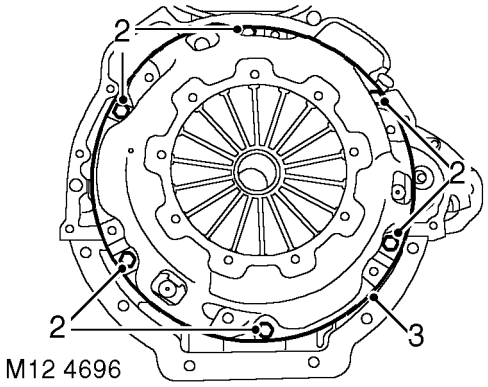
2. Monte la guía de retenes**LRT-12-095** en el cigüeñal.
3. Monte el nuevo retén directamente en el cigüeñal, y desmonte la guía.
   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.
4. Monte el nuevo retén en su alojamiento con las herramientas**LRT-12-091** y**LRT-99-003** .
5. Limpie el cubo y superficie de contacto, el distanciador y anillo de fijación.

6. Limpie el disco conductor, y asegúrese de que no está agrietado ni deformado.
7. Monte el distanciador y el cubo en el cigüeñal, apriete sus tornillos Allen a 78 Nm.
8. Monte el disco conductor y el anillo de fijación, apriete sus pernos a 45 Nm.
9. Monte el sensor CKP.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Sensor - posición del cigüeñal (CKP).**

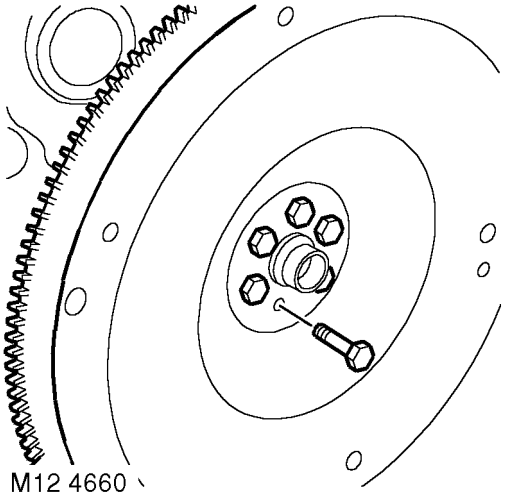
Retén - cigüeñal - trasero - modelos con transmisión manual

🔧 ***12.21.20.01***

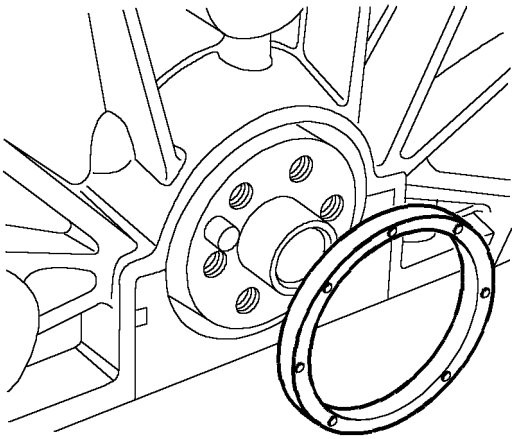
Desarmado



1. Inmovilice el volante motor.
2. Trabajando en orden, afloje y quite los 6 pernos que sujetan la tapa de embrague al volante motor.
3. Quite la tapa del embrague.
4. Desmonte el disco de embrague.
5. Desmonte el sensor CKP.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Sensor - posición del cigüeñal (CKP).**



6. Quite los 6 pernos que sujetan el volante motor.
7. Desmonte el volante motor.

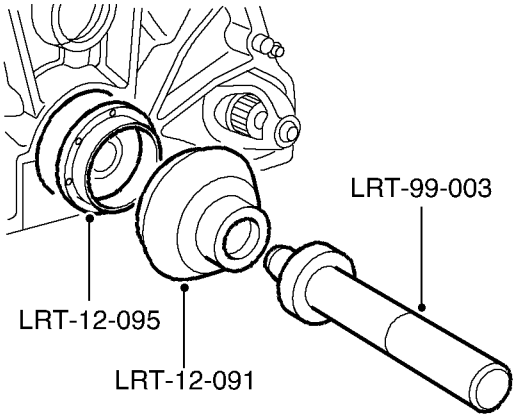


M12 4665

8. Quite cuidadosamente el retén de aceite del bloque de cilindros para no dañar el alojamiento del retén o la superficie de frotamiento del cigüeñal.

Montaje

1. Asegúrese de que estén limpios tanto el alojamiento como la superficie de frotamiento del retén en el cigüeñal.



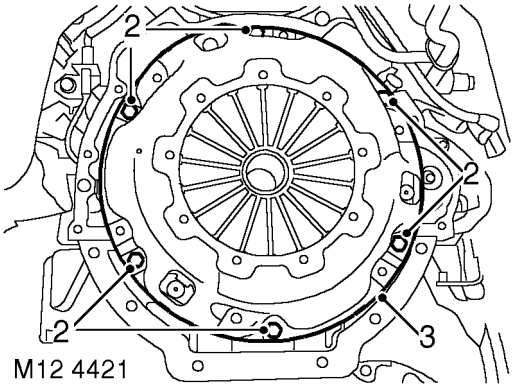
M12 7456

2. Monte la herramienta**LRT-12-095** en el cigüeñal.
3. Monte el retén nuevo directamente en el cigüeñal y guía.
   PRECAUCION: el retén de aceite debe montarse en seco.
4. Monte el nuevo retén en su alojamiento con las herramientas**LRT-12-091** y**LRT-99-003** .
5. Limpie las superficies de contacto del volante motor y del cigüeñal, espiga y agujero para la espiga.
6. Monte el volante motor en el cigüeñal y, trabajando en orden diagonal, apriete sus pernos a 78 Nm.
7. Monte el sensor CKP.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Sensor - posición del cigüeñal (CKP).**
8. Limpie la tapa del embrague, el disco de embrague y el casquillo en el extremo del cigüeñal.
9. Cambie las piezas desgastadas.
10. Si va a montar el disco conductor usado, aplique Molycote FB 108 al ranurado.
11. Monte la herramienta **LRT-12– 001** para alineación en el casquillo del eje del embrague en el cigüeñal.
12. Monte el disco conductor en la herramienta de alineación, asegurándose de que la inscripción "flywheel side" esté contra el volante motor.
13. Monte la tapa de embrague, y encájela sobre las espigas.
14. Monte los pernos de la tapa de embrague, y apriételos en orden diagonal a 40 Nm.

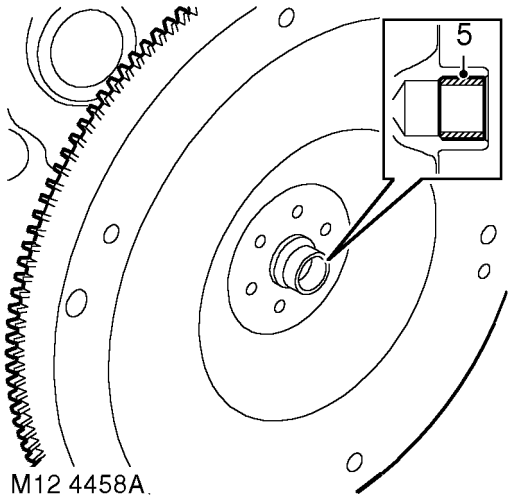
Casquillo - eje - cigüeñal

12.21.45.01

Desarmado



1. Quite los 6 pernos que sujetan el volante motor.
2. Desmonte el volante motor.
3. Practique un agujero roscado en el casquillo del eje del embrague para acoplar un extractor de impacto adecuado.
4. Monte el extractor en el casquillo.



5. Quite el casquillo del cigüeñal.

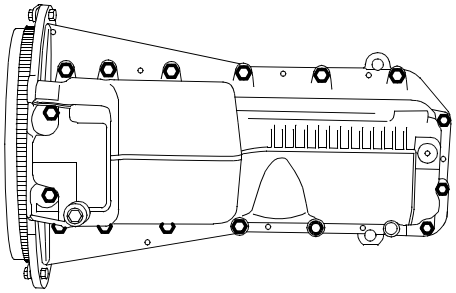
Montaje

1. Limpie la superficie de contacto con el casquillo en el extremo trasero del cigüeñal.
2. Usando un punzón adecuado, monte un casquillo nuevo en el cigüeñal hasta enrasarlo o posicionarlo a una distancia máxima de 1,6 mm debajo del extremo del cigüeñal.
3. Escarieel casquillo del eje del embrague a 19,117 + 0,025 – 0,00 Mm (0,75 + 0,001 – 0,00 in).
4. Una vez terminado, elimine todos los restos de virutas.
5. Limpie las superficies de contacto del volante motor y del cigüeñal, espiga y agujero para la espiga.
6. Monte el volante motor en el cigüeñal, y apriete sus pernos a 78 Nm.

Junta - cárter de aceite del motor

12.60.38.01

Desarmado

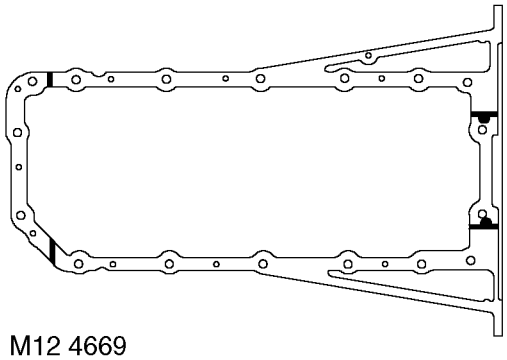


M12 5741

1. Quite los 14 pernos y 3 tuercas que sujetan el cárter de aceite al bloque de cilindros.
2. Desmonte el cárter de aceite.
3. Desmonte y deseche la junta.

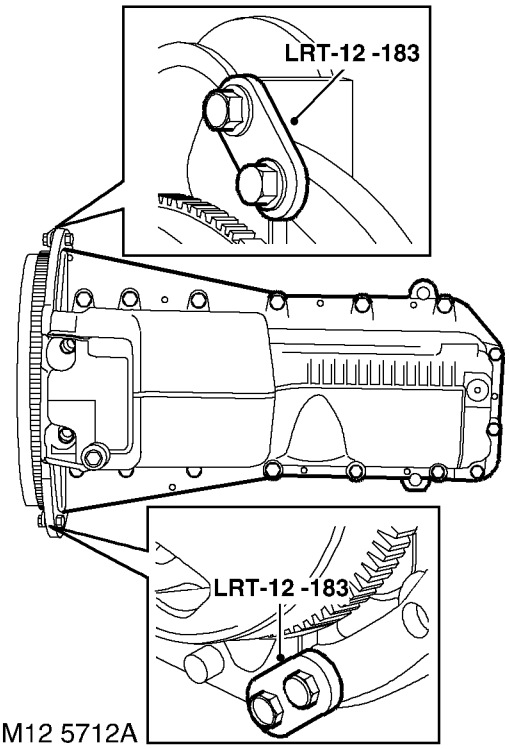
Montaje

1. Elimine todo indicio de sellador del cárter de aceite y de las superficies de contacto del cárter con solvente o rasqueta de plástico.



M12 4669

2. Aplique un cordón de sellador de 5 mm de ancho, Pieza No. STC 3254, de un extremo a otro del bloque de cilindros hasta la junta de la carcasa delantera y hasta la junta del cojinete de bancada trasero. Aplique un glóbulo de sellador para cubrir el extremo del retén cruciforme (vea la ilustración anterior).
3. Monte en seco una junta nueva en el cárter de aceite, asegúrese de que las lengüetas de posición estén correctamente posicionadas.
4. Monte el cárter de aceite en el bloque de cilindros.



M12 5712A

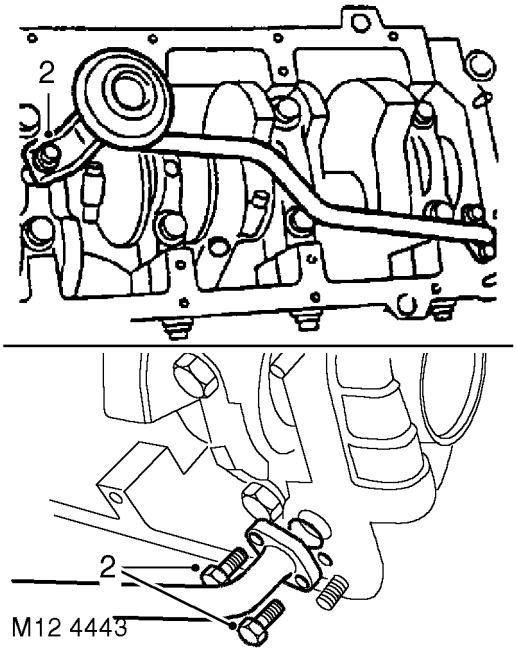
5. **Teniendo en cuenta que las dos partes de la herramienta forman pareja de lados opuestos**, monte la herramienta**LRT-12-183** en la placa posterior del motor, usando los pernos y tuercas de la carcasa de embrague.
6. Sujete la herramienta al cárter de aceite con los pernos que forman parte de la herramienta.**Los agujeros en la herramienta son más grandes que el diámetro de los pernos, lo cual permite el movimiento de la herramienta y del cárter de aceite al apretar los pernos del cárter de aceite.**
7. Monte los pernos y tuercas del cárter de aceite y, trabajando en el orden indicado, apriételos a 22 Nm.
8. Desmonte la herramienta**LRT-12-183** .

Colador - aspiración de aceite

12.60.20.01

Desarmado

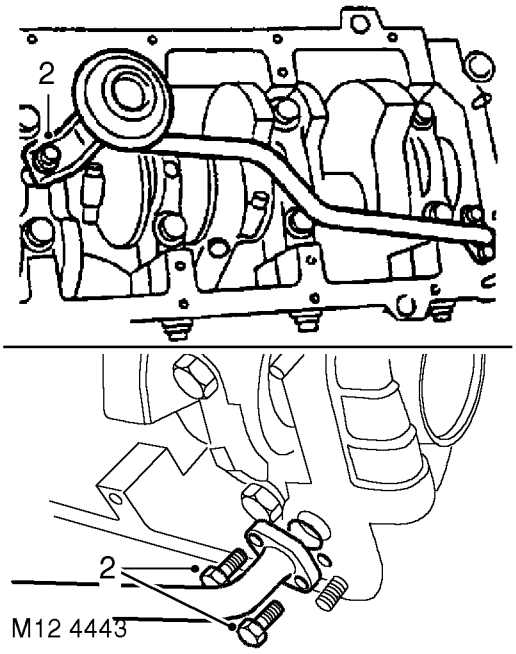
1. Quite la junta del cárter de aceite.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.



2. Quite los 2 pernos y 1 tuerca que sujetan el colador de la toma del aceite.
3. Desmonte el colador de aspiración de aceite.
4. Retire el distanciador.
5. Desmonte y deseche la junta tórica.

Montaje

1. Limpie el colador de la toma de aceite y el rebaje para la junta tórica.

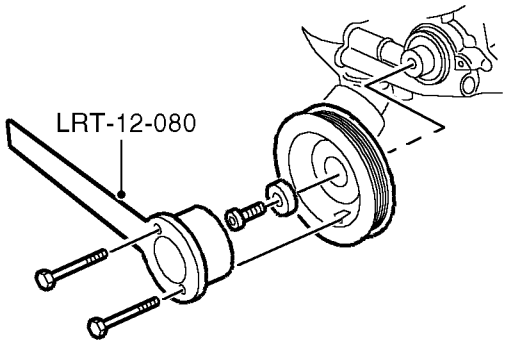


2. Lubrique una junta tórica nueva con aceite limpio de motor, y móntela en el rebajo.
3. Monte el distanciador en la espiga.
4. Posicione el colador de la toma de aceite, monte sus pernos y apriételos a 10 Nm. Monte la tuerca y apriétela a 22 Nm.
5. Monte una junta nueva en el cárter de aceite.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - cárter de aceite del motor.

Junta - carcasa de distribución

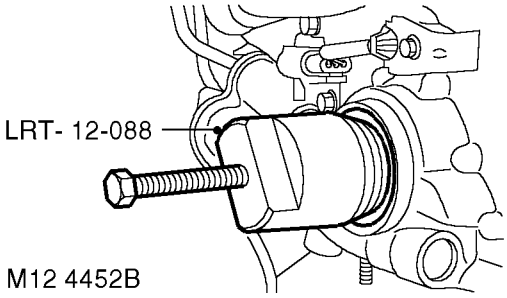
12.65.05.01

Desarmado



M12 4445A

1. Sujete la herramienta **LRT-12-080** a la polea del cigüeñal con 2 pernos.
2. Quite el perno de la polea del cigüeñal.
3. Desmonte la polea del cigüeñal.

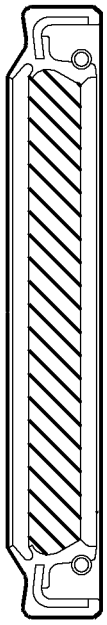


M12 4452B

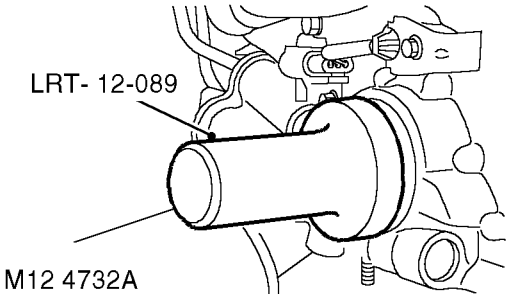
4. Usando la herramienta **LRT-12-088,** desmonte el retén de aceite de la carcasa de distribución, y deséchelo.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto con el retén en la carcasa de distribución y la polea del árbol de levas.


M12 7485

2. Aplique grasa Retinax LX hasta medio llenar la cavidad interior del nuevo retén de aceite.**No permita que la grasa cubra ninguna otra parte del retén. No aplique aceite al retén.**
3. Aplique una capa delgada de grasa Retinax LX a la superficie de frotamiento del retén en el cigüeñal.



M12 4732A

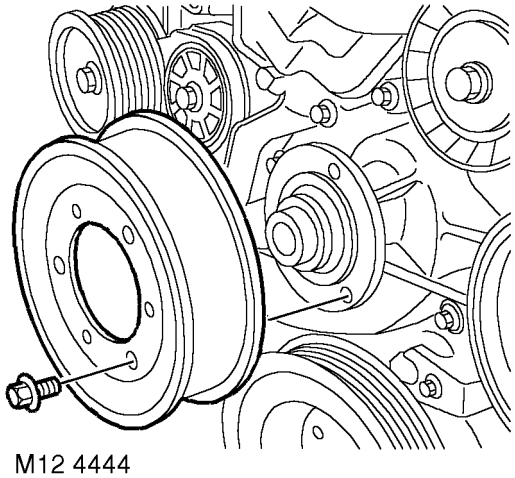
4. Monte el retén en la carcasa de distribución con la herramienta**LRT-12-089** .
5. Sujete la herramienta **LRT-12-080** a la polea del cigüeñal con 2 pernos. Monte la polea del cigüeñal.
6. Monte el perno de la polea del cigüeñal, apriételo a 270 Nm.
7. Desmonte la herramienta **LRT-12-080** de la polea del cigüeñal.

Junta - carcasa de distribución

12.65.04.01

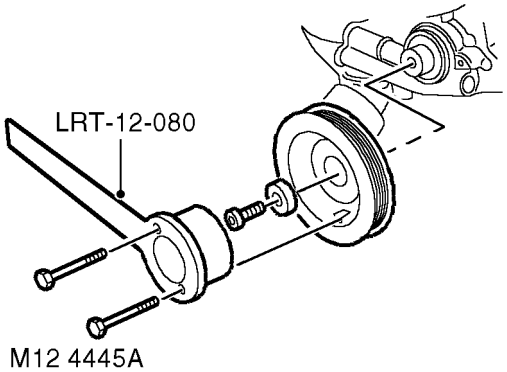
Desarmado

1. Desmonte el colador de aspiración de aceite.
   MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.



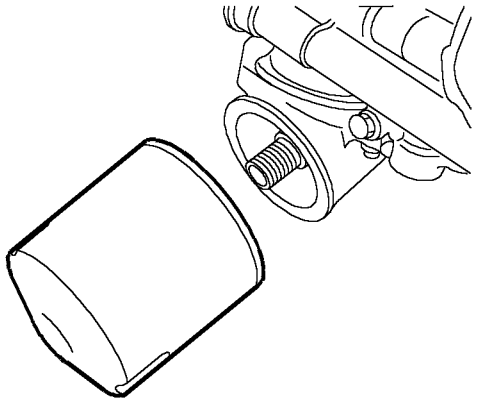
M12 4444

2. Quite y deseche los 3 pernos que sujetan la polea de la bomba de refrigerante.
3. Desmonte la polea de la bomba de refrigerante.



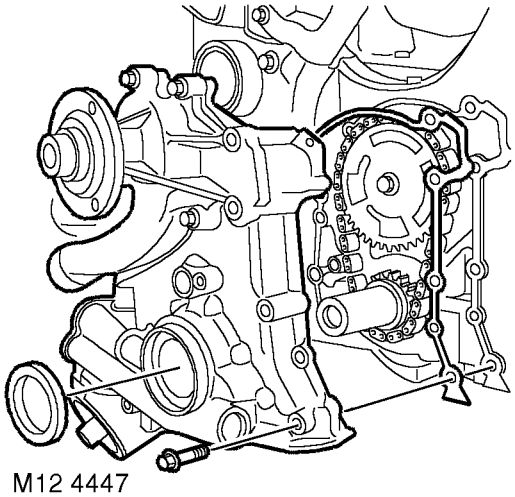
M12 4445A

4. Sujete la herramienta **LRT-12-080** a la polea del cigüeñal con 2 pernos.
5. Quite el perno de la polea del cigüeñal.
6. Desmonte la polea del cigüeñal.



M12 4446

7. Desmonte el filtro de aceite, y deséchelo.

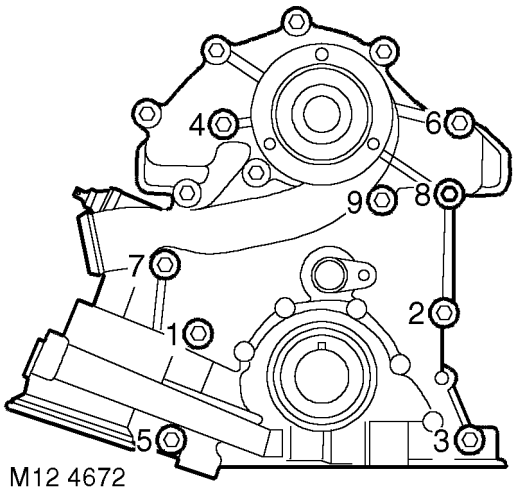


M12 4447

8. Tomando nota de las posiciones ocupadas por los pernos largos, quite los 9 pernos que sujetan la carcasa de distribución.
9. Desmonte la carcasa de distribución.
10. Desmonte la junta de la carcasa de distribución y deséchela.
11. Desmonte el retén de la carcasa de distribución, y deséchelo.

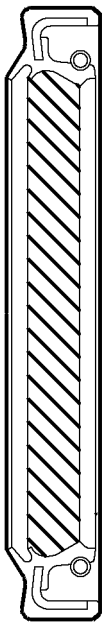
Montaje

1. Limpie la carcasa de distribución y superficie de contacto.
2. Limpie el alojamiento del retén de aceite en la carcasa de distribución.
3. Monte en seco una nueva junta de la carcasa de distribución, alinee el piñón conductor de la bomba de aceite con la chaveta en el cigüeñal, y monte la carcasa de distribución.

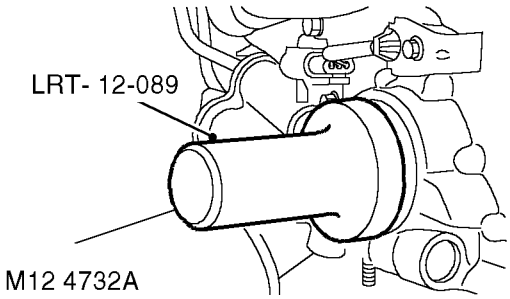


M12 4672

4. Alinee las 2 abrazaderas del cableado del sensor del árbol de levas con los agujeros para los pernos de la carcasa de distribución. Tome nota de las posiciones ocupadas por los pernos largosy, trabajando en el orden indicado, apriete los pernos de la carcasa de distribución a 22 Nm.


M12 7485

5. Aplique grasa Retinax LX hasta medio llenar la cavidad interior del retén de aceite.**No permita que la grasa cubra ninguna otra parte del retén. No aplique aceite al retén.**
6. Aplique una capa delgada de grasa Retinax LX a la superficie de frotamiento del retén de aceite en el cigüeñal.



M12 4732A

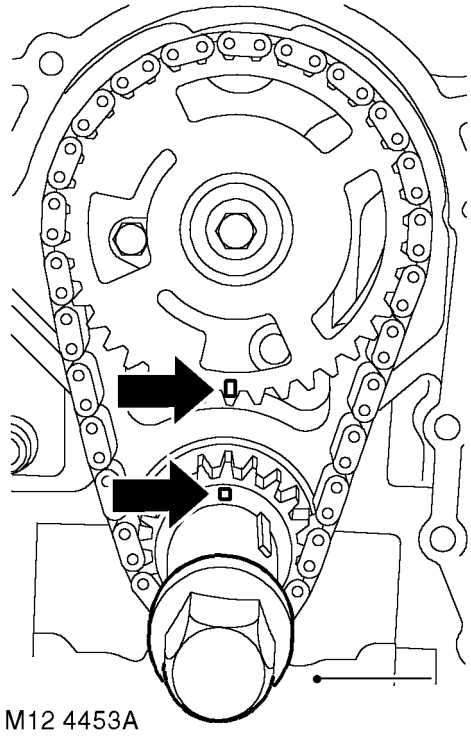
7. Monte el retén en la carcasa de distribución con la herramienta**LRT-12-089.**
8. Limpie y monte la polea en el cigüeñal.
9. Monte el perno de la polea del cigüeñal, apriételo a 270 Nm.
10. Desmonte la herramienta **LRT-12-080** de la polea del cigüeñal.
11. Limpie la superficie de contacto del filtro de aceite.
12. Lubrique la junta nueva del filtro de aceite con aceite limpio de motor, y monte el filtro.
13. Asegúrese de que estén limpias las superficies de contacto de la bomba de refrigerante y de la polea.
14. Empleando un macho de roscar M8, elimine todo rastro de material para bloquear roscas de los agujeros para pernos en la brida conductora de la polea de la bomba de refrigerante.
15. Monte la polea de la bomba de refrigerante y apriete sus pernos Patchlok nuevos a 22 Nm.
16. Monte el colador de aspiración de aceite.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.**

Cadena y piñones de distribución

12.65.12.01

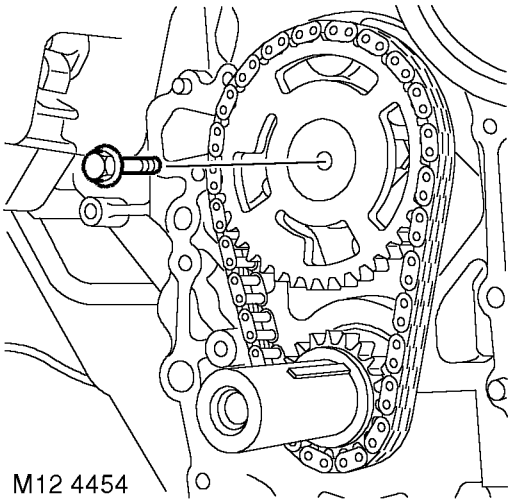
Desarmado

1. Desmonte la junta de la carcasa de distribución.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - carcasa de distribución.



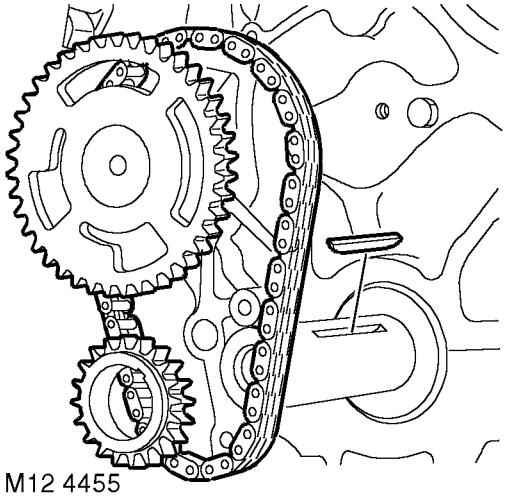
M12 4453A

2. Monte el perno de la polea del cigüeñal, y gire el cigüeñal hasta alinear las marcas de reglaje. Quite el perno de la polea del cigüeñal.



M12 4454

3. Inmovilice el piñón del árbol de levas y quite el perno que sujeta el piñón.
4. Desmonte la cadena y piñones de distribución en conjunto.

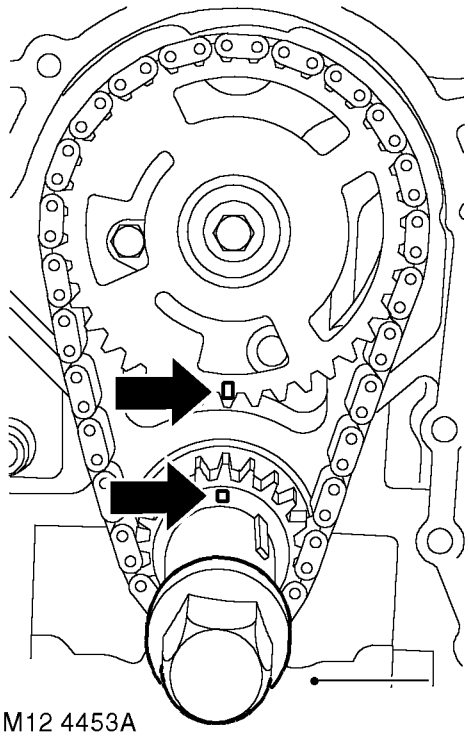


M12 4455

5. Desmonte los piñones de la cadena de distribución.
6. Quite la chaveta del cigüeñal.

Montaje

1. Limpie la cadena, los piñones de distribución y la superficie de apoyo de los piñones.
2. Monte la chaveta en el cigüeñal.


M12 4453A

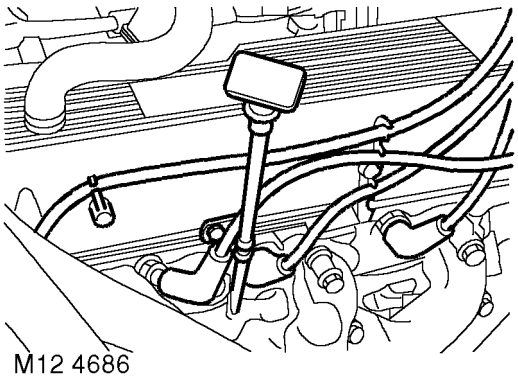
3. Monte temporalmente los piñones en el árbol de levas y en el cigüeñal. Si fuera necesario, gire los ejes hasta alinear las marcas de reglaje. Cuando están correctamente alineadas, las marcas de reglaje están frente a frente; la marca de reglaje en el piñón del cigüeñal en posición de doce horas en la esfera de un reloj, y la marca de reglaje en el piñón del árbol de levas en posición de las seis horas.
4. Desmonte los piñones de los ejes y móntelos en la cadena de distribución.
5. Con las marcas de reglaje alineadas, monte la cadena y piñones de distribución en conjunto.
6. Inmovilice el piñón del árbol de levas y apriete su perno de sujeción a 50 Nm.
7. Monte la junta de la carcasa de distribución.
   ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - carcasa de distribución.**

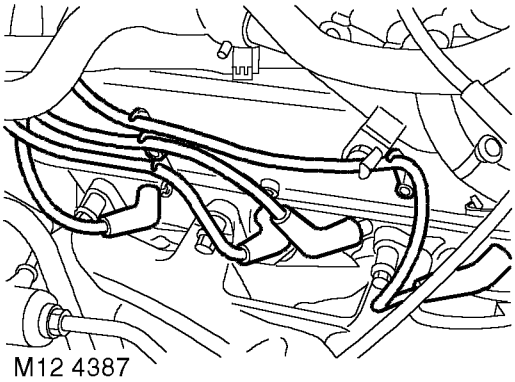
Eje de balancines - revisión

🔧 ***12.29.49***

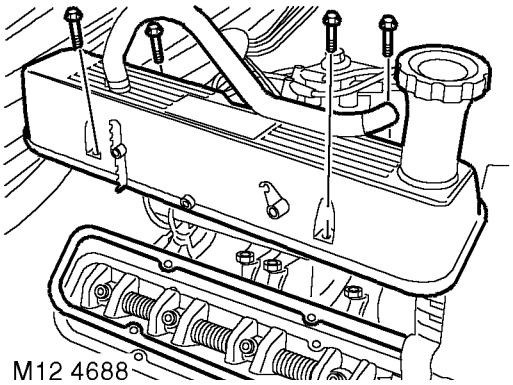
Si va a desmontar ambos ejes de balancines, identifique cada conjunto para asegurarse de que está montado en la culata de origen.

Desarmado

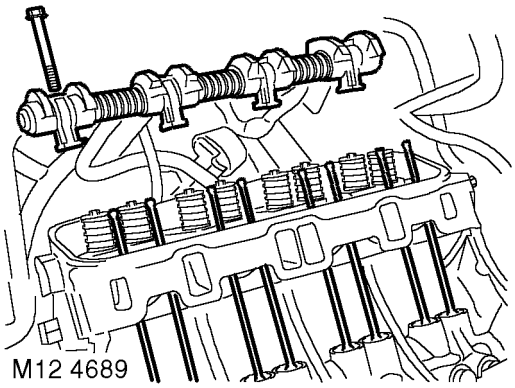

M12 4686


M12 4387

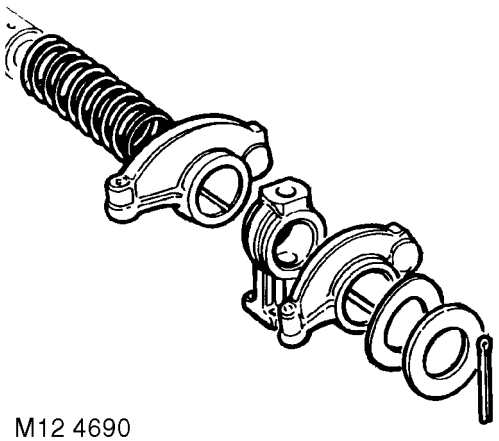
1. Desconecte los cables de alta tensión de las tapas de culata.


M12 4688

2. Quite los 4 pernos que sujetan la tapa de culata, y desmonte la tapa.
3. Quite y deseche las juntas de la tapa de culata.


M12 4689

4. Desmonte progresivamente los 4 pernos que sujetan el conjunto de eje de balancines a la culata, desprenda el eje de balancines de las varillas de empuje, y desmonte el eje de balancines.
5. Asegúrese de que al desmontar el eje de balancines, las varillas de empuje permanezcan encajadas en los taqués. **Mantenga todos los componentes en orden de desmontaje, para montarlos en su posición de origen.**


M12 4690

6. Desmonte el pasador hendido de un extremo del eje de balancines, y deséchelo.
7. Quite las arandelas planas y onduladas.
8. Desmonte los balancines, pilares y muelles de balancines.
9. Desmonte y deseche el pasador hendido restante, y quite las arandelas planas y onduladas.

Inspección

1. Limpie todos los componentes.
2. Examine el eje de balancines y los balancines en busca de desgaste y de rayado. Cambie lo necesario.
3. Cambie los muelles débiles o rotos.
4. Lubrique las piezas móviles con aceite limpio de motor.

Montaje

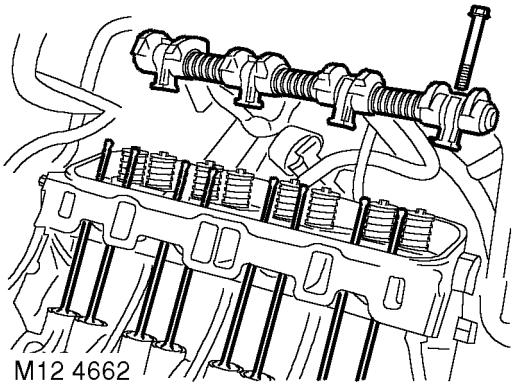
1. Arme los ejes de balancines, asegúrese de que los componentes vuelvan a la posición que ocuparon de origen, sujete las arandelas planas con pasadores hendidos.
2. Asegúrese de que la ranura de identificación del eje esté posicionada en la posición de las trece horas en la esfera de un reloj, de modo que el extremo de los balancines encajado en las varillas de empuje esté del lado derecho. **Si se montan los balancines incorrectamente, resultará obstruida la alimentación del aceite.**
3. Posicione el conjunto de eje de balancines en la culata, asegurándose de que las varillas de empuje estén encajadas en los balancines.
4. Monte los pernos del eje de balancines, y apriételos progresivamente a 40 Nm.
5. Limpie las superficies de contacto entre las tapas de culata y las culatas.
6. Monte en seco nuevas juntas en la tapa de culata, posicione la tapa de culata, meta sus pernos y, trabajando en orden diagonal, apriételos inicialmente a 4 Nm y finalmente a 8 Nm.
7. Sujete los cables de alta tensión a la tapa de culata.

Junta - culata

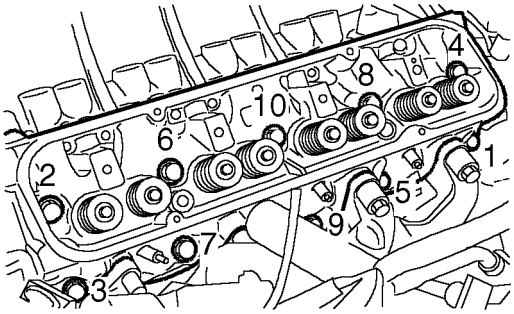
12.29.02.01

Desarmado

1. Desmonte la junta del colector de admisión.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - Colector de admisión.
2. **Culata derecha:** Desmonte el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares.
3. **Culata derecha:** Quite los pernos que sujetan el soporte del alternador, y desmonte el soporte.
4. Notando el orden de su montaje, desconecte los cables de a.t. de las bujías.

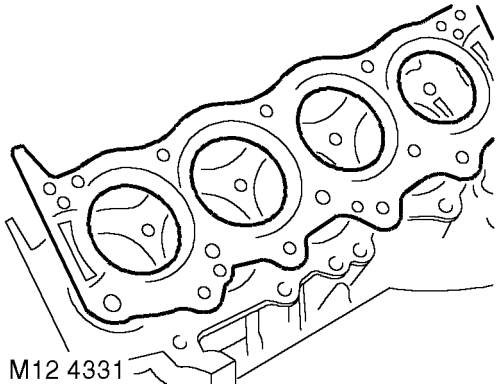

M12 4662

5. Desmonte progresivamente los 4 pernos que sujetan el eje de balancines, y desmonte dicho eje.
6. Desmonte las varillas de empuje y manténgalas en orden de montaje.



M12 4330

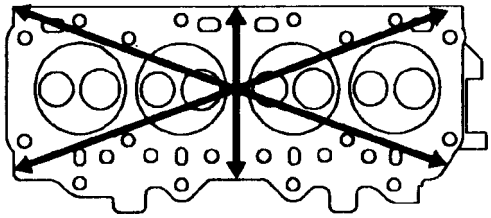
7. Trabajando en el orden indicado, quite los 10 pernos que sujetan la culata al bloque. Deseche los pernos.
8. Desmontaje de la culata.


M12 4331

9. Desmonte la junta de culata.
   PRECAUCION: soporte ambos extremos de la culata sobre bloques de madera.

Inspección

1. Limpie las superficies de contacto del bloque de cilindros y de la culata, usando un agente quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico. Asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque están limpios y secos.
   PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.


M12 4709

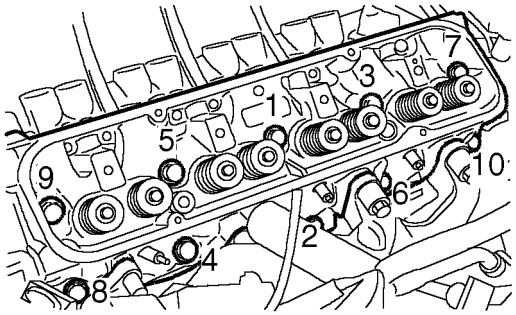
2. Examine las superficies de la culata y del bloque en busca de alabeo y picado.
   - Alabeo máximo de culata = 0,05 mm (0,002 in).

   Nota: la culata puede rectificarse hasta 0,50 mm por debajo de la altura de origen – Vea Revisión de la culata.

Montaje

1. Monte la junta de culata con la palabra TOP arriba.
   PRECAUCION: las juntas se montan en seco.
2. Monte la culata con cuidado, y encájela sobre las espigas.

3. Lubrique ligeramente la rosca de los nuevos pernos de culata con aceite limpio de motor.



M12 4332

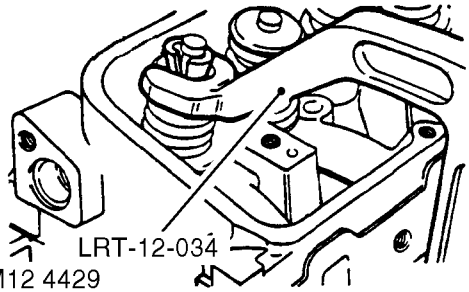
4. Teniendo en cuenta que los pernos 1, 3 y 5 son más largos que el resto, monte los pernos y apriételos a 20 Nm en el orden indicado, seguidamente apriételos 90° y luego 90° más**No apriete los pernos 180° en una sola operación.**
5. Limpie las varillas de empuje, lubrique sus extremos con aceite limpio de motor, y móntelas respetando el orden de desmontaje.
6. Limpie la base de los pilares de balancines y las superficies de contacto en la culata.
7. Limpie las superficies de contacto en los balancines, válvulas y varillas de empuje.
8. Lubrique las superficies de contacto y el eje de balancines con aceite limpio de motor.
9. Monte el conjunto de eje de balancines y encaje las varillas de empuje.
10. Monte los pernos del eje de balancines, y apriételos progresivamente a 40 Nm.
11. Conecte los cables de alta tensión a las bujías, respetando el orden de montaje correcto.
12. **Culata derecha:** Posicione el soporte del alternador, meta sus pernos y apriételos a 40 Nm.
13. **Culata derecha:** Monte el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares.
14. Monte la junta del colector de admisión.
    ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - Colector de admisión.**

Culata - revisión

⊸ ***12.29.19.01***

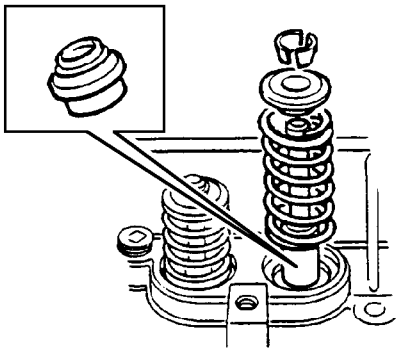
Desarmado

1. Desmonte la junta de culata.
   ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - culata.**
2. Afloje el tornillo de la herramienta **LRT-12-034**.



M12 4429

3. Monte la herramienta **LRT-12-034** en la válvula y apriete su tornillo para comprimir el muelle de válvula lo suficiente para soltar las semichavetas cónicas del platillo del muelle de válvula.

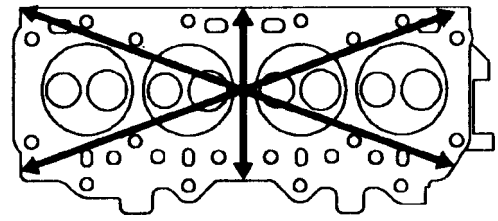

M12 4430

4. Quite las 2 semichavetas cónicas y suelte el compresor de muelles de válvula.
5. Desmonte el platillo y muelle de válvula.
6. Desmonte la válvula de la culata.
7. Desmonte y deseche el retén de aceite del vástago de válvula.
8. Repita el procedimiento recién explicado con las válvulas restantes.
9. Mantenga las válvulas, muelles, platillos y chavetas cónicas en orden de montaje.

Inspección

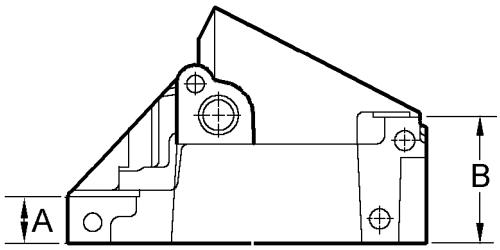
1. Limpie las superficies de contacto del bloque de cilindros y de la culata, usando un agente quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico. Asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque están limpios y secos.
   PRECAUCION: no use una rasqueta metálica, porque podría dañar las superficies maquinadas.

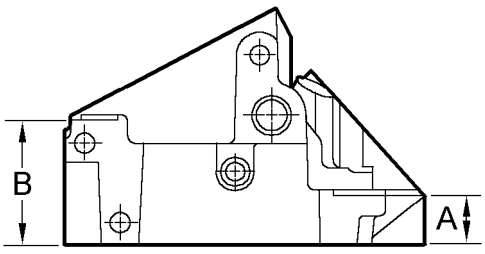
2. Limpie la culata, los muelles de válvula, las válvulas e interior de las guías de válvulas de admisión. Cuando termine, no olvide quitar todas las partículas sueltas de carbonilla.



M12 4709

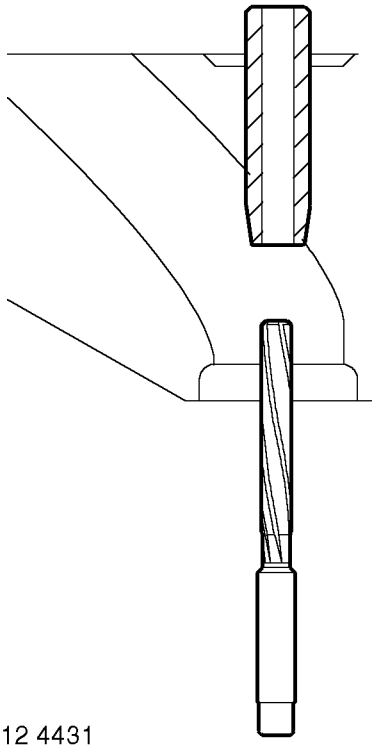
3. Examine las superficies de la culata y del bloque en busca de alabeo y picado.Alabeo máximo = 0,05 mm (0,002 in).





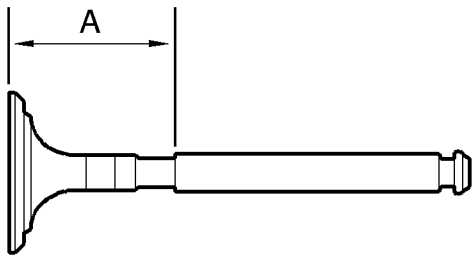
M12 4671

4. Compruebe la altura de cada extremo de la culata. Cambie la culata si no satisface los límites establecidos.
   a 22,94 mm (0,903 in) - Nueva
   b 62,56 mm (2,463 in) - Nueva
5. La culata puede rectificarse hasta 0,50 mm por debajo de la altura de origen.



M12 4431

6. Quite los depósitos de carbonilla de la guía de válvula con un escariador de 8,70 mm de diámetro, introducido por el lado de la superficie de combustión de la culata.
   NOTA: se han montado válvulas de admisión, de escape y guías de válvulas modificadas, a partir de los siguientes números de motor: 55D 05677A; 56D 50787A y 97D 05504A.



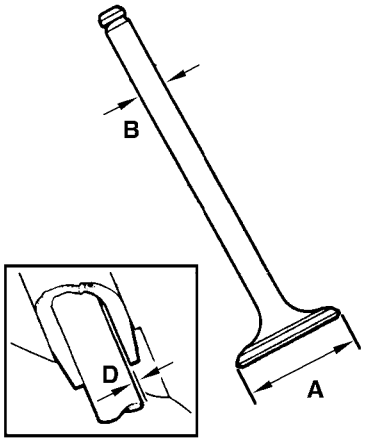
M12 7488

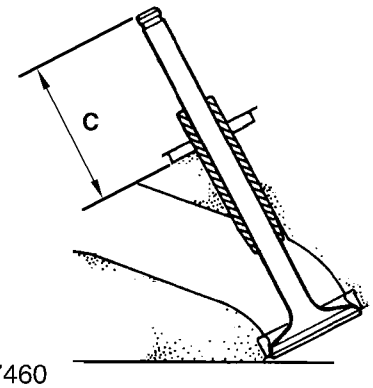
7. Las válvulas de admisión modificadas se identifican midiendo la distancia "A" entre la superficie de la cabeza de válvula y la superficie superior del rebajo en el vástago de válvula:
   - Válvulas de especificación inicial = 29,5 a 30,5 mm (1,16 a 1,20 in)
   - Válvulas de última especificación = 32,5 a 33,5 mm (1,28 a 1,32 in)

8. Las válvulas de escape modificadas se identifican como sigue:
- Válvulas "A" de especificación inicial – Cromadas
- Válvulas "B" de última especificación – Acabado negro nitrurado

9. Las guías de válvula modificadas son 5 mm más cortas que las de tipo inicial; ahora su longitud total es de 57 mm; la longitud reducida es la distancia que la guía sobresale en el lado de la cámara de combustión de la culata.

NOTA: las válvulas y guías modificadas pueden montarse en motores anteriores a los números indicados arriba, en juegos por cilindro. Las válvulas de tipo inicial continuarán comercializándose para los motores de especificación inicial, pero si las guías de válvula están desgastadas habrá que montar válvulas y guías de última especificación.





M12 7460

10. Compruebe las siguientes dimensiones de válvulas. Cambie las válvulas deficientes.
- Diámetro "A" de cabezas de válvula: admisión = 39,75 a 40,00 mm (1,56 a 1,57 in).
- Diámetro "A" de cabezas de válvula: escape = 34,23 a 34,48 mm (1,35 a 1,36 in).
- Diámetro "B" de vástagos de válvula: admisión = 8,664 a 8,679 mm (0,341 a 0,342 in).
- Diámetro "B" de vástagos de válvula: escape – Hasta los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A y 97D 05504A = 8,651 a 8,666 mm (0,340 a 0,341 in).
- Diámetro "B" de vástagos de válvula: escape – A partir de los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A y 97D 05504A = 8,641 a 8,656 mm (0,340 a 0,341 in)

11. Verifique la altura de válvula montada.
- Altura de válvula montada, extremo de la válvula a la base del asiento de válvula "C" = 44,163 a 45,288 mm (1,741 a 1,802 in).

12. Compruebe el estado de los muelles de válvula. **Los muelles de válvula deben cambiarse en juegos completos.**
- Longitud de muelles de válvula desmontados = 48,30 mm (1,90 in).
- Longitud de muelles de válvula montados = 40,40 mm (1,59 in).
- Carga del muelle - válvula cerrada = 339 ± 10 N (76 ± 2,25 lbf).
- Carga del muelle - Válvula abierta = 736 ± 10 N (166 ± 2,25 lbf).

13. Compruebe el huelgo entre vástago y guía de válvula como sigue:

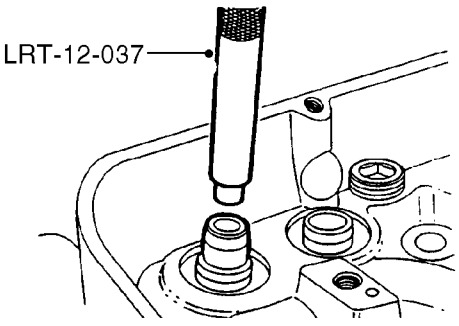
14. Introduzca cada válvula en su guía respectiva.

15. Separe la cabeza de la válvula unos 13 mm del asiento de la válvula, y apoye un comparador de cuadrante contra la parte trasera de la cabeza de la válvula.

16. Mueva la válvula hacia la parte delantera de la culata, ponga el comparador a cero asegurándose de que el palpador del comparador permanezca en contacto con la cabeza de la válvula.

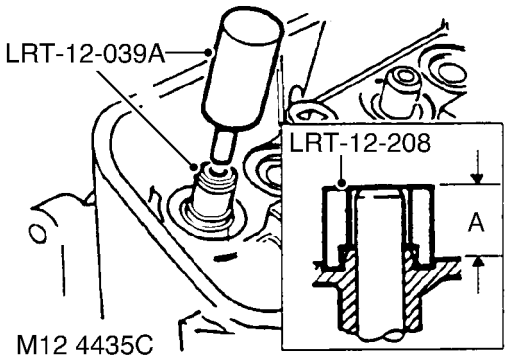
17. Mueva la válvula hacia la parte trasera de la culata y anote el huelgo medido entre el vástago de válvula y la guía.
- Holgura "D" entre vástago y guía de válvula: admisión = 0,025 a 0,066 mm (0,001 a 0,002 in).
- Holgura "D" entre vástago y guía de válvula: escape – Hasta los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A; 97D 05504A = 0,038 a 0,078 mm (0,0015 a 0,003 in).
- Holgura "D" entre vástago y guía de válvula: escape – A partir de los números de motor 55D 05677A; 56D 50787A; 97D 05504A = 0,048 a 0,088 mm (0,0019 a 0,0035 in).

18. Cambie las guías de válvula en estado deficiente.



M12 4434

19. Usando el extractor de guías de válvula **LRT-12-037** meta la guía de válvula por el lado de la superficie de combustión de la culata.



M12 4435C

20. Lubrique la nueva guía de válvula con aceite de motor, y móntela parcialmente en la culata, introduciéndola por el lado en que se montan los muelles de válvula, usando la herramienta **LRT-12-039A**. Las guías de válvula de recambio tienen 0,025 mm de sobremedida en su diámetro exterior, a fin de asegurar su ajuste con apriete.

21. Meta la guía a fondo con la herramienta**LRT-12-039A** y la herramienta distanciadora**LRT-12-208**
- Altura "A" de vástagos de válvula montados = 15,00 mm (0,590 in).

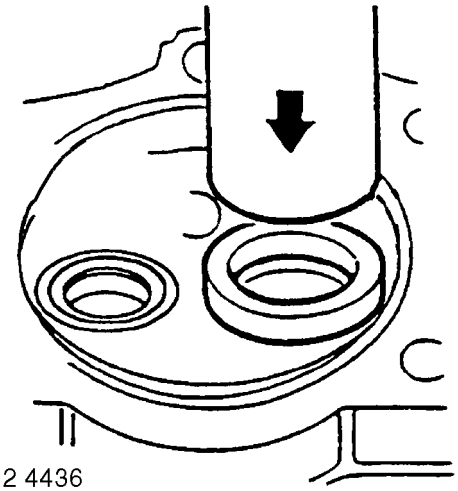
22. Escarie la guía de válvula a 8,70 mm.

23. Posicione los soportes de culata, y monte la culata en los soportes.

24. Examine el asiento de válvula postizo en busca de picadura, quemadura, grietas y desgaste. Cambie lo necesario. Los asientos de válvula postizos de recambio tienen 0,025 mm de sobremedida en su diámetro exterior para asegurar su ajuste con apriete.

25. Desmonte el asiento de válvula desgastado.

PRECAUCION: cuando desmonte los asientos de válvula, evite dañar el agujero escariado en la culata.



M12 4436

26. Caliente la culata uniformemente a 120° C, aproximadamente.

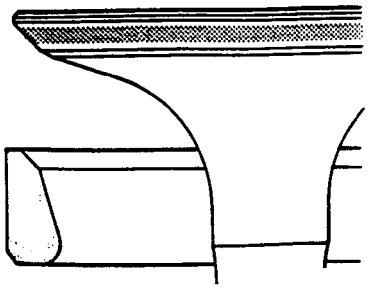
AVISO: manipule la culata caliente con cuidado.

27. Usando un mandril adecuado, meta el nuevo asiento postizo a fondo en el agujero escariado.

28. Deje que la culata sea enfriada por el aire ambiente.

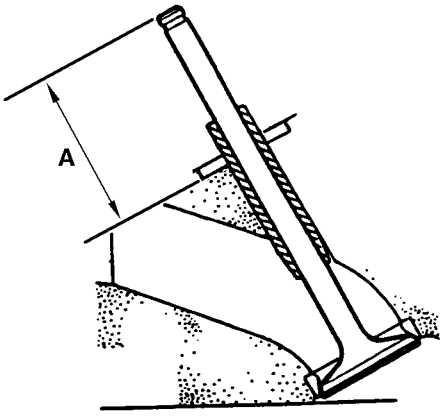
PRECAUCION: cambie las guías de válvula y/o asientos de válvula desgastados, antes de esmerilar las válvulas.

29. Rectifique el asiento de válvula en la culata y esmerile las válvulas con una pasta fina.



M12 4437

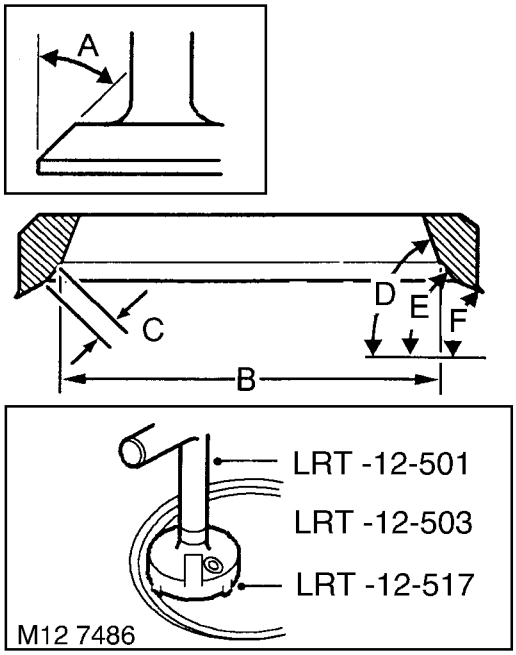
30. Cubra la válvula con una pequeña cantidad de pasta azul de mecánico, introduzca la válvula y apriétela varias veces en su lugar sin girarla. La posición de asiento debe situarse en el centro de la superficie de la válvula.



M12 7461

31. Si ha rectificado o cambiado los asientos de las válvulas, compruebe la altura de las válvulas montadas.

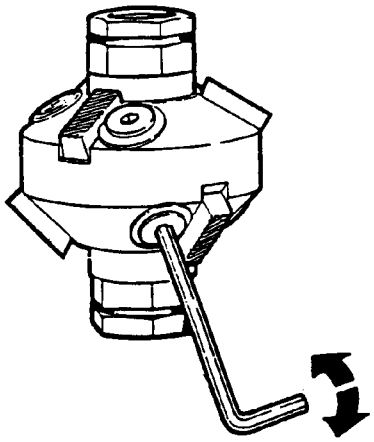
- Altura de válvula montada, extremo de la válvula a la base del asiento de válvula, "A" = 44,75 mm (1,762 in).



M12 7486

32. Rectifique las válvulas, si fuera necesario. Si hubiera que rectificar una válvula hasta afilar su borde para que asiente bien, cambie la válvula.

33. Rectifique los asientos de válvula con las herramientas **LRT-12-501,LRT-12-503** y **LRT-12-517**.
- Angulo "A" del asiento de válvula = 45°.
- Anchura "B" del asiento postizo de la válvula de admisión = 36,83 mm (1,45 in).
- Anchura "B" del asiento postizo de la válvula de escape = 31,50 mm (1,24 in).
- Anchura "C" del asiento - Admisión = 0,89 a 1,4 mm (0,035 a 0,055 in).
- Anchura "C" del asiento - Escape = 1,32 a 1,83 mm (0,052 a 0,072 in).
- Angulo "D" = 70°.
- Angulo "E" = 46° a 46° 25'.
- Angulo "F" = 20°.



M12 4440

34. Asegúrese de que las cuchillas de la fresa están correctamente montadas en el cabezal portafresas, con el lado biselado de cada cuchilla dirigido hacia abajo, como se ilustra. Asegúrese de que las cuchillas de la fresa están reguladas de modo que la parte central de la cuchilla tenga contacto con la zona de material a rectificar. Apriete ligeramente y quite la mínima cantidad necesaria de material.

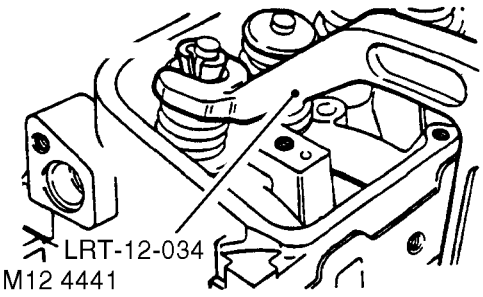
35. Limpie el asiento y la válvula.

Montaje

1. Limpie los platillos de muelle, las semichavetas cónicas y los muelles de válvulas.

2. Lubrique el nuevo retén de aceite de vástago de válvula con aceite limpio de motor, y monte el retén.

3. Lubrique la válvula con aceite limpio de motor, y monte la válvula.



M12 4441

4. Monte el muelle y el platillo, comprima el muelle con la herramienta **LRT-12-034** y monte las semichavetas cónicas.

5. Suelte el muelle de válvula, y retire la herramienta **LRT-12-034**.

6. Monte la junta de culata.

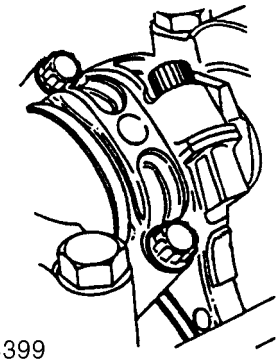
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - culata.**

Conjuntos de pistón

12.17.02.01

Desarmado

1. Desmontaje de la culata.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - culata.
2. Desmonte el colador de aspiración de aceite
   MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.

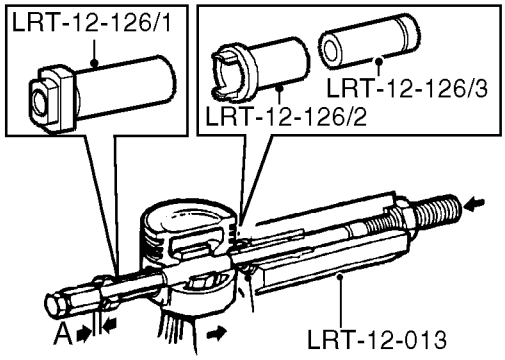


M12 4399

3. Identifique adecuadamente cada conjunto de pistón y biela con su respectivo cilindro.
4. Quite los 2 pernos que sujetan el sombrerete de cada cabeza de biela.
5. Desmonte el sombrerete de cojinetes de biela, y recoja los cojinetes de cabeza de biela.
6. Quite la capa de carbonilla de la parte superior de los cilindros.
7. Empuje con cuidado cada conjunto de pistón por la parte superior del cilindro.

   PRECAUCION: evite que las bielas toquen los cilindros.

8. Monte el sombrerete de cojinete en la biela, apriete ligeramente sus pernos de centrado.
9. Marque cada pistón para identificar la biela a que corresponde.

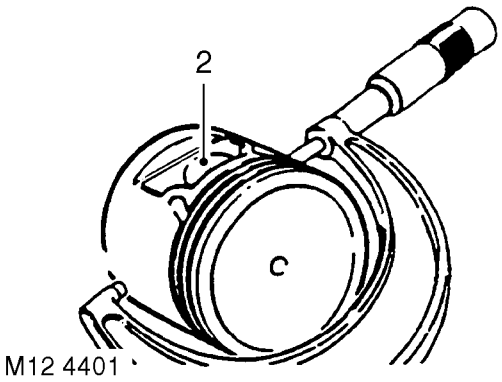


M12 4400A

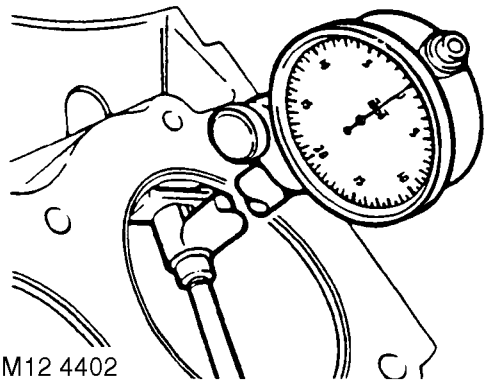
10. Posicione el cuerpo de la herramienta **LRT-12-013** en un tornillo de banco.
11. Desenrosque la tuerca grande hasta enrasarla con el extremo del tornillo central.
12. Empuje el tornillo central hacia adelante hasta que la tuerca tope contra la superficie de empuje.
13. Posicione el adaptador de pistones **LRT-12-126/2** con su espiga larga metida en el cuerpo exagonal.
14. Posicione la espiga de guía **LRT-12-126/3** en el cuerpo exagonal, de modo que la ranura esté dirigida en dirección opuesta al pistón.
15. Encaje el conjunto de pistón y biela sobre el tornillo central hasta que alcance el adaptador **LRT-12-126/2**.
16. Monte el casquillo de desmontaje/montaje **LRT-12-126/1** sobre el tornillo central, con su extremo rebordeado orientado en dirección opuesta al bulón.
17. Enrosque la tuerca de tope en el tornillo central, dejando un huelgo de 3 mm, **dimensión "A"**, entre la tuerca y el casquillo extractor/asentador.
18. Bloquee la tuerca de tope firmemente con el tornillo de bloqueo.
19. Empuje la biela para encajar el extremo del bulón en el adaptador **LRT-12-126/2**.
20. Asegúrese de que el extractor/asentador está encajado en el taladro para bulón del pistón.
21. Enrosque la tuerca grande hasta que alcance la herramienta **LRT-12-013**.
22. Inmovilice la contratuerca y gire la tuerca grande hasta extraer el bulón del pistón.
23. Desarme la herramienta y desmonte el pistón, la biela y el bulón.

Inspección

1. Elimine la carbonilla del pistón. Examine el pistón en busca de grietas, quemado y deformación.
2. Desmonte los segmentos del pistón.



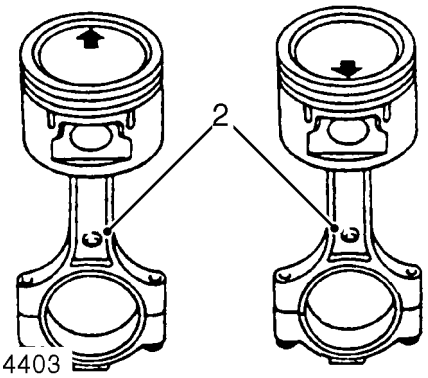
3. Mida y anote el diámetro del pistón en plano perpendicular al eje del bulón, y a 10 mm de distancia del borde inferior de la falda. El pistón debe medir entre 0,02 mm y 0,045 mm menos que el cilindro.
4. Examine el hueco para bulón en el pistón, en busca de señales de desgaste y sobrecalentamiento.
5. Los pistones de origen se clasifican de tipo "A" o "B". La letra de clasificación se estampa en la cabeza del pistón.
   - Diámetro del pistón: tipo "A" = 93,970 a 93,985 mm (3,6996 a 3,7002 in).
   - Diámetro del pistón: tipo "B" = 93,986 a 94,00 mm (3,7002 a 3,7007 in).
6. Los cilindros desgastados provistos de pistones de graduación "A" pueden bruñirse hasta que acepten pistones de graduación "B", siempre se respeten los límites de ovalidad del cilindro.**Los pistones de tipo "B" se proveen como recambios. No intente destruir el espejo de las paredes interiores de los cilindros.**
7. Examine los bulones en busca de señales de desgaste y sobrecalentamiento.
8. Mida la holgura del bulón en el pistón.
   - Holgura entre bulón y pistón = 0,006 a 0,015 mm (0,0002 a 0,0006 in).
9. Compruebe las dimensiones totales del bulón. Los bulones se proveen sólo en combinación con pistones de recambio.
   - Longitud del bulón = 60,00 a 60,50 mm (2,362 a 2,382 in).
   - Diámetro de bulón = 23,995 a 24,00 mm (0,9446 a 0,9448 in)



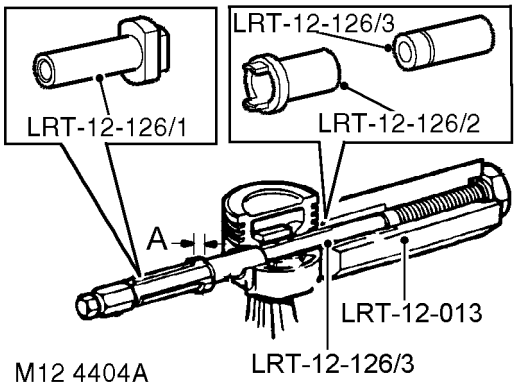
10. Mida el desgaste y ovalidad del diámetro interior del cilindro en dos puntos a 40 y a 50 mm de distancia de su extremo superior.**Para que la medición sea precisa, la temperatura del pistón y del bloque de cilindros debe ser igual. No intente destruir el espejo de las paredes interiores de los cilindros.**
    - Pistones de tipo "A": diámetro interior de cilindros = 94,00 a 94,015 mm (3,7007 a 3,7013 in).
    - Pistones de tipo "B": diámetro interior de cilindros = 94,016 a 94,030 mm (3,7014 a 3,7019 in).
    - Ovalidad máxima = 0,013 mm (0,0005 in).
11. Compruebe la alineación de las bielas.

Montaje

1. Los pistones tienen el bulón descentrado 5 mm, lo cual se indica con una flecha en la cabeza del pistón. Esta flecha debe apuntar siempre hacia la parte delantera del motor.



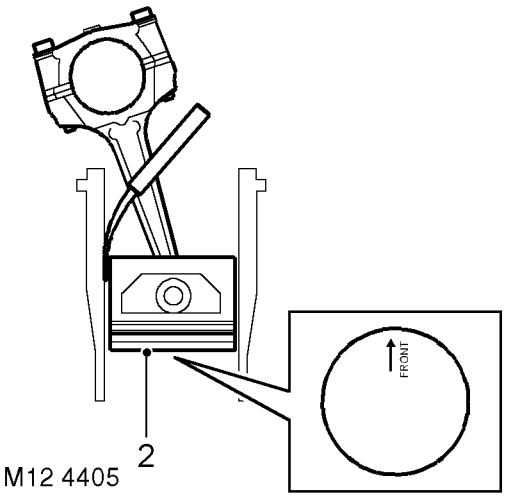
2. Acople los pistones a las bielas con la flecha en el pistón apuntada hacia el resalte convexo de la biela en la hilera de cilindros derecha, y en dirección opuesta en la fila de cilindros izquierda.



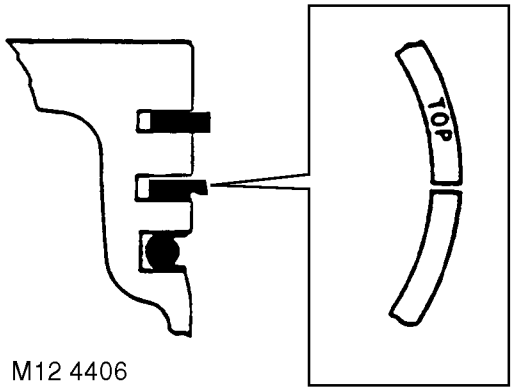
3. Sujete el cuerpo exagonal de la herramienta **LRT-12-013** en un tornillo de banco.
4. Afloje la tuerca grande y tire del tornillo central 50 mm fuera del cuerpo exagonal.
5. Posicione el adaptador de pistones **LRT-12-126/2** con su espiga larga metida en el cuerpo exagonal.
6. Monte la herramienta extractora/asentadora **LRT-12-126/3**, con la ranura dirigida hacia el pistón, hasta el escalón del tornillo central.
7. Lubrique el bulón y las cavidades de la biela y del pistón con aceite grafitado.
8. Posicione la biela y el pistón sobre el tornillo central, con la biela montada sobre el casquillo hasta la ranura.
9. Monte el bulón sobre el tornillo central, y métalo en el pistón hasta que alcance la biela.
10. Monte la herramienta extractora/asentadora **LRT-12-126/1** con su extremo rebordeado dirigido hacia el bulón.
11. Enrosque la tuerca de tope sobre el tornillo central, y apoye el pistón contra la ranura de la herramienta **LRT-12-126/3.**
12. Lubrique la rosca del tornillo central y el casquillo de empuje con aceite grafitado, enrosque la tuerca grande hasta que alcance la herramienta **LRT-12-013.**
13. Bloquee la tuerca de tope firmemente con el tornillo de bloqueo.
14. Ajuste la llave dinamométrica a 16 Nm, y acóplela a la tuerca grande, meta el bulón hasta que alcance el reborde de la herramienta **LRT-12-126/1** is 0,40 mm (0,016 in), **dimensión "A"** de la superficie del pistón. Si durante este procedimiento excediera el par de apriete, el ajuste del bulón en la biela no es aceptable y deberá cambiar los componentes.

    PRECAUCION: mantenga el tornillo central y el casquillo de empuje bien lubricados durante esta operación.

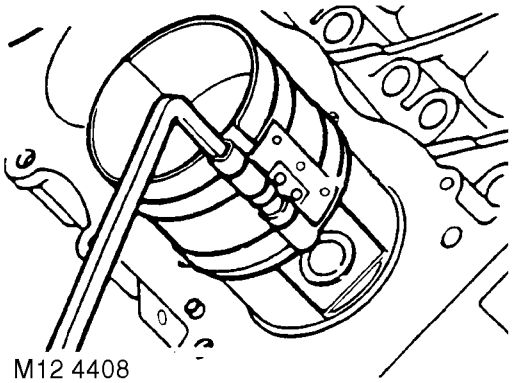
15. Desarme la herramienta, desmonte el pistón, asegúrese de que el montaje no ha causado ningún daño y que el pistón se mueve libremente sobre el bulón.
16. Desmonte del pistón nuevo los segmentos de compresión, los anillos planos y dilatador del segmento de engrase.
17. Invierta el pistón, y con la flecha apuntada hacia la parte trasera del bloque de cilindros, introduzca el pistón en la camisa de cilindro.



18. Posicione el pistón con el borde inferior de su falda a 30 mm de distancia de la parte superior de la camisa del cilindro.
19. Usando un juego de calibres de espesor, mida y anote el huelgo entre el pistón y el lado izquierdo del cilindro - mirando desde la parte delantera del bloque de cilindros.
    - Holgura entre pistón y cilindro = 0,020 a 0,045 mm (0,001 a 0,002 in).
20. Introduzca los segmentos de pistón en el cilindro, use el pistón para posicionar los segmentos derechamente en el cilindro, y mida el corte de los segmentos.
    - Segmento de compresión nº 1 = 0,030 a 0,050 mm (0,012 a 0,02 in).
    - Segmento de compresión nº 2 = 0,040 a 0,065 mm (0,016 a 0,026 in).
    - Anillos laterales de segmentos de engrase = 0,38 a 1,40 mm (0,015 a 0,055 in).
21. Quite los segmentos de pistón del cilindro.



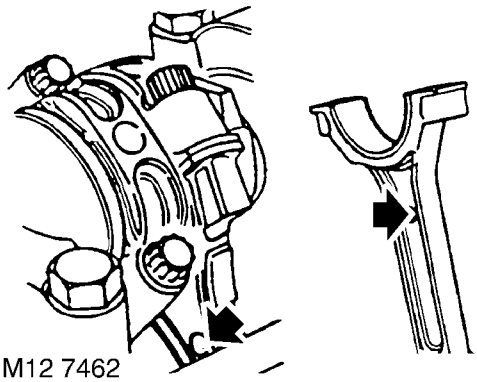
M12 4406


M12 4408

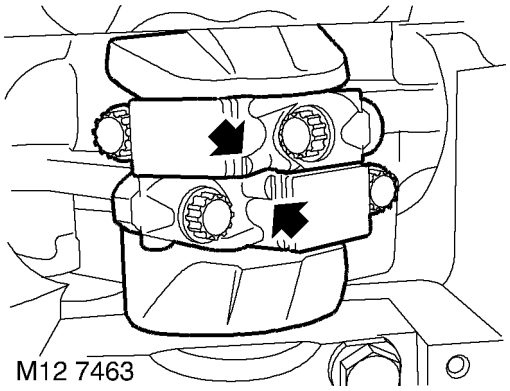
22. Monte los anillos y dilatador del segmento de engrase, asegurándose de que sus extremos topan sin solapar.
23. Monte el segmento de compresión nº 2 en la segunda garganta, con la inscripción "TOP" boca arriba.
24. Monte el segmento de compresión nº 1 en la primera garganta, poniendo cualquiera de sus lados boca arriba.
25. Verifique la holgura entre segmentos de pistón y sus gargantas.
- Segmento de compresión nº 1 = 0,020 a 0,060 mm (0,0008 a 0,0024 in).
- Segmento de compresión nº 2 = 0,020 a 0,052 mm (0,0008 a 0,0020 in).

26. Posicione los cortes de los anillos laterales y dilatador del segmento de engrase del mismo lado, entre el bulón y el lado opuesto al lado izquierdo del pistón - mirando desde la parte delantera del pistón. Posicione el corte de cada anillo del segmento a 25 mm, aproximadamente, a cada lado del corte del anillo dilatador.
27. Posicione los cortes de los segmentos de compresión en lados opuestos del pistón, entre el bulón y el lado derecho del pistón - mirando desde la parte delantera del pistón.
28. Limpie la superficie interior de los cilindros meticulosamente.
29. Lubrique con aceite limpio de motor los segmentos de pistón y el bulón.
30. Lubrique la superficie interior del cilindro con aceite limpio de motor.

31. Usando una herramienta propia para montar segmentos, comprima los segmentos de pistón.


M12 7462

32. Introduzca la biela y pistón en el cilindro correspondiente, asegurándose de que el resalto convexo en la biela esté orientado hacia la parte delantera del motor en la fila de cilindros derecha, y hacia la parte trasera del motor en la fila de cilindros izquierda.
33. Limpie la muñequilla y sombrerete del cojinete.
34. Lubrique la muñequilla y los cojinetes de la biela.


M12 7463

35. Monte los cojinetes y sombreretes de cabeza de biela, asegurándose de que estén en el orden de montaje correcto.

NOTA: la nervadura en el borde del sombrerete del cojinete debe dirigirse hacia la parte delantera del motor en la fila de cilindros derecha, y hacia la parte trasera en la fila de cilindros izquierda.

36. Monte los pernos y apriételos a 20 Nm, luego otros 80°.

37. Monte el colador de aspiración de aceite.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.**

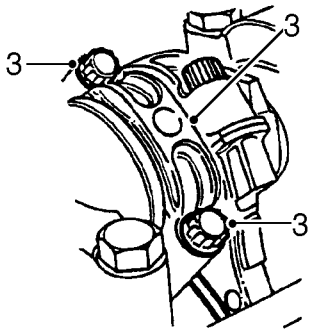
38. Monte la junta de culata.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - culata.**

Cojinetes - bielas

12.17.16.01

Desarmado

1. Desmonte el colador de aspiración de aceite.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.**



M12 4410

2. Marque adecuadamente el número de referencia del cilindro en cada sombrerete de cojinete de biela.

3. Quite los 2 pernos que sujetan el sombrerete de cojinete de cada biela, desmonte los sombreretes y recoja los cojinetes de cabeza de biela.

PRECAUCION: mantenga los sombreretes de cojinetes, cojinetes y pernos en orden de montaje.

4. Empuje cada biela hacia la parte superior del cilindro, hasta apartar las bielas de las muñequillas del cigüeñal.

PRECAUCION: evite que las bielas toquen los cilindros.

5. Desmonte los semicojinetes de cada biela.

Inspección

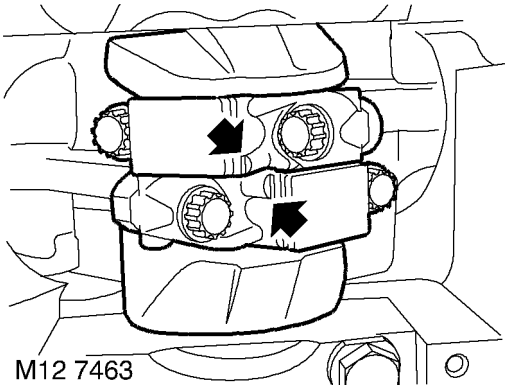
1. Limpie las muñequillas del cigüeñal y los alojamientos de cojinetes en las bielas.

2. Examine los cojinetes de cabeza de biela en busca de desgaste, y cámbielos si fuera necesario. Los cojinetes de cabeza de biela se fabrican con dos sobremedidas.
- 1ª sobremedida de cojinetes de biela = 0,254 mm (0,01 in).
- 2ª sobremedida de cojinetes de biela = 0,508 mm (0,02 in).

3. Examine las muñequillas del cigüeñal en busca de rayado y desgaste. Medida de ovalidad; tomando 3 mediciones a intervalos de 120° en cada extremo y en el centro de las muñequillas.
   - Muñequilla normal = 55,500 a 55,513 mm (2,20 a 2,22 in).
   - Muñequilla de 1a bajomedida - 0,254 mm (0,01 in) = 55,246 a 55,259 mm (2,17 a 2,18 in).
   - Muñequilla de 2a bajomedida - 0,508 mm (0,02 in) = 54,992 a 55,005 mm (2,16 a 2,165 in).
   - Muñequilla - ovalidad máxima = 0,040 mm (0,002 in)

Montaje

1. Limpie los sombreretes de cabeza de biela.
2. Lubrique las muñequillas y semicojinetes con aceite limpio de motor.
3. Monte los semicojinetes en las bielas y en los sombreretes.
4. Gire el cigüeñal hasta posicionar las muñequillas de biela correctamente.
5. Evitando desalojar los semicojinetes, tire de las bielas hasta apoyarlas contra las muñequillas del cigüeñal.
6. Asegúrese de que los semicojinetes están correctamente posicionados en los sombreretes de biela.

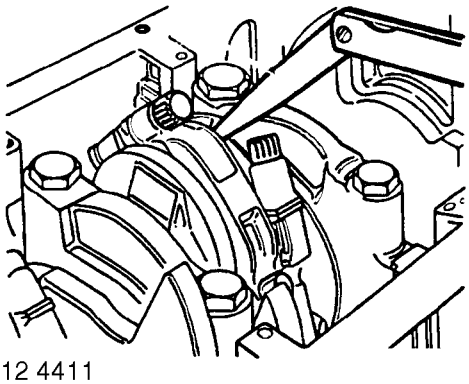


M12 7463

7. Monte los sombreretes de cabeza de biela, asegurándose de que están en el orden de montaje correcto.

   NOTA: la nervadura en el borde del sombrerete del cojinete debe dirigirse hacia la parte delantera del motor en la fila de cilindros derecha, y hacia la parte trasera en la fila de cilindros izquierda.

8. Lubrique ligeramente con aceite la rosca de los pernos de biela.Monte los pernos de biela y apriételos a 20 Nm, luego gírelos 80° más.



M12 4411

9. Compruebe la holgura entre las bielas que comparten cada muñequilla del cigüeñal.
   - Holgura de biela = 0,15 a 0,36 mm (0,006 a 0,014 in).
10. Monte el colador de aspiración de aceite.

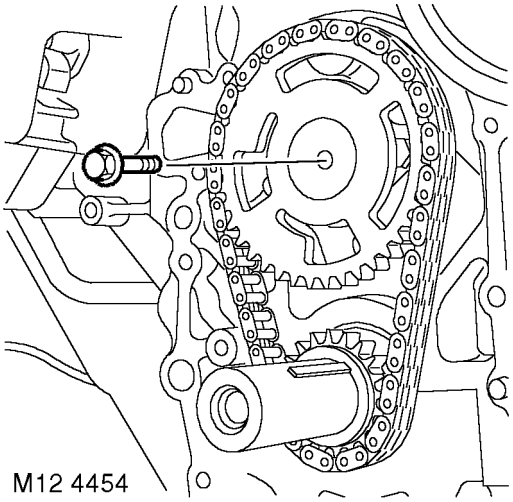
    ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Colador - aspiración de aceite.**

Cigüeñal y cojinetes de bancada

12.21.33.01

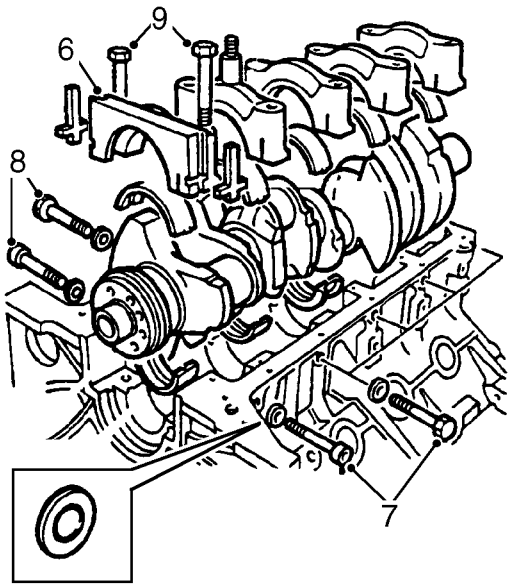
Desarmado

1. Desmonte el retén de aceite trasero del cigüeñal.
   MOTOR - V8, REVISION, Retén - cigüeñal - trasero - modelos automáticos.
2. Desmonte la junta de la carcasa de distribución.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - carcasa de distribución.



M12 4454

3. Quite el perno que sujeta el piñón del árbol de levas.
4. Desmonte la cadena y piñones de distribución.
5. Desmonte los cojinetes de cabeza de biela.
   MOTOR - V8, REVISION, Cojinetes - bielas.



M12 4413

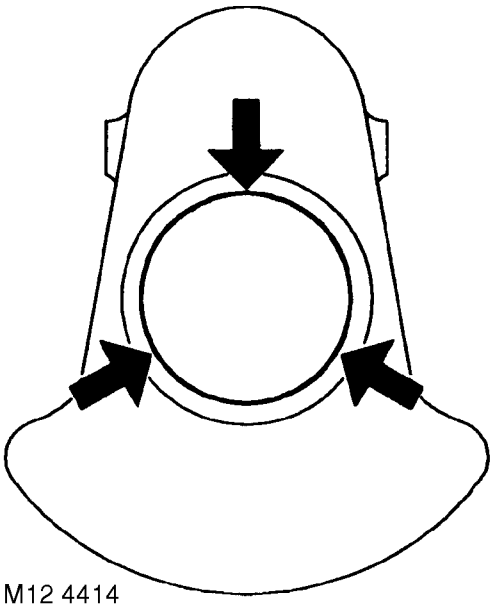
6. Marque la posición de montaje de los sombreretes de cabeza de biela para facilitar su montaje.
7. Quite los 10 pernos laterales que sujetan los sombreretes de cojinetes de bancada en el bloque.
8. Recoja las arandelas "Dowty" de los pernos laterales. **Los pernos laterales traseros tienen cabeza Allen.**
9. Empezando por el sombrerete del cojinete de bancada central, afloje progresivamente y quite los 2 pernos que sujetan cada sombrerete de cojinete de bancada.
10. Desprenda y desmonte los sombreretes de cojinetes de bancada.

    PRECAUCION: mantenga los sombreretes de cojinetes, cojinetes y pernos en orden de montaje.

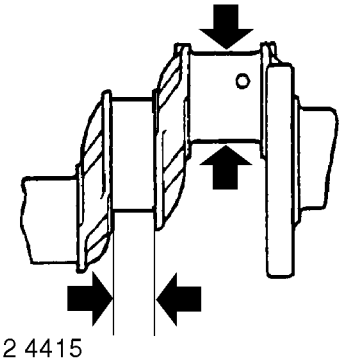
11. Desmontaje del cigüeñal.
12. Desmonte los cojinetes de bancada del bloque de cilindros y de los sombreretes de cojinetes de bancada.
13. Quite la chaveta del chavetero.
14. Quite las arandelas de estanqueidad de bancada trasera.

Inspección

1. Limpie las muñequillas del cigüeñal y los alojamientos de cojinetes en el bloque de cilindros.
2. Examine los cojinetes de bancada en busca de desgaste, y cámbielos si fuera necesario. Los cojinetes de bancada se fabrican con dos sobremedidas. **Si va a montar un cojinete de 2ª sobremedida, tal vez sea necesario rectificar la superficie de empuje del cojinete de bancada central para conseguir el huelgo longitudinal correcto.**
   - 1ª sobremedida de cojinete de bancada = 0,254 mm (0,01 in).
   - 2ª sobremedida de cojinete de bancada = 0,508 mm (0,02 in).



M12 4414



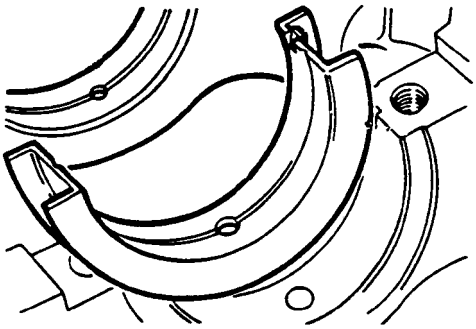
M12 4415

3. Examine los muñones en busca de rayado y desgaste. Medida de ovalidad; tomando 3 mediciones a intervalos de 120° en cada extremo y en el centro de los muñones.
   - Diámetro de muñones - Normal = 63,487 a 63,500 mm (2,499 a 2,520 in).
   - Muñón de 1ª bajomedida = 63,223 a 63,246 mm (2,511 a 2,512 in).
   - Muñón de 2ª bajomedida = 62,979 a 62,992 mm (2,509 a 2,510 in).
   - Anchura de muñones - Normal = 26,975 a 27,026 mm (1,061 a 1,064 in).
   - Ovalidad máxima = 0,040 mm (0,002 in)

Montaje

1. Limpie los sombreretes de semicojinetes de bancada y las bancadas en el bloque de cilindros.
2. Elimine el sellador del sombrerete del cojinete de bancada trasero y de las superficies de contacto.
3. Monte la chaveta en el chavetero.

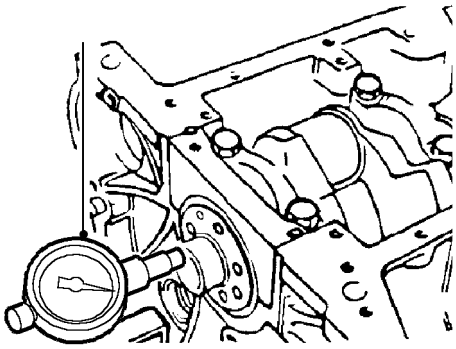
4. Examine la rosca de los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada en busca de daño, renueve los pernos por parejas.



M12 4416

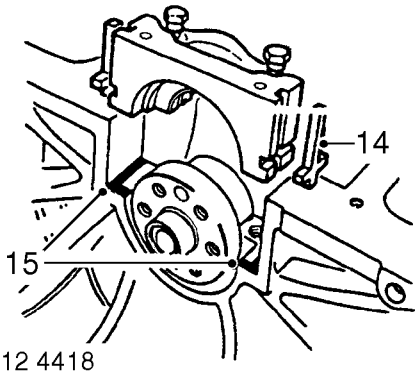
5. Lubrique los semicojinetes de bancada ranurados con aceite limpio de motor, y móntelos en sus sitios en el bloque de cilindros.
   NOTA: asegúrese de que el cojinete con pestaña ocupe la posición central.

6. Lubrique las muñequillas del cigüeñal con aceite limpio de motor.
7. Posicione el cigüeñal en el bloque de cilindros.



M12 4417

8. Fije un comparador de cuadrante a la superficie delantera del bloque de cilindros, mueva el cigüeñal hacia atrás, apoye el palpador del comparador contra el extremo del cigüeñal y ponga el comparador a cero.
9. Mueva el cigüeñal hacia adelante, mida y anote el huelgo longitudinal registrado.
   - Huelgo longitudinal del cigüeñal = 0,08 a 0,26 mm (0,003 a 0,01 in).
10. Lubrique los semicojinetes lisos con aceite limpio de motor y móntelos en los sombreretes de cojinetes de bancada.
11. Monte por el momento sólo los sombreretes de cojinetes de bancada 1 a 4, asegurándose de que estén orientados en la dirección correcta y dispuestos en orden de montaje.
12. Lubrique ligeramente las roscas de los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada con aceite limpio de motor.
13. Monte los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada, pero no los apriete todavía. **No meta los pernos laterales todavía.**

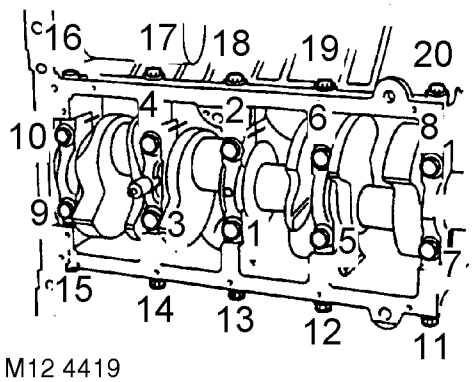


M12 4418

14. Monte los retenes laterales en el sombrerete del cojinete de bancada trasero, asegurándose de que los retenes sobresalgan 1,5 mm, aproximadamente, sobre la superficie del sombrerete de cojinete.
15. Aplique un cordón del sellador Hylomar PL32 de 3 mm de anchura a las superficies de contacto del bloque de cilindros en que se apoya el sombrerete de cojinete trasero.
    PRECAUCION: asegúrese de que el sellador no entre en los agujeros para pernos.

16. Monte cuidadosamente el conjunto de sombrerete del cojinete de bancada trasero, pero no apriete sus pernos.
    PRECAUCION: asegúrese de que el aceite de motor no entre en los agujeros para pernos laterales del sombrerete de cojinete.

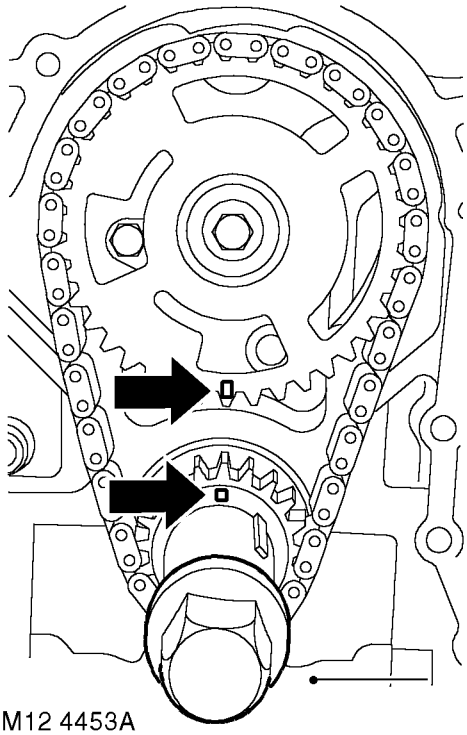
17. Lubrique las arandelas "Dowty" con aceite de motor y móntelas en los pernos laterales.
18. Monte pero no apriete los pernos laterales. **Los pernos laterales traseros tienen cabeza Allen.**



M12 4419

19. Siguiendo el orden indicado, apriete los pernos de los sombreretes de cojinetes de bancada como sigue:
- Par de apriete inicial - todos los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada y pernos laterales - 13,5 Nm.
- Par de apriete final - pernos laterales de sombreretes de cojinetes de bancada 11 a 15 - 45 Nm.
- Par de apriete final - pernos de sombreretes de los cojinetes de bancada 1 a 8 - 72 Nm.
- Par de apriete final - pernos de sombreretes de los cojinetes de bancada 9 y 10 - 92 Nm.
- Par de apriete final - pernos laterales de sombreretes de cojinetes de bancada 16 a 20 - 45 Nm.

20. Corte el material sobrante de los retenes laterales del sombrerete del cojinete de bancada trasero.
21. Monte los cojinetes de biela.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Cojinetes - bielas.**
22. Limpie la cadena y piñones de distribución.
23. Limpie los extremos del cigüeñal y del árbol de levas.
24. Lubrique el conjunto de cadena de distribución con aceite limpio de motor.


M12 4453A

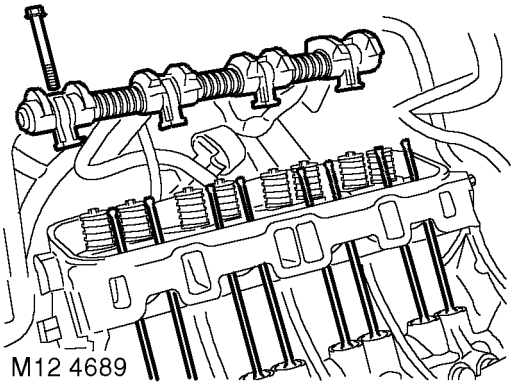
25. Alinee las marcas de reglaje y monte el conjunto de cadena de distribución.
26. Monte el perno del piñón del árbol de levas, y apriételo a 50 Nm.
27. Monte la junta de la carcasa de distribución.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - carcasa de distribución.**
28. Limpie la polea del cigüeñal.
29. Monte la polea del cigüeñal.
30. Monte el perno de la polea del cigüeñal, apriételo a 270 Nm.
31. Desmonte la herramienta **LRT-12-080** de la polea del cigüeñal.
32. Limpie el filtro de aceite y la superficie de contacto.
33. Lubrique la junta del filtro de aceite, y monte el filtro en la bomba de aceite.
34. Asegúrese de que estén limpias las superficies de contacto de la bomba de refrigerante y de la polea.
35. Monte la polea de la bomba de refrigerante y apriete sus pernos a 22 Nm.
36. Asegúrese de que las poleas de la correa de transmisión estén limpias y sanas.
37. Monte una nueva correa de transmisión de equipos auxiliares en las poleas.
38. Monte el retén de aceite trasero del cigüeñal.
☞ **MOTOR - V8, REVISION, Retén - cigüeñal - trasero - modelos automáticos.**

Arbol de levas

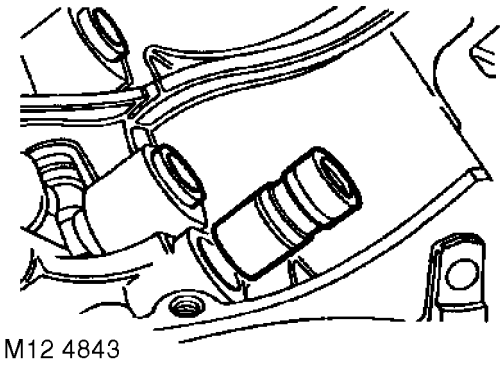
12.13.02.01

Desarmado

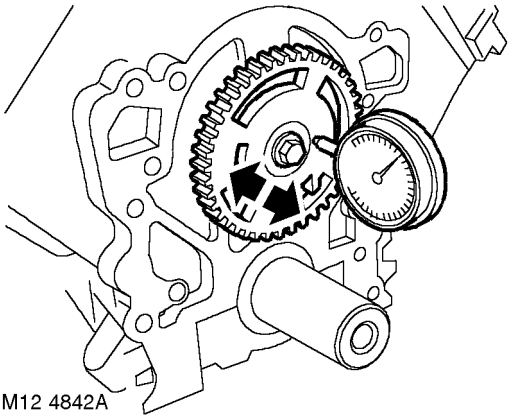
1. Desmonte la junta del colector de admisión.
   MOTOR - V8, REVISION, Junta - Colector de admisión.


M12 4689

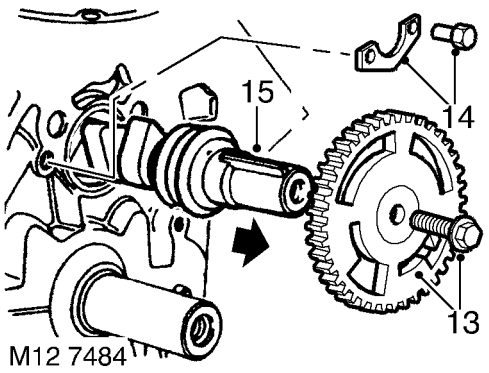
2. Afloje progresivamente y quite los 8 pernos que sujetan los conjuntos de ejes de balancines.
3. Marque cada eje de balancines en relación a la culata de origen.
4. Desmonte los conjuntos de ejes de balancines.
5. Desmonte las varillas de empuje y manténgalas en orden de montaje.


M12 4843

6. Desmonte los taqués.
7. Desmonte la cadena y piñones de distribución.
   MOTOR - V8, REVISION, Cadena y piñones de distribución.


M12 4842A

8. Monte temporalmente el piñón del árbol de levas y apriete su perno firmemente.
9. Monte un comparador de cuadrante (DTI) en la parte delantera del bloque de cilindros, y apoye el palpador del comparador contra el piñón del árbol de levas.
10. Empuje el árbol de levas hacia atrás, y ponga el comparador a cero.
11. Tomando el piñón del árbol de levas, tire del árbol de levas hacia adelante y tome nota de la lectura del comparador. El huelgo longitudinal debe estar comprendido entre 0,075 y 0,25 mm.
12. Si el huelgo longitudinal es incorrecto, monte una placa de empuje nueva. Si el huelgo longitudinal sigue siendo incorrecto, monte un árbol de levas/piñón nuevo.



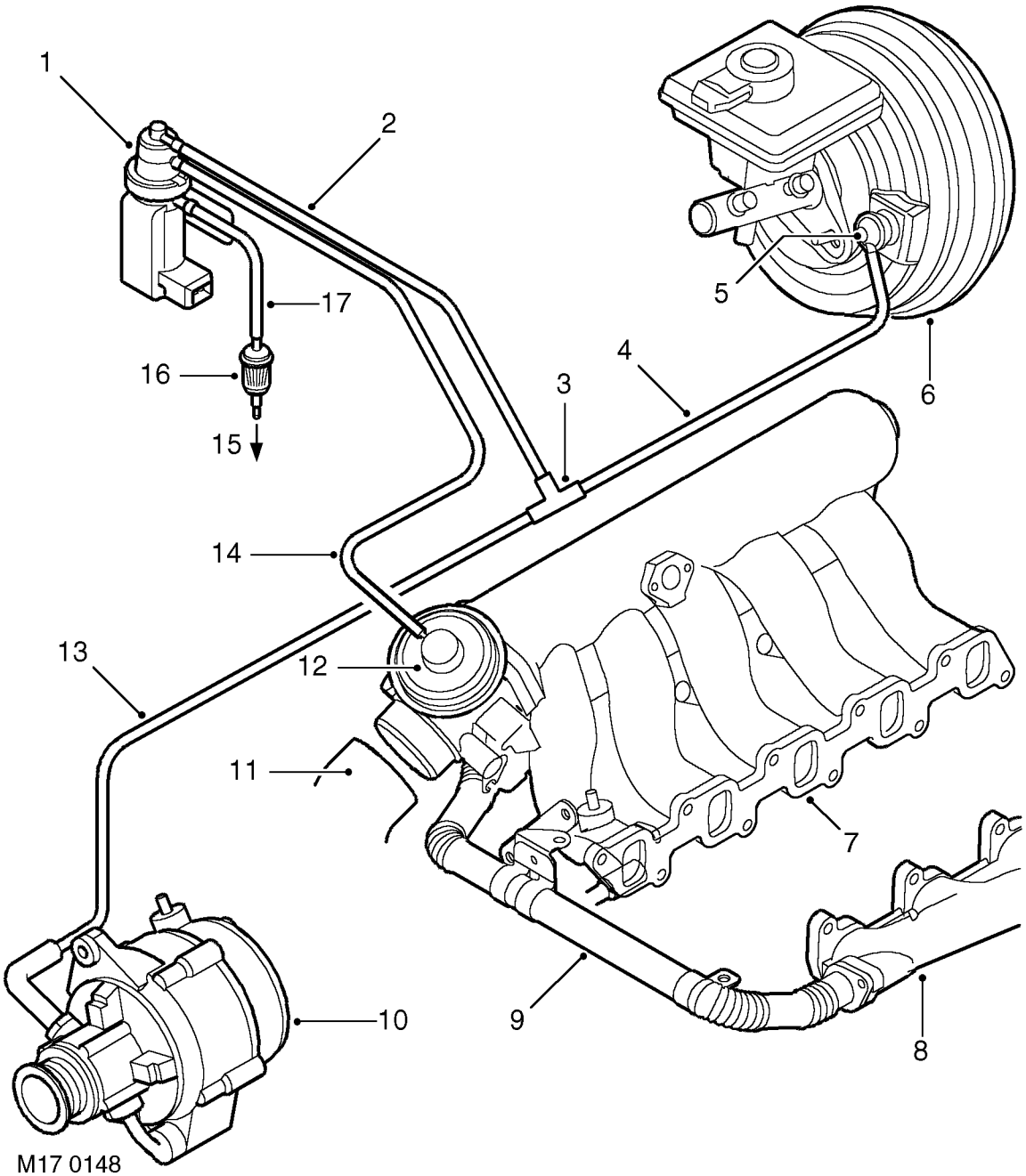
M12 7484

13. Desmonte el perno y piñón del árbol de levas.
14. Quite los 2 pernos que sujetan la placa de empuje, y desmonte la placa de empuje.
15. Desmonte el árbol de levas cuidadosamente, evitando dañar sus cojinetes.

Montaje

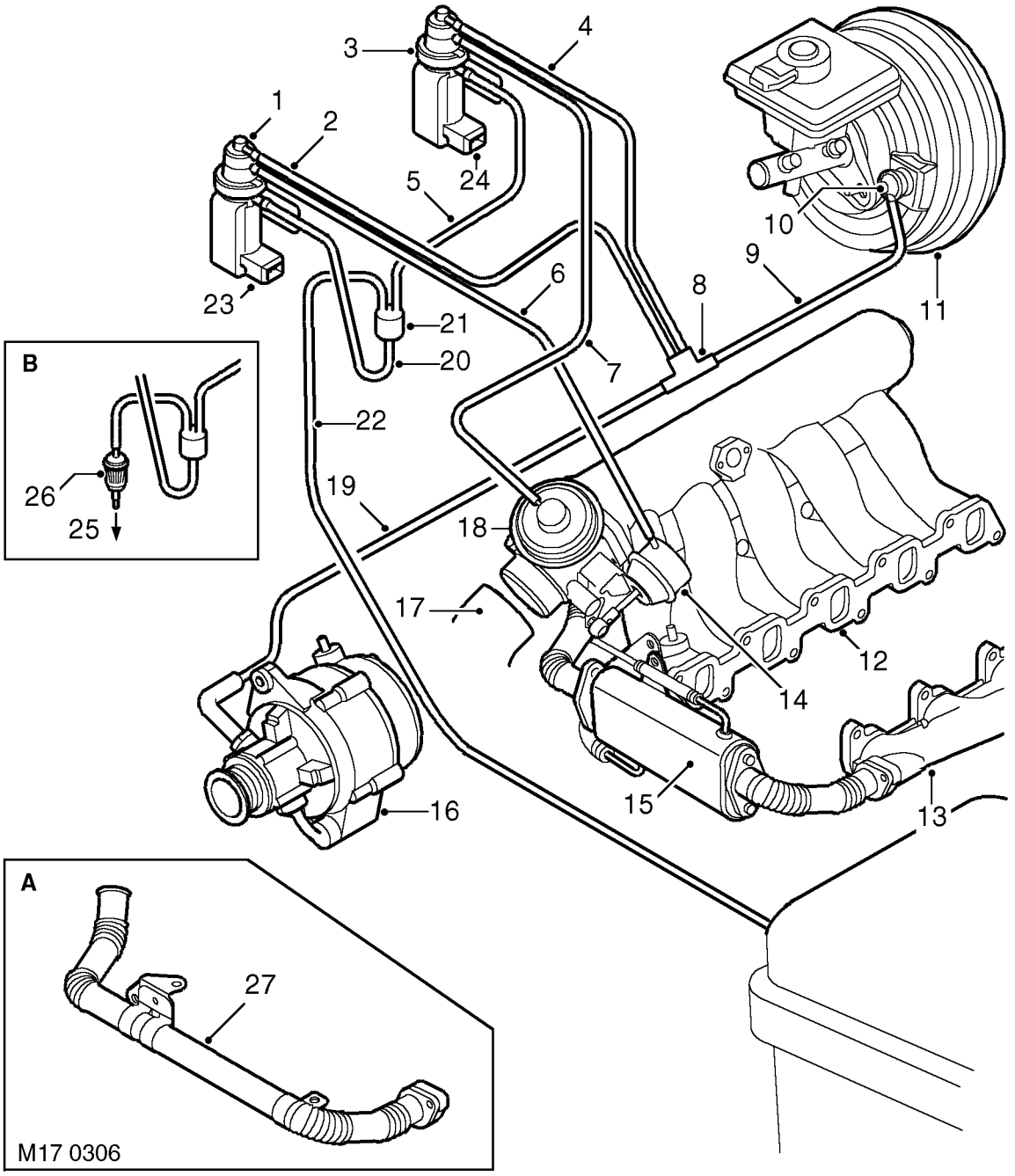
1. Limpie los cojinetes de árbol de levas en el bloque.
2. Limpie el árbol de levas.
3. Limpie las muñequillas y lóbulos del árbol de levas.
4. Limpie la placa de empuje y la superficie de contacto.
5. Lubrique los cojinetes del árbol de levas con aceite limpio de motor.
6. Monte el árbol de levas, evitando dañar sus cojinetes.
7. Lubrique la placa de empuje y la superficie de contacto con aceite limpio de motor.
8. Posicione la placa de empuje, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
9. Monte la cadena y los piñones de distribución.
   ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Cadena y piñones de distribución.**
10. Sumerja los taqués en aceite de motor. Antes de montarlo, bombee el casquillo interior del taqué varias veces con una varilla de empuje para cebar los taqués.
11. Limpie las cavidades para taqués.
12. Lubrique los taqués y huecos para taqués con aceite limpio de motor.
13. Monte los taqués.
14. Limpie las varillas de empuje.
15. Lubrique el extremo en contacto con los taqués de las varillas de empuje con aceite limpio de motor.
16. Monte las varillas de empuje.
17. Limpie la base de los pilares de balancines y las superficies de contacto.
18. Limpie las superficies de contacto de los balancines y de las válvulas.
19. Lubrique las superficies de contacto de los balancines y las válvulas con aceite limpio de motor.
20. Monte los ejes de balancines y encaje las varillas de empuje. Asegúrese de que los ejes de balancines están montados en la culata correcta.
21. Meta y apriete progresivamente los pernos del eje de balancines a 40 Nm.
22. Monte la junta del colector de admisión.
    ☞ **MOTOR - V8, REVISION, Junta - Colector de admisión.**

Componentes del sistema de EGR - tipo 1



1 Modulador de la válvula de EGR
2 Manguito de vacío (marrón)
3 Racor en "T"
4 Manguito de vacío al servofreno
5 Válvula de retención
6 Servofreno
7 Colector de admisión
8 Colector de escape
9 Tubo de EGR
10 Conjunto de bomba de vacío/alternador
11 Manguito de entrada procedente del interenfriador
12 Conjunto de válvula de EGR
13 Manguito de vacío a la bomba de vacío
14 Manguito de vacío al orificio de aspiración (azul) de la válvula EGR
15 A la atmósfera
16 Filtro en línea
17 Manguito de ventilación – modulador al filtro en línea (verde)

Componentes del sistema de EGR - tipo 2



El recuadro A representa el estado del tubo de EGR antes del EU3, y el recuadro B representa el filtro y respiradero antes del EU3.

1 Modulador de válvula ILT
2 Manguito de vacío (marrón) del modulador de ILT
3 Modulador de la válvula de EGR
4 Manguito de vacío del modulador de EGR (marrón)
5 Manguito de ventilación – Modulador de EGR al filtro en línea (verde)
6 Manguito de vacío al orificio de aspiración (azul) de la válvula de ILT
7 Manguito de vacío al orificio de aspiración (azul) de la válvula EGR
8 Racor en "T" (4– vías)
9 Manguito de vacío al servofreno
10 Válvula de retención
11 Servofreno
12 Colector de admisión
13 Colector de escape
14 Válvula de ILT
15 Enfriador de EGR - Modelos EU3
16 Conjunto de bomba de vacío/alternador
17 Manguito de entrada procedente del interenfriador
18 Conjunto de válvula de EGR (incorpora la válvula de ILT)
19 Manguito de vacío a la bomba de vacío
20 Manguito de ventilación – Modulador de válvula de ILT al filtro en línea (verde)
21 Racor de 3 vías
22 Manguito de ventilación - al filtro de aire
23 Conector del cableado del modulador de ILT (verde)
24 Conector del cableado del modulador de EGR (negro)
25 A la atmósfera - Modelos anteriores al EU3
26 Filtro en línea - Modelos anteriores al EU3
27 Tubo de EGR - Modelos anteriores al EU3

Sistemas de control de emisiones

El diseño de los motores ha evolucionado para reducir al mínimo la emisión de subproductos tóxicos. Los sistemas de control de emisiones montados en vehículos Land Rover son diseñados para mantener los niveles de emisión dentro de los límites legales establecidos por el mercado en que trabajan.

Pese al uso de equipos especiales de control de emisiones, sigue siendo necesario asegurar el correcto mantenimiento y buen estado mecánico del motor, para que funcione en óptimas condiciones.

Además de la reducción de emisiones introducidas en el diseño del motor y la aplicación de sistemas electrónicos de gestión del motor, se emplean sistemas especiales de control de emisiones para limitar los niveles de contaminación alcanzados en ciertas condiciones. El motor Td5 equipa dos tipos de sistema de control de emisiones principales, a fin de reducir los niveles de emisiones nocivas liberadas a la atmósfera. Los mismos son:

1. ***Control de emisiones del cárter motor*** – denominadas también emisiones de gases fugados del cárter motor.
2. ***Recirculación de gases de escape*** – para reducir las emisiones de NO_2.

Control de emisiones del cárter motor

Todos los motores de combustión interna producen vapor de agua y humo en el cárter motor, a resultas de las elevadas temperaturas del cárter motor y de los gases de la combustión fugados al cárter motor por los segmentos de pistón y los vástagos de válvula. Los gases del cárter motor son conducidos de vuelta al sistema de entrada de aire por un sistema cerrado de ventilación del cárter motor, de ese modo se reduce la emisión de hidrocarburos.

Los gases del cárter motor son aspirados por el colector de admisión para que pasen a consumirse en las cámaras de combustión con la mezcla aire fresco/combustible. El sistema controla las emisiones efectivamente en todas las condiciones de funcionamiento del motor.

Los gases en el cárter motor son aspirados a través del orificio de respiración en la parte superior de la tapa de culata, conducidos por el manguito de respiración y la válvula de respiración en el conducto flexible de entrada de aire, aspirados por la entrada del turbocompesor para su entrega al colector de admisión de aire, habiendo pasado antes por un interenfriador.

La tapa de culata aloja una placa separadora de aceite, que extrae las partículas grandes de aceite, antes de que los gases del cárter motor salgan por el orificio en la tapa de culata. La tapa de culata contiene unas cámaras circulares que provocan turbulencia en la niebla de aceite que sale de la culata y del soporte del árbol de levas. Al atravesar la niebla la serie de cámaras entre la tapa de balancines y la placa separadora del aceite, las partículas de aceite que contiene son lanzadas contra las paredes del separador, donde se condensan y caen de vuelta en la culata a través de los dos agujeros de entrada de aire situados en cada extremo de la tapa de culata.

La válvula de respiración es una válvula limitadora de la depresión, que se cierra progresivamente al aumentar la velocidad del motor, limitando de ese modo la depresión en el cárter motor. La válvula se fabrica de plástico moldeado, y comprende un orificio en su parte inferior que encaja en un orificio situado en el conducto flexible de entrada de aire. Un orificio en un costado de la válvula de respiración se comunica con un orificio en la tapa de culata por medio de un manguito de respiración hecho de goma reforzada por filamentos trenzados, y sujeto por abrazaderas. El manguito de respiración se protege además con una funda de plástico ondulado. La válvula de respiración es sensible a su orientación. La inscripción “TOP” en la superficie superior sirve para asegurar su montaje correcto.

Es importante que el sistema sea hermético, por eso hay que examinar la conexión de los manguitos a sus racores y comprobar periódicamente el estado del manguito de respiración para comprobar si está en buen estado.

Recirculación de gases de escape

La válvula de gases de recirculación (EGR) permite la mezcla de una cantidad controlada de gases de escape con el aire fresco que entra en el motor. El gas de escape reduce la temperatura de la combustión porque retarda el índice de consumo del combustible, esto ayuda a reducir la cantidad de óxidos de nitrógeno.

En modelos EU3 se emplea un enfriador de EGR para reducir todavía más la temperatura de la combustión. Antes de entrar los gases de escape en el motor, su densidad aumenta al atravesar un haz de tubos lleno de refrigerante. Este proceso reduce todavía más la cantidad de oxígeno, que a su vez reduce la cantidad de NO_2 en los gases del escape.

La excesiva recirculación del gas de escape puede resultar en mayores emisiones de hollín, HC y CO, debido a la falta de aire. El gas de escape recirculado debe limitarse, a fin de que haya suficiente oxígeno disponible para la combustión del combustible inyectado en la cámara de combustión. Para ello se usa el Módulo de Control del Motor (ECM) para controlar la cantidad precisa de gases de escape recirculados, según las condiciones imperantes. Los factores influyentes incluyen:

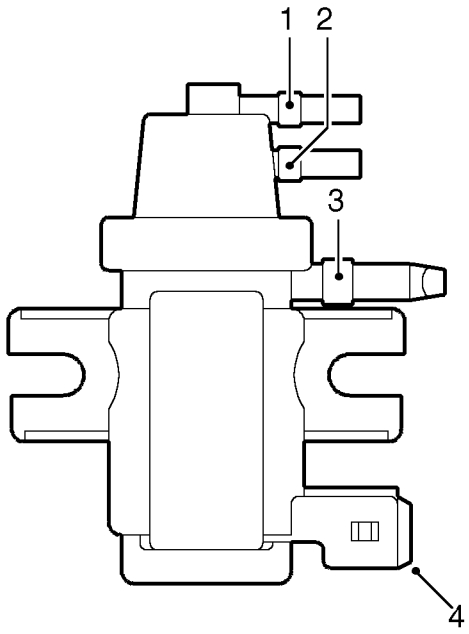
- el caudal de aire detectado por el ***flujómetro de aire***.
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
- la presión del aire ambiente, medida por el **sensor de presión del aire ambiente** que sirve para iniciar los ajustes que reducen la cantidad de humo producido a gran altura.
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Otros factores tomados en cuenta por el sistema de gestión del motor para determinar las óptimas condiciones de trabajo incluyen:

- Temperatura del aire de admisión en el colector
- Temperatura del refrigerante
- Régimen de giro del motor
- Combustible alimentado

Los principales componentes del sistema de EGR son estos.

Modulador de EGR



M17 0150

1 Orificio a la fuente de vacío (franja blanca)
2 Orificio a la válvula de EGR (franja azul)
3 Orificio a la atmósfera a través del filtro en línea (franja verde)
4 Conector de cableado (negro)

El modulador de EGR está situado en una placa fijada al pase de rueda del lado derecho del motor. El modulador se fija a la placa con dos espárragos pasantes, cada uno de los cuales tiene dos tuercas que sujetan el conjunto de modulador a un apoyo de goma que contribuye a reducir el ruido. El modulador debe montarse verticalmente, de modo que sus dos orificios de vacío estén arriba.

El funcionamiento del modulador es controlado por una señal procedente del ECM que determina la cantidad necesaria de EGR, respondiendo a las señales que recibe en relación al caudal del aire, y a las las condiciones ambientales y de trabajo. El modulador en su base tiene un conector negro de dos pines, que lo conecta al ECM a través del mazo de cables motor.

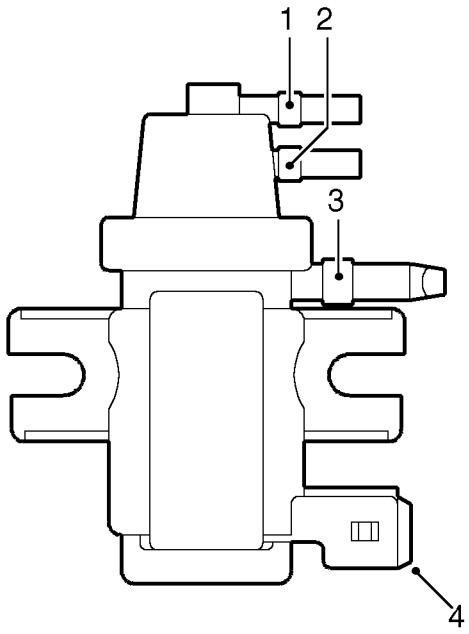
Cada modulador tiene tres orificios:

- El orificio superior del modulador de EGR se identifica con una franja blanca, y se conecta a un racor en "T" incorporado en el tubo de vacío, por medio de un manguito de plástico marrón de pequeño diámetro. En los sistemas de tipo 2 el manguito marrón se conecta al modulador de ILT, en paralelo con la fuente de vacío.

  Los otros dos orificios del racor en "T" conectan los manguitos de vacío de vinilo negro entre la bomba de vacío y el conjunto de servofreno montado en el mamparo. El extremo del lado de la bomba de vacío del tubo de vacío termina en un codo de goma, estancado herméticamente contra el orificio de aspiración de la bomba de vacío. El lado de servofreno del tubo de vacío termina en una válvula de retención con carcasa de plástico, que enchufa en la superficie delantera de la carcasa del servofreno.
- El orificio intermedio del modulador de EGR se identifica con una franja azul, y se comunica con el orificio de aspiración de la válvula de EGR por intermedio de un manguito de plástico azul de pequeño diámetro.
- El orificio inferior del modulador de EGR se identifica con una franja verde, y se comunica con la atmósfera a través de un filtro en línea y un manguito de plástico verde de pequeño diámetro. En modelos de tipo 2 se monta un conector de 3 vías para ventilar ambos moduladores a través de un solo filtro. El otro orificio del filtro en línea se ventila directamente a la atmósfera.

Los manguitos de vacío azul y marrón se protegen con fundas de plástico ondulado. Los extremos de los manguitos se proveen de refuerzos de goma, que aseguran su estanqueidad contra los racores de los componentes.

Modulador de mariposa de admisión (ILT)



M17 0150

1 Orificio a la fuente de vacío (franja blanca)
2 Orificio a la válvula de ILT (franja azul)
3 Orificio a la atmósfera a través del filtro en línea (franja verde)
4 Conector de cableado (verde)

El modulador de ILT se monta en una placa fijada al pase de rueda del lado derecho del motor, debajo del modulador de EGR. El modulador se fija a la placa con dos espárragos pasantes, cada uno de los cuales tiene dos tuercas que sujetan el conjunto de modulador a un apoyo de goma que contribuye a reducir el ruido. El modulador debe montarse verticalmente, de modo que sus dos orificios de vacío estén arriba.

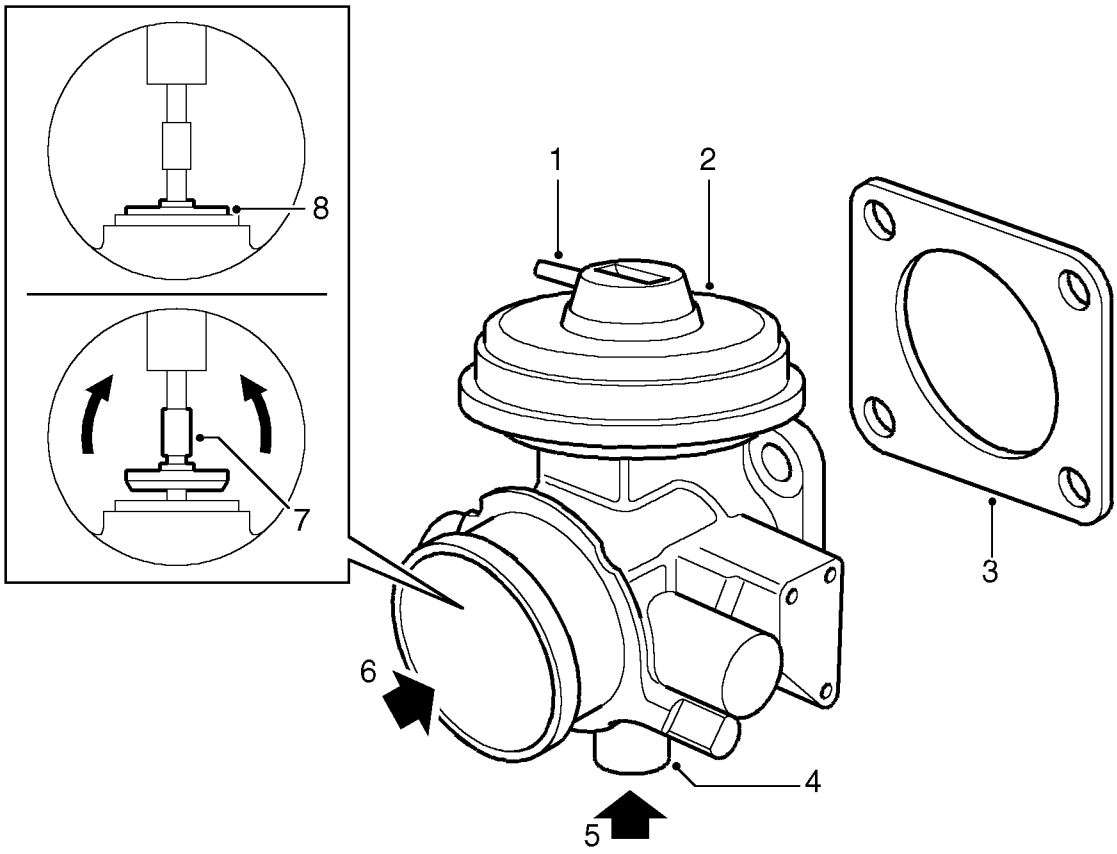
El funcionamiento del modulador es controlado por una señal procedente del ECM, que determina la relación de la mezcla de gases de escape y aire fresco de admisión necesaria, en función de las señales que recibe acerca del caudal del aire y las condiciones de trabajo y ambientales. El modulador en su base tiene un conector verde de dos pines, que lo conecta al ECM a través del mazo de cables motor.

El modulador de la válvula de ILT dispone de tres orificios:

- El orificio superior se identifica con una franja blanca y se comunica con un racor en "T" en la tubería de vacío, a través de un manguito de plástico marrón de pequeño diámetro donde se conecta, en paralelo con el tubo de fuente de vacío, a la válvula moduladora de EGR. Los otros dos orificios del racor en "T" conectan los manguitos de vacío de vinilo negro entre la bomba de vacío montada en el alternador y el conjunto de servofreno montado en el mamparo.
- El orificio intermedio se identifica con una franja azul, y se comunica con el orificio de aspiración de la válvula de ILT por intermedio de un manguito de plástico azul de pequeño diámetro.
- El orificio inferior se identifica con una franja verde, y se conecta a la atmósfera a través de un filtro en línea, un manguito de plástico verde y un racor de tres vías posicionado en línea entre los moduladores y el filtro. El manguito del modulador de ILT se conecta, frente a los dos orificios paralelos, al racor de tres vías que conecta los tubos de ventilación al modulador de válvula de EGR y al filtro en línea. El otro orificio del filtro en línea se ventila directamente a la atmósfera.

Los manguitos de vacío azul y marrón se protegen con fundas de plástico ondulado. Los extremos de los manguitos se proveen de refuerzos de goma, que aseguran su estanqueidad contra los racores de los componentes.

Válvula de EGR



M17 0153

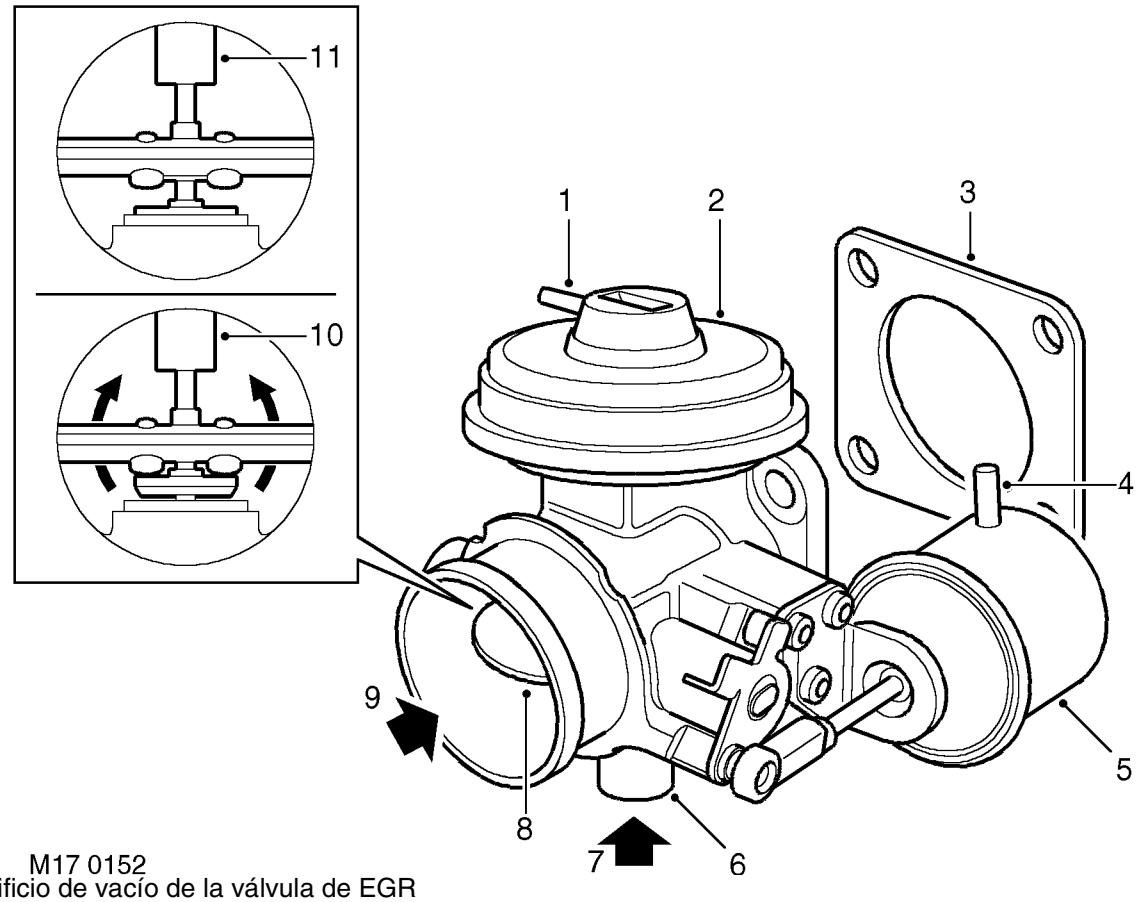
1 Orificio de vacío de la válvula de EGR
2 Conjunto de válvula de EGR
3 Junta – Válvula de EGR al colector de admisión
4 Racor del tubo de EGR
5 Entrada de gases de escape
6 Aire de admisión
7 Válvula de EGR abierta (vacío aplicado a la válvula de EGR)
8 Válvula de EGR cerrada (vacío interrumpido a la válvula de EGR)

La válvula de EGR es un conjunto fundido y maquinado encajado en el extremo delantero del conjunto de colector de admisión. Las superficies maquinadas del conjunto de EGR y el colector de admisión se unen entre sí con cuatro tornillos que atraviesan las cuatro esquinas de una pestaña en el conjunto de EGR, y se introducen en agujeros roscados en la superficie delantera del colector de admisión. La válvula de EGR se estanca contra la superficie delantera del colector de admisión con una junta. La junta deberá cambiarse cada vez que se desmonta el conjunto de válvula de EGR del conjunto de colector de aire de admisión.

El lado de entrada de la válvula de EGR permite la circulación de aire fresco interenfriado a través del colector de admisión, conducido por un manguito de goma sujeto a la superficie delantera del conjunto de válvula de EGR por una abrazadera de banda metálica. El orificio inferior de la válvula de EGR se conecta al tubo de EGR con una abrazadera de banda metálica.

El orificio de vacío en la parte superior de la válvula de EGR se comunica con el modulador de EGR a través de un agujero de aspiración azul de pequeño diámetro. Al aplicar vacío por el orificio de aspiración de la válvula de EGR, el mismo levanta un eje con disco de estanqueidad (válvula de EGR), y de ese modo abre el orificio del tubo de EGR para permitir que el gas de escape recirculado pase al colector de admisión. Al quitar el vacío del orificio de aspiración, la válvula de EGR vuelve a la posición de reposo accionada por un muelle para cerrar ligeramente el orificio de gases de escape. La apertura así controlada de la válvula de EGR determina el caudal del gas de escape recirculado, que fluye a través del colector de admisión.

Válvula de mariposa de admisión (ILT)



M17 0152

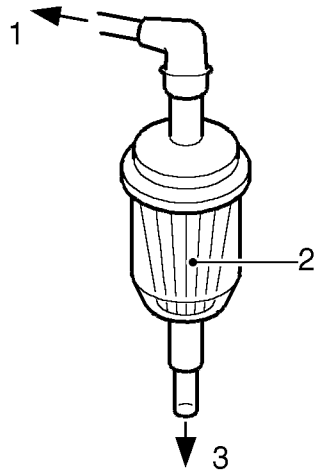
1 Orificio de vacío de la válvula de EGR
2 Conjunto de válvula de EGR
3 Junta – Válvula de EGR al colector de admisión
4 Orificio de vacío de la válvula ILT
5 Válvula de ILT
6 Racor del tubo de EGR
7 Entrada de gases de escape
8 Válvula de ILT – mariposa
9 Aire de admisión
10 Válvula de EGR abierta (vacío aplicado a la válvula de EGR; la mariposa de la válvula de ILT se ilustra abierta a tope)
11 Válvula de EGR cerrada (vacío interrumpido a la válvula de EGR; la mariposa de la válvula de ILT se ilustra abierta a tope)

La válvula de ILT se usa en ciertos sistemas de recirculación de gases de escape, además de la válvula de EGR normal descrita anteriormente. El conjunto de válvula de ILT se monta en ángulo recto con la válvula de EGR, del lado izquierdo del conjunto de válvula de EGR. Se fija al conjunto de válvula de EGR con tres tornillos.

El orificio de vacío en la parte superior de la válvula de ILT se comunica con el modulador de ILT por medio de un manguito de aspiración azul de pequeño diámetro. Al aplicar vacío al orificio de aspiración de la válvula de admisión (ILT), una válvula de mariposa en el colector de admisión se cierra con un mecanismo de eje y palanca, limitando el suministro de aire fresco interenfriado y creando una depresión en el colector de admisión que a su vez causa una aspiración más fuerte en el orificio abierto del tubo de alimentación de EGR. Al quitar el vacío del orificio de aspiración de la válvula de ILT, un muelle devuelve la mariposa a la posición de totalmente abierta. La válvula ILT y la válvula EGR se accionan en combinación para controlar los caudales proporcionales de aire de admisión fresco y gas de escape recirculado, que fluyen a través del colector de admisión.

La válvula de EGR y la válvula de ILT se renuevan conjuntamente.

Filtro de aire en línea - Modelos anteriores al EU3



M17 0154

1 Al orificio de ventilación del modulador
2 Elemento del filtro
3 A la atmósfera

El filtro de aire en línea se sitúa en el tubo de ventilación del modulador de EGR (y el modulador de ILT, si hubiera). Los moduladores necesitan ventilación a la atmósfera, a fin de liberar el vacío suministrado a las válvulas de EGR e ILT. El filtro impide la entrada en los moduladores, a través del orificio de ventilación, de partículas extrañas capaces de causar fallos; el filtro debe cambiarse periódicamente, de acuerdo con los intervalos de servicio recomendados. El filtro se fija a la parte trasera de la placa de montaje usada para sujetar los moduladores de vacío contra el pase de rueda del lado derecho del motor. El filtro se fija en su sitio con un soporte de abrazadera, que a su vez se sujeta a una placa de montaje con un perno y una tuerca. El filtro debe montarse en posición vertical.

Nota: Los modelos EU3 no equipan un filtro en línea. El circuito de ventilación se conecta directamente a la carcasa del filtro de aire, donde se ventila a la atmósfera.

Sistemas de EGR

En el motor Td5 se monta uno de dos tipos de sistema de recirculación de gases de escape. Estos sistemas de tipo 1 y de tipo 2 se instalan en atención a las disposiciones legales y a los requisitos del mercado.

El sistema EGR de tipo 1 se monta en todos los modelos Td5 fabricados hasta la introducción del modelo año 2002, excepto en los vehículos de especificación japonesa.

El sistema EGR de Tipo 2 se monta en todos los vehículos de especificación japonesa, y se introdujo en los mercados europeos para el modelo año 2002 para satisfacer las especificaciones sobre emisiones de EU3. En el modelo año 2002 se introdujo el enfriador de EGR, empernado a la parte delantera de la culata.

Sistema de EGR - tipo 1
Este sistema de EGR equipa un solo modulador, eléctricamente controlado, que modula una fuente de vacío para la válvula de EGR. El vacío controlado abre y cierra la válvula lo necesario para asegurar que circule la óptima proporción de gas de escape al colector de admisión, a fin de que se mezcle con el aire fresco de admisión. La realimentación de control se consigue vigilando el caudal de aire fresco que circula a través del flujómetro de aire.

El funcionamiento del modulador es controlado por una señal procedente del ECM que determina la cantidad necesaria de EGR, respondiendo a las señales que recibe en relación al caudal del aire, y a las las condiciones ambientales y de trabajo. El ECM es activado por el lado bajo, la corriente que retorna del modulador de vacío sirve para conmutarlo.

Los gases de escape son conducidos desde el colector de escape por un tubo metálico formado, que se comunica con la parte inferior de la válvula de EGR. El tubo se sujeta firmemente en su sitio, contra la parte delantera de la culata, con un soporte de abrazadera. El tubo de EGR se conecta a un orificio en el extremo delantero del colector de escape con dos tornillos Allen, y al conjunto de válvula de EGR con una abrazadera de banda metálica. Los dos tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector de escape, deben renovarse cada vez que se desmonta el tubo de EGR. **Tenga mucho cuidado cuando desmonte y monte el tubo de EGR, para evitar que se dañe.**

Al aplicar vacío por el orificio de aspiración de EGR, el mismo levanta un eje con disco de estanqueidad (válvula de EGR), y de ese modo abre el orificio del tubo de EGR para que el gas de escape recirculado pase al colector de admisión. La válvula es accionada por un muelle, de modo que al suspenderse el vacío por el orificio de aspiración, la válvula vuelve a su posición de reposo para cerrar ligeramente el orificio de gas de escape.

Mediante el control de la cantidad de gas de escape recirculado disponible en el colector de admisión, se mantiene la mezcla óptima para las condiciones de trabajo imperantes del motor, lo cual asegura que el gas que entra en las cámaras de combustión tendrá propiedades de combustión que reducirán las emisiones de NO_xa un nivel aceptable. Por regla general, la recirculación máxima sucede sólo cuando las emisiones de NO_xson muy altas.

Sistema de EGR - tipo 2
Este sistema equipa dos moduladores montados uno encima del otro, sobre una placa metálica fijada al pase de rueda del lado derecho del motor. Los moduladores son eléctricamente controlados por el sistema de gestión del motor, y sirven para modular la fuente de vacío de la válvula de EGR y una válvula de mariposa de entrada (ILT) suplementaria; las dos válvulas son controladas para que funcionen en tándem. La cuba de vacío de la válvula de ILT se monta al lado de la carcasa de la válvula de EGR, y tiene un varillaje conectado a una válvula de mariposa montada delante de la válvula de EGR, en el colector de admisión de aire.

El funcionamiento del modulador es eléctricamente controlado por señales procedentes del sistema de gestión el motor, lo cual determina el volumen del gas de escape necesario como reacción a las señales relacionadas con el caudal del aire, las condiciones de trabajo del motor y los parámetros ambientales, por ejemplo temperatura y altura. El ECM de gestión del motor activa el circuito conectándolo a masa, esto activa los moduladores de vacío.

Modelos anteriores al EU3: Los gases de escape son conducidos desde el colector de escape por un tubo metálico formado, que se comunica con la parte inferior de la válvula de EGR. El tubo se sujeta firmemente en su sitio a la parte delantera de la culata del motor con un soporte de abrazadera. El tubo de EGR se conecta a un orificio en el extremo delantero del colector de escape con dos tornillos Allen, y al conjunto de válvula de EGR con una abrazadera de banda metálica. Los dos tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector de escape, deben renovarse cada vez que se desmonta el tubo de EGR.**Tenga mucho cuidado cuando desmonte y monte el tubo de EGR, para evitar que se dañe.**

Modelos EU3: Los gases de escape son conducidos desde el colector de escape, atraviesan el enfriador de EGR y pasan a la parte inferior de la válvula de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata del motor. Un tubo de EGR comunica el enfriador de EGR al colector de escape, y se sujeta con dos tornillos Allen. Los dos tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector de escape, deben renovarse cada vez que se desmonta el tubo de EGR. Un segundo tubo conecta el enfriador de EGR a la válvula de EGR; este tubo se sujeta a la válvula de EGR con una abrazadera, y al enfriador con dos tornillos Allen.**Tenga mucho cuidado cuando desmonte y monte el tubo de EGR, para evitar que se dañe. Cuando monte el enfriador de EGR, apriete los racores de tubos ANTES de apretar los pernos que sujetan el enfriador a la culata.**

Al aplicar vacío por el orificio de aspiración de EGR, el mismo levanta un eje con disco de estanqueidad (válvula de EGR), y de ese modo abre el orificio del tubo de EGR para que el gas de escape recirculado pase al colector de admisión. La válvula es accionada por un muelle, de modo que al suspenderse el vacío por el orificio de aspiración, la válvula vuelve a su posición de reposo para cerrar ligeramente el orificio de gas de escape.

Se aplica vacío simultáneamente al orificio de aspiración de la válvula de mariposa de admisión (ILT), lo cual provoca el cierre de la válvula de mariposa en el colector de admisión, por mediación de un mecanismo de eje y palanca. El cierre de la válvula de mariposa limita la entrada de aire fresco interenfriado en el colector de admisión, y provoca una depresión dentro del colector de admisión para crear una mayor aspiración en el orificio abierto del tubo de alimentación de EGR. En estas condiciones se aspira un mayor volumen de gas de escape recirculado al colector de admisión para su incorporación al proceso de combustión. Al suspender el vacío del orificio de aspiración de la válvula de ILT, la válvula de mariposa vuelve a la posición de totalmente abierta accionada por un muelle.

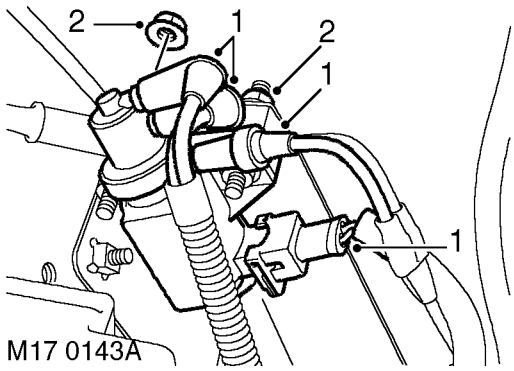
Mediante el control de las cantidades de gas de escape recirculado y aire fresco de admisión disponible en el colector de admisión, se mantiene la mezcla óptima para las condiciones de trabajo imperantes del motor, lo cual asegura que el gas que entra en las cámaras de combustión tendrá propiedades de combustión que reducirán las emisiones de NO_xa un nivel aceptable. Por regla general, la recirculación máxima sucede sólo cuando las emisiones de NO_xson muy altas.

Modulador - EGR

17.45.04

Se montan dos tipos de modulador. El sistema de tipo 1 tiene un solo modulador, en cambio el tipo 2 tiene un segundo modulador (modulador ILT) empernado a la misma placa de montaje.

Desmontaje



1. Desconecte el tubo(s) de vacío y enchufe(s) múltiple del modulador de EGR.
2. Quite las 2 tuercas y desmonte el modulador de EGR.

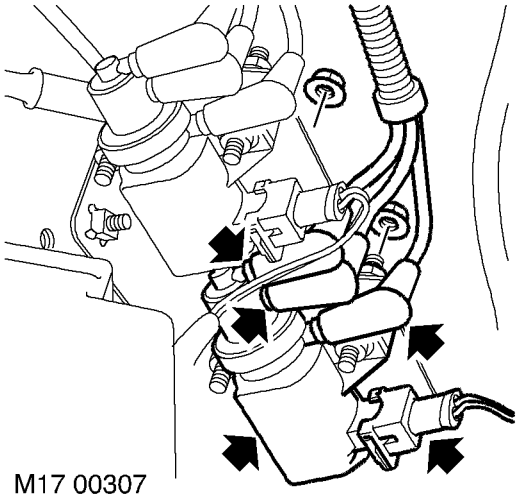
Montaje

1. Posicione el modulador de EGR, y apriete sus tuercas de sujeción.
2. Conecte el manguito(s) de vacío y enchufe(s) múltiple.

Modulador de mariposa de admisión (ILT)

174503

Desmontaje



1. Tome nota de la posición de montaje de los 3 tubos de vacío, y desconéctelos de la válvula moduladora de ILT.
2. Desconecte el enchufe múltiple del modulador de ILT.
3. Quite las 2 tuercas que sujetan el modulador de ILT, y desmóntelo de sus apoyos.

Montaje

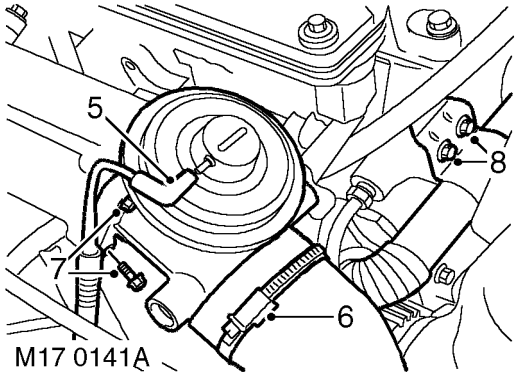
1. Monte el modulador de ILT en sus apoyos, monte sus tuercas y apriételas a 10 Nm.
2. Conecte los tubos de vacío a los racores identificados durante el desmontaje.
3. Conecte el enchufe múltiple al módulo de ILT.

Válvula - EGR - Modelos anteriores al EU3

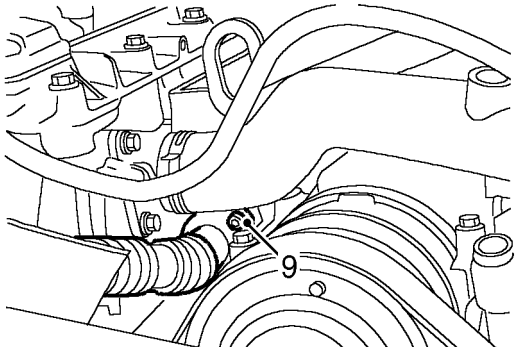
17.45.01

Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
4. Desmonte el acoplador del ventilador de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.



5. Desconecte el manguito(s) de vacío de la válvula de EGR.
6. Afloje la abrazadera y desconecte la toma de aire de la válvula de EGR.
7. Quite los 4 pernos, suelte la válvula de EGR del colector de admisión y deseche su junta.
8. Quite los 2 pernos y afloje la abrazadera de válvula de EGR de la culata.



9. Quite y deseche los 2 tornillos Allen que sujetan el tubo de la válvula de EGR al colector de escape.
10. Desmonte el conjunto de válvula de EGR.
11. Quite la abrazadera y desconecte el tubo de la válvula de EGR.

Montaje

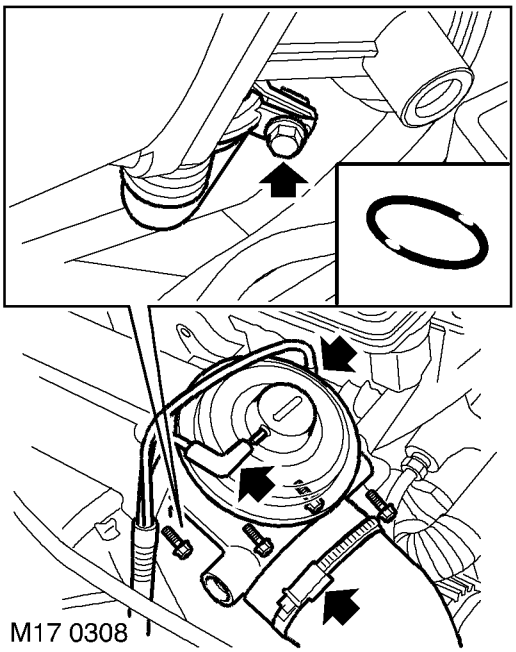
1. Limpie la superficie de contacto del tubo y la válvula de EGR.
2. Conecte el tubo a la válvula de EGR, y monte su abrazadera de sujeción. Ponga el perno, pero no lo apriete todavía.
3. Posicione el conjunto de válvula de EGR, posicione la brida del tubo contra el colector de escape, monte tornillos Allen nuevos, pero no los apriete todavía.
4. Limpie las superficies de contacto del colector de admisión y de la válvula de EGR.
5. Usando una junta nueva, posicioneLa válvula de EGR al colector de admisión, meta sus pernos y apriételos a 10 Nm (7 lbf.ft).
6. Alinee la abrazadera del tubo de EGR con la culata, meta sus pernos pero no los apriete todavía.
7. Apriete los pernos del tubo de EGR al par correcto en el orden siguiente:
   - Perno de la abrazadera del tubo de EGR a 25 Nm
   - Pernos de la abrazadera del tubo de EGR a la culata, 9 Nm
   - Pernos de la brida del tubo de EGR al colector de escape, 10 Nm
8. Conecte el manguito de entrada de aire y apriete su abrazadera.
9. Conecte los manguitos de vacío a la válvula de EGR.
10. Monte el acoplamiento del ventilador de refrigeración.
    SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.
11. Conecte el cable de masa de la batería.
12. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Válvula - EGR - Modelos EU3

17.45.01

Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
4. Desmonte el acoplador del ventilador de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.

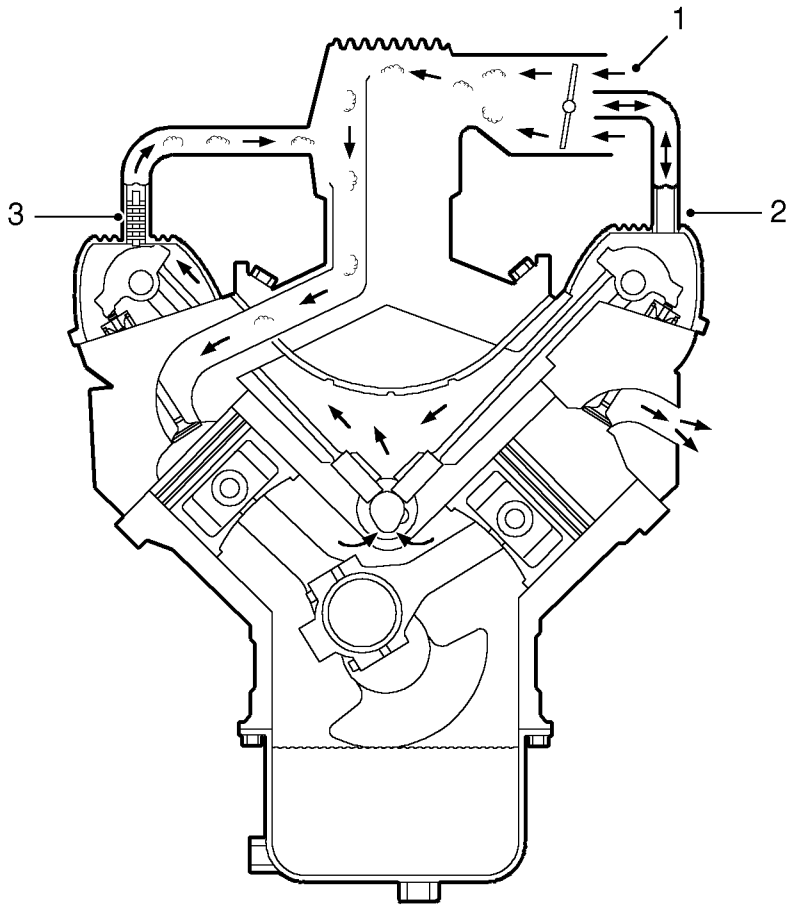


5. Desconecte el manguito(s) de vacío de la válvula de EGR.
6. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada de aire de la válvula de EGR.
7. Quite el tornillo y desmonte la abrazadera que sujeta el tubo de EGR a la válvula de EGR.
8. Quite los 4 pernos que sujetan la válvula de EGR, desmonte la válvula y deseche su junta.
9. Deseche la junta del tubo de EGR.

Montaje

1. Limpie la válvula de EGR y las superficies de contacto.
2. Monte una junta nueva en el tubo de EGR.
3. Usando una junta nueva, posicione la válvula de EGR contra el colector de admisión, meta sus pernos y apriételos a 10 Nm.
4. Monte la abrazadera del tubo de EGR y apriete su tornillo a 6 Nm.
5. Conecte el manguito de entrada de aire a la válvula de EGR, y apriete su abrazadera.
6. Conecte los manguitos de vacío a la válvula de EGR.
7. Monte el acoplamiento del ventilador de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.
8. Monte la tapa acústica del motor y apriete sus pernos a 10 Nm.
9. Conecte el cable de masa de la batería.
10. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

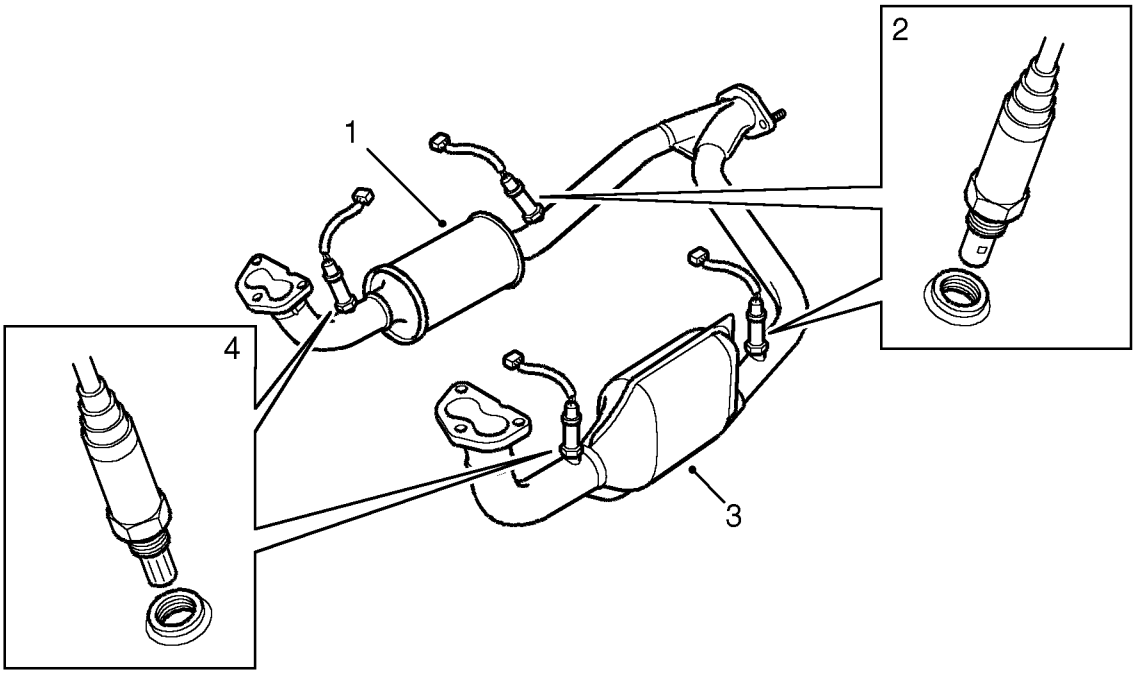
Sistema de control de emisiones del cárter motor



M17 0155

1 Aire de admisión
2 Tubo de respiración de la tapa de culata izquierda
3 Separador de aceite en el tubo de respiración de la tapa de culata derecha

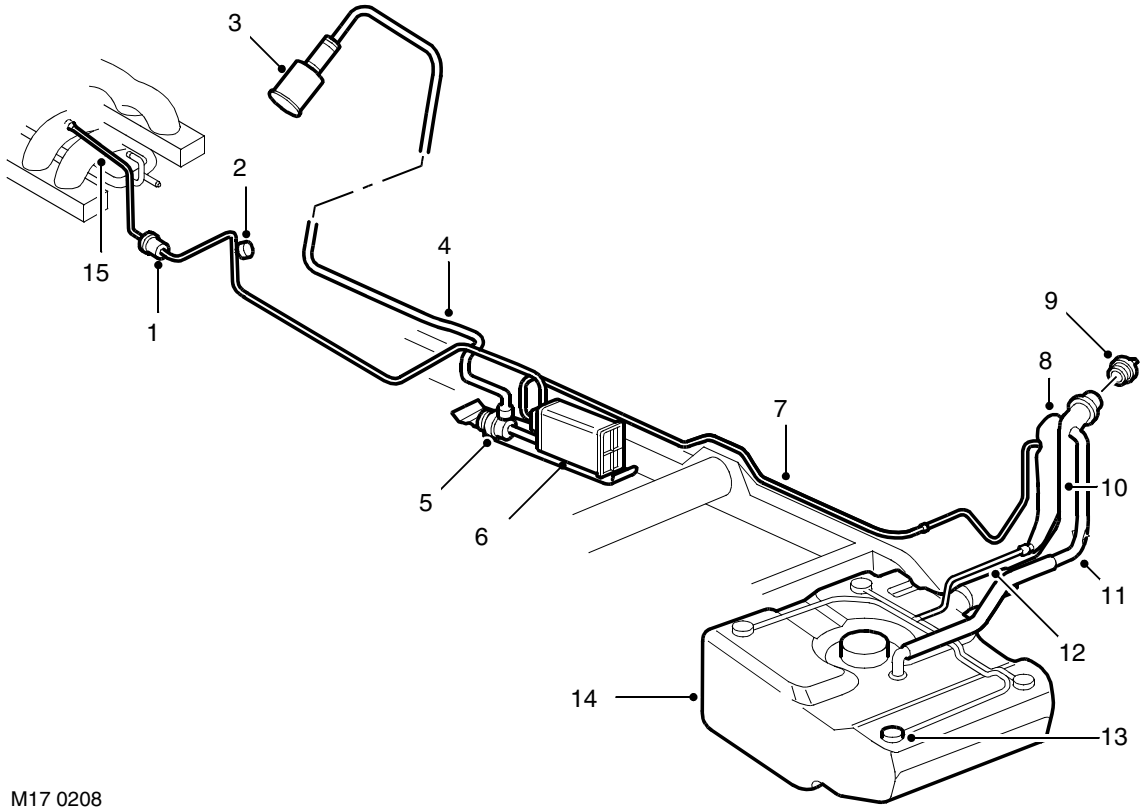
Control de emisiones del escape



M17 0156

1 Convertidor catalítico derecho
2 Sensores térmicos de oxígeno – convertidor catalítico posterior al catalizador (2 unidades – Sólo NAS)
3 Convertidor catalítico izquierdo
4 Sensores térmicos de oxígeno – convertidor catalítico anterior (2 unidades)

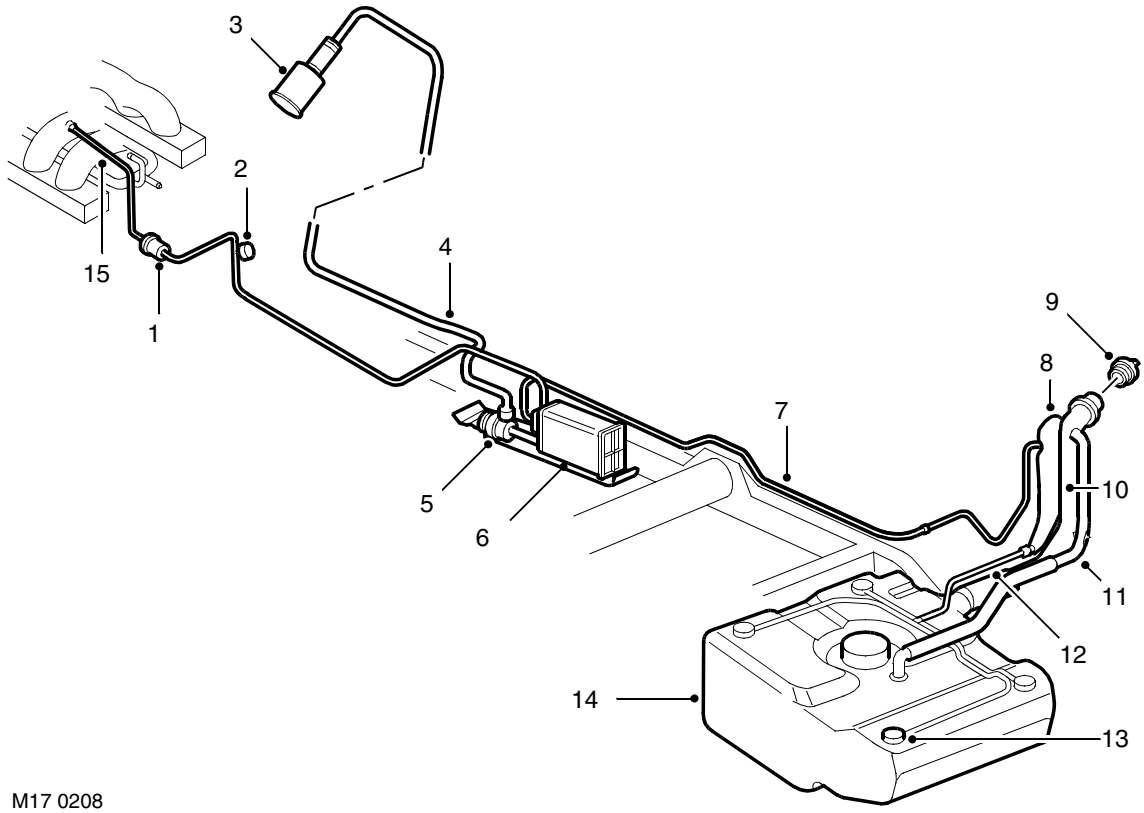
Disposición de componentes del sistema de control de vapores de combustible



M17 0208

1 Válvula de purga
2 Orificio de servicio
3 Tubo exterior alzado (sólo RU/ROW)
4 Unidad de CVS (sólo vehículos de NAS con detección de fugas por vacío)
5 Tubo de respiración del cánister de EVAP
6 Tubo de ventilación – depósito de combustible al cánister del EVAP
7 Circulación regulada por la válvula reguladora
8 Válvula reguladora (sólo Reino Unido/Resto del Mundo)
9 Libre circulación por la válvula reguladora
10 Tapón de repostaje
11 Separador de vapor líquido (se ilustra el tipo RU/ROW)
12 Manguito de repostaje (se ilustra tipo RU/ROW)
13 Manguito de respiración del depósito (sólo RU/ROW)
14 Manguito de ventilación
15 Válvulas contra vuelcos (ROV) – (4 unidades, ae ilustra especificación RU/ROW)
16 Conjunto de depósito de combustible y respiradero
17 Cánister de EVAP
18 Conexión del tubo de purga al colector del motor
19 Sensor de presión del sistema EVAP (sólo vehículos de NAS con detección de fugas por vacío)

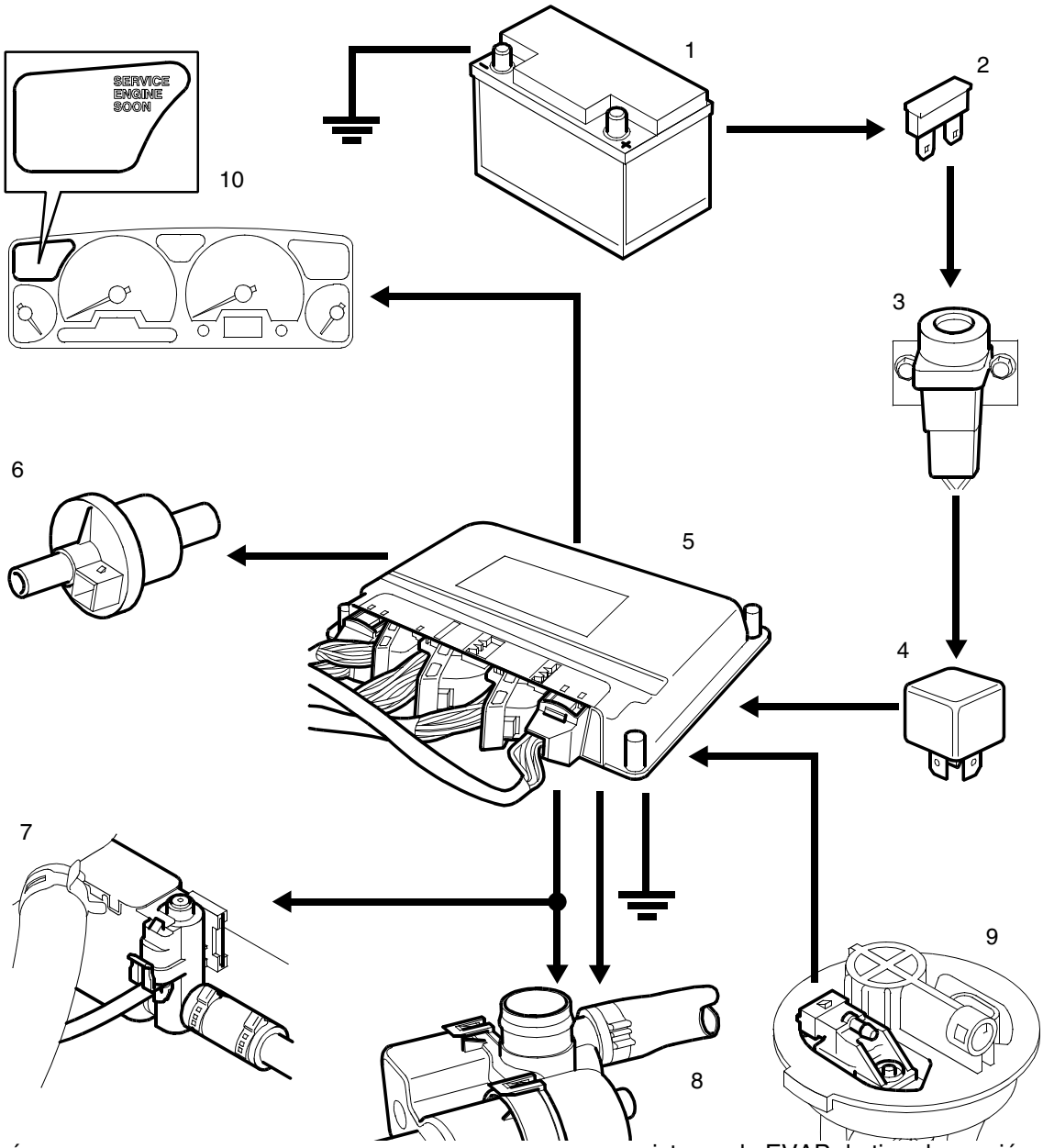
Disposición de componentes del sistema de vapores de combustible (con detección de fugas de presión positiva) (sólo NAS)



M17 0208

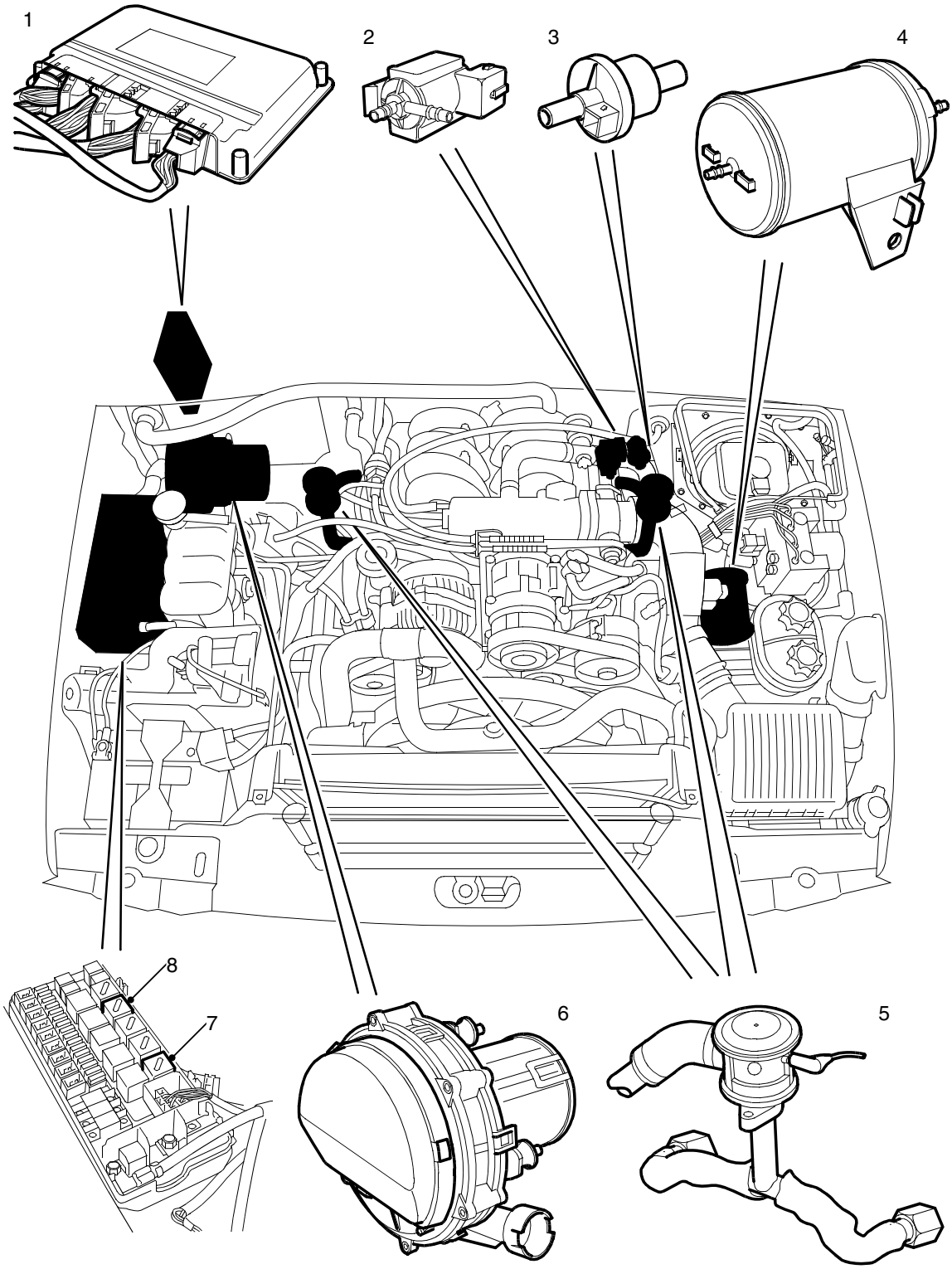
1 Válvula de purga
2 Orificio de servicio
3 Carcasa del filtro de aire
4 Tubo de respiración del cánister de EVAP
5 Bomba para detección de fugas
6 Cánister de EVAP
7 Tubo de ventilación – depósito de combustible al cánister del EVAP
8 Separador de vapor/líquido (metal)
9 Tapón de repostaje
10 Tubo de llenado de combustible
11 Conjunto de respiración del depósito de combustible
12 Manguito de ventilación
13 Válvulas contra vuelcos (dentro del depósito de combustible)
14 Depósito de combustible
15 Conexión del tubo de purga al colector del motor

Esquema de control del sistema de emisiones por evaporación



1 Batería
2 Fusible 13 (caja de fusibles del compartimento motor)
3 Interruptor inercial
4 Relé principal (caja de fusibles del compartimento motor)
5 Módulo de control del motor (ECM)
6 Válvula de purga (conector de cableado negro)
7 Válvula del solenoide de ventilación del cánister (CVS) – Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío
8 Bomba para detección de fugas – Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de presión positiva
9 Sensor de presión en el depósito de combustible – Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío
10 Cuadro de instrumentos (luz de aviso de la MIL)

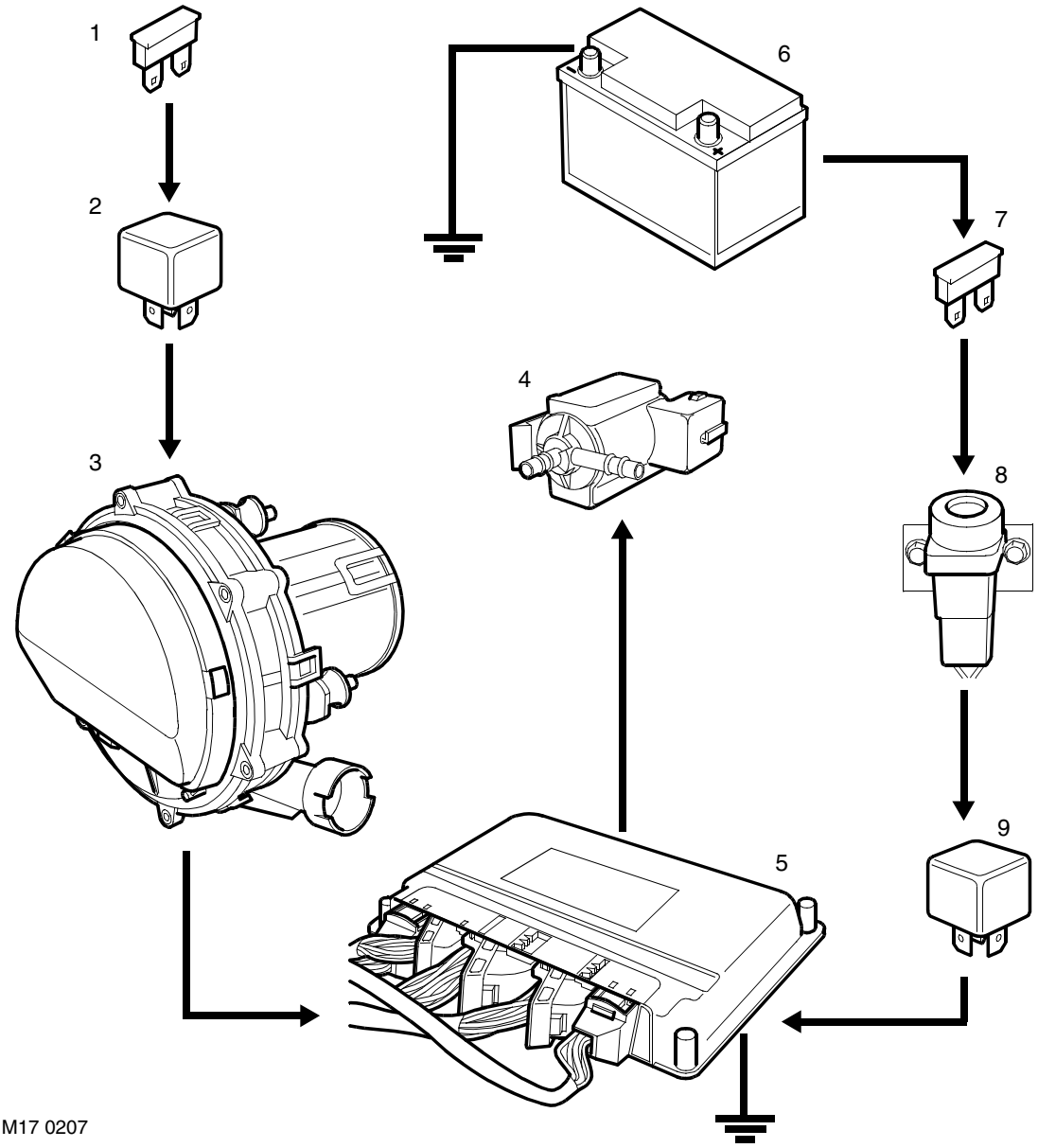
Disposición de componentes del sistema de inyección de aire secundaria



M17 0206

1 Módulo de control del motor (ECM)
2 Válvula de solenoide de vacío de la SAI
3 Válvula de purga
4 Depósito de vacío
5 Válvula de control de la SAI (2 unidades)
6 Bomba de la SAI
7 Relé de la bomba del SAI
8 Relé principal

Esquema de control del sistema de inyección de aire secundaria



M17 0207

1 Eslabón fusible 2 (caja de fusibles del compartimento motor)
2 Relé de la bomba del SAI
3 Bomba de la SAI
4 Válvula de solenoide de vacío de la SAI (conector de cableado gris)
5 Módulo de control del motor (ECM)
6 Batería
7 Fusible 13 (caja de fusibles del compartimento motor)
8 Interruptor inercial
9 Relé principal

Sistemas de control de emisiones

El diseño de los motores ha evolucionado para reducir al mínimo la emisión de subproductos tóxicos. Los sistemas de control de emisiones montados en vehículos Land Rover son diseñados para mantener los niveles de emisión dentro de los límites legales establecidos por el mercado en que trabajan.

Pese al uso de equipos especiales de control de emisiones, sigue siendo necesario asegurar el correcto mantenimiento y buen estado mecánico del motor, para que funcione en óptimas condiciones. En especial, el avance al encendido surte efecto en la producción de emisiones nocivas de HC y NO_xlas cuales aumentan al avanzar el encendido.

PRECAUCION: en muchos países es ilegal que el propietario de un vehículo o un taller no autorizado modifique o manipule indebidamente el equipo de control de emisiones. En ciertos casos, el propietario y/o concesionario pueden estar sujetos a multas.

El ECM de gestión del motor es un componente esencial del sistema de control de emisiones. Además de controlar el funcionamiento normal, el sistema cumple con las estrategias del sistema de diagnóstico de a bordo (OBD). El sistema vigila y acusa la detección de aquellos fallos detectados en los sistemas de encendido, combustible y escape, que causan un aumento excesivo de emisiones por el tubo de escape. Esto incluye el fallo de componentes, fallos de encendido del motor, daño del catalizador, eficiencia del catalizador, pérdida de combustible por evaporación y fugas del escape.

Cuando se localiza una avería relacionada con las emisiones, su identidad es memorizada en la memoria del ECM. En el caso de vehículos de NAS, la luz de aviso MIL en el cuadro de instrumentos se ilumina al confirmarse el fallo. Un fallo es confirmado si se detecta su presencia durante el ciclo de marcha posterior al ciclo en que se detectó el fallo por primera vez.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Los siguientes tipos de sistema de control suplementario sirven para reducir las emisiones perjudiciales liberadas a la atmósfera por el vehículo:

1. ***Control de emisiones del cárter motor*** – denominadas también emisiones de gases fugados del cárter motor.
2. ***Control de emisiones del escape*** – para limitar los subproductos indeseables de la combustión.
3. ***Control de la fuga del vapor de combustible*** – para limitar la emisión de combustible evaporado del sistema de combustible.
4. ***Sistema de detección de fugas de combustible (NAS solamente)*** – hay dos formas de probar el sistema de vapores de combustible en busca de fugas desde el depósito de combustible a la válvula de purga.
   - **a** *Prueba de detección de fugas por vacío* – busca fugas iguales o mayores de 1 mm de diámetro.
   - **b** *Prueba de detección de fugas por presión positiva* – utiliza una bomba para detección de fugas en la búsqueda de fugas iguales o mayores de 0,5 mm de diámetro.
5. ***Sistema de inyección de aire secundaria (NAS solamente)*** – a fin de reducir las emisiones producidas durante el arranque en frío.

Sistema de control de emisiones del cárter motor

La concentración de hidrocarburos es mucho mayor en el cárter motor que en el sistema de escape del vehículo. A fin de impedir la emisión de estos hidrocarburos a la atmósfera, se emplean sistemas de control de emisiones del cárter motor, los cuales son requisitos legales de norma.

El sistema de ventilación del cárter motor forma parte del suministro de aire a las cámaras de combustión del motor, y suele pasarse por alto cuando se diagnostican problemas asociados con el funcionamiento del motor. Un tubo de ventilación o filtro obstruido o una fuga de aire excesiva en el sistema de admisión, a través de un tubo dañado o junta no estanca, puede afectar la mezcla de aire/combustible, el rendimiento y la eficiencia del motor. Examine los manguitos periódicamente en busca de grietas, y compruebe si están conectados herméticamente a los racores pertinentes.

El propósito del sistema de ventilación del cárter motor es asegurar que todo el gas nocivo creado en el cárter motor sea inocuo debido al total consumo del combustible en la cámara de combustión. La combustión de los vapores del cárter motor de forma controlada reduce los contaminantes de HC que de lo contrario serían emitidos, ayuda a impedir la formación de fangos en el aceite motor y reduce el consumo de combustible.

El racor del manguito de ventilación en la tapa de la culata derecha contiene un separador de aceite en espiral, que separa el aceite y lo devuelve a la culata. El manguito de ventilación de goma desde la tapa de culata derecha conduce a un orificio del lado derecho de la cámara de aireación del colector de admisión, donde los gases devueltos se mezclan con el aire fresco de admisión que pasa por la válvula de mariposa. El racor en la tapa de culata izquierda no contiene un separador de aceite, y su manguito de ventilación conduce al cuerpo de mariposa del lado de entrada de aire de la válvula de mariposa. Los manguitos de ventilación se sujetan a sus racores con abrazaderas de banda metálica.

Sistema de control de emisiones del escape

El sistema de alimentación de combustible entrega cantidades medidas con precisión a las cámaras de combustión, a fin de asegurar la más eficiente relación de aire y combustible en todas las condiciones de trabajo. La combustión se mejora todavía más, midiendo el contenido de oxígeno en los gases de escape y variando en consecuencia la cantidad de combustible inyectada, según las condiciones actuales del ambiente y de marcha del motor; toda composición insatisfactoria del gas de escape es entonces corregida por el ECM motor, mediante ajustes a la alimentación del combustible.

Los componentes principales del sistema de control de emisiones del escape son dos convertidores catalíticos, que forman parte del conjunto de tubo de escape delantero. Los convertidores catalíticos se incorporan en el sistema para reducir la emisión a la atmósfera del monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC). Los componentes activos de los convertidores catalíticos son platino (Pt), paladio (PD) y rodio (Rh). **Los convertidores catalíticos de vehículos de NAS de bajas emisiones (LEV) a partir del modelo año 2000 contienen elementos activos de paladio y rodio solamente.** El correcto funcionamiento de los convertidores depende del control preciso de la concentración de oxígeno en los gases del escape que entran en el catalizador.

La forma de los dos convertidores catalíticos es distinta, a fin de separarlos convenientemente de la carrocería y de la caja de cambios, pero su funcionamiento es idéntico porque su volumen es igual y disponen de los mismos componentes activos.

El circuito de control básico comprende el motor (sistema controlado), los sensores de oxígeno térmicos (elementos de medición), el ECM de gestión del motor (control), y los inyectores y componentes del encendido (actuadores). Los cálculos del ECM motor también son influenciados por otros factores, por ejemplo el flujo del aire, la temperatura del aire de admisión y la posición de la mariposa. Además, el sistema toma en consideración las condiciones de marcha especiales, por ejemplo la puesta en marcha, aceleración, deceleración, giro arrastrado y carga máxima.

La fiabilidad del sistema de encendido es crtítica para el funcionamiento eficiente del convertidor catalítico, porque los fallos del encendido causan el daño irreparable del convertidor catalítico, debido al sobrecalentamiento ocasionado por la combustión en su interior de gases de combustión no quemados.

PRECAUCION: si el motor está petardeando, hay que pararlo inmediatamente para proceder a su reparación. El no hacerlo causaría el daño irreparable del convertidor catalítico.

PRECAUCION: asegúese de que el sistema de escape está estanco. Las fugas de gases del escape anteriores al convertidor catalítico pueden causar daños en el interior del mismo.

PRECAUCION: el uso de combustible de octanaje inferior al que se recomienda puede dañar gravemente el motor. El uso de combustible con plomo puede dañar gravemente el convertidor catalítico y los sensores de oxígeno.

Relación de aire/combustible

La relación teórica ideal de aire/combustible, que asegura la combustión completa y reduce las emisiones al mínimo en un motor de encendido por chispa, es de 14,7: 1, y se le conoce como relación estequiométrica.

El factor de aire sobrante es representado por el símbolo Lambdaλ , y se usa para indicar en cuánto la relación de aire: combustible varía del valor óptimo teórico en el curso de un determinado ciclo de funcionamiento.

- Cuando $\lambda = 1$, la relación entre aire y combustible corresponde al valor óptimo teórico de 14,7: 1, y es el estado deseado para reducir las emisiones al mínimo.
- Cuando $\lambda > 1$, (por ejemplo, $\lambda = 1{,}05$ a $\lambda = 1{,}3$) hay un exceso de aire disponible (mezcla pobre) y el menor consumo de combustible se consigue a costa de un rendimiento reducido. En el caso de mezclas sobre $\lambda = 1{,}3$, la mezcla deja de ser inflamable.
- Cuando $\lambda < 1$, (es decir, $\lambda = 0{,}85$ a $\lambda = 0{,}95$) hay una falta de aire (mezcla rica) y se consigue la máxima potencia, pero aumenta mucho el consumo de combustible.

El sistema de gestión del motor empleado con motores V8 en una gama de control más limitada en torno al ideal estequiométrico, entre $\lambda = 0{,}97$ y 1,03, adoptando técnicas de control en circuito cerrado. Cuando el motor está caliente y funciona en condiciones normales, es imprescindible mantener la relación λ próxima a la ideal ($\lambda = 1$), a fin de asegurar el tratamiento efectivo de los gases del escape por los convertidores catalíticos de tres vías instalados en los tubos de bajada, procedentes de cada colector de escape.

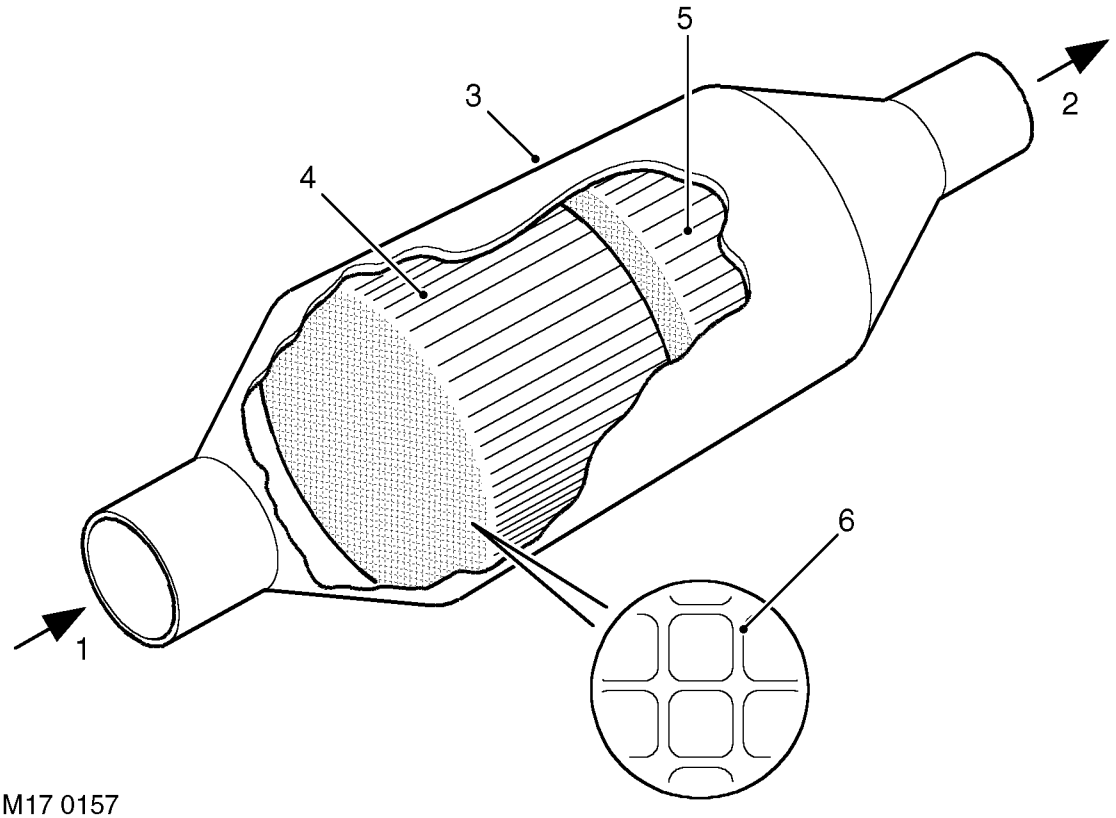
Los cambios experimentados por el contenido de oxígeno afecta posteriormente las emisiones del escape. Los niveles de hidrocarburos y de monóxido de carbono producidos alrededor de la gama de control estequimétrico ideal son minimizados, pero en esa misma gama se producen las máximas emisiones de óxidos de nitrógeno.

Dosificación del combustible
Para que el proceso de combustión sea satisfactorio, hay que asegurar que el volumen exacto de combustible es inyectado en el momento preciso, y que se disperse correctamente. Si la mezcla de aire/combustible en la cámara de combustión no se pulveriza del todo y se dispersa durante la carrera de combustión, parte del combustible puede quedar incombusto, lo cual produce altas emisiones de HC.

Avance al encendido
El avance al encendido puede alterarse para minimizar las emisiones del escape y el consumo de combustible, respondiendo a los cambios debidos al factor de aire sobrante. Al aumentar el factor de aire sobrante, se avanza el ángulo de encendido óptimo para compensar los retardos de propagación de la llama.

Componentes de control de emisiones del escape
A continuación se describen los componentes de control de emisiones del escape:

Convertidor catalítico



M17 0157

1 Gas de escape procedente del colector
2 Gas de escape limpio al tubo trasero
3 Carcasa exterior del convertidor catalítico
4 1er monolito cerámico
5 2o monolito cerámico
6 Estructura alveolar

Los convertidores catalíticos están alojados en cada uno de los tubos delanteros conectados a los colectores de escape.

Las carcasas de los convertidores catalíticos se fabrican de acero inoxidable, y sus uniones se sueldan en toda su extensión. Cada convertidor catalítico contiene dos elementos hechos de un material cerámico extruido en forma alveolar, cuyas cavidades se presentan en una densidad de 62 cavidades/cm^2 . El elemento cerámico se reviste de un tratamiento superficial especial llamado "washcoat", que multiplica la superficie del elemento catalizador por 7000, aproximadamente. El "washcoat" se reviste de una capa que contiene los metales preciosos Platino, Rodio y Paladio en las siguientes concentraciones relativas: **1 Pt : 21,6 PD : 1 Rh**

Los convertidores catalíticos de vehículos de NAS de bajas emisiones (LEV) a partir del modelo año 2000 contienen elementos activos de paladio y rodio solamente. Los componentes activos son 14PD: 1Rh, y el revestimiento de paladio sirve para oxidar el monóxido de carbono y los hidrocarburos en el gas de escape.

La capa metálica de platino y paladio oxida el monóxido de carbono y los hidrocarburos, y los transforma en agua (H_20) y dióxido de carbono (CO_2 O). La capa de rodio extrae el oxígeno del óxido de nitrógeno (NO_x, y lo transforma en nitrógeno (N_2).

PRECAUCION: los convertidores catalíticos contienen un material cerámico muy frágil. Evite golpear la carcasa del convertidor con fuerza.

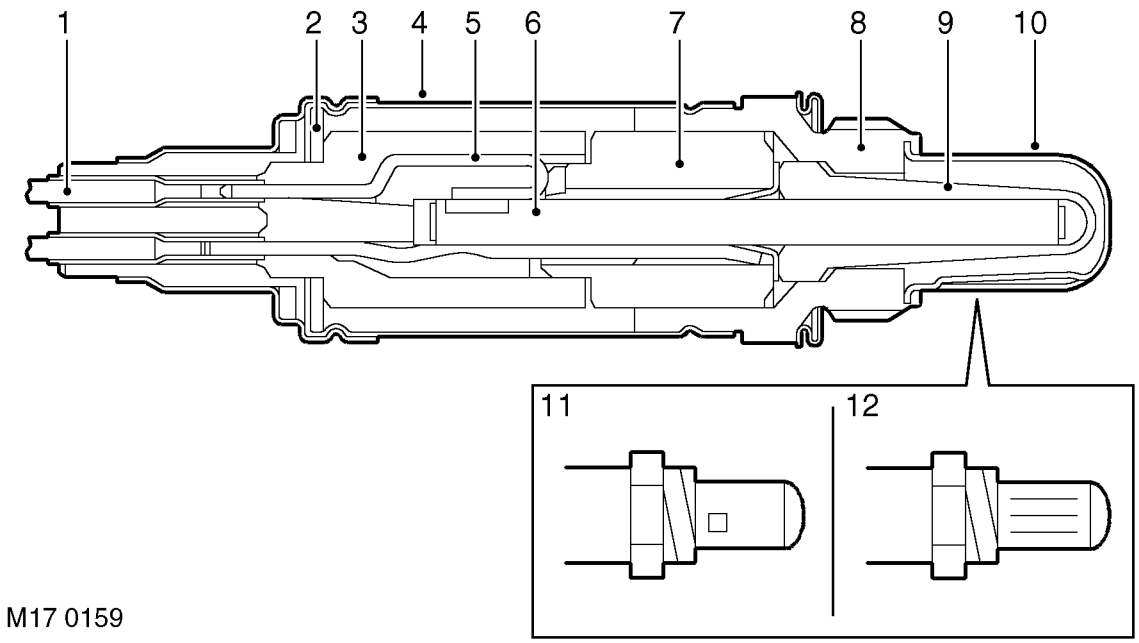
Después de los convertidores catalíticos, los tubos de escape delanteros se juntan en un solo tubo terminado en una brida acoplada al tubo de escape intermedio.

AVISO: para evitar quemaduras por contacto con el sistema de escape caliente, no intente desconectar ningún componente hasta que el sistema de escape se haya enfriado.

PRECAUCION: el uso de gasolina con plomo daña gravemente el convertidor catalítico. El tubo de llenado del depósito de combustible fue diseñado para aceptar sólo las pistolas de llenado de surtidores de combustible sin plomo.

PRECAUCION: el uso de combustible de octanaje inferior al que se recomienda puede dañar gravemente el motor. El uso de gasolina con plomo daña gravemente el convertidor catalítico.

Sensor térmico de oxígeno



M17 0159

1 Cable de conexión
2 Muelle de disco
3 Tubo de soporte del elemento cerámico
4 Funda protectora
5 Abrazadera del elemento calefactor
6 Elemento térmico
7 Elemento de contacto
8 Alojamiento del sensor
9 Elemento cerámico del sensor de actividad
10 Tubo protector
11 Sensor del convertidor postcatalítico (sólo especificación NAS)
12 Sensor del convertidor catalítico anterior

El sensor de oxígeno térmico es parte integrante del sistema de control de gases del escape, y se usa en combinación con los convertidores catalíticos y la unidad de control de gestión del motor, a fin de asegurar que la relación de la mezcla aire-combustible se mantenga próxima al punto estequimétrico de $\lambda = 1$, donde los convertidores catalíticos son más efectivos. En el sistema de estape se instalan sensores lambda térmicos en combinaciones de cuatro (sólo NAS) o dos, según las leyes vigentes en el mercado.

Los sensor de oxígeno térmicos se enroscan en apoyos roscados, soldados en sitios convenientes en la parte superior de los tubos de escape delanteros. Sirven para detectar el nivel de oxígeno sobrante en el gas de escape, a fin de proporcionar una indicación instantánea de si la combustión es completa. La colocación de los sensores en el flujo de gases de escape que sale del colector de escape de cada fila de cilindros permite al sistema de gestión del motor controlar de mejor forma la alimentación de combustible requerida independientemente por cada fila de cilindros, permitiendo de esa forma el control mucho más preciso de la relación de aire-combustible, y optimizando la eficiencia de los convertidores catalíticos.

Los sensores de oxígeno térmicos montados en los tubos delanteros antes de los convertidores catalíticos vigilan el contenido de oxígeno de los gases de escape. Los modelos de NAS poseen además dos sensores de oxígeno térmicos, montados en los tubos de escape delanteros después de los convertidores catalíticos.

PRECAUCION: los sensores de HO2 se dañan fácilmente por los efectos de caídas, sobreapriete, sobrecalentamiento o contaminación. Evite dañar la carcasa o la punta del sensor.

Los sensores de oxígeno consisten en un monolito cerámico (elemento galvánico), un conductor casi puro de oxígeno-iones hecho de un óxido mixto de zirconio e itrio. El material cerámico es entonces revestido de un platino permeable a los gases, que al calentarse a una temperatura suficiente (> 350° C), genera una tensión proporcional al contenido de oxígeno en el flujo de gases de escape.

El sensor de oxígeno térmico es protegido por un tubo exterior con abertura de circulación limitada, para impedir que el material cerámico del sensor sea enfriado por los gases de escape de baja temperatura despedidos durante la puesta en marcha. La calidad de la señal de los sensores postcatalíticos ha sido mejorada, pero su régimen de reacción es más lento.

Los sensores anteriores y los sensores posteriores a los convertidores catalíticos no son intercambiables, y aunque se pueden montar en posiciones opuestas, las conexiones del cableado son de distinto género y color. **Es importante no confundir los pines de señales de los sensores; los pines de señales son chapados en oro, en cambio los pines de alimentación del calefactor son estañados. Su transposición causaría contaminación, que afectaría adversamente el rendimiento del sistema.**

Cada uno de los sensores térmicos de oxígeno tiene un conector de cuatro pines, cuyos detalles de cableado se describen a continuación:

- Masa de señales del sensor (cable gris – se conecta al ECM de gestión del motor)
- Señal del sensor (cable negro – se conecta al ECM de gestión del motor)
- Alimentación del calefactor (cable blanco – se conecta al ECM de gestión del motor)
- Alimentación del calefactor (cable blanco – se conecta al fusible 2 de la caja de fusibles debajo del capó)

Los pines del conector del ECM reservado para el control de las emisiones de escape se listan en la tabla siguiente:

Detalles de disposición de pines del conector 2 (C635) del sistema de control de emisiones del escape

Número de pin	Función	Tipo de señal	Mando
2-01	Calefactor de sensor posterior al catalizador (lado derecho) - Sólo NAS	Alimentación de salida	PWM, 12 - 0 V
2-07	Calefactor del sensor posterior al catalizador (lado izquierdo) - Sólo NAS	Alimentación de salida	PWM, 12 - 0 V
2-08	Sensor posterior al catalizador (lado derecho) - Sólo NAS	Masa, señal	0V
2-09	Sensor anterior al catalizador (lado izquierdo)	Masa, señal	0V
2-10	Sensor anterior al catalizador (lado derecho)	Masa, señal	0V
2-11	Sensor posterior al catalizador (lado izquierdo) - Sólo NAS	Masa, señal	0V
2-13	Calefactor anterior al catalizador (lado derecho)	Alimentación de salida	PWM, 12 - 0 V
2-14	Sensor posterior al catalizador (lado derecho) - Sólo NAS	Señal de entrada	Analógica, 0 - 1 V
2-15	Sensor anterior al catalizador (lado izquierdo)	Señal de entrada	Analógica, 0 - 1 V
2-16	Sensor anterior al catalizador (lado derecho)	Señal de entrada	Analógica, 0 - 1 V
2-17	Sensor posterior al catalizador (lado izquierdo) - Sólo NAS	Señal de entrada	Analógica, 0 - 1 V
2-19	Calefactor anterior al catalizador (lado izquierdo)	Alimentación de salida	PWM, 12 - 0 V

Los sensores de oxígeno térmicos deben tratarse con sumo cuidado, porque el material cerámico en su interior puede agrietarse fácilmente si caen, se golpean o se sobreaprietan; los sensores deben ser apretados a los valores recomendados en los procedimientos de reparación. Durante el montaje aplique una composición antiagarrotadora a la rosca del sensor.

AVISO: algunos tipos de composición antiagarrotadora empleados durante el servicio constituyen un riesgo contra la salud. Evite el contacto con la piel.

AVISO: para evitar quemaduras por contacto con el sistema de escape caliente, no intente desconectar ningún componente hasta que el sistema de escape se haya enfriado.

PRECAUCION: no permita que el compuesto antiagarrotamiento contamine la punta del sensor, ni que entre en el sistema de escape.

NOTA: cada nuevo sensor HO2 se entrega tratado de origen con una composición antiagarrotadora.

Sistema de control de vapores de combustible

El sistema de control de emisiones por evaporación (EVAP) sirve para reducir el nivel de los hidrocarburos emitidos a la atmósfera por el sistema de combustible. El sistema comprende un cánister de EVAP, que almacena los hidrocarburos procedentes del depósito de combustible, válvulas de presión, tubos de ventilación y una válvula de solenoide para control de purga.

El vapor de combustible se almacena en el cánister hasta que sea oportuno purgarlo al colector de admisión bajo el control del Módulo de control el motor (ECM).

El tubo de ventilación entre el depósito de combustible y el cánister del EVAP contiene una válvula de dos vías en todos los mercados excepto NAS.

Al lado del tubo de llenado de combustible se monta un separador de vapor de combustible, cuya construcción difiere entre vehículos de especificación NAS y ROW; el separador de vapor líquido (LVS) en vehículos de NAS es un tubo metálico en forma de L, y en el caso de todos los demás mercados forma parte del tubo de llenado de plástico moldeado.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Los vehículos de NAS tienen tubo de llenado de acero inoxidable, en el resto de los mercados dicho tubo es de plástico moldeado. En los tubos de llenado de NAS, una válvula cierra el tubo de ventilación de la válvula antivuelco al quitar el tapón; para todos los demás mercados se monta una válvula reguladora de presión en la tubería de respiración de válvulas ROV.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

El depósito de combustible está provisto de cuatro válvulas ROV. En vehículos de NAS las válvulas se montan en el interior del depósito de combustible, en cambio en vehículos del ROW las válvulas ROV se sueldan sobre la superficie exterior del depósito de combustible. Unos tubos de ventilación de nylon procedentes de las válvulas antivuelco comunican con el separador de vapor/líquido, lo cual permite la circulación del vapor al cánister de EVAP, a través del LVS. Para impedir que el cánister se sobrecargue (especialmente en tiempo caluroso) y para impedir el desperdicio de combustible, se permite que el vapor se condense dentro del LVS y vuelva al depósito a través de las válvulas antivuelco.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

El tapón de repostaje contiene válvulas reguladoras de presión/vacío, que funcionan en caso de fallar el sistema de vapores de combustible (por ejemplo, la obstrucción de la tubería del sistema de evaporación a la atmósfera). El tapón alivia la presión en el depósito de combustible a la atmósfera a una presión entre aproximadamente 1,8 y 2,0 psi (12 y 14 kPa), y se abre en dirección contraria aproximadamente a – 0,7 psi (- 5 kPa) de vacío. Todos los tubos de llenado de combustible con cuerpo de plástico disponen de válvula reguladora de sobrepresión en el depósito.

En el tubo de llenado entre el depósito y el cánister de vehículos de especificación norteamericana, se monta un reductor de circulación (válvula de llenado antigoteo). El propósito de la válvula contra sobrellenado es preservar el espacio para el vapor en el depósito, bloqueando el tubo de ventilación durante el proceso de repostaje. La válvula es accionada por la introducción de la pistola de repostaje, de modo que cuando el combustible en el depósito alcanza el nivel del respiradero de repostaje, la circulación se interrumpe porque el combustible llena el tubo de repostaje.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Los orificios de respiración del cánister de EVAP se sitúan en lo alto del compartimento motor (la unidad de CVS en vehículos de NAS con tipo de vacío dispone de una función detectora de fugas de vapores de combustible; a través de un filtro de aire en vehículos de NAS con sistema de detección de fugas de vapores de combustible por presión positiva; tubos de toma de aire elevada en vehículos del ROW), a fin de impedir la entrada de agua mientras el vehículo vadea.

Los conectores y pines del ECM motor relacionados con el control de vapores de combustible se listan en la tabla siguiente:

No. de conector/pin.	Función	Tipo de señal	Mando
C0635-23	Salida del relé principal	Alimentación de salida	Interruptor de masa
C0635-24	Motor de la bomba para detección de fugas (sólo vehículos de NAS con sistema EVAP detector de fugas por presión positiva)	Alimentación de salida	Interruptor de masa
C0636-3	Alimentación de la válvula de purga	Señal de salida	PWM, 12 - 0 V
C0636-6	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de vacío)	Masa	0V
C0636-30	Válvula de solenoide para ventilación del cánister (CVS) (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de vacío)/bomba para detección de fugas de combustible (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de presión positiva)	Alimentación de salida	Interruptor a masa
C0637-9	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de vacío)	Referencia de salida	5V
C0637-12	Nivel de combustible analógico (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema EVAP de tipo de presión positiva)	Entrada	Analógica, 0 - 5 V
C0637-14	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de vacío)	Señal de entrada	Analógica, 0 - 5 V
C0637-20	MIL ENCENDIDA	Alimentación de salida	Interruptor de masa

Sistema de detección de fugas de combustible (por vacío), sólo NAS
El sistema de control de vapores de combustible avanzado, capaz de detectar fugas de vapores de combustible por vacío, es similar al sistema de control de vapores de combustible normal, pero dispone de unos componentes adicionales que permiten al módulo de control del motor (ECM) realizar una prueba de detección de fugas de vapores de combustible. El sistema incluye un cánister de EVAP, una válvula de purga, una válvula de solenoide de ventilación del cánister (CVS) y un sensor de presión en el depósito de combustible.

La función de la válvula de CVS es bloquear el lado de ventilación a la atmósfera del cánister de EVAP, bajo el control del ECM, a fin de permitir la realización de una prueba de estanqueidad del sistema de evaporación. La prueba se realiza con el vehículo parado y el motor marchando al ralentí. La prueba del sistema se funda en el índice de evaporación normal del combustible y la depresión en el colector del motor. Si la prueba de estanqueidad acusa alguna fuga, se ilumina la luz de aviso de malfuncionamiento (MIL).

La detección de la fuga de combustible por evaporación forma parte de la estrategia de diagnóstico de a bordo (OBD), y su misión es detectar las fugas de vapor por agujeros o roturas mayores de 1 mm de diámetro. Esta prueba no detecta las fugas del sistema de evaporación del combustible que puedan suceder entre la salida de la válvula de purga y la conexión al colector de admisión. Dichas fugas son detectadas por el diagnóstico de adaptación de la alimentación del combustible.

Sistema de detección de fugas de combustible (por presión positiva) – Sólo NAS
El sistema de control de vapores de combustible capaz de detectar fugas de vapores de combustible por presión positiva es similar al tipo de vacío, pero puede detectar fugas menores poniendo el sistema de evaporación bajo la influencia de una presión positiva de aire. El sistema incluye un cánister de EVAP y válvula de purga, además una bomba para detección de fugas, que comprende un motor y una válvula de solenoide.

La válvula de solenoide contenida en el conjunto de bomba para detección de fugas cumple una función parecida a la válvula de CVS empleada en la prueba de estanqueidad por vacío. La válvula de solenoide sirve para bloquear el lado de ventilación a la atmósfera del cánister de EVAP bajo el control del ECM motor, con el fin de probar la estanqueidad del sistema de EVAP. Al mismo tiempo, el aire presionizado procedente de la bomba es admitido por la válvula al sistema de EVAP para establecer una presión positiva. La prueba es realizada al finalizar un ciclo de marcha, estando el vehículo parado y el encendido apagado. La prueba es demorada brevemente (10 segundos, aproximadamente) después de pararse el motor, a fin de permitir que se estabilice el combustible en el depósito. Las comprobaciones de validez de componentes y la comprobación de referencia de señales de presión tardan otros 10 segundos, antes de introducir el aire presionizado en el sistema de EVAP.

Durante la comprobación de referencia, la válvula de purga se cierra y la válvula de solenoide de la bomba para detección de fugas no se excita mientras la bomba funciona. El aire presionizado se desvía a través de un limitador, que equivale a una fuga de 0,5 mm, mientras se vigila la corriente consumida por el motor de la bomba para detección de fugas.

La prueba del sistema emplea la bomba para detección de fugas para forzar aire en el sistema de EVAP, estando cerradas tanto la válvula de purga como la válvula de solenoide (válvula de solenoide excitada), con el fin de poner la tubería de evaporación, componentes y el depósito de combustible bajo la influencia de la presión de aire positiva. El aire es aspirado por la bomba a través de un filtro de aire situado en el compartimento motor.

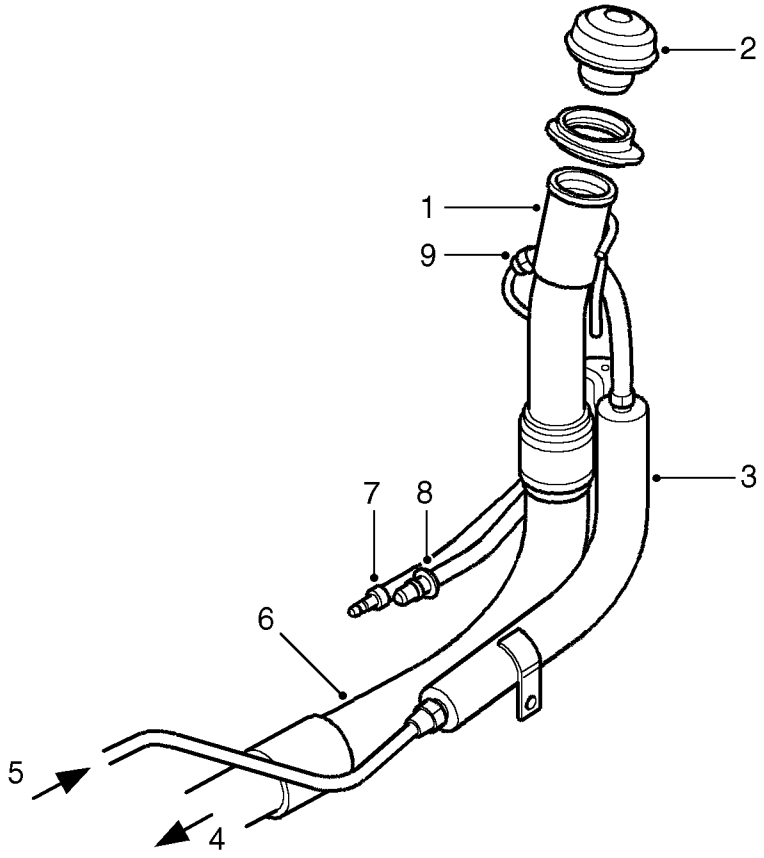
El consumo de corriente por la bomba para detección de fugas de combustible es vigilado por el ECM motor mientras el sistema de EVAP está presionizado, y comparada con la corriente notada durante la comprobación de referencia. Si la corriente consumida por el motor de la bomba para detección de fugas disminuye, significa que el aire se está fugando por agujeros o aberturas en el sistema mayores que el valor de referencia de 0,5 mm. Si la corriente consumida por el motor de la bomba para detección de fugas aumenta, significa que el sistema de EVAP está bien estancado y que no tiene fugas mayores de 0,5 mm.

La presencia de puntos de fuga indica la posibilidad de que el sistema de evaporación está emitiendo hidrocarburos a la atmósfera fuera de las condiciones de la prueba, y que es preciso realizar reparaciones para estancar el sistema. Si la prueba de estanqueidad acusa alguna fuga, se ilumina la luz de aviso de malfuncionamiento (MIL).

La detección de la fuga de combustible por evaporación forma parte de la estrategia de diagnóstico de a bordo (OBD), y su misión es detectar las fugas de vapor por agujeros o roturas iguales o mayores de 0,5 mm de diámetro. Esta prueba no detecta las fugas de evaporación del combustible que puedan suceder entre la salida de la válvula de purga y la conexión al colector de admisión. Dichas fugas son detectadas por el diagnóstico de adaptación de la alimentación del combustible.

Componentes de control de vapores de combustible
A continuación se describen los componentes de control de vapores de combustible y los componentes para pruebas de detección de fugas de combustible (sólo NAS):

Separador de vapor de combustible (se ilustra la versión NAS)



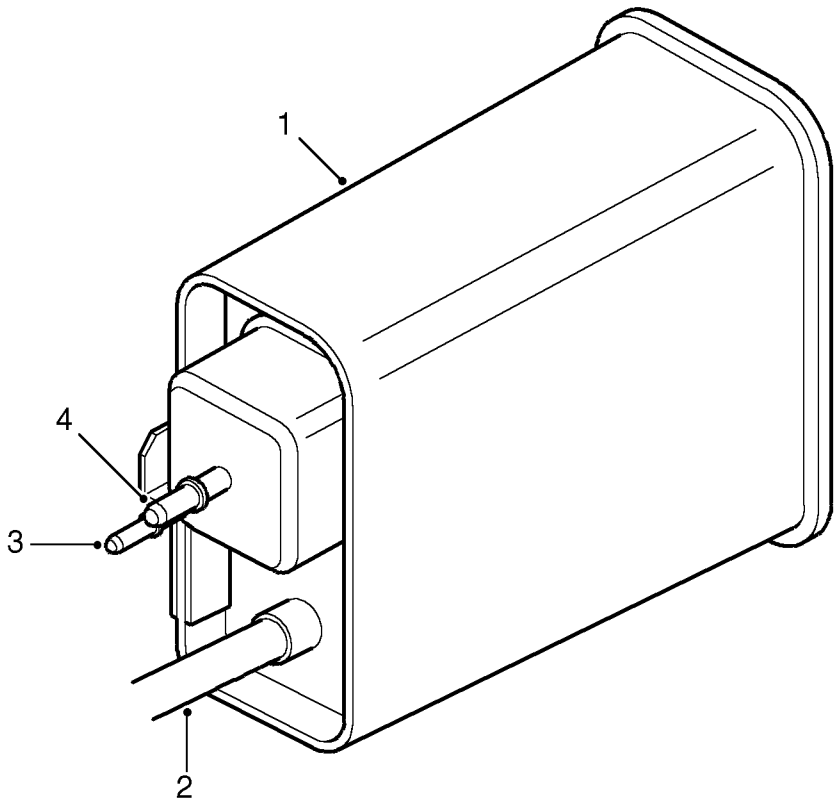
M17 0163

1 Tubo de llenado
2 Tapón de llenado
3 Separador de vapor líquido (LVS)
4 Al depósito de combustible
5 Vapor conducido desde el depósito de combustible al separador de líquido/vapor (LVS)
6 Manguito de goma
7 Racor de tubo al sensor de OBD en la bomba de combustible (sólo vehículos de NAS con sistema de detección de fugas por vacío)
8 Tubo de ventilación al cánister de EVAP
9 Válvula de llenado antigoteo (sólo NAS)

El separador de vapores de combustible está situado debajo del pase de rueda trasero, al lado del tubo de llenado y protegido por el guardabarros. Los racores conectados a la unidad separadora son dispositivos de suelta rápida montados en el extremo de manguitos flexibles, que conectan el depósito de combustible al lado de entrada del separador, y la salida del separador al tubo de ventilación de evaporación.

La construcción del separador de combustible es distinta entre vehículos de NAS y del ROW; el LVS en vehículos de NAS es un tubo metálico en forma de L, pero en todos los demás mercados forma parte del tubo de llenado de plástico moldeado.

Cánister de EVAP (carbón activo)



M17 0164

1 Cánister de EVAP
2 Orificio al tubo de respiración
3 Orificio – tubo de ventilación desde el depósito de combustible
4 Orificio – tubo de purga

El cánister de EVAP se monta en un soporte instalado en los bajos del vehículo, del lado derecho del chasís. Los orificios del cánister de EVAP se dirigen hacia la parte delantera del vehículo. El cánister de EVAP lleva inscripciones al lado de cada orificio, a fin de identificar los racores de "purga", "depósito" y "aire".

El tubo de purga procedente del cánister de EVAP se conecta a la parte trasera de la cámara de aireación del colector de admisión, después del cuerpo de mariposa, a través de una válvula de purga. El tubo entre el cánister de EVAP y la válvula de purga se tiende sobre la caja de cambios y se introduce en el lado izquierdo del compartimento motor. El tubo se conecta al orificio de purga en el cánister de EVAP, por medio de un conector rápido recto, y la conexión se cubre con una junta de goma sujeta en posición sobre el tubo corto del orificio.

El tubo de ventilación entre el depósito de combustible y el cánister de EVAP se conecta al orificio de ventilación del cánister por medio de un conector rápido acodado. El tubo recorre el chasís, pasa por detrás del cánister de EVAP y termina en un racor rápido recto hembra en el tubo de ventilación de combustible del tubo de llenado de combustible.

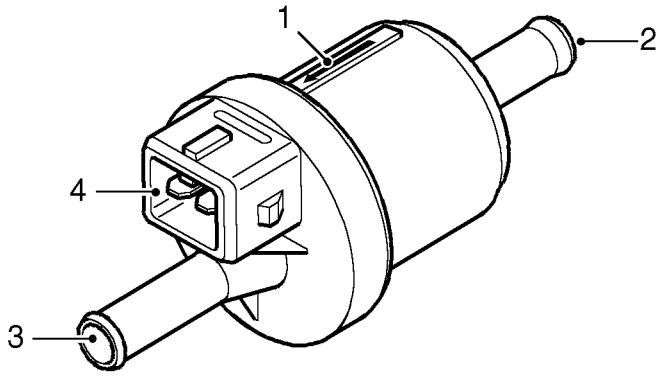
El tubo de plástico que conduce al tubo de ventilación a la atmósfera se conecta al orificio en el cánister de EVAP por medio de un manguito corto de goma y abrazaderas de banda metálica. El extremo del tubo de plástico que da a la atmósfera termina en un racor rápido, que lo acopla al tubo que conduce a la unidad CVS en vehículos de NAS con el sistema de detección de fugas del EVAP de tipo de vacío, y dos tubos exteriores de toma de aire alzados montados detrás del motor en el mamparo de vehículos del ROW. El diámetro interior del tubo de respiración de plástico es mayor en vehículos de NAS que en vehículos del ROW.

En el caso de vehículos de NAS capaces de detectar fugas del sistema de EVAP por presión positiva, la tubería de ventilación a la atmósfera desde el cánister de EVAP se conecta a un orificio en la bomba para detección de fugas de combustible por medio de un manguito de diámetro interior grande, sujeto en cada extremo a los orificios de los componentes con abrazaderas metálicas prensadas. Un manguito de plástico de diámetro interior grande conectado a la parte superior de la bomba para detección de fugas se tiende al lado derecho del compartimento motor, donde se conecta a la carcasa de un filtro de aire. En condiciones de trabajo normales (cuando la válvula de solenoide para detección de fugas de combustible no está excitada), el cánister de EVAP puede aspirar aire limpio a través del filtro de aire, la tubería y la válvula de solenoide abierta, a fin de cumplir la operación de purga normal y liberar a la atmósfera toda presión acumulada en el sistema de EVAP.

Los tubos del sistema de EVAP se sujetan con abrazaderas en diversos puntos a lo largo de su recorrido, y se sujetan entre sí con abrazaderas en puntos convenientes.

Los cánisters de EVAP de NAS y del ROW tienen aspecto similar, pero la consistencia del carbón activo es distinta. Los vehículos del ROW se llenan de carbón granular de 11 bwc (capacidad de trabajo del butano), en cambio los vehículos de NAS usan carbón nodulizado, con capacidad de absorción mayor de 15 bwc. Todos los cánisters son de forma rectangular, tienen 1,8 litros de capacidad y dispositivo de retención de la espuma de purga.

Válvula de purga



M17 0166

1 Indicador de dirección de circulación
2 Orificio de entrada – desde el cánister de EVAP
3 Orificio de salida – al colector de admisión
4 Conector eléctrico integral

La válvula de purga del cánister de EVAP está situada en el compartimento motor, del lado izquierdo del colector de admisión motor. La válvula se sujeta en su sitio con una abrazadera de plástico, que sujeta el tubo de entrada de la válvula de purga a un soporte montado en la parte trasera del compartimento motor. En vehículos de NAS con inyección de aire secundaria, la válvula de purga se fija a un soporte metálico, junto con la válvula de solenoide de vacío de la SAI; la válvula de purga se fija al soporte con dos grapas de plástico.

Un tubo de nylon comunica la salida de la válvula de purga al racor en la cámara de aireación, por medio de un manguito corto de goma. El racor en la cámara de aireación es de tipo rápido, con codo hembra de plástico de 90°; el racor se cubre con una junta de goma sujeta en el tubo corto del orificio.

Entre el cánister de EVAP y el lado de entrada de la válvula de purga se conecta una toma de servicio en línea con régimen de 1 psi de presión máxima regulada. La toma de servicio se monta horizontalmente, y se sitúa cerca del mamparo en la parte trasera del compartimento motor. La toma de servicio es empleada por concesionarios para probar la estanqueidad con un equipo de prueba especial, que usa nitrógeno para localizar la fuente de fugas pequeñas.

La válvula de purga con carcasa de plástico presenta en su costado una flecha moldeada que indica la dirección de circulación. La cabeza de la flecha apunta hacia el lado de salida de la válvula, conectada a la cámara de aireación.

La válvula de purga es controlada por el módulo de control del motor (ECM motor). La válvula de purga posee un conector eléctrico de dos pines, conectado al ECM motor por mediación del mazo de cables motor. El pin 1 del conector conduce la energía desde el fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor, y el pin 2 del conector conduce la masa conmutada desde el ECM motor (señal modulada por la duración de impulsos (PWM)), que sirve para controlar el tiempo de funcionamiento de la válvula de purga. **Tenga en cuenta que el conector del cableado de la válvula de purga es negro, y que no debe confundirse con el conector gris de la válvula del solenoide de vacío de Inyección de Aire Secundaria.**

Cuando el ECM motor conecta la válvula de purga a masa, la válvula se abre para que los hidrocarburos almacenados en el cánister de EVAP sean purgados al colector de admisión del motor para que se consuman en la combustión.

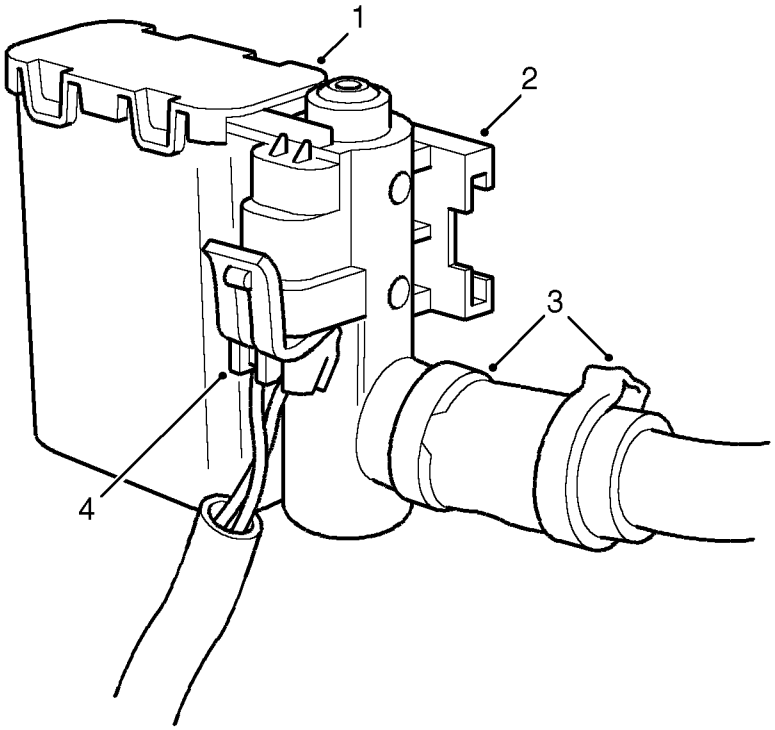
Si la válvula de purga se rompe o se atasca en posición de abierta o cerrada, el sistema de EVAP deja de funcionar sin opciones por defecto. El ECM motor memoriza la avería y enciende la luz de aviso MIL si se cumplen las condiciones de vigilancia correctas (por ejemplo, si el estado de la válvula no cambia en un plazo de 45 segundos, habiendo el motor funcionado durante 15 minutos). Si la válvula de purga se atasca en posición de abierta, puede producirse una mezcla rica de aire-combustible en el colector de admisión. Esto puede provocar fallos de encendido y cambios de adaptaciones de alimentación del combustible en el motor.

Son posibles los siguientes modos de fallo:
- Válvula gripada
- Válvula obstruida
- Fallo de conector o mazo de cables (circuito abierto o cortocircuito)
- Válvula gripada abierta

Si la válvula de purga falla, la memoria de diagnóstico del ECM motor puede almacenar los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook":

Código P	Descripción
P0440	La válvula de purga no se estanca
P0444	Circuito abierto en la válvula de purga
P0445	Válvula de purga cortocircuitada a masa
P0443	Válvula de purga cortocircuitada a tensión de batería

Solenoide de ventilación del cánister (CVS) – (Sólo vehículos de NAS con detección de fugas de vapores de combustible por vacío)



M17 0165

1 Unidad CVS
2 Soporte
3 Abrazaderas elásticas al tubo procedente del cánister de EVAP
4 Conector de cableado

La válvula de solenoide de ventilación del cánister (CVS) se monta por deslizamiento en un soporte remachado al soporte del programador de velocidad, en el lado derecho del compartimento motor. El tubo de ventilación procedente del cánister de EVAP se conecta al racor de la unidad de CVS por medio de un manguito y tubo de plástico. Para controlar el solenoide, un conector de dos pines se conecta al ECM de gestión del motor a través del mazo de cables motor; uno de los cables conduce la corriente de alimentación desde el fusible No. 2 en la caja de fusibles del compartimento motor, el otro cable es la línea de excitación de la válvula al ECM motor. El solenoide se activa cuando el ECM conecta el circuito a masa.

La válvula permanece normalmente abierta, a fin de evitar la acumulación de presión de aire en el sistema de evaporación, sin permitir que escapen a la atmósfera del cánister de EVAP los hidrocarburos perjudiciales al medio ambiente. Cuando se pide al ECM motor que pruebe el sistema de combustible, la válvula de CVS se cierra para estancar el sistema. El ECM motor entonces puede medir la presión en el sistema de vapores de combustible, sirviéndose del sensor de presión en el depósito de combustible.

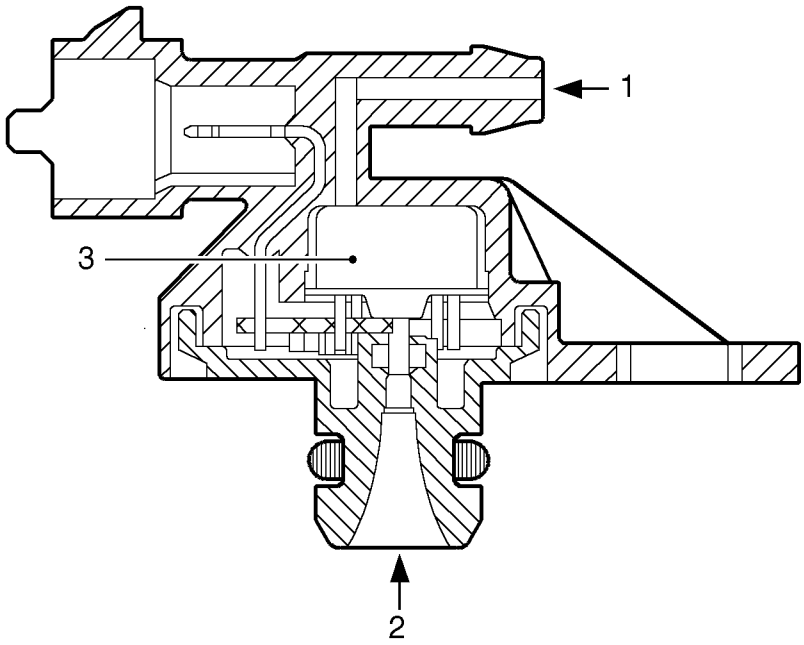
El ECM motor realiza comprobaciones de integridad eléctrica en la válvula de CVS, a fin de identificar fallos de cableado o de suministro de energía. El ECM motor también puede detectar la obstrucción de una válvula, si la señal procedente del sensor de presión en el depósito de combustible acusa la despresionización del depósito de combustible, cuando la válvula de CVS debería estar abierta a la atmósfera.

Son posibles los siguientes modos de fallo:
- Fallo de conector o mazo de cables (circuito abierto o cortocircuito)
- Válvula gripada abierta o cerrada
- Válvula obstruida

Si falla la válvula de CVS, la memoria de diagnóstico del ECM motor puede almacenar los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook":

Código P	Descripción
P0446	Obstrucción del tubo/válvula de CVS
P0447	Válvula de CVS en circuito abierto
P0448	Válvula de CVS cortocircuitada a masa
P0449	Válvula de CVS cortocircuitada a tensión de batería

Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS con sistema detector de fugas por vacío)



M17 0167

1 Presión ambiente
2 Presión en el depósito
3 Elemento de sensor

El sensor de presión del depósito de combustible se monta en la pestaña superior del sensor de nivel del depósito/ módulo de bomba de combustible, y no puede sustituirse independientemente (es decir, si el sensor se avería hay que cambiar el sensor de nivel del depósito de combustible completo). El conector del sensor de presión del depósito de combustible puede accederse a través de la abertura de acceso a la bomba de combustible, en el piso del maletero del vehículo.

El sensor de presión es un elemento sensor piezorresistivo con circuitería asociada, que amplifica la señal y compensa la temperatura. La superficie activa se expone a la presión ambiente por una abertura en el tapón y por el orificio de referencia. Se protege contra la humedad con un gel de silicona. La presión en el depósito es conducida a un orificio de presión en la parte trasera del diafragma.

En el caso de sistemas que utilizan el método de vacío para determinar las fugas por evaporación, el sensor sirve para detectar pérdidas de presión de vacío. La válvula de CVS y válvula de purga estancan el sistema de evaporación, una vez que el colector de admisión establece un vacío, estando la válvula de purga abierta y la válvula de CVS cerrada. Si hay agujeros o fugas por las juntas del sistema de evaporación, la presión de vacío baja gradualmente y dicho cambio de presión es detectado por el sensor de presión del depósito de combustible. Este sistema es capaz de detectar fugas iguales o mayores de 1 mm de diámetro.

El sensor de presión del depósito de combustible es parte del sistema OBD de NAS. El fallo de un componente no será notado por el conductor, pero si el ECM detecta un fallo el mismo es almacenado en la memoria de diagnóstico, y la luz de aviso MIL se enciende en el cuadro de instrumentos. Los fallos posibles se listan a continuación:

- Sensor dañado u obstruido
- Fallo del cableado/conector
- Avería de conexión a masa del sensor
- Circuito abierto
- Cortocircuito a corriente
- Cortocircuito a masa
- Fallo del ECM

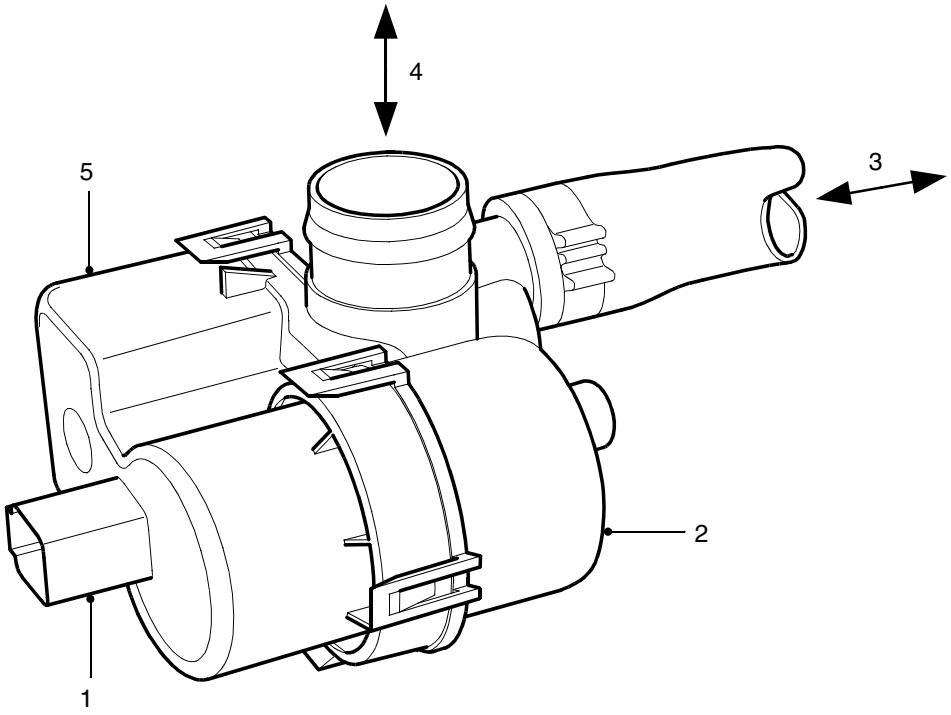
A continuación se listan síntomas de fallos posibles del sensor de presión en el depósito de combustible:

- Sensor de presión en el depósito de combustible, funcionamiento deficiente
- Fallo de la gama baja del sensor de presión en el depósito de combustible
- Fallo de la gama alta del sensor de presión en el depósito de combustible

Si falla el sensor de presión en el depósito de combustible, los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook" pueden quedar almacenados en la memoria de diagnóstico del ECM motor:

Código P	Descripción
P0451	Señal de presión en el depósito de combustible gripada en la parte alta de la gama
P0452	Señal de presión en el depósito de combustible cortocircuitada a la tensión de batería (fuera de gama - alta)
P0453	Señal de presión en el depósito de combustible cortocircuitada a masa o en circuito abierto (fuera de gama - baja)

Bomba para detección de fugas (sólo vehículos de NAS con sistema EVAP detector de fugas por presión positiva)



M17 0213

1 Conector de cableado
2 Motor de la bomba para detección de fugas
3 Conexión atmosférica de ida/vuelta al cánister de EVAP
4 Conexión atmosférica de ida/vuelta al filtro de aire
5 Válvula de solenoide de la bomba para detección de fugas

La bomba para detección de fugas de vapores de combustible se monta delante del cánister de EVAP, en un soporte montado en la parte inferior derecha del chasís del vehículo. La bomba para detección de fugas se fija a su soporte con tres tornillos, introducidos a través del fondo del soporte.

Un manguito corto comunica el orificio de ventilación a la atmósfera del cánister de EVAP con un orificio en la parte trasera de la bomba para detección de fugas de vapores de combustible. Los extremos del manguito se conectan a los racores correspondientes, y se sujetan con abrazaderas metálicas.

Un racor acodado de conexión rápida en la parte superior de la bomba para detección de fugas de vapores de combustible se conecta a la atmósfera con un tubo de diámetro interior grande. El tubo se tiende a lo largo de la parte inferior del chasís del vehículo, y se introduce en el lado derecho del compartimento motor, donde se conecta a la carcasa de un filtro de aire.

La bomba para detección de fugas comprende un conector eléctrico de 3 pines. El pin 1 conduce la corriente conmutada por masa al ECM motor para controlar la válvula de solenoide de la bomba. El pin 2 conduce la corriente conmutada por masa al ECM motor para el funcionamiento del motor de la bomba. El pin 3 conduce la corriente de alimentación al motor de la bomba y a la válvula de solenoide, y se activa al activarse el sistema por medio del relé principal y del fusible 2 en la caja de fusibles del compartimento motor.

En circunstancias normales (es decir, cuando la bomba para detección de fugas y el solenoide están inactivos), el orificio de ventilación del cánister de EVAP se conecta a la atmósfera a través de la válvula de solenoide abierta.

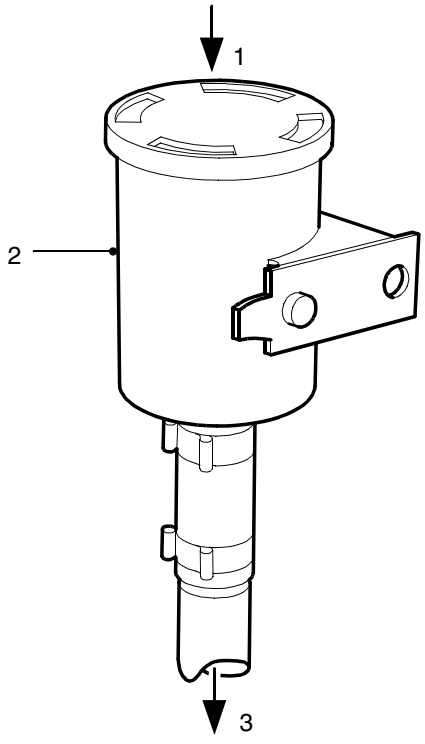
La bomba funciona al finalizar un ciclo de marcha, cuando el vehículo está parado y el encendido apagado.

El módulo de la bomba para detección de fugas contiene un circuito desviador de aire integral con limitador (orificio de fuga de referencia), que sirve para proporcionar un valor de referencia a la prueba de estanqueidad. El limitador corresponde a una fuga de aire equivalente a 0,05 mm de diámetro. Estando la válvula de solenoide abierta y la válvula de purga cerrada, la bomba fuerza aire presionizado a través del orificio mientras la corriente consumida por el motor de la bomba para detección de fugas es vigilada para obtener el valor de referencia. Hay que mantener el orificio libre de contaminación, de lo contrario la limitación de referencia puede parecer inferior a una fuga de 0,5 mm, afectando adversamente en consecuencia los resultados del diagnóstico.

Durante la prueba de estanqueidad la válvula de solenoide se excita, cerrando la tubería de ventilación entre el cánister de EVAP y la atmósfera, y abriendo un circuito al aire presionizado por el motor de la bomba para detección de fugas. El aire se bombea en el sistema de EVAP, mientras se vigila la corriente consumida por el motor de la bomba. La corriente consumida durante la prueba de estanqueidad es comparada con el valor obtenido durante la comprobación de referencia, a fin de determinar si hay una fuga en el sistema de EVAP.

La bomba para detección de fugas de combustible es alimentada por una tensión de 12 V, y funciona a una presión de trabajo de 3 kPa.

Filtro de aire – (Sólo vehículos de NAS con sistema de detección de fugas de presión positiva)



M17 0203

1 Respiraderos de aire a través de la tapa de la carcasa
2 Carcasa del filtro de aire
3 A la bomba para detección de fugas de combustible (ventilación a la atmósfera del cánister de EVAP)

Un filtro de aire de elemento de papel (40 µ m) se aloja en una carcasa de plástico en el lado derecho del compartimento motor. La carcasa del filtro de aire se fija al soporte del programador de velocidad con un solo perno y tuerca. Se conecta un tubo de plástico de gran diámetro interior a un orificio en la base de la carcasa de filtro de aire, y se sujeta al orificio con un manguito de nylon corto y dos abrazaderas metálicas prensadas.

El filtro de aire sirve para impedir la entrada de partículas contaminantes iguales o mayores de 48 µ m a la bomba para detección de fugas de combustible. La tapa ajustada a presión encima de la carcasa contiene ranuras que permiten la entrada y salida de aire del sistema de EVAP.

El extremo inferior del elemento de papel se estanca contra la carcasa, y no puede sustituirse independientemente (es decir, su instalación es permanente). Si fuera necesario, la carcasa y el filtro de papel se sustituyen juntos.

Sistema de inyección de aire secundaria

El sistema de inyección de aire secundaria (SAI) comprende los siguientes componentes:

- Bomba de inyección de aire secundaria
- Válvula de solenoide de vacío de la SAI
- Válvulas de control de la SAI (2 unidades, 1 por cada fila de cilindros)
- Relé de la bomba del SAI
- Depósito de vacío
- Cableado y tubos de vacío

El sistema de inyección de aire secundario sirve para limitar la emisión del monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC) que prevalecen en el gas de escape durante el arranque en frío de un motor con encendido por chispa. La concentración de hidrocarburos que sucede durante el arranque en frío a bajas temperaturas es mayor hasta que el motor y convertidor catalítico alcancen la temperatura de trabajo normal. Cuanto menor es la temperatura de arranque en frío, mayor es la concentración de los hidrocarburos emitidos por el motor.

Hay varios motivos para el aumento de las emisiones de HC a bajas temperaturas de arranque, incluso la tendencia del combustible a depositarse sobre las superficies de los cilindros. El mismo es desplazado por el movimiento del pistón y expulsado durante la carrera de escape. Al calentarse el motor durante su funcionamiento, las superficies de los cilindros dejan de atraer un revestimiento de combustible, y la mayor parte de los hidrocarburos es consumida por el proceso de combustión.

La bomba de la SAI sirve para introducir aire en las lumbreras de escape de la culata, contra la parte posterior de las válvulas de escape, durante el período de arranque en frío. Las partículas de combustible incombustas calientes que salen de la cámara de combustión se mezclan con el aire inyectado por las lumbreras de escape, y se queman inmediatamente. Esta combustión posterior de las partículas de CO y de HC parcialmente quemadas ayuda a reducir la emisión de dichos contaminantes por el sistema de escape. El calor adicional generado en el colector de escape también calienta rápidamente los convertidores catalíticos del sistema de escape. El oxígeno adicional entregado a los convertidores catalíticos también genera una reacción exotérmica, la cual agiliza el "encendido" de los convertidores catalíticos.

Los convertidores catalíticos empiezan a tratar efectivamente los contaminantes en los gases cuando alcanzan una temperatura de trabajo de 250° C, aproximadamente, y funcionan con óptima eficiencia a las temperaturas comprendidas entre 400° C y 800° C. En consecuencia, el calor que la inyección de aire secundaria produce con la “combustión retardada” reduce el tiempo que el catalizador tarda en alcanzar una temperatura de trabajo eficiente.

El módulo de control del motor (ECM motor) verifica la temperatura del refrigerante motor al ponerse el motor en marcha, y si es inferior a 60º C, se pone en marcha la bomba de la SAI. La inyección de aire secundaria sigue funcionando durante un plazo controlado por el ECM motor (76 segundos en el caso de vehículos de NAS, 64 segundos en el caso de vehículos EU-3). El funcionamiento de la bomba de la SAI puede abreviarse debido a la excesiva velocidad o carga del motor.

El aire procedente de la bomba de la SAI es suministrado a las válvulas de control de la SAI a través de una tubería y de un racor en T intermedio, que reparte el caudal de aire uniformemente entre las filas de cilindros.

Al ponerse en marcha la bomba de aire secundaria, el ECM motor acciona una válvula de solenoide de vacío que se abre para permitir la aplicación del vacío procedente del depósito de vacío a las válvulas de control accionadas por vacío de la SAI, situadas a cada lado del motor. Al aplicarse el vacío a las válvulas de control de la SAI, éstas se abren simultáneamente para permitir que el aire procedente de la bomba de la SAI pase a las lumbreras de escape. El aire secundario es inyectado por las lumbreras de escape más internas de cada fila de cilindros.

Cuando el ECM motor interrumpe el circuito por masa para desexcitar la válvula de solenoide de vacío de la SAI, el suministro de vacío a las válvulas de control de la SAI se interrumpe y las válvulas se cierran para impedir toda inyección de aire adicional en el colector de escape. Al cerrarse la válvula de solenoide de vacío de la SAI, el ECM motor abre el circuito de masa al relé de la bomba de la SAI, a fin de parar la bomba.

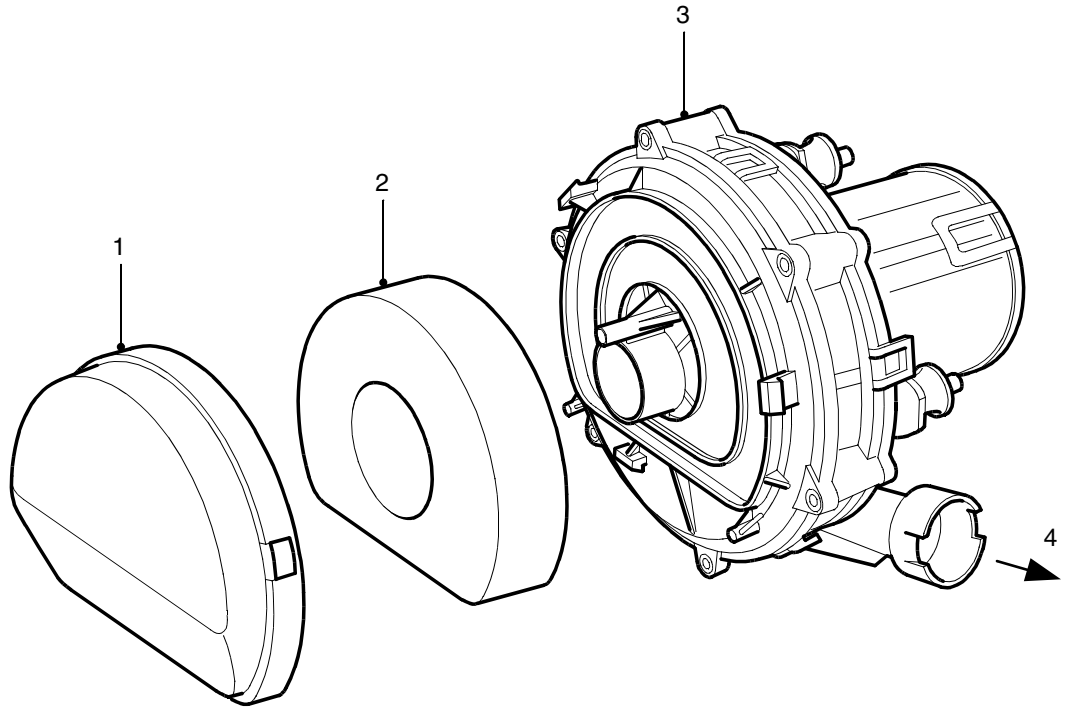
La tubería de vacío entre el colector de admisión y la válvula de solenoide de vacío de la SAI incorpora un depósito de vacío. El mismo impide que los cambios de presión del vacío procedentes del colector de admisión causen fluctuaciones en la válvula de solenoide de la inyección de aire secundaria. El depósito de vacío contiene una válvula de paso único, y asegura que siempre esté disponible el vacío necesario para el funcionamiento de la válvula de solenoide de vacío de la SAI. Esto reviste especial importancia cuando el vehículo marcha a gran altura.

En la tabla siguiente se listan el conector y los pines del ECM motor relacionados con la inyección de aire secundaria:

No. de conector/pin.	Descripción	Tipo de señal	Mando
C0635-23	Salida del relé principal	Alimentación de salida	Interruptor de masa
C0636-4	Control de la válvula de solenoide de vacío de inyección de aire secundaria	Alimentación de salida	Interruptor de masa
C0636-16	Control del relé de la bomba de inyección de aire secundaria	Alimentación de salida	Interruptor de masa
C0636-21	Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)	Masa	0V
C0636-22	Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)	Señal de entrada	Analógica, 0 - 5 V
C0637-20	MIL ENCENDIDA	Alimentación de salida	Interruptor de masa

Componentes del sistema de inyección de aire secundaria
A continuación se describen los componentes del sistema de inyección de aire secundario (SAI) (sólo NAS):

Bomba de inyección de aire secundaria (SAI)



M17 0204

1 Tapa de la bomba de la SAI
2 Filtro de esponja
3 Bomba de la SAI
4 Aire presionizado a los colectores de escape

La bomba de la SAI se monta en un soporte situado en la parte trasera derecha del compartimento motor, y se fija al soporte con tres tuercas y espárragos. La bomba es eléctricamente alimentada por una tensión de batería de 12 V, a través de un relé dedicado. Suministra aire a razón de 35 kg/h, aproximadamente, mientras el motor marcha al ralentí con el selector en N/P, habiendo arrancado a 20° C.

El aire es aspirado por la bomba a través de unas tomas en su carcasa delantera, seguidamente atraviesa un filtro de esponja para eliminar las partículas que contiene, antes de ser inyectado. El aire es conducido al colector de escape a cada lado del motor, a través de una combinación de tubos de plástico y de metal.

El tubo alimentador de aire es de tipo de plástico flexible, conectado a la salida de la bomba de aire a través de un racor rápido de plástico. El otro extremo del tubo flexible de plástico se conecta a la tubería metálica fija, por medio de un manguito corto de goma. La parte del tubo flexible de plástico más vulnerable al calor generado por el motor es protegida por una funda termorreflectiva. El tubo de alimentación metálico comprende un racor en T fabricado, donde el aire presionizado se reparte entre los colectores de escape, a través de las válvulas de control de la SAI.

Los tubos que conducen desde el racor en T a cada una de las válvulas de control de la SAI son de la misma longitud, aproximadamente, a fin de que la presión y masa del aire conducido a cada fila de cilindros sea igual. Los extremos de los tubos se conectan al orificio de entrada de cada válvula de control de la SAI, a través de manguitos cortos de unión de goma.

El racor en T se monta en la parte trasera del compartimento motor (al lado de las bobinas de encendido) con un soporte soldado, que se fija al motor con dos espárragos y tuercas.

El filtro de esponja en la toma de aire de la bomba de la SAI reduce el ruido y protege la bomba contra los daños que causaría por la contaminación con partículas. Además, la bomba se monta en soportes de goma para que el ruido producido por el funcionamiento de la bomba no sea transmitido por la carrocería al habitáculo del vehículo.

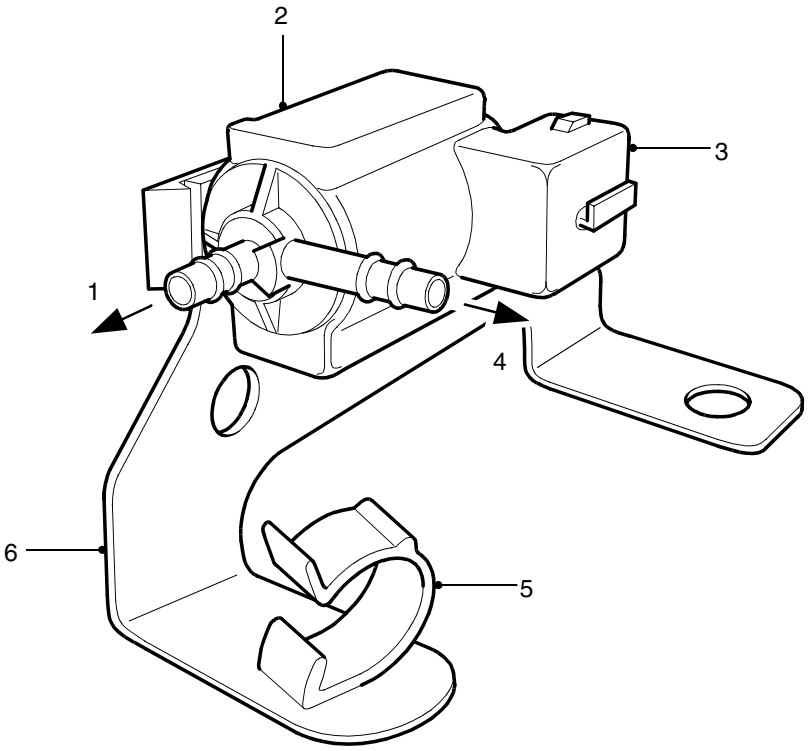
Si falla la bomba de inyección de aire, los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook" pueden quedar almacenados en la memoria de diagnóstico del ECM motor:

Código P	Descripción
P0418	Fallo de la etapa de potencia de la bomba de inyección de aire (por ejemplo, fallo del relé de la bomba de la SAI/bomba o relé de la SAI desconectado/en circuito abierto/cableado dañado).

Relé de la bomba de inyección de aire secundaria (SAI)
El relé de la bomba de inyección de aire secundaria se aloja en la caja de fusibles del compartimento motor. El módulo de control del motor (ECM motor) sirve para controlar el funcionamiento de la bomba de la SAI por medio del relé de la bomba de la SAI. La corriente de alimentación del bobinado del relé es provista por la batería del vehículo a través del relé principal, y el circuito por masa del bobinado pasa por el ECM motor.

Los contactos del relé de la bomba de la SAI son alimentados a través del eslabón fusible FL2, situado en la caja de fusibles del compartimento motor.

Válvula de solenoide de vacío (SAI) de inyección de aire secundaria



M17 0211

1 Orificio de vacío al colector de admisión (por mediación del depósito de vacío)
2 Válvula de solenoide de vacío de la SAI
3 Conector eléctrico
4 Orificio de vacío a las válvulas de control de la SAI accionadas por vacío
5 Abrazadera de la válvula de purga
6 Soporte

La válvula de solenoide de vacío de la SAI está situada en la parte trasera izquierda del motor, y eléctricamente controlada por el ECM motor. La válvula de solenoide de vacío de la SAI se monta en un soporte que comparte con la válvula de purga del sistema de EVAP.

El vacío procedente del colector de admisión es provisto a la válvula de solenoide de vacío de la SAI, por mediación del depósito de vacío. Un manguito de vacío de diámetro interior pequeño, provisto de codos de goma en sus extremos, conduce el vacío desde el depósito de vacío a la válvula de solenoide de vacío de la SAI. Otro manguito de vacío de diámetro interior pequeño con racor acodado de mayor tamaño, sirve para conectar la válvula de solenoide de vacío de la SAI a las válvulas de control de la SAI a cada lado del motor con un racor intermedio. El orificio de la válvula de solenoide de vacío de la SAI a las válvulas de control de la SAI está situado en ángulo recto en relación al orificio del depósito de vacío.

El racor intermedio en la tubería de alimentación de vacío sirve para dividir el vacío en partes iguales entre las dos válvulas de control de la SAI. El racor intermedio del manguito de vacío está situado en el punto medio, delante del colector de admisión. Todos los manguitos de vacío están protegidos por fundas flexibles de plástico.

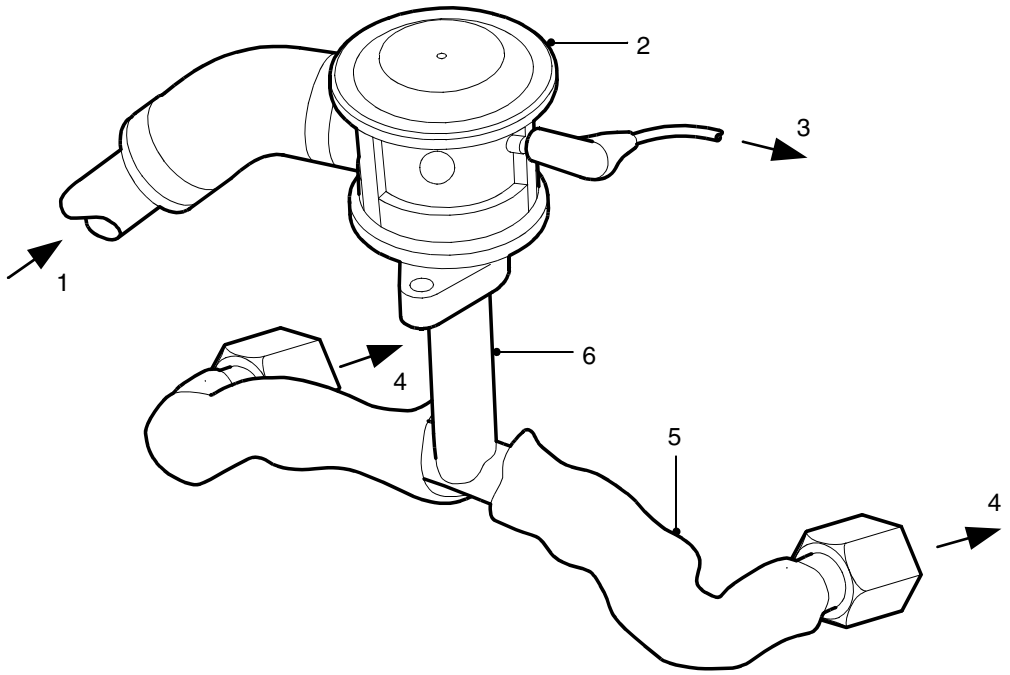
La válvula de solenoide de vacío de la SAI se conecta eléctricamente por medio de un conector de 2 pines. La tensión de 12 V es provista a la válvula del solenoide de vacío de la SAI por medio del relé principal y fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor. La conexión a masa se realiza a través del ECM motor, que controla el funcionamiento de la válvula de solenoide de vacío de la SAI. **Tenga en cuenta que el conector del cableado de la válvula de solenoide de la SAI es gris, y que no debe confundirse con el conector negro del cableado de la válvula de purga del sistema de EVAP.**

El ECM motor activa la válvula de solenoide de vacío de la SAI, y al mismo tiempo pone en marcha la bomba de la SAI. Cuando la válvula de solenoide de vacío de la SAI está abierta, suministra un vacío constante para abrir las dos válvulas de control de la SAI accionadas por vacío. Cuando el ECM motor interrumpe el circuito por masa a la válvula de solenoide de vacío de la SAI, ésta se cierra y suspende inmediatamente la alimentación del vacío a las dos válvulas de control de la SAI, al mismo tiempo que se para la bomba de la SAI.

Si falla la válvula de solenoide de vacío de la SAI, los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook" pueden quedar almacenados en la memoria de diagnóstico del ECM motor:

Código P	Descripción
P0413	Válvula de solenoide de vacío de la SAI desconectada, en circuito abierto
P0414	Válvula de solenoide de vacío de la SAI cortocircuitada a masa
P0412	Fallo en la etapa de potencia de la válvula del solenoide de vacío de la SAI - cableado dañado, cortocircuito a tensión de alimentación de la batería

Válvulas de control de la SAI



M17 0205

1 Aire presionizado procedente de la bomba de la SAI
2 Válvula de control de la SAI controlada por vacío
3 Manguito de vacío procedente de la válvula de solenoide de vacío de la SAI
4 Aire presionizado al colector de escape
5 Funda protectora contra el calor
6 Tubo de alimentación de aire al colector de escape

Las válvulas de control de la SAI se montan en soportes a cada lado del motor.

Los tubos de alimentación de la inyección de aire se conectan a un orificio de gran diámetro en el costado de cada válvula de control de la SAI, a través de un corto manguito de comunicación de goma. En el lado opuesto al orificio de suministro de inyección de aire de cada válvula de control de la SAI, hay un orificio de vacío de pequeño diámetro. El vacío es suministrado a cada válvula de control accionada por vacío de la SAI a través de manguitos de nylon de pequeño diámetro, procedentes de la válvula de solenoide de vacío de la SAI. La tubería de alimentación de vacío incorpora un racor intermedio, cuyo objeto es dividir el vacío aplicado a cada válvula accionada por vacío, de modo que ambas válvulas se abran y cierren simultáneamente.

Al aplicarse el vacío a las válvulas de control de la SAI, éstas se abren para permitir que el aire presionizado procedente de la bomba de la SAI pase a los colectores de escape. El aire de inyección sale de cada válvula de control de la SAI a través de un orificio en la parte inferior de cada unidad. Un tubo metálico conduce entre el orificio de salida de cada válvula de control de la SAI y cada colector de escape, pasando por un racor en T intermedio. El racor en T divide el aire presionizado conducido a los orificios del lado exterior de los dos orificios de escape centrales en cada culata. Los tubos entre el racor en T y el colector de escape se encierran en una funda térmica, que protege los componentes vecinos contra el calor intenso del gas de escape, especialmente cuando el motor funciona muy cargado o muy revolucionado.

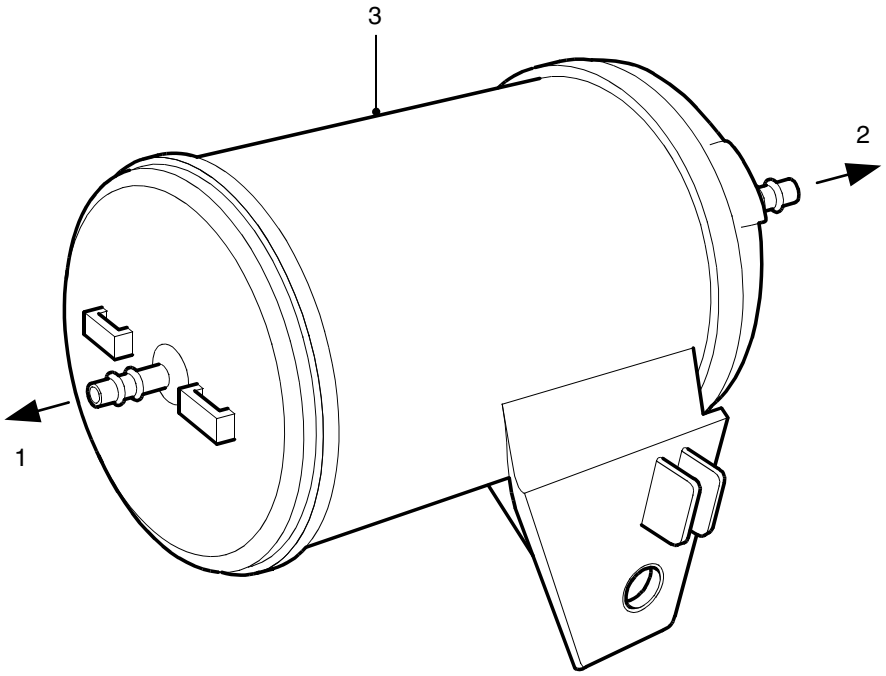
Al desexcitarse la válvula de solenoide de vacío de la SAI, la tubería de alimentación de vacío se abre a la atmósfera. Esto hace que las válvulas accionadas por vacío se cierren automática y completamente, a fin de interrumpir la inyección del aire.

Si fallaran las válvulas de control de la SAI accionadas por vacío, podrán quedar almacenados en la memoria de diagnóstico del ECM motor los siguientes códigos de avería recuperables con "TestBook":

Código P	Descripción
P1412	Avería del sistema de SAI (lado izquierdo) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores
P1414	Avería del sistema de SAI (lado izquierdo) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores
P1413	Avería del sistema de SAI (lado izquierdo) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores
P1415	Fallo del sistema de la SAI (lado derecho) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores
P1417	Fallo del sistema de la SAI (lado derecho) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores
P1416	Fallo del sistema de la SAI (lado derecho) - la alimentación de aire no alcanza los catalizadores

Los anteriores fallos de sistemas son atribuibles a cualquier cosa que impida la alimentación de aire a los colectores de escape (por ejemplo, tubo de alimentación de la SAI desconectado u obstruido, tubo de vacío desconectado u obstruido, etc.)

Depósito de vacío



M17 0212

1 Orificio de vacío a la válvula de solenoide de vacío de la SAI
2 Orificio de vacío al colector de admisión (extremo de válvula de paso único)
3 Depósito de vacío

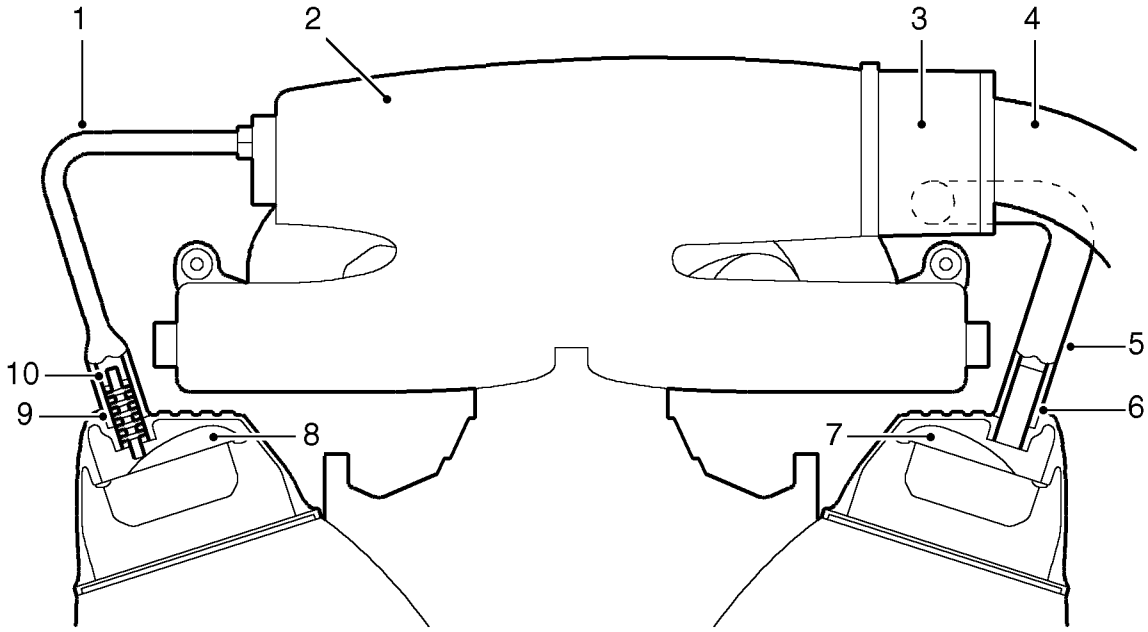
La tubería de suministro de vacío entre el colector de admisión y la válvula de solenoide de vacío de la SAI incorpora un depósito de vacío. El depósito de vacío contiene una válvula de paso único, la cual impide que la depresión se fugue de vuelta hacia el lado del colector de admisión. El depósito contiene un vacío constante, de modo que las válvulas de control de la SAI se abren el instante en que se activa la válvula de solenoide de la SAI.

El depósito de vacío es un recipiente de plástico montado en un soporte situado en el lado izquierdo del compartimento motor. Es importante que el depósito quede orientado correctamente, y que los manguitos de vacío estén conectados a los orificios que les corresponde. El extremo de válvula de paso único del depósito de vacío (extremo del tapón, al colector de admisión) se monta hacia la parte trasera del vehículo.

Se usa un manguito de nylon de diámetro interior pequeño para conectar el extremo de válvula de paso único del depósito de vacío a un orificio del lado derecho del colector de admisión. Otro manguito comunica el otro orificio del depósito de vacío con un orificio en la parte delantera de la válvula del solenoide de vacío de la SAI.

Operación de control de emisiones del cárter motor

El gas nocivo cargado de aceite en el cárter motor es aspirado a través de un separador de aceite en espiral alojado en el racor del manguito de ventilación en la tapa de culata de la fila de cilindros derecha, donde el aceite se separa y vuelve a la culata. El manguito de ventilación de goma desde la tapa de culata derecha conduce a un orificio del lado derecho de la cámara de aireación del colector de admisión, donde los gases devueltos se mezclan con el aire fresco de admisión que pasa por la válvula de mariposa. El racor en la tapa de culata izquierda no contiene un separador de aceite, y su manguito de ventilación conduce al cuerpo de mariposa del lado de entrada de aire de la válvula de mariposa. El volumen del aire fresco aspirado desde el lado atmosférico de la mariposa para que se mezcle con el gas retornado del cárter motor, depende de la posición de la mariposa y del régimen de giro del motor.



M17 0160

1 Manguito – Tapa de balancines derecha al colector de admisión
2 Colector de admisión
3 Cuerpo de mariposa
4 Toma de aire
5 Manguito – Tapa de balancines izquierda al colector de admisión
6 Tubo de respiración de la tapa de balancines izquierda (sin separador de aceite)
7 Tabique de la tapa de culata izquierda
8 Tabique de la tapa de balancines derecha
9 Tubo de respiración de la tapa de balancines derecha
10 Separador de aceite (parte integrante del tubo de respiración)

Cuando el motor funciona en condiciones de crucero o al ralentí, la presión en el colector es baja y la mayor parte de los gases es aspirado por el colector de admisión a través de un separador de aceite/vapor, situado en el racor de la tapa de culata derecha. Al mismo tiempo, el aire filtrado es aspirado desde el cuerpo de mariposa al motor, a través de la tapa de culata izquierda.

Mientras se conduce a plenos gases (WOT), la presión es igual de ambos lados del disco de mariposa (la depresión en el colector desaparece). La abertura de ventilación grande del cuerpo de mariposa, situada en el flujo rápido del aire de entrada, ahora presenta más "tiro" que la abertura pequeña en la tapa de balancines derecha, y el flujo de ventilación se invierte, aspirando gases desde la tapa de balancines izquierda al cuerpo de mariposa para su posterior consumo en las cámaras de combustión.

Operación de control de emisiones del escape

El contenido de oxígeno en los gases de escape es vigilado por los sensores de oxígeno térmicos de un sistema de cuatro (sólo NAS) o de dos sensores, según el mercado a que está destinado y los requisitos legales del mismo. Las señales procedentes de los sensores de oxígeno térmicos son transmitidas al ECM de gestión del motor, y corresponden al nivel de oxígeno detectado en el gas de escape. El análisis de los datos realizado por el ECM motor permite gestionar los cambios necesarios a la mezcla de aire combustible, y cambiar el avance al encendido para devolver las emisiones entre límites aceptables en todas las condiciones de trabajo.

La relación de aire/combustible debe cambiar cuando el motor funciona en determinadas condiciones, por ejemplo de arranque en frío, ralentí, velocidad programada, aceleración a plenos gases o de altura sobre el nivel del mar. A fin de mantener la óptima relación de aire/combustible en distintas condiciones, el sistema de control de gestión del motor dispone de sensores que recogen los datos necesarios para seleccionar la relación ideal, mediante el aumento o reducción de la relación aire/combustible. El consumo de combustible puede reducirse aumentando la cantidad de aire en relación al combustible, a fin de crear una mezcla pobre durante las condiciones de aceleración parcial, en cambio los sistemas de circuito cerrado no funcionan con alimentación pobre, en cuyo caso el valor máximo es de $\lambda = 1$. El rendimiento se pede mejorar, suministrando una mayor proporción de combustible para crear una mezcla rica durante el funcionamiento al ralentí y a plenos gases. La marcha rica a plenos gases (WOT) mejora el rendimiento con cargas elevadas, y ayuda a reducir la temperatura del escape para proteger el catalizador y las válvulas de escape.

La tensión de los sensores de oxígeno térmicos a $\lambda = 1$ es de 450 a 500 mV. Si el contenido de oxígeno aumenta, la tensión baja a un valor entre 100 y 500 mV ($\lambda>1$) indicando una mezcla pobre. La tensión aumenta entre 500 y 1000 mV, si se reduce el contenido de oxígeno ($\lambda < 1$), indicando una mezcla rica.

El sensor de oxígeno térmico funciona correctamente sólo a elevadas temperaturas ($\geq 350°$ C). Para conseguir esto los sensores equipan elementos térmicos controlados por una señal moduladora de impulsos en duración (PWM), procedente del ECM de gestión del motor. El elemento térmico calienta la capa cerámica del sensor por dentro, de modo que el sensor esté a temperatura suficiente para funcionar. Los elementos térmicos son excitados inmediatamente después de arrancar el motor, y están listos para controlar en circuito cerrado dentro de 20 a 30 segundos, aproximadamente (más tiempo a temperaturas ambiente frías bajo 0° C). La calefacción también es necesaria en condiciones de carga ligera, cuando la temperatura de los gases de escape no basta para calentar el sensor a la temperatura necesaria. La temperatura máxima de la punta es de 930° C.

Si el elemento térmico no funciona, la disponibilidad del sensor para el control en circuito cerrado será retardada, y las emisiones serán afectadas en consecuencia. Se adopta una rutina de diagnóstico para medir tanto la corriente del calefactor del sensor como la tensión de alimentación del sensor, a fin de poder calcular su resistencia. La función se activa una vez por ciclo de marcha, siempre que el calefactor ha estado conectado durante un plazo predefinido, y la corriente se ha estabilizado. El ciclo de trabajo de PWM es cuidadosamente controlado para impedir que los sensores sufran un choque térmico.

Los sensores térmicos de oxígeno envejecen al aumentar el kilometraje, en consecuencia se prolonga el tiempo de reacción para la conmutación de rico a pobre, y de pobre a rico. Este retardo en el tiempo de reacción afecta el control en circuito cerrado, y las emisiones aumentan progresivamente. El tiempo de reacción de los sensores anteriores a los convertidores catalíticos se vigila midiendo el período de conmutación de rico a pobre y de pobre a rico. El ECM motor vigila el tiempo de conmutación, y si se excede el período umbral (200 milisegundos), el fallo es detectado y memorizado por el ECM motor como código de avería (en vehículos de NAS se enciende la luz MIL). El calibrado de motores en vehículos de NAS depende de sensores pospuestos para compensar los sensores antepuestos envejecidos, manteniendo de ese modo el bajo nivel de las emisiones.

La diagnosis de fallos eléctricos de sensores tanto anteriores como posteriores a los convertidores catalíticos es continuamente vigilada (sólo NAS). Esto se consigue comparando la señal con los umbrales máximo y mínimo, en busca de circuitos abiertos y cortocircuitos. En el caso de vehículos de NAS, si por error fueran intercambiados los sensores anteriores por los posteriores a los convertidores catalíticos, las señales lambda subirán al máximo, pero a extremos opuestos, y el sistema optará automáticamente por la alimentación de combustible en circuito abierto. Los sensores adicionales en vehículos de NAS cumplen la vigilancia obligatoria de la eficiencia del convertidor catalítico, y las adaptaciones a largo plazo de la alimentación del combustible.

Tenga en cuenta que algunos mercados no imponen requisitos legales relacionados con el control de la alimentación de combustible en circuito cerrado, y en ese caso no se montan sensores de oxígeno térmicos en el sistema de escape.

El fallo de la función de control en circuito cerrado del sistema de emisiones de escape puede deberse a uno de los modos de avería indicados a continuación:

- Montaje mecánico e integridad del sensor.
- Sensor en circuito abierto/desconectado.
- Cortocircuito a la corriente o masa del vehículo.
- Relación lambda fuera de la gama de trabajo.
- Sensores cruzados.
- Contaminación de combustible con plomo o de otro tipo.
- Cambio de características del sensor.
- Daño del cableado.
- Fuga de aire en el sistema de escape (tubo/soldadura agrietado o fijaciones flojas).

El fallo del sistema será acusado por los siguientes síntomas:

- Luz MIL encendida (NAS y EU-3 solamente).
- Opción por defecto de la alimentación de combustible en circuito abierto en la fila de cilindros averiada.
- Si los sensores están cruzados, el motor funciona normalmente después de la puesta en marcha inicial, pero después pierde progresivamente la estabilidad hasta que una fila termina en el límite máximo de riqueza y el otro en el límite máximo de pobreza – el sistema entonces optará por la alimentación de combustible en circuito abierto.
- Lectura de elevado contenido de CO
- Fuerte olor a H_2S (huevos podridos)
- Excesivas emisiones

Dosificación del combustible

Cuando el motor está frío, hay que proporcionar combustible adicional a la mezcla de aire/combustible para asistir la puesta en marcha. Este enriquecimiento suplementario del combustible continúa hasta que la cámara de combustión se caliente suficientemente durante la fase de calentamiento.

En condiciones normales de aceleración parcial, la mezcla combustible se regula para reducir las emisiones al mínimo, y la mezcla de aire/combustible se mantiene próxima a la relación óptima ($\lambda = 1$). El sistema de gestión del motor vigila los cambios en el motor y del medio ambiente, y emplea esos datos para determinar los requisitos precisos de alimentación de combustible necesarios para mantener la relación de aire/combustible próxima al valor óptimo necesario, a fin de asegurar el efectivo tratamiento de las emisiones del escape por los convertidores catalíticos de tres vías.

Durante el funcionamiento a plenos gases, la mezcla de aire combustible debe ser enriquecida para conseguir el máximo par motor. Durante la aceleración, la mezcla se enriquece en un índice acorde con la temperatura del motor, el régimen de giro del motor, los cambios de posición de la mariposa y cambios de presión en el colector, a fin de lograr una efectiva reacción a la aceleración.

Cuando el vehículo está frenando o descendiendo una pendiente, la alimentación del combustible puede interrumpirse para reducir su consumo y eliminar las emisiones del escape durante ese período de funcionamiento.

Si el vehículo está marchando a una altura considerable, hay que compensar la reducida densidad del aire para impedir el enriquecimiento de la mezcla. Sin compensación de altura las emisiones de escape aumentarían, y habrían problemas de puesta en marcha, comportamiento en marcha y emanación de humo negro por el tubo de escape. En el caso de sistemas en circuito abierto, también puede aumentar el consumo del combustible.

Diagnóstico del sistema de emisiones del escape
El ECM de gestión del motor contiene un sistema de diagnóstico de a bordo (OBD), que realiza una serie de rutinas de diagnóstico para detectar problemas asociados con el sistema de control de emisiones en circuito cerrado. La unidad de diagnóstico vigila los mandos del ECM y las reacciones del sistema, y comprueba además las señales de cada sensor para confirmar su probabilidad, las mismas incluyen:

- Relación lambda fuera de la gama de trabajo
- Diagnóstico de calefactor lambda
- Diagnóstico del período lambda
- Diagnóstico de adaptación lambda posterior al convertidor catalítico (sólo NAS)
- Diagnóstico de vigilancia del catalizador

Relación lambda fuera de la gama de trabajo
El sistema comprueba si el funcionamiento se mantiene dentro de una gama definida alrededor del punto estequimétrico. Si el sistema determina que se han excedido los límites superior o inferior de la relación de aire/combustible, el error es almacenado como código de avería en la memoria de diagnóstico del ECM motor (en vehículos de NAS se enciende la luz MIL).

Diagnóstico de calefactor lambda
El sistema determina la corriente y tensión de alimentación de los calefactores, a fin de poder calcular la resistencia del calefactor. Después de poner el motor en marcha, el sistema espera hasta que los sensores de oxígeno se hayan calentado, entonces calcula la resistencia en función de las medidas de tensión y de corriente. Si resulta que el valor está fuera de los umbrales superior o inferior, el fallo es procesado (en vehículos de NAS se enciende la luz MIL).

Diagnóstico del período lambda
Los sensores anteriores a los convertidores catalíticos son vigilados. Al envejecer los sensores se extiende el retardo de la conmutación de rico a pobre y de pobre a rico, causando más emisiones si el control de lambda pierde su precisión. Si el plazo de conmutación excede un límite definido, el fallo del sensor se memoriza en la memoria de diagnóstico del ECM (en vehículos de NAS se enciende la luz de MIL).

Diagnóstico de adaptación lambda posterior al convertidor catalítico (sólo NAS)
En vehículos de NAS los efectos del envejecimiento de los sensores anteriores a los convertidores catalíticos son compensados por un valor adaptivo obtenido de los sensores posteriores al convertidor catalítico. Esta es una adaptación que se produce lentamente a largo plazo. Para una compensación rica, el valor adaptivo es añadido al tiempo de retardo del enriquecimiento. Para una compensación pobre, el valor adaptivo es añadido al tiempo de retardo del empobrecimiento. El tiempo autoadaptivo es vigilado en comparación con un límite definido y, si el límite es excedido, el fallo es almacenado en la memoria de diagnóstico del ECM, y se enciende la luz MIL en el cuadro de instrumentos.

Diagnóstico de vigilancia del catalizador
En vehículos de especificación NAS, los catalizadores son vigilados tanto individual como simultáneamente para comprobar su eficiencia en la conversión de emisiones contaminantes. La eficiencia de conversión de un catalizador se vigila midiendo el contenido de oxígeno, porque existe una relación directa entre estos dos factores. Las oscilaciones de la alimentación de combustible ocasionadas por el control lambda en circuito cerrado producen impulsos de oxígeno antes del catalizador. A medida que se deteriora la eficiencia del catalizador, su capacidad de almacenar oxígeno disminuye. Se compara la amplitud de las señales procedentes de los sensores de oxígeno térmicos anteriores y posteriores a los convertidores catalíticos. A medida que disminuye el almacenamiento de oxígeno, el sensor posterior al convertidor catalítico empieza a seguir las oscilaciones del sensor de oxígeno térmico anterior al convertidor catalítico. En condiciones estables, la relación de amplitud es vigilada en distintos sitios de velocidad/carga. Hay tres zonas de vigilancia, y si la relación de amplitud excede un umbral en las tres zonas, el límite de conversión del catalizador es excedido; el fallo del catalizador es almacenado en la memoria de diagnóstico, y la luz MIL se enciende en el cuadro de instrumentos. Hay un valor umbral reducido para ambos catalizadores vigilados juntos. En ambos casos, el catalizador averiado exige la sustitución del conjunto de tubo de bajada.

Si el convertidor catalítico falla, se manifestarán los siguientes síntomas:

- Se enciende la luz MIL después de 2 ciclos de trabajo (sólo mercado de NAS).
- Elevada contrapresión del escape, si el catalizador está parcialmente fundido.
- Excesivas emisiones
- Fuerte olor a H_2S (huevos podridos).

La tensión de los sensores de oxígeno puede vigilarse con "TestBook", y en la tabla siguiente aparece la tensión de salida aproximada procedente de los sensores de oxígeno térmicos cuando el motor caliente funciona al ralentí y se encuentra activa la alimentación de combustible en circuito cerrado:

Medida	Catalizador normal	Catalizador averiado
Sensores de oxígeno térmicos anteriores al catalizador	~ 100 a 900 mV conmutando a ~ 0,5 Hz	~ 100 a 900 mV conmutando a ~ 0,5 Hz
Sensores de oxígeno térmicos posteriores al catalizador	~ 200 a 650 mV, estáticos o cambiando lentamente	~ 200 a 850 mV, cambiando hasta la misma frecuencia que los sensores de oxígeno térmicos anteriores al catalizador
Relación de amplitud (sensores HO_2del lado izquierdo y HO_2del lado derecho)	<0,3 segundos	>0,6 segundos (debe ser de 0,75 segundos, aproximadamente, en caso de fallar un solo catalizador)
Número de zonas de vigilancia de velocidad/carga excedido (lado izquierdo y lado derecho)	0	>1 (debe ser 3 para que se memorice un fallo)

Flujómetro de aire y sensor de temperatura del aire

El ECM de gestión del motor emplea el flujómetro de aire para medir el caudal del aire que entra por la toma de aire, e interpreta los datos para calcular la cantidad exacta de combustible a inyectar y mantener la relación de aire/ combustible estequiométrica para los catalizadores del escape. Si falla el caudalímetro de aire, serán afectados el control de lambda y el control del régimen de giro al ralentí, y las emisiones no se mantendrán al nivel óptimo. Si el dispositivo falla y el ECM detecta el fallo, adopta la estrategia de opción por defecto del programa.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

El sensor de temperatura del aire es empleado por el ECM de gestión del motor para vigilar la temperatura del aire de admisión. Si el dispositivo falla, será afectada la vigilancia del catalizador. El sensor de temperatura del aire forma parte del flujómetro.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Sensor de posición de la mariposa

Si el ECM de gestión del motor detecta un fallo en el sensor de posición de la mariposa, puede indicar la obstrucción o restricción del filtro de entrada de aire. Los síntomas de la avería pueden incluir:

- Funcionamiento irregular y reacción deficiente a la aceleración del motor
- Fallo de control de emisiones
- Suspensión del control del régimen de giro al ralentí en circuito cerrado
- La adaptación de altura es incorrecta

Si falla una señal, se adopta un valor opcional por defecto con datos obtenidos de la carga y velocidad del motor.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

La presión atmosférica varía según la altura, e influye los cálculos efectuados por el ECM motor para determinar las condiciones de funcionamiento óptimas del motor para minimizar las emisiones. A continuación se indican unas presiones atmosféricas y la altura a que corresponden, aproximadamente:

- 0,96 bares a nivel del mar
- 0,70 bares a 2.750 m

Operación de control de vapores de combustible

El vapor de combustible se almacena en el cánister de carbón activo (EVAP) mientras el vehículo no funciona. Cuando el vehículo está en marcha, el vapor de combustible es aspirado por el motor desde el cánister a través de una válvula de control de purga. El vapor es entonces conducido a la cámara de aireación, ésta lo suministra a los cilindros del motor, donde es consumido por el proceso de combustión.

Durante el repostaje el vapor de combustible desplazado del depósito de combustible escapa a la atmósfera, las válvulas alojadas en el tubo de llenado de combustible impiden que el vapor escape al cánister de EVAP, porque eso podría afectar adversamente el nivel de corte del combustible. Sólo se impide la fuga a la atmósfera del vapor de combustible producido durante la marcha, mediante su absorción en el cánister de carbón activo. El tubo de llenado de combustible se cierra para dejar en el depósito un espacio del 10%, aproximadamente, a fin de asegurar que las válvulas antivuelco estén siempre sobre el nivel del combustible. De ese modo el combustible puede escapar al cánister de EVAP, y el depósito puede respirar. La contrapresión acumulada durante el repostaje no suele ser suficiente para abrir la válvula reguladora de presión, pero la presión de vapor acumulada durante la marcha es mayor, y capaz de abrir la válvula reguladora de presión. Si se vuelca el vehículo, las válvulas antivuelco (ROV) se cierran para impedir el derrame del combustible.

El vapor de combustible producido dentro del depósito al calentarse el combustible se almacena en el depósito hasta que la presión supere la presión de accionamiento de la válvula de dos vías. Al abrirse la válvula de dos vías, el vapor de combustible atraviesa el tubo de ventilación desde el depósito de combustible (a través del separador de vapor en el depósito de combustible) hasta llegar al orificio de entrada de evaporación del cánister de EVAP. El depósito de combustible se ventila entre 5,17 y 6,9 kPa.

El vapor de combustible que sale del depósito es conducido al cánister de EVAP a través de un separador del vapor de combustible y tubo de ventilación. No se debe permitir que el carbón activo en el cánister de EVAP sea contaminado por combustible líquido. Para impedirlo, el separador de vapor montado en el tubo de repostaje permite que el combustible se escurra de vuelta al depósito. Al enfriarse, el vapor de combustible se condensa y vuelve al depósito de combustible por el tubo de ventilación a través de la válvula de dos vías.

El cánister de EVAP contiene carbón activo, que absorbe y almacena los vapores procedentes del depósito mientras el motor está parado. Mientras el cánister no se está purgando, el vapor del combustible permanece en el cánister y el aire limpio sale del cánister a través del orificio de entrada de aire.

El ECM de gestión del motor controla la señal de salida eléctrica a la válvula de purga. El sistema no funciona correctamente si hay una fuga, si hay una obstrucción o si no se puede controlar la válvula de purga.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Cuando el motor está en marcha, el ECM motor decide cuando las condiciones de trabajo son correctas para purgar el vapor del cánister de EVAP, y abre la válvula de purga del cánister. Esta conecta el tubo de vacío del colector al cánister, y el vapor de combustible que contiene los hidrocarburos es aspirado desde el elemento de carbón activo del cánister para su consumo en el motor. El aire limpio es aspirado en el cánister a través del orificio de ventilación a la atmósfera, a fin de llenar el volumen del vapor desplazado.

La válvula de purga permanece cerrada mientras el motor funciona con valores de temperatura y velocidad prefijados, a fin de proteger la puesta a punto del motor y el correcto funcionamiento del convertidor catalítico. Si el cánister de EVAP fuera purgado durante la marcha en frío o al régimen de ralentí, el enriquecimiento adicional de la mezcla combustible retardaría el tiempo de apagado de la luz del convertidor catalítico, provocando un ralentí irregular. Al abrirse la válvula de purga, el vapor de combustible procedente del cánister de EVAP es aspirado por la cámara de aireación posterior al cuerpo de mariposa, de donde es conducido a las cámaras de combustión para su consumo.

La válvula de purga se abre y cierra, respondiendo a una señal de modulación por impulsos de duración variable (PWM) provista por el ECM de gestión del motor. Si no se puede controlar la válvula de purga, el sistema no funciona correctamente. A continuación se listan los modos de fallo que pueden asociarse con la válvula de purga:

- Alimentación de válvula en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente o masa del vehículo.
- Válvula de purga o tubería obstruida o restringida.
- Válvula de purga gripada abierta.
- Falta de estanqueidad o desconexión de las juntas de la tubería.

A continuación se listan posibles síntomas asociados con el fallo de una válvula de purga o su tubería:

- Si la válvula de purga está gripada abierta, el motor puede calarse al volver al ralentí.
- Ralentí irregular si la válvula de purga está gripada abierta
- Adaptaciones de alimentación de combustible forzadas a pobreza excesiva si el cánister de EVAP está despejado y la válvula de purga gripada abierta.
- Adaptaciones de alimentación de combustible forzadas a riqueza excesiva si el cánister de EVAP está saturado y la válvula de purga gripada abierta.
- Saturación del cánister de EVAP si la válvula de purga está gripada cerrada.

Para conservar la capacidad de marcha y el control efectivo de las emisiones, la purga del cánister de EVAP debe ser controlada atentamente por el ECM de gestión del motor, porque una concentración del 1% de vapor de combustible procedente del cánister de EVAP en la toma de aire puede alterar la relación de aire/combustible hasta en un 20% . El ECM motor debe purgar el vapor de combustible del cánister de EVAP a intervalos regulares, porque su capacidad de almacenamiento es limitada, y la excesiva acumulación de presión de combustible evaporado en el sistema puede aumentar la posibilidad de fugas de vapor. La purga del cánister se alterna con la adaptación de alimentación de combustible, porque ambos no pueden estar activos al mismo tiempo. El ECM motor altera la señal de modulación de impulsos en duración (PWM) a la válvula de purga para controlar el régimen de purga del cánister, a fin de mantener la mezcla estequiométrica de aire combustible correcta para el motor.

Sistema de detección de fugas de combustible (por vacío) – Sólo NAS

El avanzado sistema de control de pérdidas por evaporación instalado en vehículos de NAS es similar al sistema normal, pero incluye además una válvula de CVS y un sensor de presión en el depósito de combustible, y es capaz de detectar agujeros en el sistema de vapores de combustible iguales o mayores de 1 mm. La prueba se divide en tres partes. En primer lugar la válvula de purga y la válvula de solenoide de ventilación del cánister cierran el sistema de almacenamiento, y la presión de ventilación aumenta debido al nivel de presión del vapor de combustible en el depósito. Si el nivel de presión supera el límite aceptable, la prueba será abandonada porque la reacción a la prueba de estanqueidad será falsa. En la segunda parte de la prueba la válvula de purga se abre, y la presión en el depósito de combustible disminuye debido a la depresión en el colector de admisión, evidente en el orificio de purga del cánister de EVAP durante la operación de purga. En la parte tres de la prueba se realiza la prueba de medición de la fuga. La reacción de la presión a las pruebas determina el nivel de la fuga, y si supera el límite aceptable en dos pruebas consecutivas, el ECM almacena el fallo en la memoria de diagnóstico y se enciende la luz MIL en el cuadro de instrumentos. La prueba sólo se realiza con el motor funcionando al ralentí y el vehículo parado. La diagnosis sólo puede comenzar 15 minutos después de la puesta en marcha del motor.

Sistema EVAP, diagnóstico de detección de averías (tipo de vacío)

La detección de fugas del sistema de EVAP se realiza como sigue:

1 El ECM motor comprueba si la señal procedente del sensor de presión en el depósito de combustible está comprendida en la gama prevista. Si la señal no está comprendida en la gama, la prueba de estanqueidad es cancelada.

2 Acto seguido la válvula de purga se mantiene cerrada y la válvula de solenoide de ventilación del cánister (CVS) se abre a la atmósfera. Si el ECM motor detecta un aumento de presión con las válvulas en este estado, significa que hay una obstrucción en la tubería de vapor del combustible entre la válvula del CVS y el cánister de EVAP, o que la válvula de CVS está gripada en posición de cerrada, impidiendo de ese modo la normalización de la presión en el sistema de vapor del combustible. En este caso la prueba de fuga será cancelada.

3 Tanto la válvula de CVS como la válvula de purga se mantienen en posición de cerrada, mientras el ECM motor comprueba el sensor de presión en el depósito de combustible. Si el sensor de presión en el depósito de combustible detecta una reducción de presión, significa que la válvula de purga no se está cerrando correctamente, y que el vapor se está fugando por el asiento de la válvula por efecto de la depresión en el colector de admisión. En este caso la prueba de fuga será cancelada.

4 Si las comprobaciones preliminares son satisfactorias, se procede a realizar una medida de compensación. El nivel del combustible en el depósito está sujeto a variaciones, que influencian la señal de presión detectada por el sensor de presión en el depósito de combustible. La presión detectada también es influenciada por la velocidad de variación de la presión en el depósito causado por la tasa de evaporación del combustible, que a su vez depende de las condiciones de temperatura ambiente. Debido a estas variaciones, el ECM motor debe evaluar las condiciones prevaleciantes en un caso determinado durante la prueba, a fin de asegurar que el factor de compensación correspondiente sea incluido en sus cálculos.

   Tanto la válvula de CVS como las válvulas de purga se mantienen cerradas mientras el ECM motor comprueba la señal procedente del sensor de presión en el depósito de combustible. El aumento de presión de combustible detectado en un determinado plazo sirve para determinar la tasa de evaporación de combustible y el factor de compensación necesario.

5 Estando la válvula de CVS aún cerrada, la válvula de purga se abre. La depresión en el colector de admisión presente mientras se encuentra abierta la válvula de purga reduce la presión en el sistema de EVAP, y establece un ligero vacío en el depósito de combustible. El sensor de presión en el depósito de combustible es vigilado por el ECM motor y, si la gradiente del vacío no aumenta como estaría previsto, el ECM motor supone la existencia de una fuga grande en el sistema (por ejemplo, el tapón de repostaje está ausente o pierde), y da por terminada la prueba de diagnóstico.

   Si el cánister de EVAP está muy cargado de hidrocarburos, su purga podría provocar el enriquecimiento excesivo de la mezcla de aire/combustible, lo cual provocaría una petición de empobrecimiento de la mezcla por los sensores de oxígeno anteriores al ECM motor, a fin de regular la mezcla de vuelta al valor estequiométrico ideal. Eso podría provocar inestabilidad en el régimen de giro al ralentí del motor y, en consecuencia, la prueba de diagnóstico deberá ser abandonada. El ECM motor comprueba el estado de los sensores de oxígeno antepuestos durante el resto del diagnóstico, a fin de asegurar que la mezcla de aire combustible no afecte adversamente el régimen de giro al ralentí del motor.

6 Cuando el sensor de presión en el depósito de combustible detecta que se ha alcanzado el vacío requerido (-800 Pa), la válvula de purga se cierra y el sistema de EVAP queda estancado. El ECM motor entonces comprueba el cambio en la señal del sensor de presión en el depósito de combustible (vacío decreciente) durante un plazo de tiempo y, si es mayor que lo previsto (teniendo en cuenta el factor de compensación debido a la evaporación del combustible en el depósito, establecida anteriormente en el curso del diagnóstico), se supone que existe una fuga en el sistema de EVAP. Si la anomalía perdura, la luz de aviso MIL se enciende al cabo de dos ciclos de marcha.

   La reducción de la presión de vacío durante el plazo definido debe ser equivalente a un agujero de diámetro igual o mayor de 1 mm, para que se considere merecedora de la activación de un aviso de avería en el sistema de emisiones.

La prueba de diagnóstico se repite a intervalos regulares en el curso del ciclo de marcha, mientras el motor funciona al ralentí. La prueba de diagnóstico no podrá realizarse en las siguientes condiciones:

- Durante la purga del cánister de EVAP
- Durante la autoadaptación de la alimentación del combustible
- Si se detecta una gran agitación en el depósito de combustible (se produce una excesiva cantidad de vapores de combustible, invalidando el resultado)

Una vez terminada la prueba el sistema reanuda la función de purga normal, después que abrirse el solenoide de ventilación del cánister. A continuación se listan los motivos por los cuales puede fracasar la prueba de estanqueidad del sistema EVAP:

- Tapón de repostaje no apretado o ausente.
- Sensor o actuador en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente o masa del vehículo.
- La válvula de purga o la válvula de CVS gripada abierta.
- La válvula de purga o la válvula de CVS gripada cerrada o tubo obstruido.
- Tubería rota o desconectada.
- Conexión floja o con fugas.

Si la tubería está desconectada o rota delante de la válvula de purga, el motor puede funcionar irregularmente y las adaptaciones de alimentación del combustible se desplazarán. El fallo no será detectado por el diagnóstico de detección de fugas, sino que el ECM de gestión del motor lo detectará por medio del diagnóstico de adaptación de alimentación de combustible.

El cálculo de una fuga se basa en la diferencia de presión entre el depósito de combustible y la presión atmosférica ambiente. El diagnóstico es desactivado a 2800 m de altura para evitar la falsa detección de fugas de combustible, debidas a la distinta presión atmosférica a gran altura.

Sistema de detección de fugas de combustible (de tipo detector de fugas por presión positiva) – Sólo NAS
El sistema de EVAP capaz de detectar fugas de presión positiva en vehículos de NAS es similar al sistema normal, pero incluye además una bomba para detección de fugas por evaporación de combustible con válvula de solenoide integral. Es capaz de detectar en el sistema de EVAP agujeros de tamaño igual o mayor de 0,5 mm. La prueba es realizada al finalizar un ciclo de marcha, estando el vehículo parado y el encendido apagado. El ECM motor mantiene cerrado un circuito por masa al relé principal, a fin de mantenerlo excitado y así suministrar corriente a la bomba para detección de fugas.

La primera medida de referencia se consigue conduciendo el aire presionizado a través de un circuito de derivación que contiene un limitador de tamaño fijo. El limitador asimila un agujero de 0,5 mm, y la corriente consumida por el motor de la bomba durante este procedimiento es registrada para su comparación con el valor a obtener con la prueba del sistema. La válvula de purga se mantiene cerrada, y la válvula de inversión en el módulo de la bomba para detección de fugas no se excita mientras funciona la válvula para detección de fugas. El aire presionizado procedente de la bomba para detección de fugas es forzado a través de un orificio mientras se vigila la corriente consumida por el motor de la bomba.

A continuación se realiza el diagnóstico del sistema de EVAP; la válvula de solenoide es excitada para que cierre la tubería de ventilación a la atmósfera del sistema de EVAP, y abra un circuito por donde el aire presionizado procedente de la bomba para detección de fugas sea aplicado al sistema de EVAP estancado.

La corriente consumida por la bomba para detección de fugas es vigilada y comparada con la medida de referencia. Si la corriente es inferior al valor de referencia, significa que en el sistema de EVAP hay un agujero mayor de 0,5 mm, por donde se está fugando la presión positiva del aire. Si la corriente consumida por el motor de la bomba es mayor que el valor de referencia, el sistema está estancado y libre de fugas. Si se detecta una fuga en el sistema de EVAP, el ECM motor almacena la avería en la memoria de diagnóstico, y enciende la luz de aviso MIL en el cuadro de instrumentos.

En vehículos de NAS, el ECM motor cumple 2 ciclos de marcha, antes de encender la luz MIL. En vehículos EU-3, el ECM motor cumple 3 ciclos de marcha, antes de encender la luz MIL.

Después de la prueba, la válvula de solenoide se abre para normalizar la presión en el sistema de EVAP y, al comenzar el ciclo de marcha siguiente, la operación de purga se normaliza. A continuación se listan los motivos por los cuales puede fracasar la prueba de estanqueidad del sistema EVAP:

- Tapón de repostaje no apretado o ausente.
- Sensor o actuador en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente o masa del vehículo.
- La válvula de purga o la válvula de solenoide gripada abierta.
- La válvula de purga o la válvula de solenoide gripada cerrada.
- Tubo o filtro de aire obstruido.
- Tubería rota o desconectada.
- Conexión floja o con fugas.

Si la tubería está desconectada o rota delante de la válvula de purga, el motor puede funcionar irregularmente y las adaptaciones de alimentación del combustible se desplazarán. El fallo no será detectado por la prueba de estanqueidad, sino que el ECM de gestión del motor lo detectará por medio del diagnóstico de adaptación de alimentación de combustible. Esta prueba puede realizarse con TestBook.

Sistema de inyección de aire secundaria

Al poner el motor en marcha, el módulo de control del motor verifica la temperatura del refrigerante motor, y si es inferior a 55° C, el ECM motor conecta a masa el bobinado del relé de la bomba de inyección de aire secundaria (SAI).

El interruptor inercial recibe una tensión de batería de 12 V a través del fusible 13 de la caja de fusibles del compartimento motor. Cuando los contactos del interruptor inercial están cerrados, la alimentación atraviesa el interruptor y es conducida al bobinado del relé principal. Un circuito de masa es conducido desde el bobinado del relé principal al ECM motor. Cuando el ECM motor cierra el circuito por masa, el bobinado se excita y cierra los contactos del relé principal.

Los relés de la bomba de inyección de aire primaria y secundaria (SAI) se alojan en la caja de fusibles del compartimento motor. Al cerrarse los contactos del relé principal, la tensión de batería de 12 V es conducida al bobinado del relé de la bomba de la SAI. Un circuito de masa es conducido desde el bobinado del relé de la bomba de la SAI al ECM motor. Cuando el ECM motor cierra el circuito por masa, el bobinado se excita y cierra los contactos del relé de la bomba de la SAI para suministrar 12 V a la bomba de la SAI a través del eslabón fusible 2 en la caja de fusibles del compartimento motor. La bomba de la SAI empieza a funcionar, y sigue funcionando hasta que el ECM motor interrumpa la conexión a masa del bobinado del relé de la bomba de la SAI.

La bomba de la SAI funciona mientras así lo determine el ECM motor, y la duración de dicho funcionamiento depende de la temperatura de arranque del motor o del límite de funcionamiento máximo determinado por el ECM motor, si para aquél entonces el refrigerante motor no se ha calentado a la temperatura de trabajo normal.

Al cerrarse los contactos del relé principal, la tensión de batería de 12 V es conducida a la válvula de solenoide de la SAI a través del fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor.

El ECM motor conecta a masa la conexión eléctrica de la válvula de solenoide de vacío de la SAI, a la vez que da corriente al motor de la bomba de la SAI. Al excitarse la válvula de solenoide de vacío de la SAI, suministra un vacío a los orificios de control del funcionamiento de ambas válvulas de control de la SAI accionadas por vacío en los colectores de escape. El vacío de control se obtiene de la depresión en el colector de admisión, y es conducido a las válvulas de control de la SAI a través de un depósito de vacío y de la válvula de solenoide de vacío de la SAI.

El depósito de vacío se incorpora en el circuito de alimentación de vacío, a fin de impedir que las fluctuaciones del vacío causadas por los cambios de depresión en el colector de admisión afecten el funcionamiento de las válvulas de control de la SAI.

Al aplicarse un vacío a los orificios de control de las válvulas de control de la SAI, las válvulas se abren para permitir que el aire presionizado procedente de la bomba de la SAI atraviese las lumbreras de escape en las culatas para contribuir a la combustión.

Cuando el ECM motor determina que la bomba de la SAI ha funcionado lo suficiente, interrumpe los circuitos por masa al relé de la bomba de la SAI y a la válvula del solenoide de vacío de la SAI. Con la válvula del solenoide de vacío de la SAI desexcitada, la válvula se cierra e interrumpe el suministro de vacío a las válvulas de control de la SAI. Las válvulas de control de la SAI se cierran inmediata y completamente para impedir que el aire presionizado, procedente de la bomba de la SAI, siga entrando en los colectores de escape.

El sensor de temperatura del refrigerante motor incurre en un retardo con respecto a la detección de un cambio de temperatura, y la bomba de la SAI inicia automáticamente un "período de disipación" entre operaciones, a fin de no sobrecalentarse. El ECM motor también compara las temperaturas de apagado y de arranque, con objeto de determinar si es necesario poner la bomba de la SAI en marcha. Esto evita que la bomba funcione repetidamente, y que se sobrecaliente por arranques repetidos.

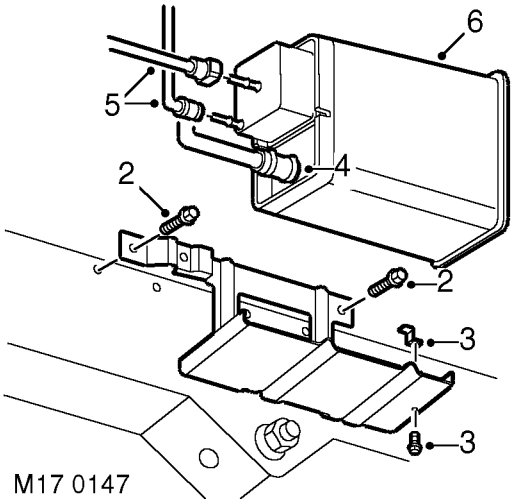
Otros factores que podrían impedir el funcionamiento de la bomba de la SAI incluyen las condiciones actuales de velocidad/carga del motor.

Cánister - EVAP

17.15.13

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Quite los 2 pernos que sujetan el soporte del cánister al chasís.
3. Quite el perno que sujeta el cánister al soporte, y desmonte el soporte.
4. Afloje la abrazadera y desconecte el tubo de ventilación a la atmósfera del cánister.
5. Suelte y desconecte del cánister los tubos de purga y ventilación del depósito.
6. Desmonte el cánister de EVAP.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

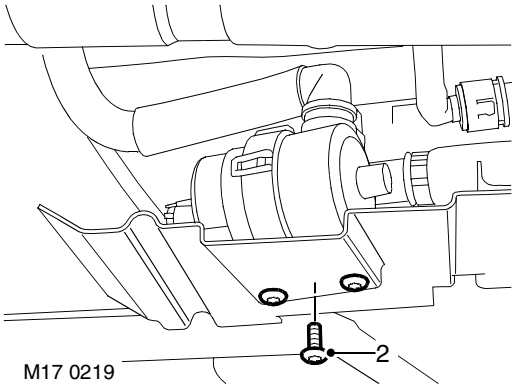
1. Asegúrese de que todos los racores estén limpios.
2. Posicione el cánister nuevo y conecte los tubos de purga y ventilación del depósito.
3. Conecte el tubo de ventilación a la atmósfera al cánister, y apriete su abrazadera.
4. Monte el soporte en el cánister, y sujételo con su perno.
5. Monte el cánister y su soporte, y sujételos con sus pernos.

Cánister - EVAP - Modelos con bomba para detección de fugas de combustible

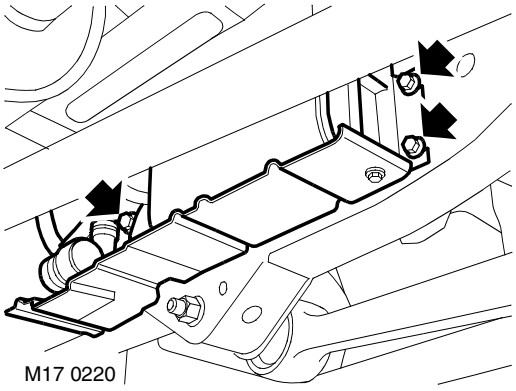
17.15.13

Desmontaje

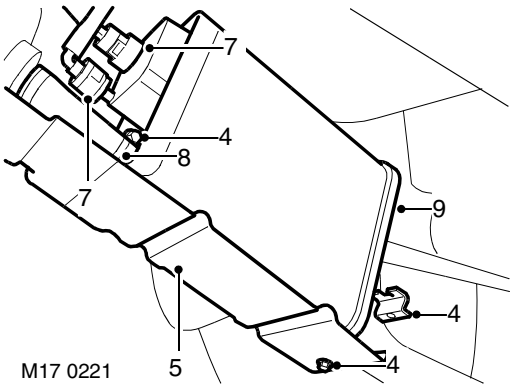
1. Levante el vehículo con un elevador de cuatro columnas.



2. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan la bomba para detección de fugas de combustible a su soporte.



3. Quite los 3 pernos que sujetan el soporte del cánister de EVAP al larguero del chasís.



4. Quite los 2 pernos que sujetan el cánister de EVAP a su soporte, y recoja la abrazadera.
5. Desmonte la escuadra para fijación del apoyo.
6. Ponga un trapo para absorber el combustible derramado.
7. Desconecte los tubos de purga y ventilación del cánister de EVAP.
8. Quite la abrazadera que sujeta el tubo de la bomba para detección de fugas de combustible al cánister de EVAP.
9. Desconecte el tubo del cánister de EVAP, y desmonte el cánister.

PRECAUCION: tapone los racores.

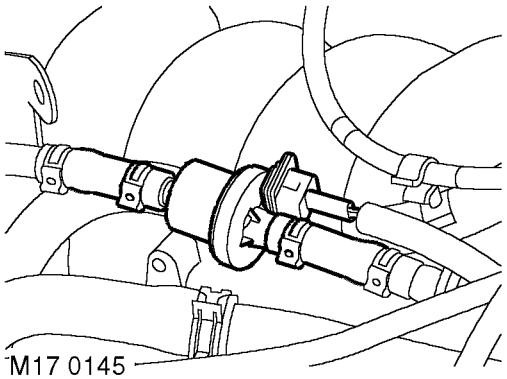
Montaje

1. Quite los tapones y asegúrese de que todos los racores están limpios.
2. Conecte el tubo de la bomba para detección de fugas de combustible al cánister de EVAP, y apriete su abrazadera.
3. Conecte los tubos de purga y ventilación del depósito al cánister de EVAP.
4. Posicione el soporte contra el cánister de EVAP, y sujételo con sus pernos.
5. Posicione el soporte contra el larguero del chasís, y apriete sus pernos.
6. Meta los tornillos Torx que sujetan la bomba para detección de fugas de combustible a su soporte.
7. Baje el vehículo.

Válvula - control de purga

17.15.39

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula de control de purga.
2. Suelte las abrazaderas que sujetan los manguitos a la válvula de control de purga.
3. Desconecte los manguitos de la válvula de control de purga, y desmonte la válvula.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

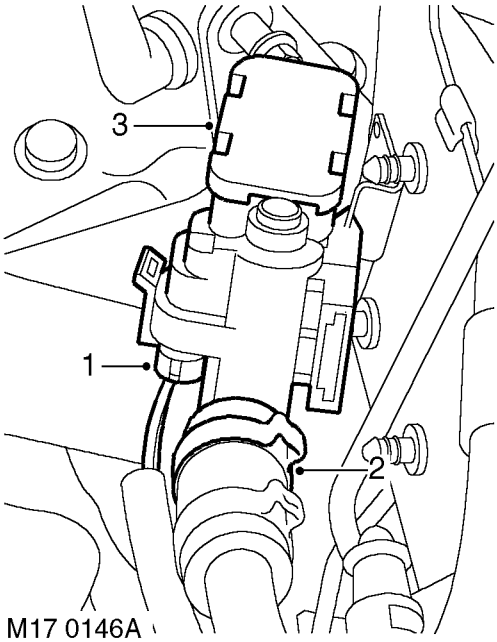
Montaje

1. Posicione la válvula de control de purga y conecte los manguitos.
2. Monte las abrazaderas para sujetar los manguitos a la válvula de control de purga.
3. Conecte el enchufe múltiple a la válvula de control de purga.

Válvula de solenoide de ventilación del cánister de EVAP (CVS)

17.15.47

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple de la unidad de CVS.
2. Quite la abrazadra y desconecte el manguito de la válvula de ventilación.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

3. Desmonte la unidad CVS de su soporte.

Montaje

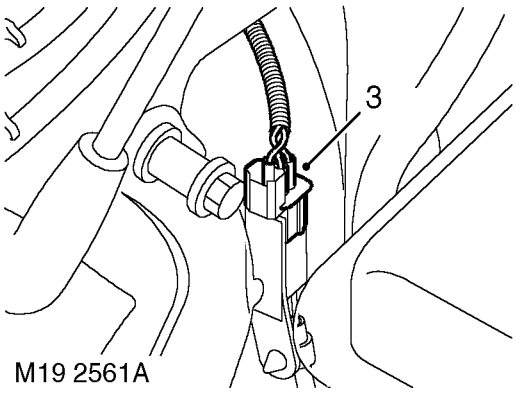
1. Monte la unidad de CVS en su soporte.
2. Conecte el manguito a la válvula de ventilación, y apriete su abrazadera.
3. Conecte el enchufe múltiple a la unidad CVS.

Sensores de oxígeno térmicos (HO_2S) - anteriores al convertidor catalítico

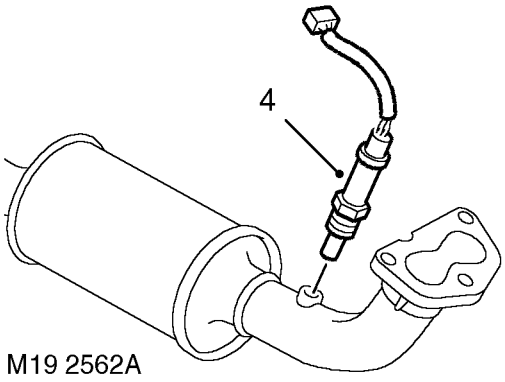
19.22.16

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Desprenda de su soporte el enchufe múltiple del sensor HO_2S.



3. Desprenda el cableado del sensor HO_2S de su abrazadera, y desconecte el enchufe múltiple del sensor HO_2S.



4. Usando una llave de horquilla de 22 mm, desmonte el sensor HO_2S.

   PRECAUCION: Sensor HO_2los sensores de HO2 se dañan fácilmente al caer, al calentarse excesivamente o al contaminarse. Evite dañar la carcasa o la punta del sensor.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor y del tubo de escape.
2. Si va a montar el sensor usado, aplique una composición antiagarrotamiento a su rosca.

   AVISO: algunos tipos de composición antiagarrotadora empleados durante el servicio constituyen un riesgo contra la salud. Evite el contacto con la piel.

   NOTA: Los nuevos sensores de HO_2se entregan pretratados con una composición antiagarrotadora.

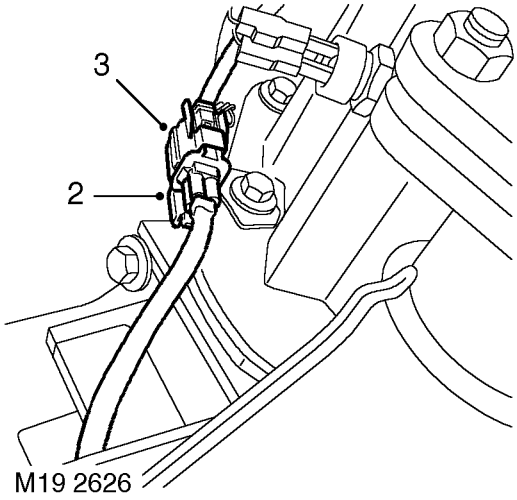
3. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el sensor HO_2S
4. Monte el sensor HO_2S, y apriételo a 45 Nm (33 lbf.ft).
5. Conecte el enchufe múltiple al HO_2S, y sujételo a su soporte y abrazadera para cables.
6. Baje el vehículo.

Sensor - térmico de oxígeno (HO_2S) - después del convertidor catalítico

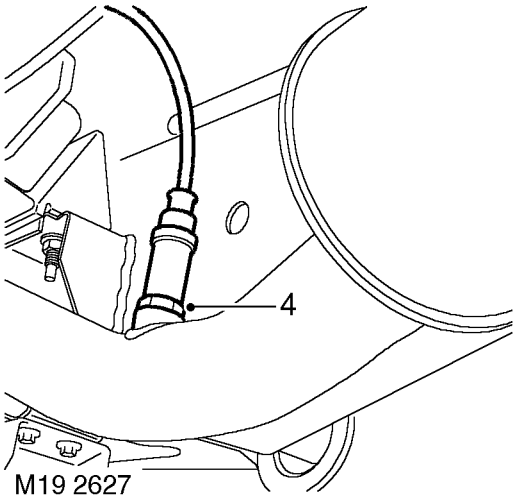
19.22.17

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Desprenda de su soporte el enchufe múltiple del sensor HO_2S.
3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor HO_2S del cableado.



4. Usando una llave de horquilla de 22 mm, desmonte el sensor HO_2S.

   PRECAUCION: los sensores de HO2 se dañan fácilmente por los efectos de caídas, sobrecalentamiento o contaminación. Evite dañar la carcasa o la punta del sensor.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor y del tubo de escape.
2. Si va a montar el sensor usado, aplique una composición antiagarrotamiento a su rosca.

   AVISO: algunos tipos de composición antiagarrotadora empleados durante el servicio constituyen un riesgo contra la salud. Evite el contacto con la piel.

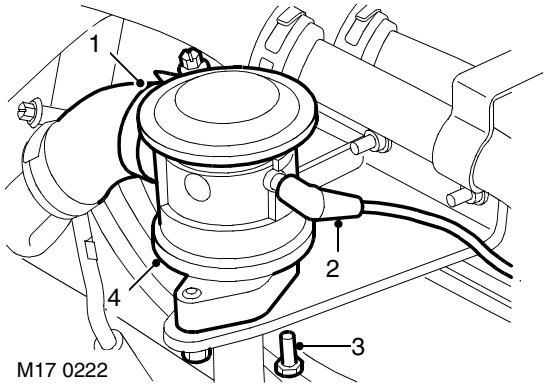
   NOTA: cada nuevo sensor HO2 se entrega tratado de origen con una composición antiagarrotadora.

3. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el sensor HO_2S
4. Monte el sensor HO_2S, y apriételo a 45 Nm (33 lbf.ft).
5. Conecte el enchufe múltiple del sensor HO_2S al cableado, y monte el cableado en su soporte.
6. Sujete el cableado con su abrazadera.
7. Baje el vehículo.

Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.02

Desmontaje



1. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de aire de la válvula.
2. Desconecte el manguito de vacío de la válvula.
3. Quite los 2 pernos que sujetan la válvula al colector de aire.
4. Desmonte la válvula y deseche su junta.

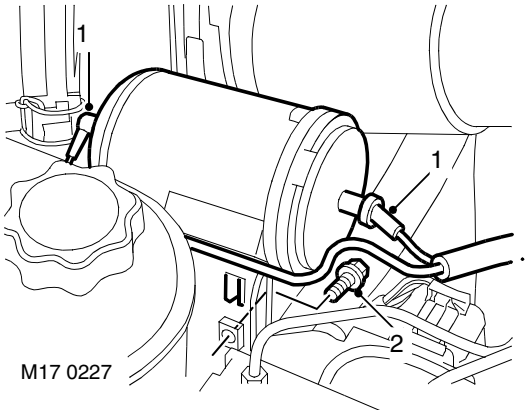
Montaje

1. Limpie la válvula de control de la SAI y la superficie de contacto del colector.
2. Monte una junta nueva y monte la válvula. Apriete los pernos a10 N.m.
3. Conecte el manguito de vacío.
4. Conecte el manguito de aire y apriete su abrazadera.

Depósito - Vacío - Inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.04

Desmontaje



1. Desconecte los 2 manguitos de vacío del depósito.
2. Quite el perno que sujeta el depósito a su soporte, y desmonte el depósito.

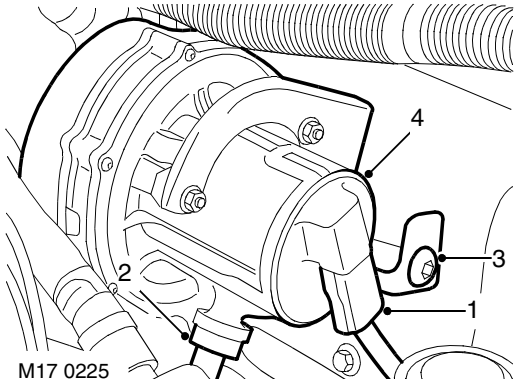
Montaje

1. Posicione el depósito contra su soporte y apriete su perno a10 N.m.
2. Conecte los manguitos de vacío al depósito.

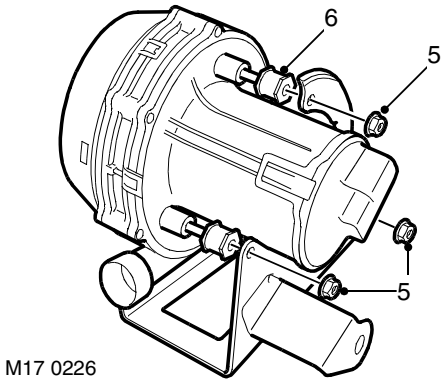
Bomba - aire - inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.07

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple de la bomba de aire.
2. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de aire de la bomba de aire.
3. Quite el perno que sujeta el soporte de la bomba de aire a la carrocería.
4. Desmonte el conjunto de bomba de aire y soporte.



5. Quite las 3 tuercas que sujetan el soporte a la bomba de aire, y recoja el soporte.
6. Desmonte los 3 soportes de la bomba de aire.

Montaje

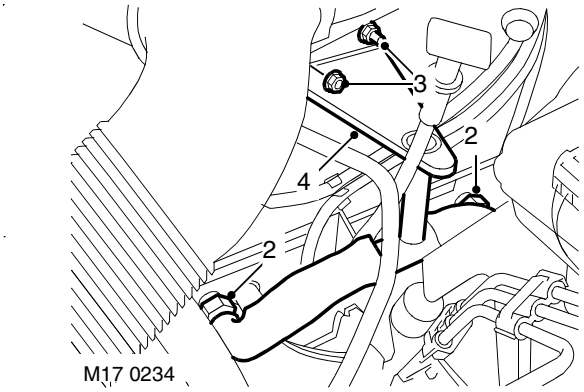
1. Monte los soportes en la bomba de aire, y apriételos a10 N.m.
2. Monte el soporte en los apoyos de la bomba de aire, y apriete sus tuercas a10 N.m.
3. Posicione el conjunto de bomba de aire, y apriete su perno a20 N.m.
4. Conecte el manguito de aire a la bomba de la SAI.
5. Conecte el enchufe múltiple a la bomba de aire.

Colector de aire - izquierdo - inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.17

Desmontaje

1. Desmonte la válvula de control de la SAI.
   CONTROL DE EMISIONES - V8, REPARACIONES, Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI).



2. Afloje las tuercas de los 2 racores que sujetan el colector de aire a los adaptadores en la culata.
3. Quite las 2 tuercas que sujetan el soporte del colector de aire al colector de admisión.
4. Desmonte el colector de aire.

Montaje

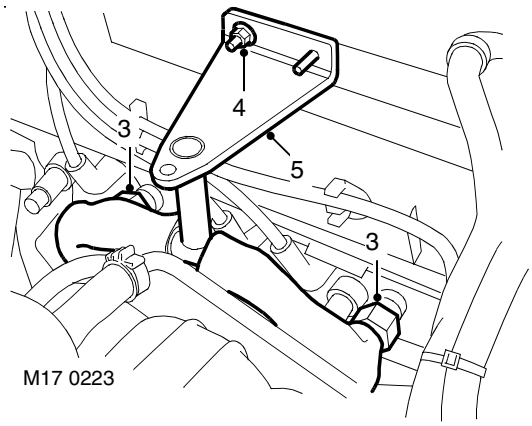
1. Limpie el colector de aire y los adaptadores en la culata.
2. Monte el colector de aire y enrosque sin apretar las tuercas de los racores.
3. Ponga las tuercas que sujetan el colector de aire al colector de admisión.
4. Apriete las tuercas del colector de aire a25 N.m.
5. Monte la válvula de control de la SAI.
   CONTROL DE EMISIONES - V8, REPARACIONES, Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI).

Colector de aire - derecho - inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.18

Desmontaje

1. Desmonte la válvula de control de la SAI.
   CONTROL DE EMISIONES - V8, REPARACIONES, Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI).
2. Desmonte el tubo de alimentación del calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Tubo - Calefactor - Alimentación.



3. Afloje las tuercas de los 2 racores que sujetan el colector de aire a los adaptadores en la culata.
4. Quite la tuerca que sujeta el soporte del colector de aire al colector de admisión.
5. Desmonte el colector de aire.

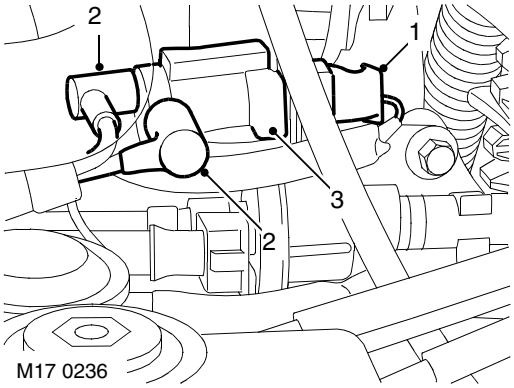
Montaje

1. Limpie el colector de aire y los adaptadores en la culata.
2. Monte el colector de aire y enrosque sin apretar las tuercas de los racores.
3. Monte la tuerca que sujeta el colector de aire al colector de admisión.
4. Apriete las tuercas del colector de aire a25 N.m.
5. Monte el tubo de alimentación del calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Tubo - Calefactor - Alimentación.
6. Monte la válvula de control de la SAI.
   CONTROL DE EMISIONES - V8, REPARACIONES, Válvula de control - Inyección de aire secundaria (SAI).

Solenoide - Vacío - Inyección de aire secundaria (SAI)

17.25.47

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide.
2. Desconecte los 2 manguitos de vacío del solenoide.
3. Desprenda el solenoide de su soporte, y desmóntelo.

Montaje

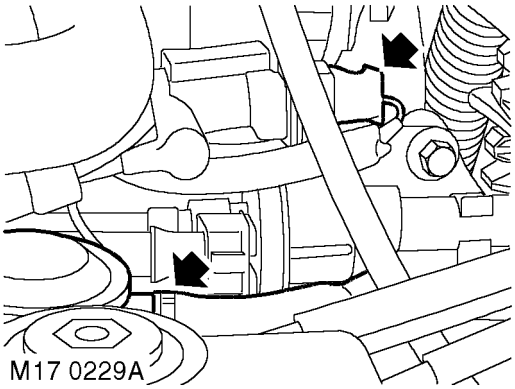
1. Sujete el solenoide a su soporte.
2. Conecte los manguitos de vacío y el enchufe múltiple al solenoide.

Tubo - Inyección de aire secundaria (SAI)

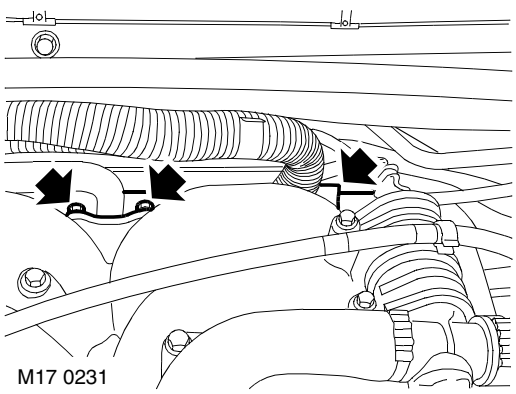
17.25.59

Desmontaje

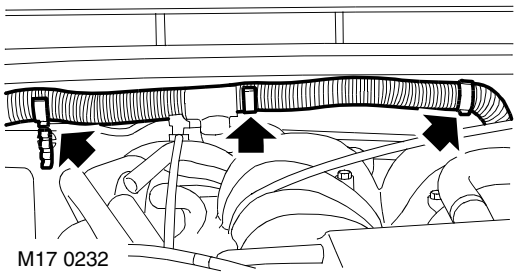
1. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de la válvula de control derecha de la SAI al tubo de inyección de aire.
2. Desconecte el manguito del tubo de inyección de aire.
3. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de la bomba de la SAI al tubo de inyección de aire.
4. Desconecte el manguito del tubo de inyección de aire.



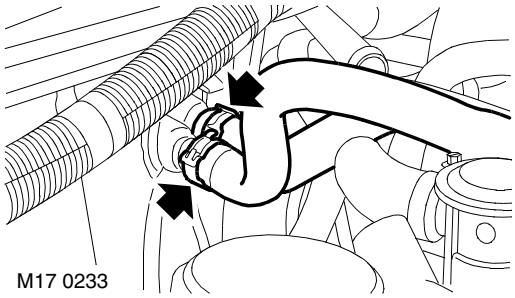
5. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de la válvula de control de la SAI al tubo de inyección de aire.
6. Desconecte el manguito del tubo de inyección de aire.
7. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide de vacío de la SAI.



8. Quite las 2 tuercas que sujetan el tubo de inyección de aire a la cámara de aireación.
9. Desprenda el tubo de la abrazadera en la parte trasera de la cámara de aireación.



10. Suelte las 3 abrazaderas que sujetan el mazo de cables al mamparo del compartimento motor.
11. Posicione un recipiente para recoger el refrigerante derramado.



12. Suelte las abrazaderas que sujetan los manguitos al calefactor.
13. Desconecte los manguitos del calefactor.
14. Trabajando con un ayudante, maniobre el tubo de inyección de aire fuera del compartimento motor.

Montaje

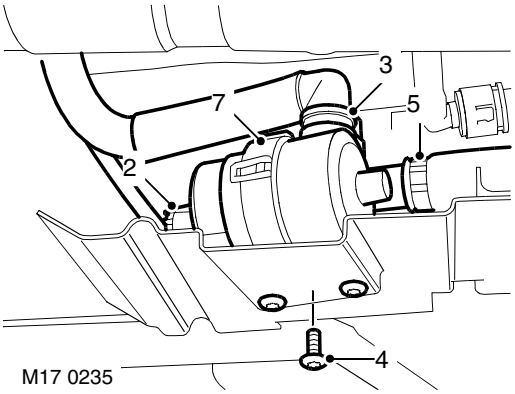
1. Trabajando con un ayudante, maniobre el tubo de inyección de aire en el compartimento motor y sujételo con la abrazadera en la parte trasera de la cámara de aireación.
2. Conecte los manguitos al calefactor y apriete sus abrazaderas.
3. Tienda el cableado a lo largo del mamparo del compartimento motor, y sujételo con sus abrazaderas.
4. Monte y apriete las tuercas que sujetan el tubo de inyección de aire a la cámara de aireación.
5. Conecte el enchufe múltiple al solenoide de vacío de la SAI.
6. Conecte el manguito de la bomba de aire al tubo de inyección de aire, y apriete su abrazadera.
7. Conecte los manguitos de las válvulas de control izquierda y derecha de la SAI al tubo de inyección de aire, y apriete sus abrazaderas.
8. Retire el recipiente.
9. Ponga el refrigerante a nivel.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Sistema de refrigeración.**

Bomba - Detección de fugas de combustible

17.45.41

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador de cuatro columnas.



2. Desconecte el enchufe múltiple de la bomba para detección de fugas de combustible.
3. Desconecte el manguito del filtro de aire de la parte superior de la bomba para detección de fugas.
4. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan la bomba al soporte de apoyo.
5. Quite la abrazadera que sujeta el manguito del cánister de EVAP a la bomba.
6. Desconecte el manguito del cánister de EVAP de la bomba.
7. Desmonte la bomba.

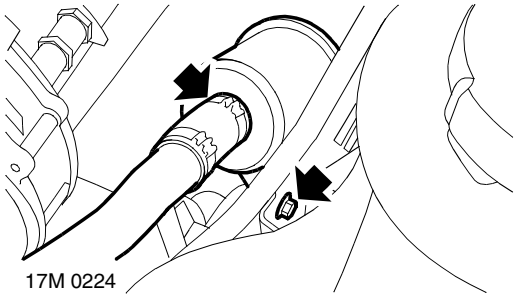
Montaje

1. Conecte el manguito del cánister de EVAP a la bomba, y apriete su abrazadera.
2. Posicione la bomba contra su soporte, y sujétela con sus tornillos Torx.
3. Conecte el manguito del filtro de aire a la parte superior de la bomba para detección de fugas.
4. Conecte el enchufe múltiple a la bomba.
5. Baje el vehículo.

Filtro - Bomba para detección de fugas de combustible

17.45.42

Desmontaje

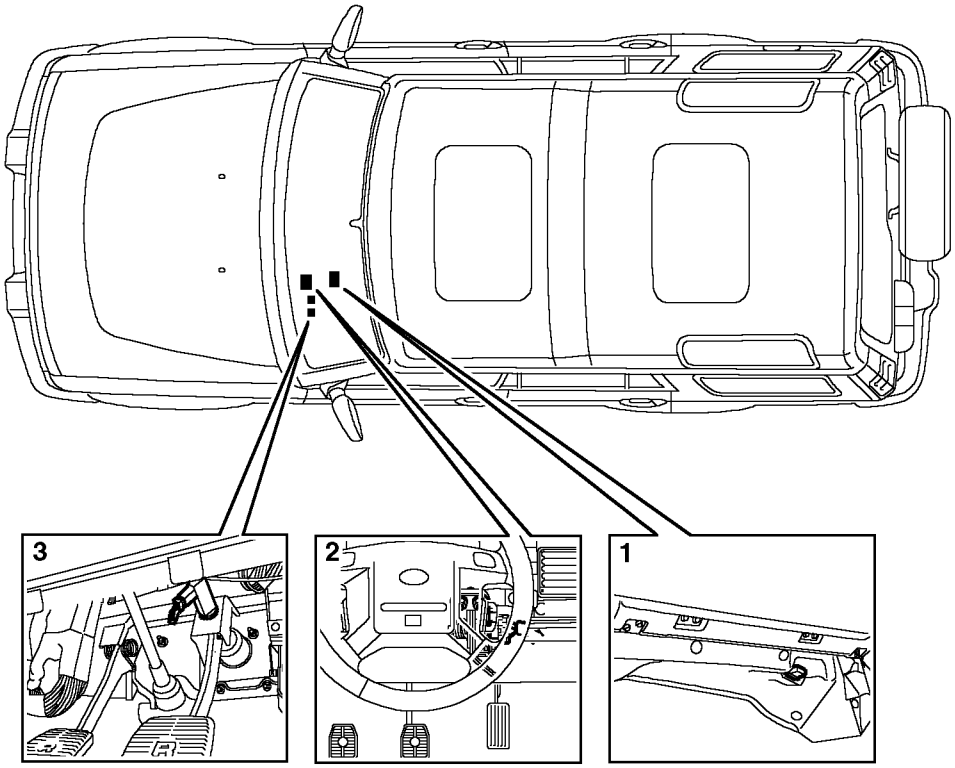


1. Quite el perno que sujeta el filtro de aire a su soporte, y recoja su tuerca.
2. Quite la abrazadera que sujeta el manguito al filtro de aire.
3. Desconecte el manguito del filtro de aire.
4. Desmonte el filtro de aire.

Montaje

1. Conecte el manguito al filtro de aire, y apriete su abrazadera.
2. Posicione el filtro de aire contra su soporte y sujételo con su perno y tuerca.

Situación de componentes de gestión del motor - habitáculo

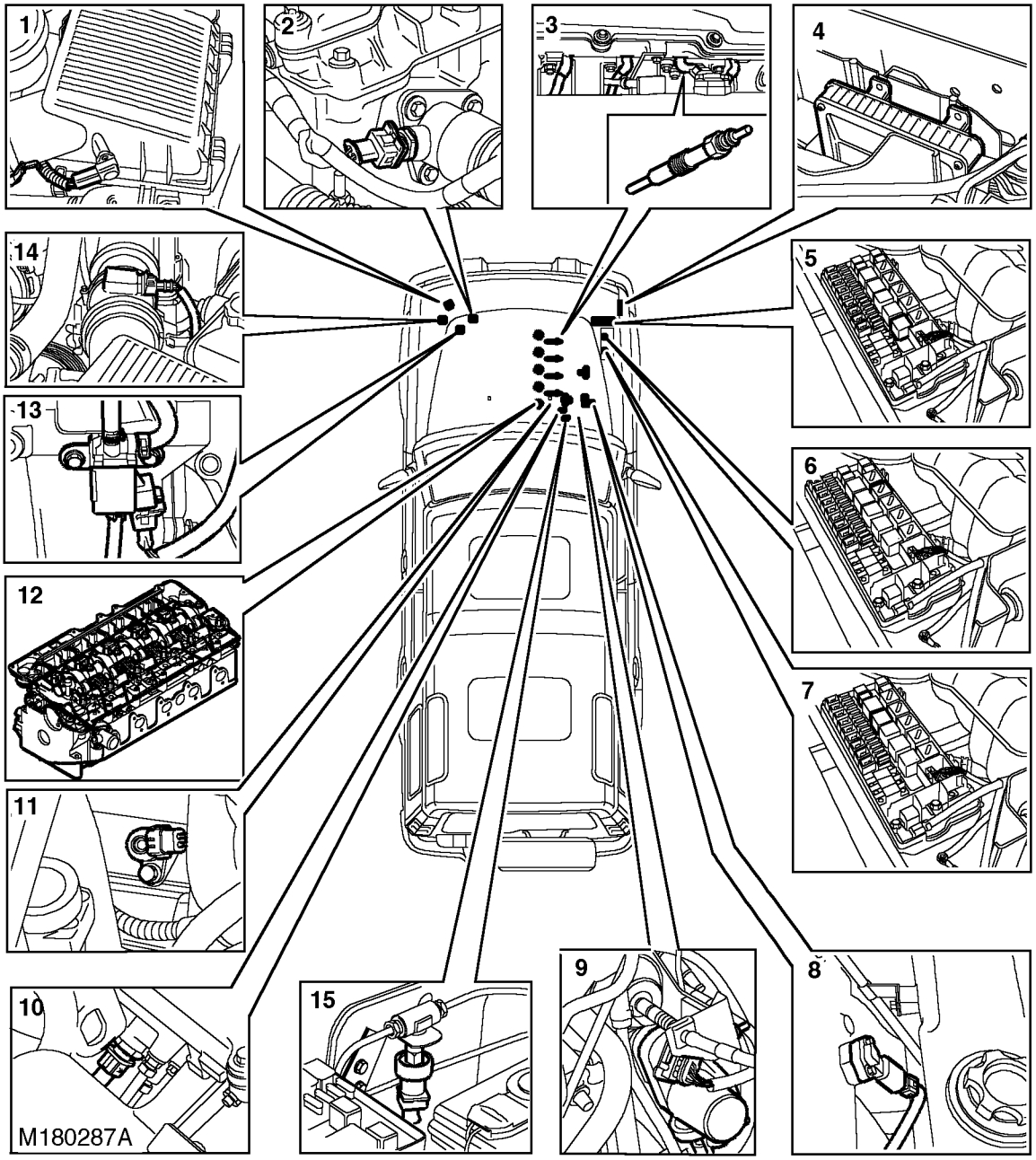


M18 0354B

Se ilustra dirección a la izquierda

1 Conector de diagnóstico
2 Sensor de posición de la mariposa
3 Interruptor del pedal de freno

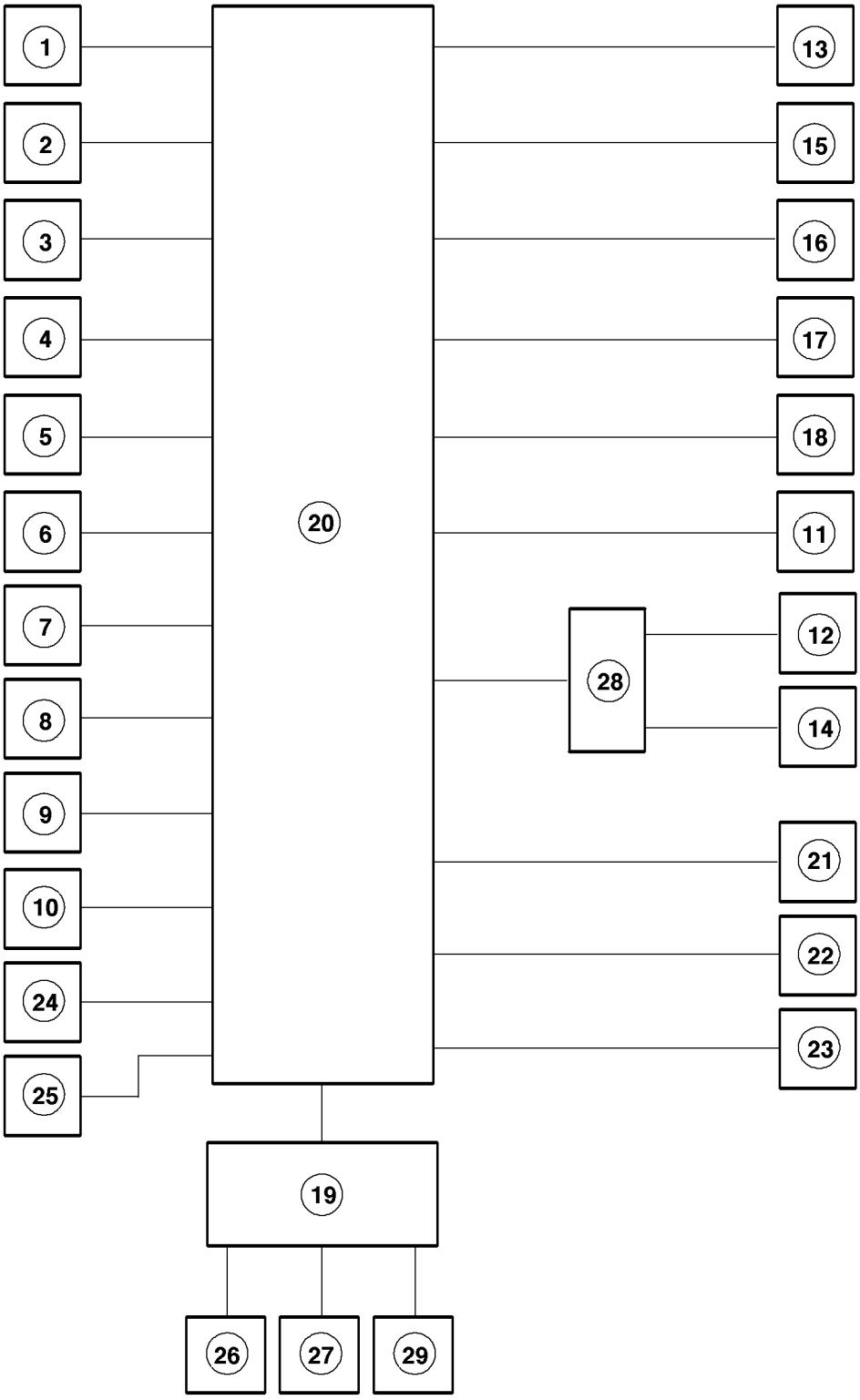
Situación de componentes de gestión del motor - compartimento motor



Se ilustra dirección a la izquierda

1 Sensor de presión del aire ambiente
2 Sensor de temperatura del refrigerante motor
3 Bujías de incandescencia
4 Módulo de control del motor (ECM)
5 Relé de la bomba de combustible
6 Relé principal
7 Relés del embrague del A.A. y ventilador de refrigeración
8 Sensor de presión absoluta en el colector/ temperatura del aire de admisión
9 Solenoide del regulador electrónico de vacío
10 Sensor de temperatura de combustible
11 Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal
12 Inyectores de unidad electrónica
13 Modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo
14 Flujómetro de aire
15 Interruptor de embrague

Esquema de gestión del motor



M180352

1 Flujómetro de aire
2 Sensor de presión del aire ambiente
3 Sensor de presión absoluta en el colector/ temperatura del aire de admisión
4 Sensor de temperatura del refrigerante motor
5 Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal
6 Sensor de posición de la mariposa
7 Sensor de temperatura de combustible
8 Interruptor del pedal de freno
9 Interruptor de embrague
10 Interruptor de relación alta/baja
11 Relé principal
12 Luz de aviso de malfuncionamiento
13 Relé de la bomba de combustible
14 Luz de aviso de bujías de incandescencia
15 Bujías de incandescencia
16 Inyectores de unidad electrónica
17 Modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo
18 Modulador de EGR
19 Conector de diagnóstico
20 Módulo de control del motor
21 Interruptor principal del programador de velocidad
22 Interruptor SET+ del programador de velocidad
23 Interruptor RES del programador de velocidad
24 Relé del embrague del acondicionador de aire
25 Relé del ventilador de refrigeración del acondicionador de aire
26 ECM de la transmisión automática electrónica
27 ECM del sistema autonivelante y antibloqueo de frenos
28 Cuadro de instrumentos
29 Unidad de control de la carrocería

Descripción

Generalidades

El ECM motor controla el motor diesel de cinco cilindros con inyección directa, y funciona de acuerdo con el principio de mando por cable. Esto significa que no hay cable de mariposa; el ECM motor controla las peticiones del conductor por medio de una señal procedente del sensor de posición de la mariposa (TP) en el pedal acelerador.

El ECM motor es un microprocesador específicamente diesel plenamente autoritativo, que además atiende funciones de programación de velocidad y aire acondicionado. Además, el ECM motor controla la recirculación de gases de escape y presión de sobrealimentación del turbo. El ECM motor cumple una función de autodiagnóstico, capaz de proporcionar estrategias de reserva para superar la mayoría de los fallos de sensores.

El ECM procesa la información que recibe de las siguientes fuentes:

- Flujómetro de aire.
- Sensor de presión del aire ambiente.
- Sensor de presión absoluta en el colector/temperatura del aire de admisión.
- Sensor de temperatura del refrigerante motor.
- Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal.
- Sensor de posición de la mariposa.
- Sensor de temperatura de combustible.
- Petición de aire acondicionado.
- Petición del ventilador del acondicionador de aire.
- Interruptor del pedal de freno.
- Interruptor de embrague.
- Interruptor principal del programador de velocidad.
- Interruptor SET+ del programador de velocidad.
- Interruptor RES del programador de velocidad.
- Interruptor de relación alta/baja.

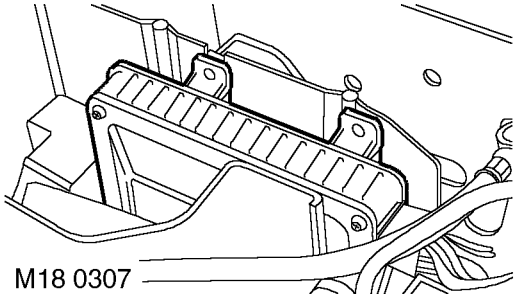
Las señales procedentes de los sensores actualiza el ECM motor continuamente, según las condiciones de trabajo corrientes del motor. Una vez que el ECM motor ha comparado la información actual con la información almacenada en su memoria, puede efectuar todos los ajustes necesarios al funcionamiento del motor, a través de lo siguiente:

- Relé del embrague del acondicionador de aire.
- Relé del ventilador de refrigeración del acondicionador de aire.
- Solenoide del regulador electrónico de vacío.
- Luz de aviso de malfuncionamiento.
- Relé de la bomba de combustible.
- Luz de aviso de bujías de incandescencia.
- Bujías de incandescencia.
- Inyectores de combustible.
- Relé principal.
- Modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo.
- Indicador de temperatura.

El ECM motor se conecta a lo siguiente:

- Transmisión automática electrónica (EAT).
- Sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS).
- Enlace de comunicaciones en serie.
- Cuadro de instrumentos.
- Unidad de control de la carrocería (BCU).

Módulo de control del motor (ECM)


M18 0307

El ECM motor hecho de aleación de aluminio está situado en el compartimento motor, sobre el pase de rueda derecho. El interfaz del ECM motor consiste en los 72 pines de dos conectores, por donde entran las señales de información y salen las señales de control. El ECM motor recibe información procedente de los sensores, que le comunican el estado actual del motor. El ECM motor entonces compara esta información con los valores almacenados en su memoria, y hace los cambios necesarios en el motor por medio de actuadores. Este es un proceso continuo denominado estrategia adaptiva. Mediante el uso de esta estrategia adaptiva, el ECM es capaz de controlar el motor para obtener el óptimo rendimiento en todas las condiciones de trabajo. El ECM motor no ejecuta una autoverificación, pero sí memoriza los datos de rendimiento del último viaje. La desactivación del ECM motor puede tardar entre 10 segundos y 10 minutois, según la temperatura del refrigerante.

Entrada/salida
Las entradas y salidas del ECM motor se detallan a continuación:

Conector C0158

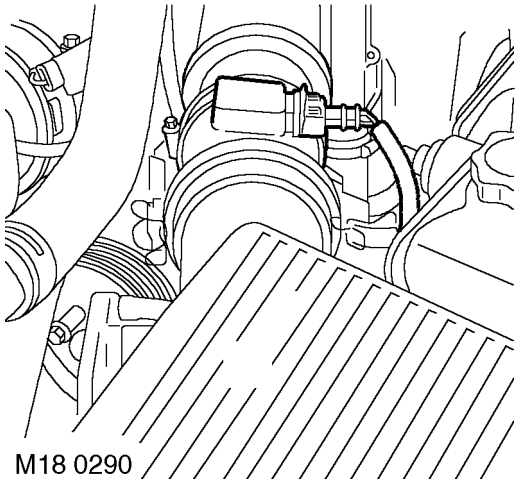
No. de pin.	Entrada/salida	Función	Tipo de señal	Valor	Interfaces
A1	Salida	Inyector 5	Analógica	0	
A2	No se usa				
A3	Salida	Modulador de EGR	Digital	0-12	
A4	No se usa				
A5	Entrada	Masa del sensor de FT	0 Voltios	0	
A6	Entrada	Sensor MAP	Analógica	0-5 voltios	
A7	Entrada	Sensor de ECT	Analógica	0-5 voltios	
A8	Alimentación del sensor	Alimentación del sensor	5 voltios	5 voltios	
A9	Pin de AT				
A10	Entrada	Sensor de AAP	Analógica	0-5 voltios	
A11	Entrada	Sensor MAF	Analógica	0-5 voltios	
A12	No se usa				
A13	Entrada	Positivo del sensor CKP	Analógica		
A14	No se usa				
A15	Entrada	Masa de sensor 5	0 Voltios	0 Voltios	
A16	Entrada	Masa apantallada del sensor de CKP	0 Voltios	0 Voltios	
A17	Entrada	Masa de sensor 6	0 Voltios	0 Voltios	
A18	Entrada	Masa de sensor 3	0 Voltios	0 Voltios	
A19	Entrada	Sensor de FT	Analógica	0-5 voltios	
A20	Entrada	Masa de sensor 2	0 Voltios	0 Voltios	
A21	Salida	Modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo	Digital	0-12 voltios	
A22	Salida	Común de inyectores 2	Analógica	0-85 voltios	
A23	Salida	Común de inyectores 1	Analógica	0-85 voltios	
A24	Salida	Inyector 4	Analógica	0 Voltios	
A25	Salida	Inyector 1	Analógica	0 Voltios	
A26	Salida	Inyector 2	Analógica	0 Voltios	
A27	Salida	Inyector 3	Analógica	0 Voltios	
A28	No se usa				
A29	Salida	Relé de bujías de incandescencia	Analógica	0-90 voltios	
A30	Entrada	Masa de sensor 4	0 Voltios	0 Voltios	
A31	No se usa				
A32	Entrada/salida	Negativo de la CAN	Digital	2,5-5 voltios	EAT
A33	Entrada	Interruptor de relación alta/ baja	Digital	0-5 voltios	EAT, SLABS
A34	Entrada	Sensor IAT	Analógica	0-5 voltios	
A35	Entrada/salida	Positivo de la CAN	Digital	2,5-5 voltios	EAT
A36	Entrada	Negativo del sensor CKP	0 Voltios	0 Voltios	

Conector C0658

No. de pin.	Entrada/salida	Función	Tipo de señal	Valor	Interfaces
B1	Entrada	Masa 1	0 Voltios	0 Voltios	
B2	Entrada	Masa 4	0 Voltios	0 Voltios	
B3	Entrada	Tensión de batería de alimentación	12 Voltios	12 Voltios	
B4	Salida	Relé del ventilador de refrigeración	Interruptor	12-0 voltios	ECM DEL A.A

No. de pin.	Entrada/salida	Función	Tipo de señal	Valor	Interfaces
B5	Salida	Relé de la bomba de combustible	Interruptor	12-0 voltios	
B6	Salida	MIL	Interruptor	12-0 voltios	Instrumentos
B7	Salida	Indicador de temperatura	Digital	0-12 voltios	Instrumentos
B8	No se usa				
B9	Entrada	Petición de embrague del A.A	Interruptor	12-0 voltios	ECM DEL A.A
B10	Entrada	Interruptor de freno normalmente cerrado	Interruptor	12-0 voltios	
B11	Entrada	Interruptor SET+ del programador de velocidad	Interruptor	12-0 voltios	
B12	Entrada	Sensor de TP 1	Analógica	0-5 voltios	
B13	Entrada	Velocidad del vehículo	Digital	0-12 voltios	
B14	Entrada	Alimentación del sensor TP	5 voltios	5 voltios	
B15	Entrada	Interruptor principal del programador de velocidad	Interruptor	12-0 voltios	
B16	Entrada	Interruptor de freno normalmente abierto	Interruptor	0-12 voltios	
B17	Entrada	Interruptor RES del programador de velocidad	Interruptor	12-0 voltios	
B18	Entrada/salida	Enlace de comunicaciones en serie	Digital	0-12 voltios	Todos los ECM
B19	Salida	Régimen de giro del motor del tacómetro	Digital	0-12 voltios	Cuadro de instrumentos
B20	No se usa				
B21	Salida	Relé principal	Interruptor	0-12 voltios	
B22	Entrada	Tensión de batería de alimentación	12 Voltios	12 Voltios	
B23	Entrada	Petición de ventilador del A.A	Interruptor	12-0 voltios	
B24	Entrada	Masa 3	0 Voltios	0 volts	
B25	Entrada	Masa 2	0 Voltios	0 Voltios	
B26	Entrada	Masa del sensor TP	0 Voltios	0 Voltios	
B27	Entrada	Alimentación 2	12 Voltios	12 Voltios	
B28	No se usa				
B29	Salida	Relé del A.A	Interruptor	12-0 voltios	
B30	Salida	Luz de aviso de bujías de incandescencia	Interruptor	12-0 voltios	Cuadro de instrumentos
B31	No se usa				
B32	Salida	ABS	digital	0-5 voltios	SLABS
B33	Entrada	Encendido	Interruptor	0-12 voltios	
B34	Entrada	Código de seguridad	digital	0-5 voltios	
B35	Entrada	Interruptor de embrague	Interruptor	12-0 voltios	
B36	Entrada	Sensor de TP 2	Analógica	5-0 voltios	

Flujómetro de aire (MAF)


M18 0290

El sensor de MAF está situado en el sistema de admisión entre la carcasa del filtro de aire y el turbo. El ECM motor usa la información generada por el sensor de MAF para controlar la recirculación de gases de escape (EGR).

El sensor de MAF funciona de acuerdo con el principio de lámina caliente. El sensor de MAF tiene 2 elementos sensores incorporados en una lámina. Uno de los elementos es regulado a temperatura ambiente, es decir 25°C, en cambio el otro se calienta a 200° C sobre dicha temperatura, es decir a 225° C. La circulación de aire a través del sensor de MAF enfría la lámina caliente. La corriente necesaria para mantener la diferencia constante de 200° C proporciona una señal precisa, aunque no lineal, del aire aspirado por el motor. El sensor de MAF manda una tensión entre 0 y 5 voltios al ECM motor, en proporción al caudal del aire de entrada. Este cálculo permite que el ECM motor ajuste la relación de EGR según las distintas condiciones de trabajo.

Entrada/salida
El sensor de MAF recibe una tensión de batería procedente del relé principal en la caja de fusibles del compartimento motor. La señal de salida del sensor de MAF al ECM motor es una tensión variable, proporcional al aire aspirado por el motor.

La entrada del sensor de MAF atraviesa el pin 5 del conector C0570 en la caja de fusibles del compartimento motor. Esta alimentación de 12 voltios es provista por el relé principal, a través del fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor. El sensor de MAF recibe la tensión de entrada en el pin 3 del conector del sensor.

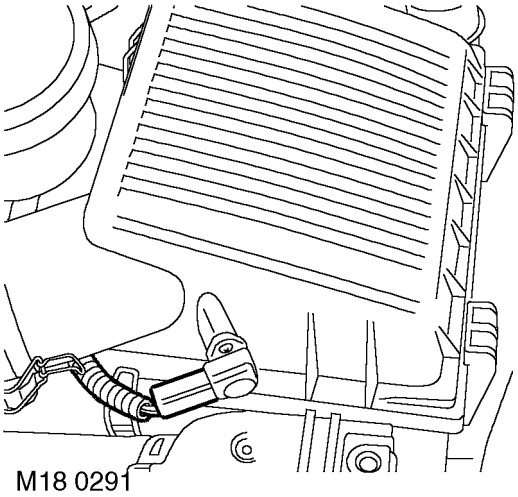
La salida del sensor de MAF se mide en el pin 11 del conector C0158 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 20 del conector C0158 del ECM motor.

El sensor de MAF puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Contaminación del elemento del sensor.
- Elemento del sensor dañado.
- Mazo de cables dañado.
- El sensor de MAF manda la señal incorrecta (debido a una fuga de aire u obstrucción de la entrada del aire).

En caso de fallar la señal del sensor de MAF, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Durante la marcha, la velocidad del motor puede bajar y recuperarse.
- Arranque difícil.
- El motor se para antes de arrancar.
- Reacción de mariposa retardada.
- EGR inoperante.
- Rendimiento reducido del motor.
- Señal de MAF fuera de límites.

Si falla el sensor de MAF, la luz MIL no se enciende y el ECM motor adopta un valor opcional por defecto almacenado en su memoria.

Sensor de temperatura y presión del aire ambiente (AAP)



El sensor de AAP está situado en la parte superior de la carcasa del filtro de aire. Proporciona al ECM motor señales de tensión relacionadas con la presión y temperatura del aire ambiente. El sensor de AAP produce una tensión entre 0 y 5 voltios, proporcional a la presión del aire en la carcasa del filtro de aire. La lectura de 0 voltios indica baja presión, y la lectura de 5 voltios alta presión. El ECM motor usa la señal procedente del sensor de AAP para cumplir las siguientes funciones:

- Para mantener la presión de sobrealimentación en el colector.
- Para reducir las emisiones de humo del escape durante la marcha a gran altura sobre el nivel del mar.
- Control del sistema de EGR.

El sensor también suministra una tensión entre 0v y 5v, en proporción a la temperatura ambiente. El ECM motor usa esta señal para las siguientes funciones:

- Protección contra el sobrecalentamiento de los gases de escape.
- Protección contra la sobrevelocidad del turbocompresor.

Entrada/salida

El pin 8 del conector C0158 del ECM motor suministra al sensor de AAP una tensión de alimentación de 5 voltios. La presión de salida del sensor de AAP se mide en el pin 10 del conector C0158 del ECM motor, la señal de temperatura del sensor de AAP se mide en el pin 31. El circuito por masa atraviesa el pin 30 del conector C0158 del ECM motor.

El sensor de AAP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

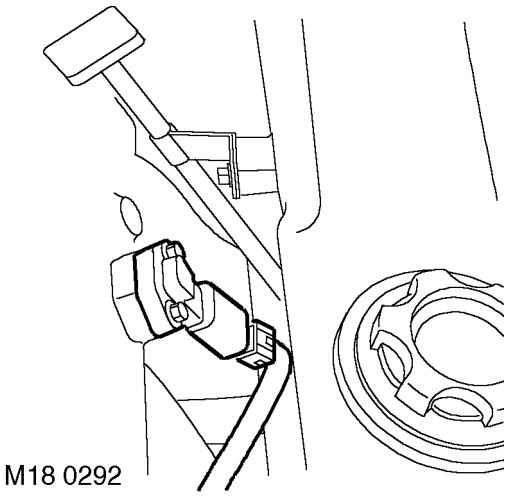
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Contaminación del elemento del sensor.
- Elemento del sensor dañado.
- Resistencia en el cableado.

En caso de fallar la señal del sensor de AAP, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Compensación de altura inoperante (el motor produce humo negro).
- Control de sobrealimentación activo, inoperante.
- Presión de sobrealimentación del turbo limitada a 1 bar.
- Compensación de altura del EGR, inoperante.

Si falla el sensor de AAP, la luz MIL no se enciende y el ECM motor adopta el valor opcional por defecto almacenado en su memoria.

Sensor de presión absoluta en el colector (MAP)/temperatura del aire de admisión (IAT)



Los sensores de MAP/IAT se combinan en una sola unidad situada en el colector de admisión. Proporciona al ECM motor información sobre la presión y temperatura del aire en el colector de admisión. El ECM motor compara la señal de tensión con los valores memorizados, y compensa la alimentación de combustible si es necesario. El ECM usa la señal procedente del sensor de MAP/IAT para las siguientes funciones:

- Para calcular los límites del combustible alimentado.
- Para calcular la masa de aire en el cilindro.
- Para calcular la velocidad/densidad del aire.
- Para calcular la temperatura del aire.

El sensor de MAP funciona de acuerdo al principio de piezocristal. Los piezocristales son piezosensibles, y oscilan de acuerdo con los cambios de presión del aire. El sensor de MAP produce una tensión entre 0 y 5 voltios, proporcional a la presión del aire en el colector de admisión. La lectura de 0 voltios indica baja presión, la lectura de 5 voltios alta presión.

La porción IAT del sensor actúa como sensor de coeficiente de temperatura negativo (NTC). Al subir la temperatura del aire, la resistencia del sensor disminuye. Al bajar la temperatura, la resistencia del sensor aumenta. El ECM motor compara la señal de tensión con los valores memorizados, y compensa la alimentación de combustible si es necesario.

Entrada/salida

El ECM motor suministra una tensión de alimentación de 5 voltios al sensor de MAP/IAT. El sensor produce 2 señales de salida: una de MAP y una de IAT. La entrada del sensor de MAP/IAT procede del pin 8 del conector C0158 del ECM motor. La salida del sensor MAP se mide en el pin 6 del conector C0158 del ECM motor. La señal de salida del sensor de IAT se mide en el pin 34 del conector C0158 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 17 del conector C0658 del ECM motor. Los sensores de MAP/IAT comparten una masa común.

Tabla de temperatura en función de resistencia del sensor de IAT.

Temperatura °C	Temperatura °F	Resistencia, ohmios (nominal)
-10	14	9397
0	32	5896
10	50	3792
20	68	2500
30	86	1707
40	104	1175
50	122	834.0
60	140	595.5
70	158	435.7

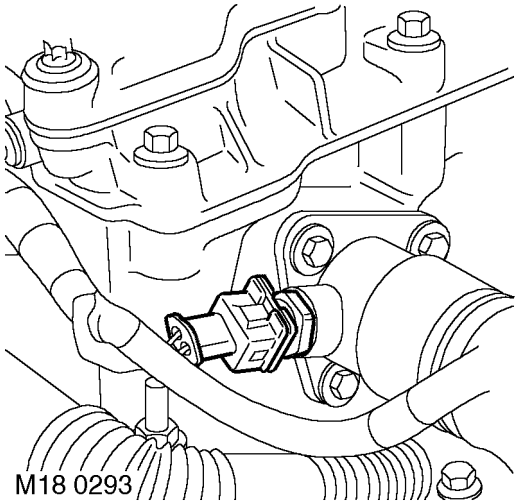
El sensor de MAP/IAT puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Contaminación del elemento del sensor.
- Elemento del sensor dañado.
- Resistencia en el cableado.

En caso de fallar la señal del sensor de MAP/IAT, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Si falla el sensor de MAP, la presión en el colector se regula a un valor opcional por defecto preestablecido, y el rendimiento del motor es reducido.
- Si falla el sensor de IAT, el ECM motor regula la temperatura del aire a un valor fijo. Si falla el sensor de MAP/ IAT, la luz MIL no se enciende y el ECM motor adopta un valor opcional por defecto almacenado en su memoria.

Sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT)



El sensor de ECT está situado en el codo de salida del refrigerante, en la parte superior del motor. Proporciona al ECM información sobre la temperatura del refrigerante motor. El ECM motor usa esta información del sensor ECT para cumplir las siguientes funciones:

- Cálculos de alimentación de combustible.
- Indicador de temperatura.
- Para limitar el funcionamiento del motor, si la temperatura del refrigerante es demasiado alta.
- Funcionamiento del ventilador de refrigeración.
- Tiempo de trabajo de las bujías de incandescencia.

El ECT actúa de sensor de NTC. Al subir la temperatura, la resistencia del sensor disminuye. Al bajar la temperatura, la resistencia del sensor aumenta. El ECM compara la señal de tensión con los valores memorizados, y compensa la alimentación del combustible para asegurar el rendimiento óptimo en todo momento.

Entrada/salida

Las entradas y salidas del sensor de ECT son de masa y señal de salida.

La señal del sensor de ECT se mide en el pin 7 del conector C0158 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 18 del conector C0158 del ECM motor.

Tabla de temperatura en función de resistencia del sensor de ECT.

Temperatura °C	Temperatura °F	Resistencia, ohmios (nominal)
-10	14	9397
0	32	5896
10	50	3792
30	86	1707
50	122	834.0
70	158	435.7
90	194	243.2
110	230	144.2
130	266	89.3

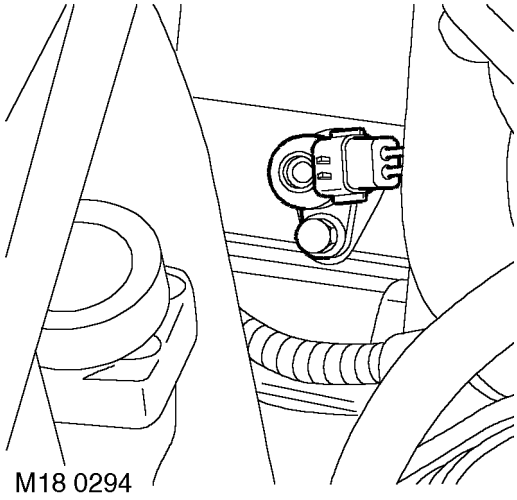
El sensor de ECT puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.
- Montaje mecánico incorrecto.
- Señal fijada sobre 40° C no detectada.
- Señal fijada bajo 40° C no detectada.

En caso de fallar la señal del sensor de ECT, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Arranque difícil en frío.
- Arranque difícil en caliente.
- Dudas sobre aptitud para la marcha.
- Luz de aviso de temperatura del cuadro de instrumentos, encendida.
- Indicador de temperatura indica muy caliente.
- Indicador de temperatura indica muy frío.

Si falla un componente, el ECM calcula la temperatura del refrigerante a base de la señal del sensor de temperatura del combustible. Si esto sucede, el motor no puede funcionar si la temperatura del refrigerante aumenta demasiado.

Si falla el sensor de ECT, la luz MIL no se enciende.

Sensor de posición y régimen de giro del cigüeñal (CKP)



El sensor de CKP se monta en la carcasa de caja de cambios, con su punta situada al lado de la periferia del volante motor. El sensor de CKP funciona de acuerdo con el principio de reluctancia variable, y manda una señal al ECM motor en forma de tensión de c.a.

El ECM usa la señal procedente del sensor de CKP para las siguientes funciones:
- Para calcular la velocidad del motor.
- Para determinar la posición del cigüeñal.
- Para determinar el avance a la inyección de combustible.

El sensor de CKP funciona como sensor de reluctancia variable (VRS). Genera una señal con un electroimán y un anillo de reluctancia. Al desplazarse el anillo de reluctancia frente a la punta del sensor de CKP, el campo magnético creado por el sensor es interrumpido y restablecido. El ECM mide la señal como tensión de c.a.

La periferia del volante motor sirve de anillo de reluctancia para el sensor. El volante motor se divide en 36 segmentos de 10°. 31 segmentos contienen un taladro, y 5 segmentos son espacios. Esto equivale a 360°, o a una revolución del motor. Los 5 espacios corresponden a la posición de PMS de los 5 cilindros, esto permite que el ECM motor controle el avance a la inyección de combustible de cada uno de los cilindros.

Entrada/salida
Ambos pines del sensor son salidas. El ECM procesa las salidas del sensor. Para proteger la integridad de la señal del sensor de CKP, se usa una pantalla de masa.

El ECM motor mide las salidas del sensor de CKP. El ECM motor mide la señal positiva procedente del sensor de CKP en el pin 13 del conector C0158 del ECM motor. El ECM motor mide la señal negativa procedente del sensor de CKP en el pin 36 del conector C0158 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 16 del conector C0158 del ECM motor.

La tensión generada por el sensor de CKP es relativa al régimen motor. Los valores que deben recibirse de un sensor de CKP en buen estado son:
- 2 a 3 voltios mientras funciona el motor de arranque.
- A partir de 1000 rpm, sube a un valor comprensido entre 6 y 6,5 voltios.

Las anteriores lecturas dependen de que sea correcta la separación entre la punta del sensor de CKP y la dentadura del anillo de reluctancia.

El sensor de CKP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

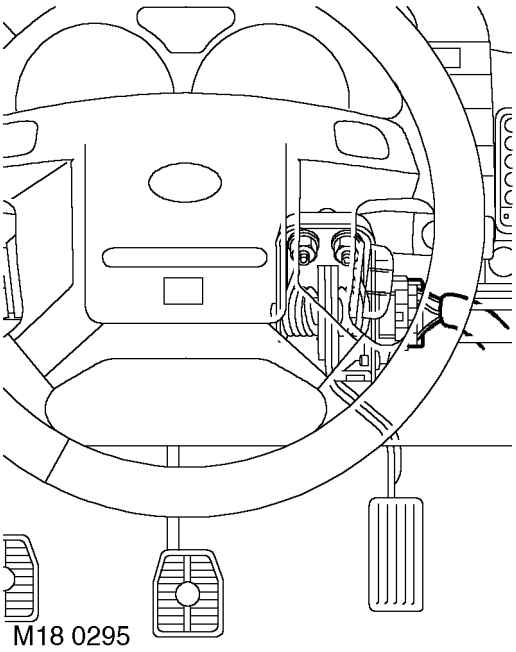
- Conjunto de sensor flojo.
- Se montó el distanciador incorrecto.
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito del sensor.
- Montaje incorrecto e integridad del sensor.
- Entrada de agua.

En caso de fallar la señal del sensor de CKP, se observará uno de los siguientes síntomas:

- El motor de arranque funciona, pero el motor no arranca.
- La MIL permanece encendida en todo momento.
- El motor funciona con fallos de encendido (sensor de CKP mal montado).
- El motor funciona irregularmente o se cala (sensor de CKP mal montado).

El sensor de CKP carece de una estrategia de reserva, y si falla el motor se para y no arranca.

Sensor de posición de la mariposa (TP) – Hasta el VIN 297136



El sensor TP está situado en el conjunto de pedal acelerador. Detecta el movimiento y posición del pedal de mariposa. Usa dos sensores de posición para proporcionar al ECM la posición exacta del pedal acelerador. Al funcionar el pedal, la tensión de un sensor de posición aumenta, a medida que la del otro disminuye.

Entrada/salida

El ECM motor suministra una tensión de alimentación de 5 voltios al sensor de posición de mariposa. Ambos sensores de posición mandan una señal analógica de vuelta al ECM motor.

- Sensor uno, 0 a 5 voltios variable.
- Sensor dos, 5 a 0 voltios variable.

La entrada del sensor de posición del pedal acelerador atraviesa el pin 14 del conector C0658 del ECM motor. La salida del sensor uno se mide en el pin 12 del conector C0658 del ECM motor. La salida del sensor dos se mide en el pin 36 del conector C0658 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 26 del conector C0658 del ECM motor.

El sensor de TP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Entrada de agua.
- Sensor mal montado.

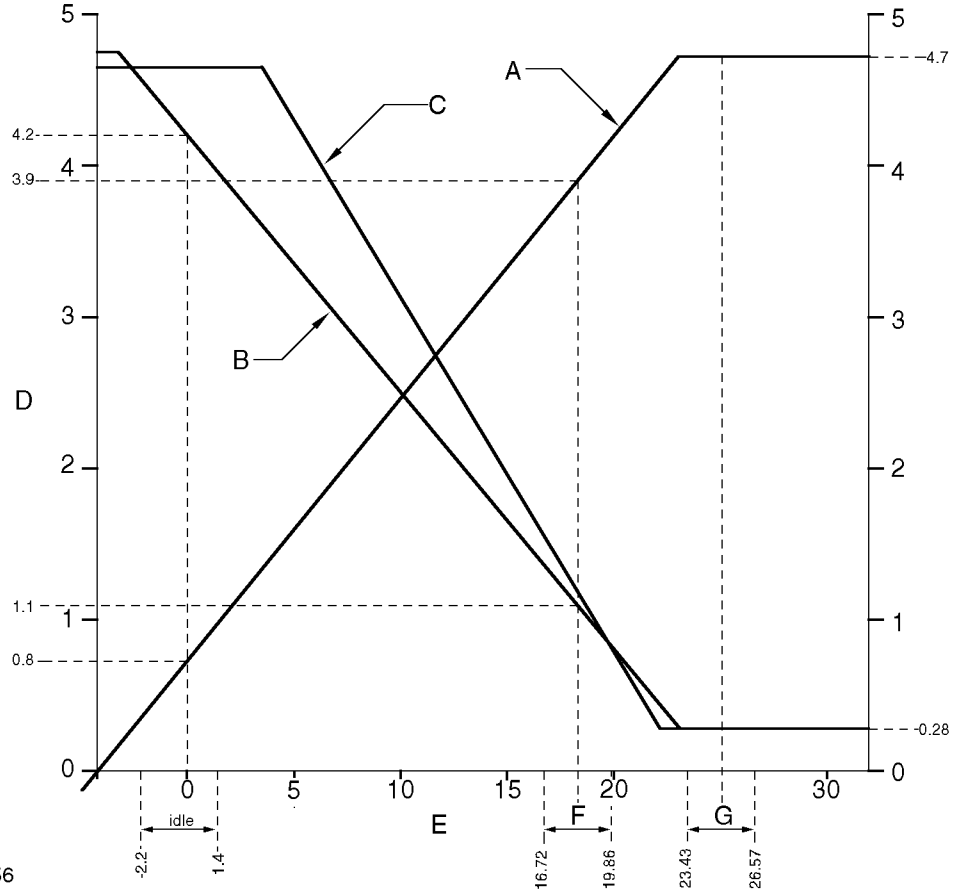
En caso de fallar la señal del sensor de TP, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Duda sobre el rendimiento del motor.
- Reacción de mariposa retardada.
- Fallo del control de emisiones.

Si falla el sensor de TP, el motor sólo funciona al ralentí y la luz MIL permanece encendida hasta que se repare la avería. La desconexión/conexión del encendido puede restaurar la luz MIL, siempre que el fallo ha sido reparado.

Sensor de posición de la mariposa (TP) – A partir del VIN 297137

Los vehículos Discovery Serie II a partir del VIN 297137 equipan potenciómetros de láminas de tres pistas de espesor. Este tipo de sensor no dispone de interruptor emisor del régimen de ralentí, porque el ECM motor puede comparar los dos o tres juegos de señales para controlar el régimen de ralentí y el corte de combustible por sobrevelocidad. Los potenciómetros de dos pistas cuentan con pistas 1 y 2. El potenciómetro de 3 pistas en modelos recientes sirve para mejorar la definición del pedal. El ECM motor suministra 5 V, y recibe una señal procedente de cada una de las pistas del potenciómetro.



M19 3356

a = Pista 1
b = Pista 2
c = Pista 3
d = Tensión
e = Angulo del pedal (Grados)
f = Banda de tolerancia de mariposa abierta a tope
g = No pertinente en el caso del Discovery Serie II.

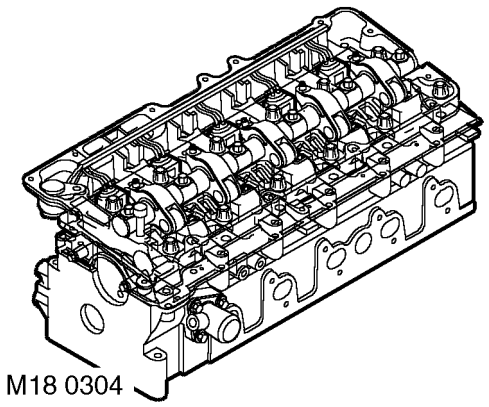
Con respecto al gráfico anterior, al ralentí (acelerador en reposo) la pista 2 transmite una señal de 4,2 V al ECM motor, y la pista 1 transmite una señal de 0,8 V. El ECM motor calcula la suma de estos dos valores, que totalizan 5,0 V.

A plenos gases, la pista 2 transmite una señal de 1,1 V, y la pista 1 transmite una señal de 3,9 V al ECM motor. El ECM motor calcula la suma de estos dos valores, los cuales totalizan 5,0 V. El ECM motor aprovecha esta estrategia para comprobar si la señal del sensor de TP es exacta y asegurarse de que la posición de mariposa solicitada es correctamente aplicada. La tercera pista del potenciómetro mide la tolerancia de las pistas 1 y 2, y suministra una comprobación de funcionamiento mejorada del ángulo del pedal.

NOTA: no se pueden montar sensores de TP de tres pistas como recambios en vehículos previamente equipados con sensores de TP de dos pistas. Los ECM motor de recambio se configuran para sensores de TP de dos pistas, y pueden montarse en todos los modelos Td5. Cuando se monten módulos ECM motor de recambio en vehículos provistos de sensores de TP de tres pistas, hay que usar TstBook o T4 para configurar el ECM motor de modo que funcione con un sensor de TP de tres pistas.

Si falla el sensor de TP, el ECM motor enciende la luz MIL y el motor funciona sólo a la velocidad de ralentí normal.

Inyector de unidad electrónica (EUI)



Los EUI se sitúan en la parte superior del motor, dentro de la tapa de culata. Hay un EUI por cilindro. Inyectan combustible finamente pulverizado directamente en la cámara de combustión. Cada EUI tiene conexión eléctrica propia a un mazo de cables común, también situado debajo de la tapa de culata. Cada EUI tiene código de clasificación propio de 5 letras. Dicho código sirve para que el EUI funcione con mayor precisión.

El ECM motor cierra el circuito por masa del EUI. Usando un plano de avance a la inyección en su memoria, e información procedente del sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal, el ECM motor es capaz de determinar el ángulo preciso del cigüeñal. Cuando el ECM motor determina el régimen de giro y posición del cigüeñal, cierra la válvula del sobrante dentro del EUI. La presión del combustible aumenta dentro del EUI hasta el límite predeterminado de 1500 bares en modelos anteriores al EU3, y de 1750 bares en modelos EU3; a este límite la clavija se desprende de su asiento y permite que el combustible sea inyectado en la cámara de combustión. El ECM motor desactiva la válvula de sobrante para controlar la cantidad de combustible alimentada. Esto provoca una rápida reducción de la presión en el EUI, lo cual permite que el muelle de recuperación de la EUI vuelva a asentar la aguja y suspenda la alimentación del combustible.

El circuito eléctrico que alimenta el EUI funciona en dos etapas, según la tensión de la batería. Si la tensión de la batería está comprendida entre 9 y 16 voltios, los EUI hacen que el motor funcione al rendimiento normal. En cambio, si la tensión de la batería baja a un valor entre 6 y 9 voltios, en modelos anteriores a EU3 el funcionamiento del EUI se limita a 2100 rpm, en modelos EU3 el funcionamiento del EUI se limita al régimen de ralentí.

Si se monta un ECM nuevo en el vehículo, habrá que usar TestBook para transferir los códigos de EUI de ese determinado vehículo al ECM nuevo. Si el motor no acelera a más de 3000 rpm, es probable que la clasificación de los EUI no ha sido completada.

Entrada/salida

Las entradas al EUI se presentan en forma de señales tanto mecánicas como eléctricas. La entrada mecánica a los EUI es el combustible diesel, impulsado por la bomba de combustible que funciona a una presión comprendida entre 4 y 5 bares. Cada uno de los EUI es accionado mecánicamente por un árbol de levas montado en cabeza, que alcanza presiones de inyección hasta de 1500 bares en modelos anteriores a EU3, y de 1750 bares en modelos EU3. El ECM motor controla los EUI para asegurarse de que la alimentación de combustible es precisa y correcta.

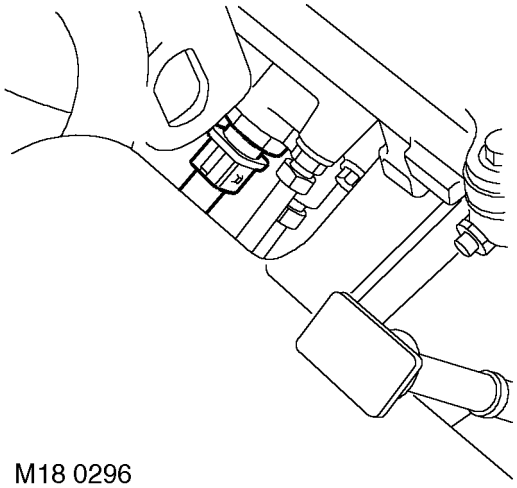
Los circuitos a masa de los EUI son:

- EUI 1 a través del pin 25 del conector C0158 del ECM motor.
- EUI 2 a través del pin 26 del conector C0158 del ECM motor.
- EUI 3 a través del pin 27 del conector C0158 del ECM motor.
- EUI 4 a través del pin 24 del conector C0158 del ECM motor.
- EUI 5 a través del pin 1 del conector C0158 del ECM motor.

El EUI puede fallar como sigue:
- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.
- Entrada de agua en un conector.
- Fallo de un conector debido al exceso de calor.

En caso de fallar un inyector de combustible, se observarán cualesquiera de los siguientes síntomas:
- Fallo del encendido del motor.
- Fallos de ralentí.
- Rendimiento reducido del motor.
- Aumento del consumo de combustible.
- Arranque difícil en frío.
- Arranque difícil en caliente.
- Humo excesivo.

Sensor de temperatura de combustible (FT)



M18 0296

El sensor de FT está situado en la parte trasera derecha del motor, en el tubo distribuidor de combustible, de modo que la punta del sensor esté introducida por lo menos 10 mm en el flujo de combustible. Esto permite que el sensor responda correctamente a los cambios de densidad del combustible, en función de la temperatura del combustible.

El sensor de FT funciona como sensor de NTC. Al subir la temperatura del combustible, la resistencia del sensor disminuye. Al bajar la temperatura, la resistencia del sensor aumenta. El ECM es capaz de comparar la señal de tensión con los valores memorizados, y compensa la alimentación de combustible en consecuencia para el arranque del motor en caliente.

La gama de trabajo del sensor es de -40 a 130° C.

Entrada/salida

Las entradas y salidas del sensor de FT son la alimentación de 5 voltios y la señal de salida. En caso de fallar un componente, el ECM opta por un valor fijo de 60° C almacenado en su memoria.

La señal de salida se mide en el pin 19 del conector C0158 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 5 del conector C0158 del ECM motor.

Tabla de temperatura en función de resistencia del sensor de FT.

Temperatura °C	Temperatura °F	Resistencia, ohmios (nominal)
-10	14	9397
0	32	5896
10	50	3792
20	68	2500
30	86	1707
40	104	1175
50	122	834.0
60	140	595.5
80	176	322.5
100	212	186.6
125	257	100.2

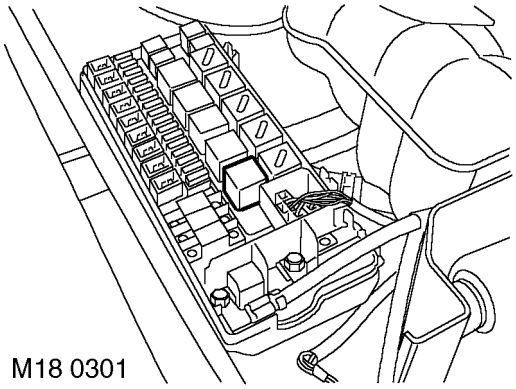
El sensor de FT puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.
- Motor montado incorrectamente.

En caso de fallar la señal del sensor de FT, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Arranque difícil en frío.
- Arranque difícil en caliente.
- Aptitud para la marcha.

Relé de la bomba de combustible



El relé de la bomba de combustible está situado en la caja de fusibles del compartimento motor. Activa la bomba de combustible para que aspire combustible del depósito y lo impulse a los inyectores de unidad electrónica (EUI).

Entrada/salida

El relé de la bomba de combustible es de tipo de 4 pines, normalmente abierto. La entrada de tensión al relé de la bomba de combustible procede de los contactos de conmutación del relé principal. Al excitarse el relé principal, sus contactos de conmutación se cierran y el bobinado del relé de la bomba de combustible recibe una tensión. El ECM motor cierra el circuito por masa al bobinado del relé para cerrar sus contactos y accionar de alimentación de combustible. Los contactos de conmutación del relé de la bomba de combustible reciben tensión a través del fusible 10 de la caja de fusibles del compartimento motor. La salida procedente de estos contactos de conmutación es provista directamente a la bomba de combustible. Cuando el ECM motor abre el circuito por masa, el muelle de recuperación en el relé separa los contactos y la bomba de alimentación de combustible deja de funcionar. El circuito por masa atraviesa el pin 5 del conector C0658 del ECM motor.

El relé de la bomba de combustible puede fallar como sigue:

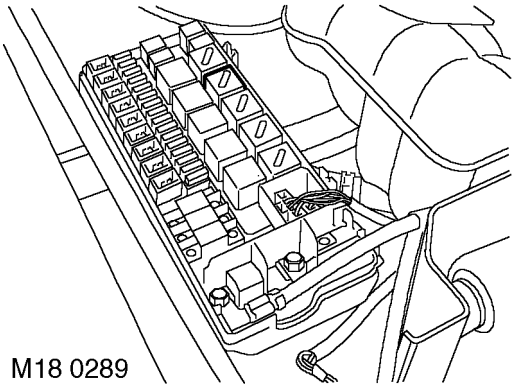
- Relé en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Muelle de recuperación roto.

En caso de fallar el relé de la bomba de combustible, se observará uno de los siguientes síntomas:

- El motor gira pero no arranca.
- Si el motor está funcionando, se para.

Si falla el relé de la bomba de combustible, la luz MIL no se enciende.

Relé principal



El relé principal está situado en la caja de fusibles del compartimento motor y suministra tensión de batería a lo siguiente:

- ECM.
- MAF.
- Relé de la bomba de combustible.
- Interruptor principal del programador de velocidad.
- Interruptor RES del programador de velocidad.
- Interruptor SET+ del programador de velocidad.

Es un relé de 4 pines normalmente abierto, que debe excitarse para suministrar tensión al ECM motor.

Entrada/salida

El circuito por masa del relé principal atraviesa un transistor en el ECM motor. Al cerrarse el circuito por masa, el relé principal se excita para suministrar la tensión de batería al ECM motor. La interrupción de este circuito por masa desactiva el relé principal, impidiendo que la tensión de batería alcance el ECM.

La entrada del relé principal atraviesa el pin 1 del conector C0632 en la caja de fusibles del compartimento motor. La salida procedente del relé principal atraviesa el fusible 1 y es conducida a los pines 3, 22 y 27 del conector C0658 del ECM motor. El circuito por masa atraviesa el pin 21 del conector C0658 del ECM motor.

El relé principal puede fallar como sigue:

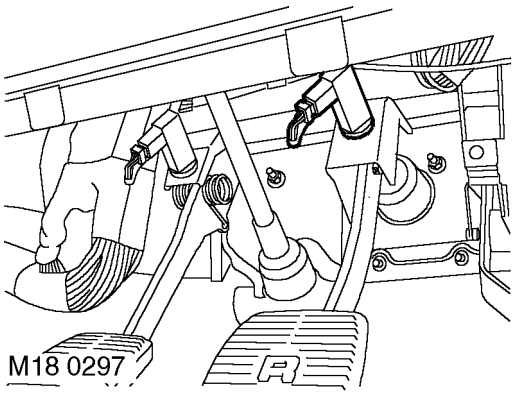
- Relé en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Muelle de recuperación roto.

En caso de fallar el relé principal, se observará uno de los siguientes síntomas:

- El motor gira pero no arranca.
- Si el motor está funcionando, se para.

Para que el ECM se active, la tensión de encendido "conectado" (posición II) debe superar 6,0 voltios.

Interruptor del pedal de freno



El interruptor del pedal de freno está situado encima de la caja portapedales, y es accionado cada vez de se pisa el pedal de freno. El ECM usa la señal procedente del interruptor del pedal de freno para cumplir las siguientes funciones:

- Para encender las luces de pare.
- Para limitar la alimentación de combustible durante las frenadas.
- Para desactivar el programador de velocidad, si está funcionando.

El interruptor del pedal de freno tiene dos componentes: un interruptor normalmente abierto y uno normalmente cerrado.

Entrada/salida

Con el pedal de freno en posición de reposo, los dos interruptores mandan señales opuestas al ECM motor. Al pisarse el pedal, las señales cambian el estado de funcionamiento.

Con el pedal de freno pisado, el ECM recibe lo siguiente:

- 12 voltios a través del pin 10 del conector C0658 del ECM motor.
- 0 Voltios a través del pin 16 del conector C0658 del ECM motor.

Con el pedal de freno en posición de reposo, el ECM motor recibe lo siguiente:

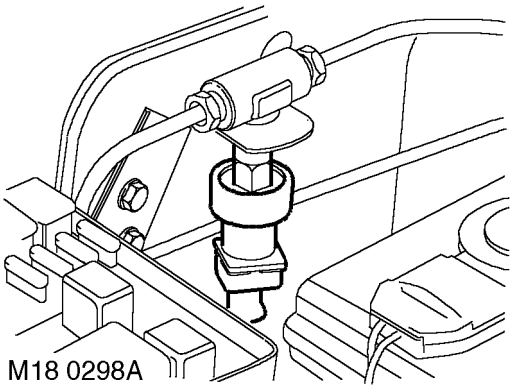
- 0 Voltios a través del pin 10 del conector C0658 del ECM motor.
- 12 voltios a través del pin 16 del conector C0658 del ECM motor.

El interruptor del pedal de freno puede fallar como sigue:

- Interruptor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.

Si falla el interruptor del pedal de freno, el ECM motor desactiva el programador de velocidad.

Interruptor de embrague



El interruptor de embrague está montado en la parte trasera derecha del compartimento motor. El interruptor es accionado por la presión hidráulica que se produce al pisar el pedal de embrague. El ECM motor usa la señal procedente del interruptor de embrague para cumplir las siguientes funciones:

- Para desactivar el programador de velocidad, si está funcionando.
- Para amortiguar las oscilaciones durante los cambios de velocidad.

La amortiguación del embalamiento impide que el régimen de giro del motor aumente dramáticamente al cambiar de velocidad. La amortiguación del embalamiento asiste la conducción como sigue:

- Mayor suavidad en el cambio de velocidades.
- Mayor control sobre la emisión de gases de escape.
- Menor consumo de combustible.

Entrada/salida

El interruptor de embrague recibe tensión de batería procedente de la BCU. Con el pedal de embrague en posición de reposo, el interruptor permanece cerrado y permite que circule la tensión de batería al pin 35 del conector C0658 del ECM motor. Cuando se pisa el pedal de embrague los contactos del interruptor se abren y suspenden la alimentación del ECM motor. El ECM motor recibe 0 voltios.

El interruptor de embrague puede fallar como sigue:

- Interruptor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.

En caso de fallar el interruptor de embrague, el ECM motor reacciona como sigue:

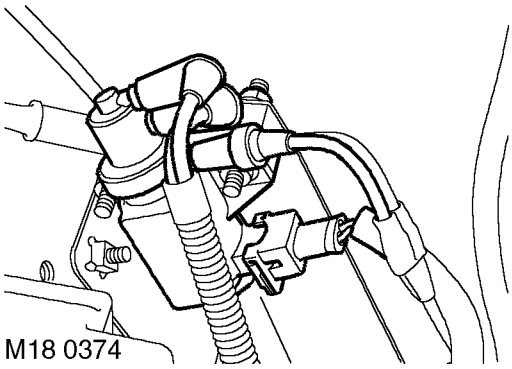
- La amortiguación de oscilaciones estará inactiva.
- El programador de velocidad estará inactivo.

Interruptor de relación alta/baja

Para la descripción del interruptor de relación alta/baja, remítase a Caja de transferencia.

☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Regulador de gases de escape (EGR)



El modulador de EGR está montado en el compartimento motor, sobre el pase de rueda derecho. Regula la fuente de vacío a la válvula de EGR, permitiendo que se abra o cierre. El ECM usa el modulador del EGR para controlar el volumen de gases de escape recirculado, a fin de reducir las emisiones del escape y el ruido de la combustión. El EGR óptimo suele obtenerse cuando el vehículo funciona con pequeñas aberturas de la mariposa, y el motor gira entre 2000 y 3000 rpm, aproximadamente.

Entrada/salida

El modulador de EGR recibe la tensión de batería por el fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor. El circuito por masa atraviesa el pin 3 del conector C0158 del ECM motor. Los gases de escape recirculan mientras el ECM mantiene cerrado el circuito por masa. El ECM decide la duración de la conexión a masa, en función de la temperatura y carga del motor.

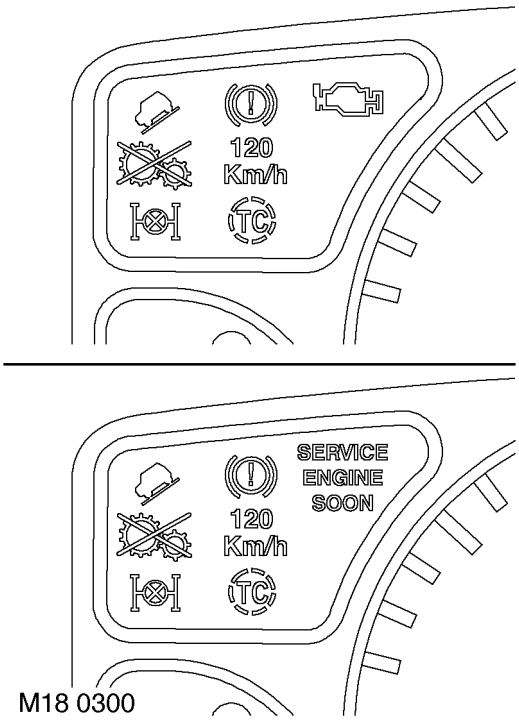
El sensor de EGR puede fallar como sigue:

- Solenoide en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.

En caso de fallar el modulador de EGR, el sistema de EGR deja de funcionar.

Si falla el modulador de EGR, la luz MIL no se enciende.

Luz de aviso de malfuncionamiento (MIL)

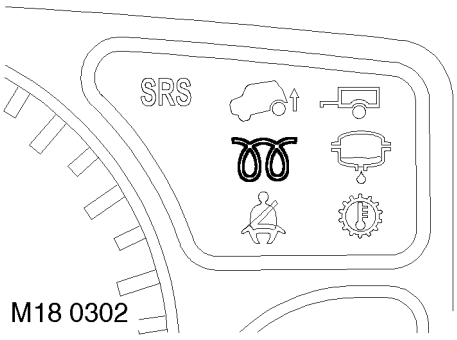


La luz MIL está situada en el cuadro de instrumentos. Se enciende para avisar al conductor que el sistema está averiado. Durante el encendido se cumple la función de autoverificación de la luz. La luz se enciende durante 3 segundos, entonces se apaga si no existe ningún fallo. Si existe una avería, la luz permanece apagada durante un segundo antes de encenderse.

Entrada/salida

La luz MIL es provista de tensión de batería, procedente del cuadro de instrumentos. Cuando el ECM detecta un fallo, cierra un circuito por masa para encender la luz MIL. El circuito por masa atraviesa el pin 6 del conector C0658 del ECM motor.

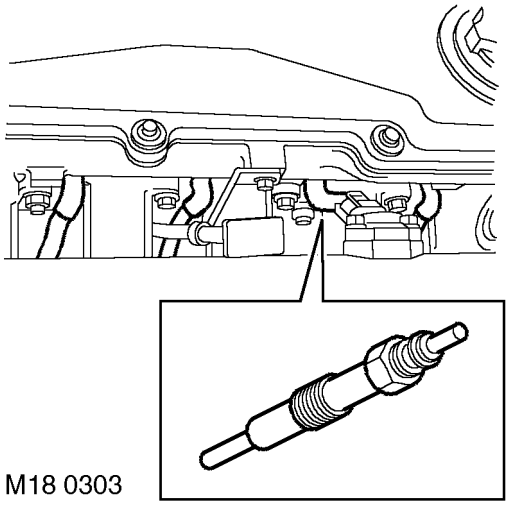
Luz de aviso de bujías de incandescencia



La luz de aviso de bujías de incandescencia está situada en el cuadro de instrumentos. Se enciende para avisar al conductor que las bujías de incandescencia están siendo calentadas, antes de la puesta en marcha del motor. El tiempo que la luz se enciende y las bujías de incandescencia funcionan antes del giro de arranque se denomina período de precalentamiento, que depende de la tensión de la batería y de la señal del sensor de ECT controlada por el ECM motor.

Entrada/salida
El cuadro de instrumentos suministra la tensión de batería a la luz de aviso de bujías de incandescencia. El ECM motor cierra un circuito por masa para encender la luz. El circuito por masa atraviesa el pin 30 del conector C0658 del ECM motor.

Bujías de incandescencia


M18 0303

Las 4 bujías de incandescencia se montan en el lado de admisión del bloque motor, en los cilindros 1 a 4. El cilindro 5 carece de bujía de incandescencia. Las bujías de incandescencia son parte esencial de la estrategia de puesta en marcha del motor.

El propósito de las bujías de incandescencia es:
- Asistir el arranque en frío del motor.
- Reducir las emisiones del escape cuando el motor funciona con poca carga/velocidad.

La parte principal de la bujía de incandescencia es un elemento tubular de calefacción que penetra en la cámara de combustión del motor. El elemento de calefacción contiene un filamento espiral rodeado de polvo de óxido magnésico. En la punta del elemento tubular de calefacción hay un bobinado de calefacción. Detrás del bobinado de calefacción, y conectado en serie, hay un bobinado de control. El bobinado de control regula la bobina del calefactor para asegurarse de que no se sobrecaliente y cause un posible fallo. El circuito de bujías de incandescencia tiene un relé de control propio, alojado en la caja de fusibles del compartimento motor.

El precalentamiento es el tiempo de funcionamiento de las bujías de incandescencia, antes de la puesta en marcha del motor. El ECM controla el tiempo de precalentamiento de las bujías de incandescencia, en función de la tensión de la batería y temperatura del refrigerante, a través del relé de bujías de incandescencia.

El postcalentamiento es el tiempo de funcionamiento de las bujías de incandescencia, después de la puesta en marcha del motor. El ECM motor controla el tiempo de postcalentamiento, en función de la información que recibe del sensor de ECT. Si el ECT falla, el ECM gestiona las estrategias de tiempo de pre/postcalentamiento con los valores opcionales por defecto en su memoria. Será difícil poner el motor en marcha.

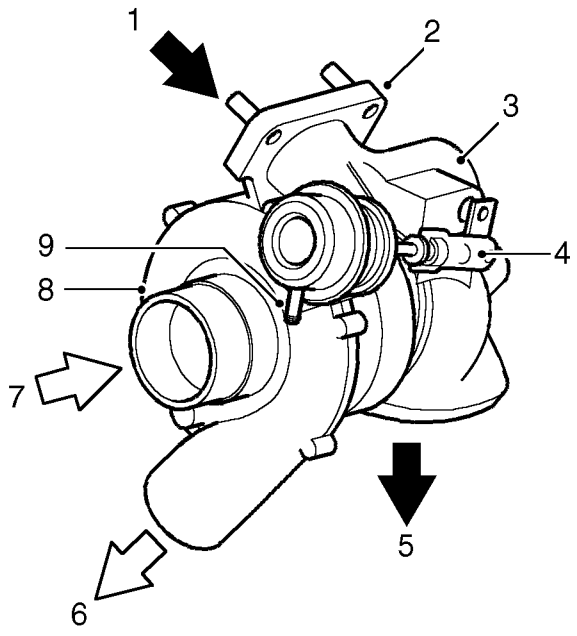
Entrada/salida

Las bujías de incandescencia reciben tensión del relé de bujías de incandescencia, controlado por el ECM motor. El ECM motor cierra el circuito por masa al bobinado del relé, lo cual cierra los contactos del relé y suministra la tensión de batería a las bujías de incandescencia. La tensión de alimentación calienta los bobinados a 1000° C, aproximadamente. El circuito de bujías de incandescencia se conecta en paralelo; el cuerpo de cada bujía de incandescencia se enrosca directamente en el bloque motor, que sirve de conductor a masa.

Las bujías de incandescencia pueden fallar como sigue:
- Bobina de calefacción en circuito abierto.
- Bobinado de control en circuito abierto.
- Conexión a masa deficiente.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.
- Bobinado del relé en circuito abierto.
- Se montó el relé incorrecto.

En caso de fallar una bujía de incandescencia, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Arranque difícil.
- Emisiones de humo excesivas, después de la puesta en marcha del motor.

Turbocompresor



M12 4721

1 Gas de escape procedente del colector
2 Espárragos al colector de escape
3 Carcasa de hierro fundido del turbo
4 Varillaje de la válvula de gases sobrantes
5 Salida del gas de escape al tubo de escape delantero
6 Aire de entrada comprimido
7 Aire de entrada fresco
8 Carcasa de aleación de aluminio del turbo
9 Orificio de vacío de la válvula de gases sobrantes

El motor Td5 equipa turbo Garrett GT20 con modulador de gases sobrantes electrónicamente controlado, a fin de mejorar su rendimiento. El turbo usa el gas de escape del motor para girar una turbina a gran velocidad. Esto hace que el aire de admisión del otro lado de la turbina sea aspirado a través de la toma del turbo para su compresión. El aire de admisión es conducido por las paletas del compresor, y expulsado posteriormente por la fuerza centrífuga, a través del conducto de salida del turbo. La compresión del aire permite introducir un mayor volumen de aire en el colector de admisión, a través de un interenfriador. La combustión es mejorada por la mayor eficiencia volumétrica. El uso de un turbo mejora el consumo de combustible, y aumenta el par y la potencia del motor. El ruido del escape también se reduce, debido a la uniformidad de las pulsaciones del escape.

El cuerpo de hierro fundido trasero del turbo se fija a un orificio en el colector de escape, del lado izquierdo de la culata, con tres tuercas y espárragos. El colector de escape se une a la carcasa del turbo con mediación de una junta metálica. La salida del escape del turbo está situada en la parte inferior de la carcasa de hierro fundido del turbo; se conecta al tubo de bajada del sistema de escape, y se sujeta con tres tuercas y espárragos. La carcasa del turbo se une al tubo delantero del escape con mediación de una junta metálica.

La tapa delantera del turbo se construye de aleación de aluminio, y se conecta al conducto de entrada de aire con una abrazadera de banda metálica. La salida de aire comprimido se conecta al interenfriador con un tubo metálico provisto de manguitos de goma a modo de extensiones, cada uno de los cuales se sujeta con abrazaderas metálicas.

El turbo trabaja a temperaturas muy elevadas (hasta 1000° C), calentado por los gases del escape y las elevadas revoluciones de la turbina (hasta 150.000 rpm). A fin de resistir el desgaste de los cojinetes de la turbina, el sistema de lubricación del motor suministra un flujo de aceite lubricante para mantener los cojinetes refrigerados. El aceite es provisto a través de un orificio en la parte delantera de la carcasa del adaptador del filtro de sección de paso total, y de un tubo metálico con racores de banjo. El aceite retorna al cárter de aceite a través de un tubo metálico conectado a un orificio en el bloque de cilindros, debajo del conjunto del turbo.

En el costado izquierdo del motor se monta un escudo de calor, que protege los componentes adyacentes contra el calor generado por el turbo. El escudo de calor se sujeta al motor con dos pernos. Un perno adicional sujeta el escudo de calor a la pieza fundida del turbo.

El módulo de control del motor controla la presión de sobrealimentación que el motor recibe a través del turbo. Cuando se alcanza la sobrealimentación máxima, el modulador de gases sobrantes recibe una señal de control, y aplica un vacío a la válvula de gases sobrantes. La válvula de gases sobrantes se abre, derivando parte de los gases de escape de la turbina y dirigiéndola al sistema de escape.

El motor debe funcionar al ralentí durante 15 segundos después de arrancar y antes de parar, a fin de proteger el turbo mediante el suministro de aceite a sus cojinetes.

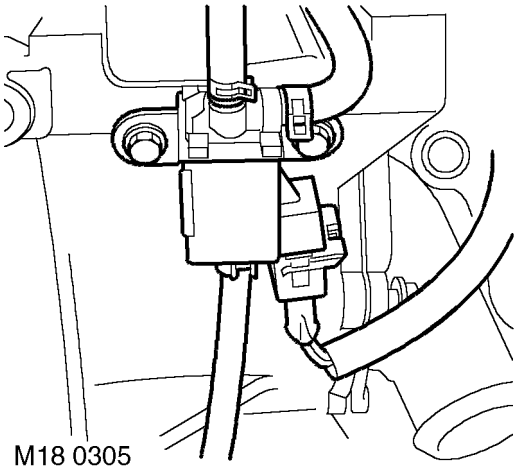
Interenfriador

El interenfriador es un termopermutador de aire a aire, que reduce la temperatura del aire de admisión para aumentar la densidad del aire y, por consiguiente, la eficiencia de la combustión. El interenfriador recibe aire comprimido conducido desde el turbo por un tubo metálico; enfría el aire de admisión a través del cuerpo tubular del interenfriador, y lo conduce al colector de admisión por medio de un manguito de goma conectado entre la salida del interenfriador y la salida del colector de admisión. Los extremos del manguito de goma se conectan a los racores correspondientes, y se sujetan con abrazaderas metálicas.

☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

El interenfriador está situado en la parte delantera del compartimento motor, delante del radiador.

Modulador de la válvula de gases sobrantes del turbo



El modulador de gases sobrantes del turbo está montado en el soporte auxiliar del motor, y se conecta al turbo por medio de tubos flexibles. El modulador controla la presión de sobrealimentación del turbo, variando la presión usada para abrir la válvula de gases sobrantes del turbo. Dicho control es vital para asegurar que el turbo no sobrealimente el motor.

Entrada/salida

El modulador de gases sobrantes del turbo recibe tensión de batería del relé principal. El ECM motor cierra el circuito por masa en forma de señal modulada por impulsos en duración (PWM). La señal PWM procedente del ECM motor acciona el modulador a una frecuencia inferior a 50 Hz. Dicha señal permite que el modulador de gases sobrantes del turbo abra y cierre la válvula de gases sobrantes. Esto permite desviar una proporción de los gases de escape del turbo a través de la válvula de gases sobrantes, regulando de ese modo la presión de sobealimentación.

La tensión de entrada del modulador de gases sobrantes del turbo atraviesa el relé principal.

El circuito por masa es conducido por una señal PWM generada en el pin 21 del conector C0158 del ECM motor.

El modulador de gases sobrantes del turbo puede fallar como sigue:

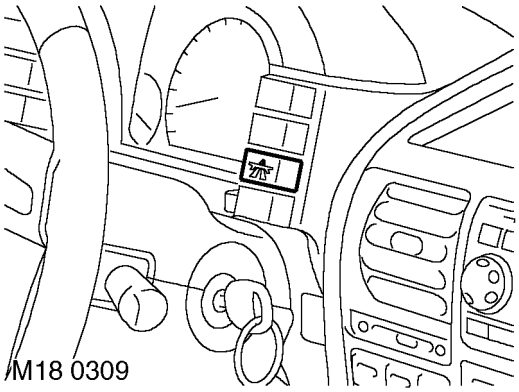
- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.
- Entrada de agua en un conector.
- Fallo de un conector debido al exceso de calor.
- Fallo de un componente, debido al exceso de calor.
- Fallo de un componente, debido al exceso de vibración.

En caso de fallar el modulador de gases sobrantes del turbo, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Rendimiento reducido del motor.
- Rendimiento aumentado del motor.
- Falta de potencia.
- Humo excesivo.
- Aumento del consumo de combustible.

Si falla el modulador de gases sobrantes del turbo, la luz MIL no se enciende.

Interruptor principal del programador de velocidad



El interruptor principal del programador de velocidad está montado en el salpicadero. Cuando el conductor acciona el interruptor, pide la activación del sistema de control del programador de velocidad. El interruptor es de tipo enganchador: al accionarse por primera vez el sistema programador de velocidad se activa, al accionarse por segunda vez el sistema programador de velocidad se desactiva. La luz de aviso del programador de velocidad forma parte del interruptor, y se enciende al accionarse el interruptor.

Entrada/salida

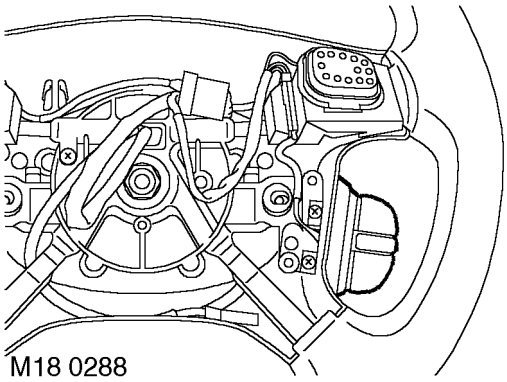
La entrada del interruptor principal del programador de velocidad de 12 voltios atraviesa el relé principal. Al pulsar el interruptor, el ECM motor cierra el circuito por masa del relé a través del pin 15 del conector C0658 del ECM motor.

El interruptor principal del programador de velocidad puede fallar como sigue:

- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.

Si falla el interruptor principal del programador de velocidad, éste no funciona.

Interruptor de fijación/aceleración (SET+) del programador de velocidad


M18 0288

El interruptor SET+ del programador de velocidad está situado en el volante de dirección del vehículo. El interruptor es de tipo momentáneo, y al pulsarlo el conductor reacciona como sigue:

- Pide la activación y fijación del programador de velocidad a la velocidad de marcha actual, si no se fijó anteriormente.
- Si el programador de velocidad está ya fijado, la pulsación del interruptor aumenta la velocidad de marcha en fracciones de 1,6 km/h.

El interruptor SET+ del programador de velocidad sólo se activa y funciona en las siguientes circunstancias:

- La velocidad del vehículo debe superar 35 km/h.
- El interruptor principal del programador de velocidad debe estar "conectado".
- El pedal de freno no debe estar pisado.
- El selector de transmisión automática debe estar en posición "D".
- El pedal de embrague no debe estar pisado.
- El interruptor de suspensión no ha sido accionado.

Entrada/salida

La entrada de 12 voltios del interruptor SET+ del programador de velocidad atraviesa el relé principal. Al pulsar el interruptor, el ECM motor cierra el circuito por masa del relé a través del pin 11 del conector C0658 del ECM motor.

El interruptor SET+ del programador de velocidad puede fallar como sigue:

- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado. Si falla el interruptor SET+ del programador de velocidad, éste no funciona.

Interruptor de activación/desactivación (RES) del programador de velocidad

El interruptor RES del programador de velocidad está situado en el volante de dirección. El interruptor es de tipo momentáneo, y al pulsarlo el conductor reacciona como sigue:

- Pide la desactivación del programador de velocidad, si está ya activo.
- Pide la activación del programador de velocidad a la velocidad de marcha fijada de antemano.

El interruptor RES del programador de velocidad sólo se activa y funciona en las siguientes circunstancias:

- La velocidad del vehículo debe superar 35 km/h.
- El interruptor principal del programador de velocidad debe estar "conectado".
- El pedal de freno no debe estar pisado.
- El selector de transmisión automática debe estar en posición "D".
- El pedal de embrague no debe estar pisado.

Entrada/salida

La entrada del interruptor RES del programador de velocidad de 12 voltios atraviesa el relé principal. Al pulsar el interruptor, el ECM motor cierra el circuito por masa del relé a través del pin 17 del conector C0658 del ECM motor.

El interruptor RES del programador de velocidad puede fallar como sigue:

- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.

Si falla el interruptor RES del programador de velocidad, no funciona la activación/desactivación del programador de velocidad.

Funcionamiento

Gestión del motor
El ECM controla el funcionamiento del motor, usando la información almacenada en su memoria. Esto garantiza el óptimo rendimiento del motor en cuanto al par producido, el consumo de combustible y las emisiones del escape en todas las condiciones de trabajo, sin perder la óptima aptitud para la marcha.

El ECM motor recibe información de sus sensores en todas las condiciones de trabajo, especialmente:
- Arranque en frío.
- Arranque en caliente.
- Ralentí.
- Mariposa completamente abierta.
- Aceleración.
- Estrategia adaptiva.
- Estrategia de reserva por fallos de sensores.

El ECM motor recibe información procedente de diversos sensores para determinar el estado actual del motor. El ECM motor entonces compara esta información con los valores almacenados en su memoria, y hace los cambios necesarios para optimizar la mezcla de aire/combustible y el avance a la inyección del combustible. El ECM controla la mezcla de aire/combustible y el avance a la inyección del combustible con los inyectores de unidad electrónica (EUI), mediante el tiempo que los EUI inyectan combustible en su cilindro. Este es un proceso continuo denominado estrategia adaptiva. Mediante el uso de esta estrategia adaptiva, el ECM es capaz de controlar el motor para obtener el óptimo rendimiento en todas las condiciones de trabajo.

En condiciones de arranque en frío el ECM motor usa la información del sensor de ECT para permitir la inyección de más combustible en los cilindros. Esto, en combinación con la estrategia de temporización de las bujías de incandescencia provista por el ECM, facilita el arranque en frío.

En condiciones de arranque en caliente, el ECM usa la información del ECT y FT para poner en práctica la óptima estrategia de alimentación de combustible, a fin de facilitar el arranque en caliente.

En condiciones de marcha al ralentí y de aceleración a plenos gases, el ECM motor usa la información correlacionada almacenada en su memoria para responder a la información de entrada procedente del sensor de posición del pedal acelerador, y para poner en práctica la óptima estrategia de alimentación de combustible, con objeto de facilitar la marcha al ralentí y la aceleración a plenos gases.

A fin de conseguir una estrategia adaptiva de aceleración, el ECM motor usa información de entrada procedente de los sensores de CKP, TP, ECT, MAP/IAT y FT. Esto se compara con la información correlacionada almacenada en su memoria para poner en práctica la óptima estrategia de alimentación de combustible, a fin de facilitar la aceleración.

Sistema de inmovilización
Al conectarse el interruptor de encendido, la BCU manda un código de seguridad especial al ECM motor. El ECM debe aceptar este código antes de permitir que el motor funcione. Si el ECM motor no recibe el código de seguridad, o recibe un código de seguridad incorrecto, permite que el motor funcione durante sólo 0,5 segundos. Durante esta operación todas las demás funciones del ECM se cumplen normalmente.

El ECM motor pone en práctica la inmovilización en tres estados:
- "Nuevo."
- "Seguro".
- "Sin código".

Al configurarse el ECM motor, el mismo funciona en estado "Nuevo". Cuando se instala un ECM motor no configurado, el motor puede arrancar y funcionar sólo una vez, entonces hay que reconfigurar el ECM motor en configuración de "seguro" o "sin código", según haya o no un sistema de seguridad montado en el vehículo. Esto se consigue con TestBook.

Estando el ECM motor en estado "Seguro", no funciona si el vehículo carece de sistema de alarma. Un ECM motor "Seguro" no puede configurarse al estado de "Sin Código".

Estando el ECM motor en estado "Sin Código", el motor puede funcionar sin haberse instalado una alarma. Si el ECM motor detecta la presencia de un sistema de elarma, el motor no arranca. Un ECM motor "Sin Código" puede configurarse al estado "Seguro" con TestBook. Un ECM motor "Seguro" no puede configurarse al estado de "Sin Código".

El establecimiento de las configuraciones de inmovilización del ECM sólo puede realizarse con TestBook.

Si el motor se cala inmediatamente después de arrancar, es posible que esté inmovilizado. Esto significa que:
- El ECM motor fue configurado "Sin Código", pero está recibiendo un código por su pin de entrada de alarma.
- El ECM motor ha recibido un código incorrecto.
- El ECM motor anticipaba recibir un código de seguridad, pero no no lo recibió en su pin de entrada de alarma.

Control de alimentación/inyección de combustible

El control de alimentación/inyección del combustible entrega una cantidad precisa de combustible finamente pulverizado para mezclarlo con el aire en la cámara de combustión, al objeto de crear una explosión controlada.

A fin de controlar precisamente la alimentación e inyección del combustible, hay que satisfacer las siguientes condiciones de entrada:
- Información del CKP.
- Información del plano de avance a la inyección.
- Información del FT.
- Información del ECT.

El ECM motor vigila las condiciones requeridas para la óptima combustión del combustible en el cilindro por medio de los diversos sensores repartidos por el motor, y las compara con la información memorizada. A base de este cálculo, el ECM motor puede ajustar la cantidad y avance a la inyección de combustible en el cilindro.

El ECM motor usa la información del CKP como sigue:
- Para calcular la velocidad del motor.
- Para determinar la posición del cigüeñal.

El régimen de giro y la posición del cigüeñal permiten al ECM motor determinar el avance a la inyección del combustible.

El ECM motor también usa la información que recibe de los sensores de ECT y FT para ejercer el óptimo control sobre la alimentación e inyección del combustible a todas las temperaturas del combustible y del refrigerante motor.

Control del turbo

El control del turbo es esencial para asegurar que no sobrealimente el motor. Dentro del turbo hay una válvula de gases sobrantes, que accionada por el modulador de gases sobrantes del turbo se abre y cierra para regular la presión de sobrealimentación.

El modulador de gases sobrantes del turbo, a través del ECM, controla la presión de sobrealimentación en las siguientes circunstancias:
- Aceleración.
- Mariposa completamente abierta.
- Ralentí.
- Sobrevelocidad.

El modulador de gases sobrantes del turbo recibe tensión de batería del relé principal. El ECM motor cierra el circuito por masa en forma de señal de modulación de impulsos en duración (PWM). Dicha señal permite que el modulador de gases sobrantes del turbo abra y cierre la válvula de gases sobrantes. Una proporción de los gases de escape puede ser desviada del turbo a través de la válvula de gases sobrantes para regular la presión de sobrealimentación.

Sistema de la red de la zona del controlador (CAN)

El sistema de CAN en un interfaz rápido en serie entre el ECM motor y el ECM de transmisión automática electrónica (EAT). El sistema de CAN usa un bus de datos para transmitir mensajes de información entre el ECM motor y el ECM del EAT. Debido a que sólo hay dos componentes en este sistema de CAN, uno transmite mensajes de información y el otro recibe mensajes de información, y viceversa.

El sistema de CAN es empleado por el ECM del EAT y el ECM motor para lo siguiente:
- Información sobre control del par de cambio de velocidades.
- Información sobre el OBD del EAT.
- Petición de MIL.
- Señal de velocidad del vehículo.
- Temperatura del motor.
- Par y régimen de giro del motor.
- Velocidad seleccionada.
- Información de cambio de velocidades.

El sistema de CAN usa una pareja de cables retorcida para informar al bus de datos que debe minimizar la interferencia eléctrica. Este método de conexión en serie es muy fiable y muy rápido. Los mensajes de información son estructurados de forma que cada uno de los receptores (ECM motor o ECM del EAT) es capaz de interpretar y reaccionar a los mensajes mandados.

El bus de datos de la CAN se conecta directamente entre el pin 32 del conector C0158 del ECM motor y pin 44 del conector C0193 del ECM del EAT, y el pin 35 del conector C0158 del ECM motor y pin 16 del conector C0193 del ECM del EAT.

El sistema de la CAN puede fallar como sigue:
- Cableado del bus de datos de la CAN, en circuito abierto.
- Cableado del bus de datos de la CAN, cortocircuitado.

En caso de fallar un bus de datos de la CAN, se observará uno de los siguientes síntomas:
- El EAT opta por defecto por marcha atrás y 4ª velocidad si el vehículo está en marcha, o 3ª velocidad si el vehículo está parado.
- Cambios de velocidad difíciles.
- Las luces de aviso de los modos Deportivo y Manual destellan alternadamente.

Señal de velocidad del vehículo (VSS)

El VSS forma parte de la estrategia adaptiva de conjunto del ECM motor. El ECM motor recibe la señal directamente del ECM del SLABS. El ECM del SLABS no está conectado a la red de zona del controlador (CAN), por eso se conecta interiormente.

En vehículos equipados con transmisión automática, el ECM motor recibe dos señales de la velocidad de marcha del vehículo. Una señal procede del ECM del SLABS y la otra del ECM de transmisión automática. El ECM compara estas dos señales de velocidad.

El ECM motor también recibe información de la caja de transferencia. Esto permite que el ECM motor tenga en cuenta la conducción del vehículo en desmultiplicación de gama baja, y ponga en práctica las compensaciones del caso. Las señales generadas por el ECM del SLABS para la caja de cambios manual, y por el ECM del EAT para la caja de cambios automática, son recibidas por el ECM motor en forma de señal PWM. La frecuencia de esta señal cambia de acuerdo con la velocidad de marcha.

La señal de entrada del SLABS es medida a través del pin 13 del conector C0658 del ECM motor. El ECM del SLABS genera una señal de PWM, que cambia entre 0 y 12 voltios a una frecuencia de 8000 impulsos por 1,6 km.

En el caso de vehículos con caja de cambios automática, la señal de entrada para el ECM del EAT se mide a través de los pines 32 y 35 del conector C0158 del ECM motor. Dichos números de pin suministran un enlace de comunicaciones bidireccional con el bus de datos de la CAN.

Si falla el VSS en vehículos con caja de cambios automática, el ECM motor aplica valores opcionales por defecto, obtenidos del ECM del EAT. Los vehículos con transmisión manual carecen de un valor opcional por defecto.

El VSS puede fallar como sigue:
- Cableado cortocircuitado a la corriente del vehículo.
- Cableado cortocircuitado a la masa del vehículo.
- Cableado en circuito abierto.

En caso de fallar el VSS, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Limitación de la velocidad del vehículo desactivada (sólo caja de cambios manual).
- Luz de aviso de control de descenso de pendientes (HDC) encendida y testigo acústico.

Programador de velocidad
Todos los mercados son provistos del mismo sistema programador de velocidad. Al activarse el sistema programador de velocidad, controla la velocidad de marcha del vehículo. El ECM motor controla el sistema programador de velocidad.

Activación del programador de velocidad
El programador de velocidad es un sistema pasivo, activado por el conductor. El programador de velocidad se activa conectando su interruptor principal situado en el cuadro de instrumentos. Se enciende un LED en el interruptor para indicar que el programador de velocidad está disponible. El conductor debe acelerar el vehículo a la velocidad deseada con el pedal acelerador. Una vez alcanzada la velocidad deseada, el programador de velocidad puede activarse pulsando el interruptor SET+.

El programador de velocidad sólo se activa cuando se cumplen las siguientes condiciones:
- La velocidad del vehículo supera 35 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

El ECM motor recibe la señal de fijación y registra la velocidad del vehículo provista por el ECM del SLABS. El ECM motor entonces mantiene la velocidad de marcha actual.

Cancelación del programador de velocidad
La cancelación del programador de velocidad permite que el conductor recobre el control de la velocidad del vehículo con el pedal acelerador.

El programador de velocidad se desactiva cuando sucede lo siguiente:
- El pedal de freno está presionado.
- El interruptor RES está pulsado.
- Se pisa el pedal de embrague (sólo caja de cambios manual).
- El interruptor principal del programador de velocidad está desconectado.
- Se selecciona la posición de estacionamiento, punto muerto o marcha atrás con el selector de velocidades (sólo caja de cambios automática).

El ECM motor suspende el funcionamiento del programador de velocidad, y la velocidad es controlada una vez más por el pedal acelerador.

La velocidad fijada es memorizada en el ECM motor, a no ser que:
- El interruptor principal del programador de velocidad está desconectado.
- Al desconectarse el encendido.

Si el programador es desactivado por una de las acciones recién indicadas, la velocidad fijada será borrada de la memoria del ECM motor.

Reanudación de la programación de velocidad
La velocidad programada puede reanudarse a la velocidad fijada anteriormente, siempre que la velocidad fijada no haya sido borrada de la memoria del ECM como se explicó anteriormente.

Para reanudar el funcionamiento del programador de velocidad a la velocidad fijada anteriormente, pulse el interruptor RES una vez, cuando hayan sido satisfechas las siguientes condiciones:
- Se ha fijado una velocidad en la memoria del ECM motor.
- La velocidad del vehículo supera 35 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

El ECM motor activa el sistema de programación de velocidad a la velocidad memorizada.

Aceleración mientras el programador de velocidad está activo
Cuando el programador de velocidad está activo, el vehículo puede acelerarse de tres formas:
- Aceleración temporal (es decir, para adelantar a otro vehículo).
- Aceleración a velocidades preestablecidas, en fracciones de 1,5 km/h.
- Aumento de la velocidad memorizada del vehículo.

Para aumentar la velocidad del vehículo temporalmente, pise el pedal acelerador hasta que alcance la velocidad deseada.

Al soltar el pedal acelerador, el vehículo reduce la velocidad gradualmente a la velocidad memorizada. Cuando alcanza la velocidad memorizada, el programador de velocidad reanuda sus funciones.

Para aumentar la velocidad memorizada del vehículo en fracciones de 1,5 km/h, pulse brevemente el interruptor SET+. Cada pulsación breve del interruptor aumenta la velocidad del vehículo.

Para aumentar la velocidad memorizada del vehículo, pulse el interruptor SET+ y manténgalo presionado hasta que alcance la velocidad deseada.

La velocidad memorizada del vehículo aumentará si se cumplen las siguientes condiciones:
- El vehículo está bajo el control del programador de velocidad.
- La velocidad del vehículo supera 35 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

El vehículo responde como sigue:
- Si el conductor acelera con el pedal acelerador, en ECM motor aumenta la velocidad del vehículo con la señal del sensor de TP. Cuando el conductor suelta el pedal acelerador, el vehículo vuelve a la velocidad memorizada.
- Si se pulsa el interruptor SET+ brevemente, tanto la velocidad memorizada como la velocidad del vehículo aumentan 1,5 km/h por pulsación breve del interruptor.
- Si el conductor pulsa y mantiene presionado el interruptor SET+, la velocidad del vehículo aumenta y continúa al soltar el interruptor.

Apagado del programador de velocidad
El apagado del programador de velocidad permite que el conductor recobre el control de la velocidad del vehículo, y borra la velocidad almacenada en la memoria del ECM motor.

Para apagar el programador de velocidad, pulse el interruptor principal del programador de velocidad a la posición de apagado.

Al desconectarse el interruptor principal del programador de velocidad, el ECM motor desactiva el programador de velocidad y el conductor recobra el control de la velocidad del vehículo.

Acondicionador de aire (A.A)
El ECM motor controla el funcionamiento del compresor del A.A., y el ventilador eléctrico de refrigeración del motor, respondiendo a las peticiones formuladas por el ECM de control automático de temperatura (ATC).

Petición de A.A
Cuando el ECM del ATC formula una petición de A.A. al ECM motor, éste excita el relé del embrague del compresor. El relé del embrague del compresor está situado en la caja de fusibles del compartimento motor. Es un relé de cuatro pines, normalmente abierto. Esto significa que el relé debe excitarse para activar el embrague del compresor. En períodos de gran demanda por el conductor, por ejemplo durante la aceleración fuerte o funcionamiento a rpm máximas, el ECM motor desactiva brevemente el embrague del compresor. Esto tiene por objeto reducir la carga del motor.

La petición del A.A. se pone en práctica mediante la conexión a masa de un interruptor. La tensión se suministra a través del pin 9 del conector C0658 del ECM motor. Al pulsarse el interruptor se cierra el circuito por masa y se acopla el embrague del compresor.

El ECM motor cierra el circuito por masa al bobinado del relé para cerrar sus contactos y suministrar tensión de batería al embrague del compresor. El ECM motor usa un transistor como interruptor para abrir el circuito por masa del bobinado del relé. El ECM motor cierra el circuito por masa, el muelle de recuperación en el relé separa los contactos para suspender la alimentación del embrague del compesor. El fusible 6, situado en la caja de fusibles del compartimento motor, suministra tensión a los contactos de conmutación del relé del embrague del compresor. El bobinado del relé recibe tensión de batería procedente del relé principal, también alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. El circuito por masa del bobinado del relé atraviesa el pin 29 del conector C0658 del ECM motor. Al excitarse el relé principal, la salida procedente de los contactos de conmutación es conducida directamente al embrague del compresor.

Petición del ventilador de refrigeración

La petición de ventilación del A.A. es una señal mandada al ECM motor por el ECM del ATC, pidiendo la activación del ventilador de refrigeración eléctrica del motor para proporcionar refrigeración adicional al condensador del A.A..

El relé del ventilador de refrigeración está situado en la caja de fusibles del compartimento motor, y también es controlado por el ECM motor. Es un relé de cuatro pines, normalmente abierto. Esto significa que el relé debe excitarse para accionar el ventilador de refrigeración. El ventilador de refrigeración se usa especialmente cuando el motor está funcionando a temperaturas excesivamente elevadas. También se usa como parte de la estrategia de reserva del ECM motor, si falla el sensor del ECT.

La petición del ventilador de refrigeración se pone en práctica mediante la conexión a masa de un interruptor. La tensión se suministra a través del pin 23 del conector C0658 del ECM motor. Al pulsarse el interruptor se cierra el circuito y se acopla el ventilador de refrigeración.

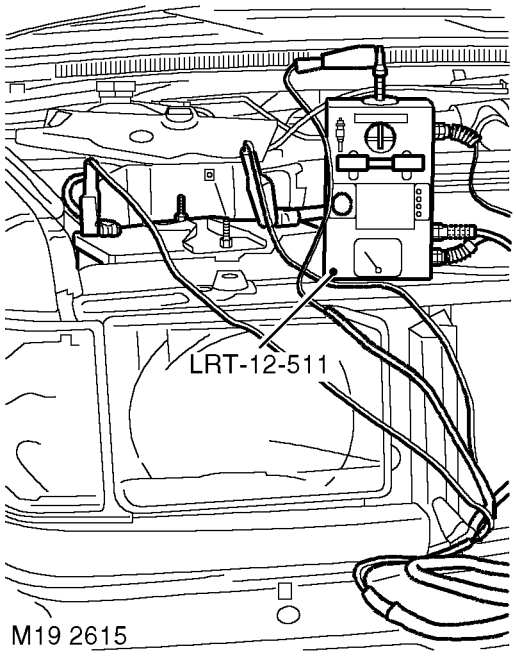
El ECM motor cierra el circuito por masa al bobinado del relé del ventilador de refrigeración para cerrar sus contactos y suministrar tensión de batería al motor del ventilador de refrigeración. El ECM motor usa un transistor como interruptor para abrir el circuito por masa del bobinado del relé. Cuando el ECM motor abre el circuito por masa, el muelle de recuperación en el relé separa los contactos para suspender la alimentación del motor del ventilador de refrigeración. La entrada a los contactos de conmutación del relé del ventilador de refrigeración del A.A. atraviesa el fusible 4, situado en la caja de fusibles del compartimento motor. El bobinado del relé recibe tensión de batería procedente del relé principal, también alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. El circuito por masa del bobinado del relé atraviesa el pin 4 del conector C0658 del ECM motor. Al excitarse el relé la salida la salida procedente de los contactos de conmutación es conducida directamente al motor del ventilador de refrigeración.

Bujía de incandescencia

19.90.20.01

Comprobación

1. Desmonte la bujía de incandescencia.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Bujías de incandescencia.



2. Usando la herramienta **LRT-12-511** conecte el cable ROJO al borne positivo "+" de la batería, y el cable NEGRO al borne negativo "-" de la batería.
3. Posicione la bujía de incandescencia en el comprobador, y sujétela con la barra accionada por muelle.
4. Conecte el cable AMARILLO al terminal de la bujía de incandescencia.
5. Pulse el botón rojo del comprobador y tome nota de la lectura del amperímetro. Mantenga el botón presionado, la punta de la bujía de incandescencia debe ponerse incandescente en 5 segundos. **La bujía debe empezar a ponerse incandescente en la punta. Si no lo hace, cámbiela.**
6. El amperímetro debe indicar un consumo inicial de 25 amps, que podría bajar a 12 amps al cabo de 20 segundos.
7. Monte la bujía de incandescencia.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Bujías de incandescencia.

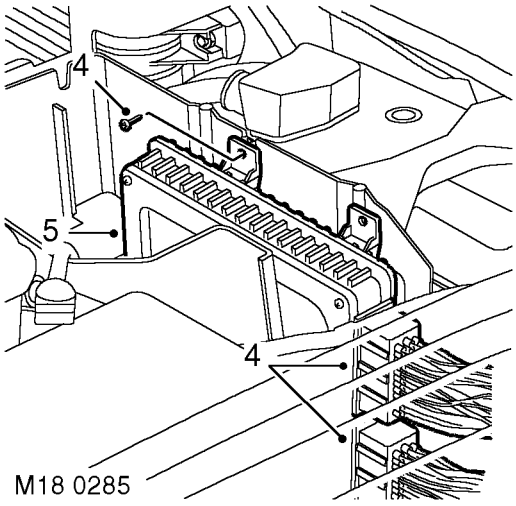
Módulo de control del motor (ECM)

18.30.03

Todos los ECM motor de recambio se configuran para sensores TP de dos pistas. Cuando monte un ECM motor de recambio en un vehículo con sensor TP de tres pistas, use TestBook para configurar el ECM motor al sensor TP de tres pistas.

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desabroche la correa de sujeción y desmonte el gato del vehículo.



4. Quite el tornillo, desprenda el ECM motor y desconecte los 2 enchufes múltiples.
5. Desmonte el ECM.

Montaje

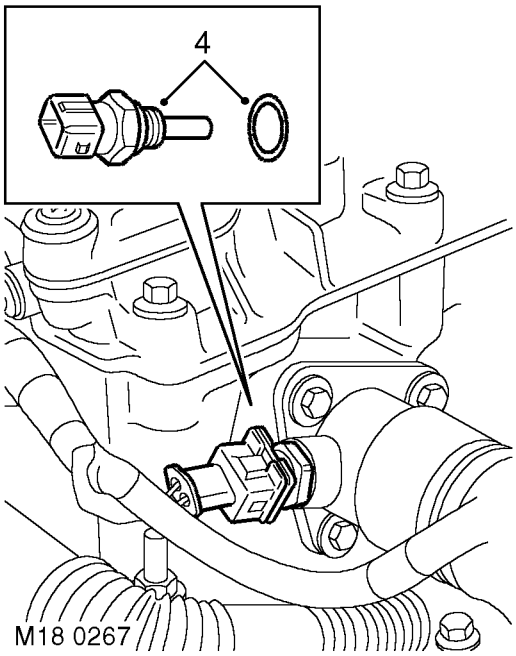
1. Posicione el ECM nuevo y conecte sus enchufes múltiples.
2. Monte el ECM motor y apriete su tornillo.
3. Monte el gato del vehículo y abroche su correa de sujeción.
4. Conecte el cable de masa de la batería.
5. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
6. Programe el ECM motor con TestBook.

Sensor - temperatura del refrigerante motor (ECT)

18.30.10

Desmontaje

1. Quite las fijaciones y desmonte la tapa acústica del motor.
2. Suelte las fijaciones y desmonte el túnel del ventilador de refrigeración.
3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor ECT.



4. Desmonte el sensor del codo de salida de refrigerante, y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

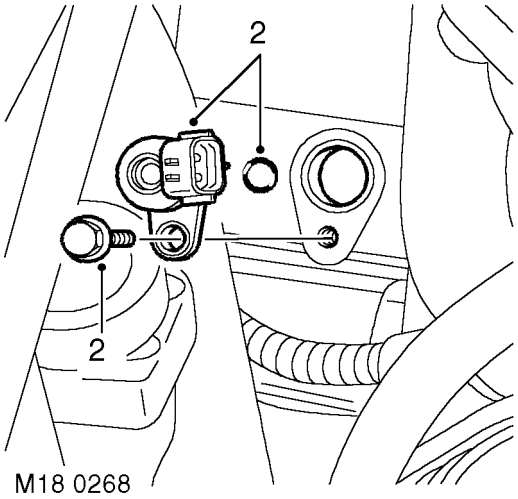
1. Limpie las superficies de contacto del sensor de ECT y del codo de salida de refrigerante.
2. Monte una nueva arandela de estanqueidad enel sensor de ECT. Monte el sensor y apriételo a 15 Nm. Conecte el enchufe múltiple.
3. Monte el túnel del ventilador de refrigeración, y sujételo con sus fijaciones.
4. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.
5. Rellene el sistema de refrigeración.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Sistema de refrigeración.**

Sensor - cigüeñal (CKP)

18.30.12

Desmontaje

1. Desconecte el enchufe múltiple del sensor CKP.



M18 0268

2. Quite el perno que sujeta el sensor de CKP. Desmonte el sensor CKP de la carcasa de caja de cambios y deseche su junta tórica.
3. **Si hubiera:**Desmonte y deseche el distanciador.

Montaje

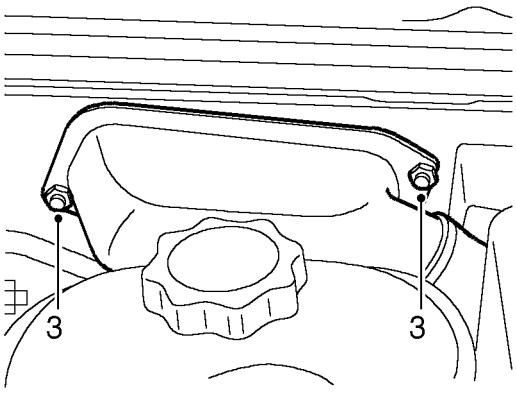
1. Limpie la carcasa de caja de cambios y el sensor de CKP.
2. **Si hubiera:**Monte un distanciador nuevo.
3. Monte una junta tórica nueva,posicione el sensor de CKP contra la carcasa de la caja de cambios, y apriete su perno a 9 Nm.
4. Conecte el enchufe múltiple al sensor CKP.

Conjunto de filtro de aire

19.10.01

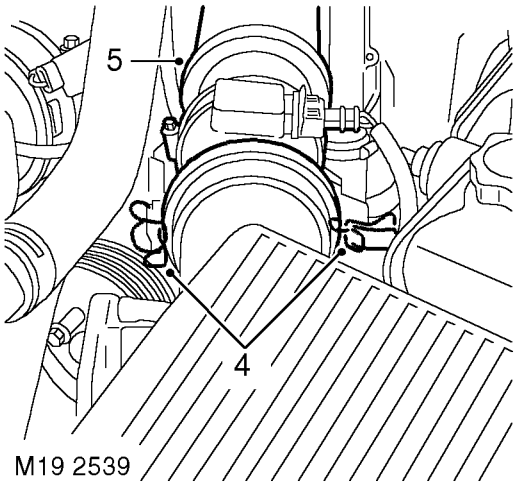
Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.



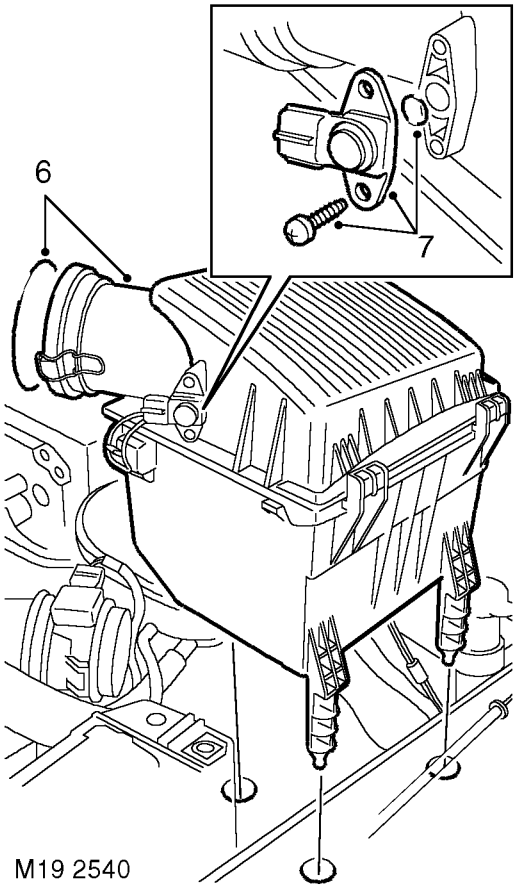
M19 2538

3. Quite las 2 tuercas y desconecte el conducto de entrada de aire.



M19 2539

4. Desenganche los 2 fiadores que sujetan el sensor de MAF.
5. Desmonte el sensor de MAF de la tapa del filtro de aire, y póngalo a un lado.



6. Desprenda el filtro de aire de sus 3 aisladores, desmonte el conjunto y deseche su junta tórica.
7. Quite los 2 tornillos, desmonte el sensor AAP y deseche la junta tórica.

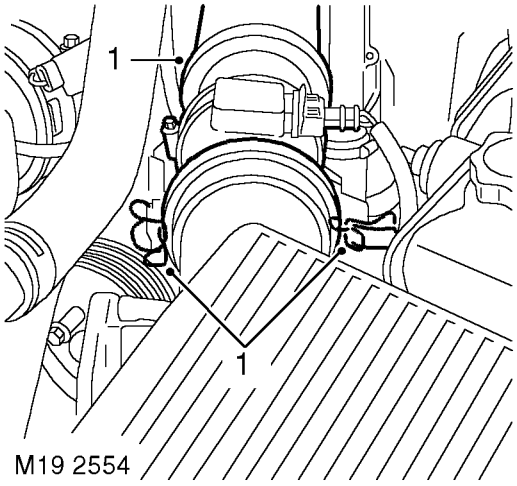
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor de MAF y del filtro de aire.
2. Monte una junta tórica nueva en el filtro de aire.
3. Limpie el sensor de AAP.
4. Usando una junta tórica nueva, monte el sensor de AAP y apriete sus tornillos.
5. Posicione el conjunto de filtro de aire, y sujételo en sus aisladores.
6. Posicione el sensor de MAF, y sujete sus fiadores.
7. Conecte el conducto de entrada al filtro de aire, y apriete sus tuercas.
8. Conecte el cable de masa de la batería.
9. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

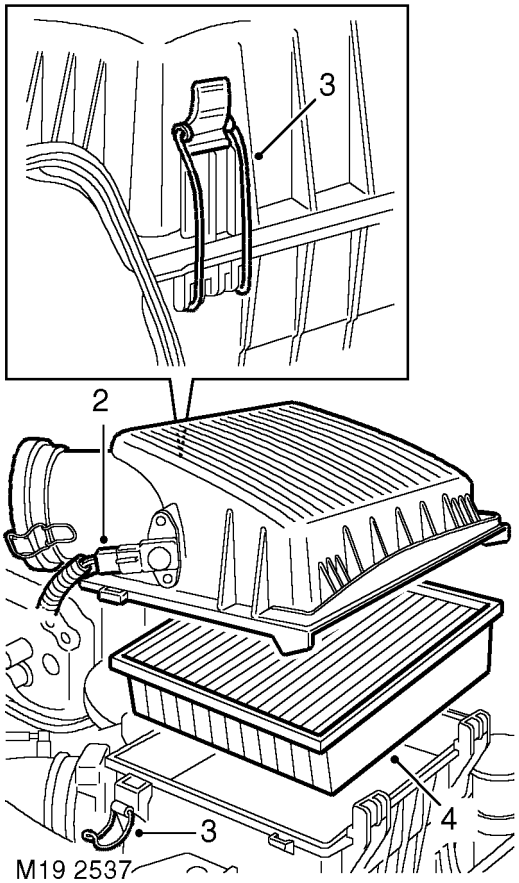
Elemento - filtro de aire

19.10.10

Desmontaje



1. Suelte los 2 fiadores y desmonte el sensor de MAF de la tapa del filtro de aire.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de AAP.
3. Suelte los 2 fiadores y desmonte la tapa del filtro de aire.
4. Desmonte el elemento del filtro de aire.

Montaje

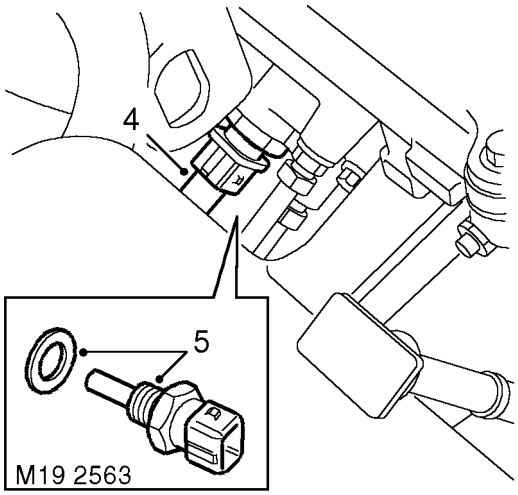
1. Limpie el cuerpo y la tapa del filtro de aire.
2. Monte un elemento nuevo en el filtro de aire.
3. Posicione la tapa del filtro de aire, y enganche sus fiadores.
4. Posicione el sensor de MAF, y sujete sus fiadores.
5. Conecte el enchufe múltiple al sensor AAP.

Sensor - temperatura del combustible

19.22.08

Desmontaje

1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
2. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.



4. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de combustible.
5. **Limpie meticulosamente las inmediaciones del sensor de temperatura del combustible, antes de desmontarlo.**
6. Desmonte el sensor de temperatura del combustible, y deseche su arandela de estanqueidad.

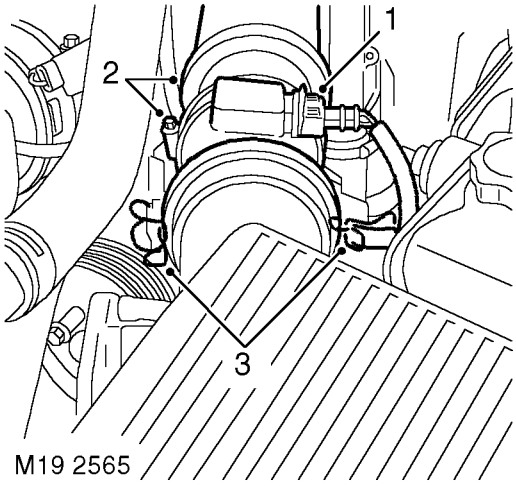
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor de temperatura del combustible.
2. Monte una arandela de estanqueidad nuevay apriete el sensor de temperatura de combustible a 13 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura de combustible.
4. Conecte el cable de masa de la batería.
5. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.
6. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.

Sensor - flujómetro de aire (MAF)

19.22.25

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF.
2. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada de aire del sensor MAF.
3. Suelte los 2 fiadores y desmonte el sensor del filtro de aire.

Montaje

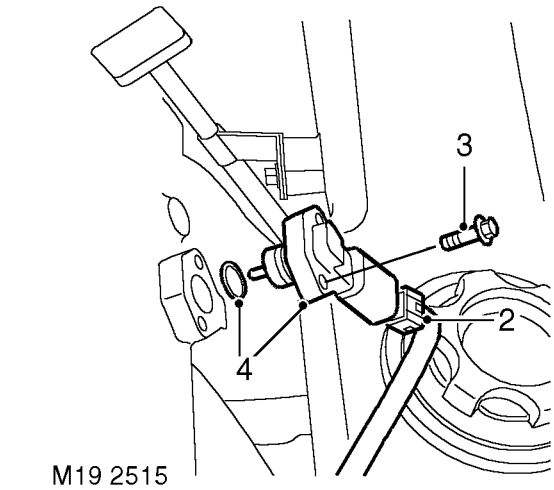
1. Posicione el sensor contra el filtro de aire, y sujete sus fiadores.
2. Conecte el manguito de entrada de aire y apriete su abrazadera.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF.

Sensor - MAP e IAT combinados

19.22.26

Desmontaje

1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor combinado de MAP e IAT,
3. Quite los 2 pernos que sujetan el sensor al colector de admisión.
4. Desmonte el sensor y deseche su junta tórica.

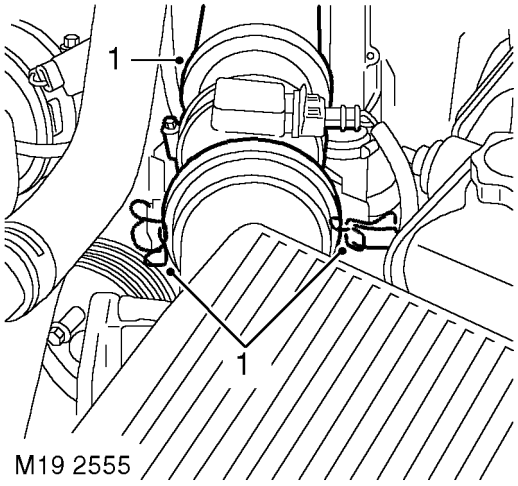
Montaje

1. Limpie el sensor y la superficie de contacto del colector de admisión.
2. Monte una junta tórica nueva y posicione el sensor contra el colector.
3. Meta los pernos que sujetanlos sensores de MAP y de IAT, y apriételos a 9 Nm.
4. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.

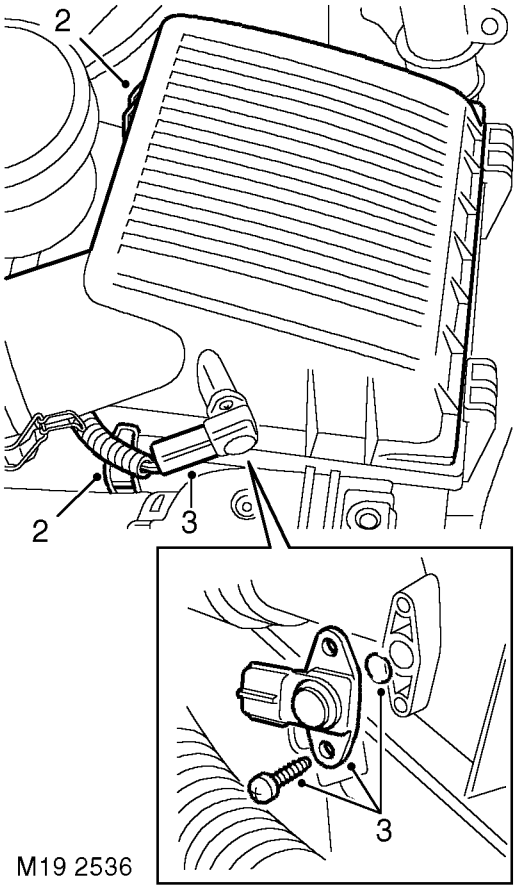
Sensor - presión del aire ambiente (AAP)

19.22.27

Desmontaje



1. Suelte los 2 fiadores y desmonte el sensor de MAF de la tapa del filtro de aire.



2. Suelte los 2 fiadores y desmonte la tapa del filtro de aire.
3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de AAP, quite sus 2 tornillos, desmonte el sensor y deseche su junta tórica.

Montaje

1. Limpie el sensor de AAP y la tapa del filtro de aire.
2. Monte una junta tórica nueva, monte el sensor y apriete sus tornillos.
3. Posicione la tapa del filtro de aire, y enganche sus fiadores.
4. Conecte el enchufe múltiple al sensor AAP.
5. Posicione el sensor de MAF, y sujete sus fiadores.

Elemento - filtro de combustible

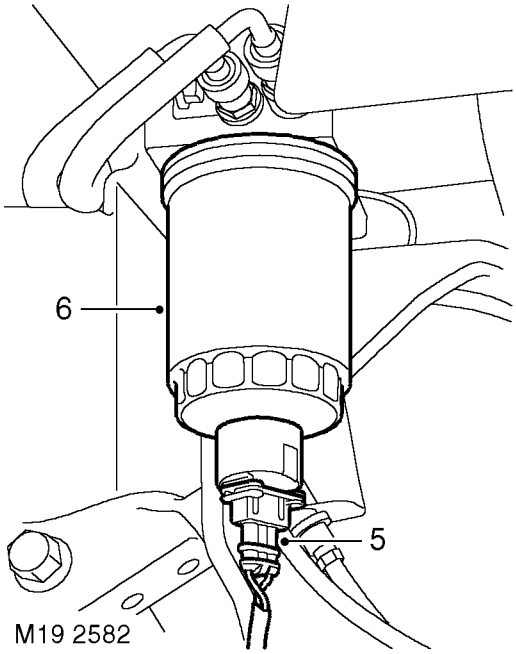
19.25.07

Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Limpie las inmediaciones del filtro de combustible.



5. Desconecte el enchufe múltiple del elemento del filtro.
6. Desmonte el elemento del filtro de combustible.

Montaje

1. Limpie el filtro de combustible y la superficie de contacto.
2. Monte un nuevo elemento del filtro de combustible, y conecte su enchufe múltiple.
3. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
4. Conecte el cable de masa de la batería.
5. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

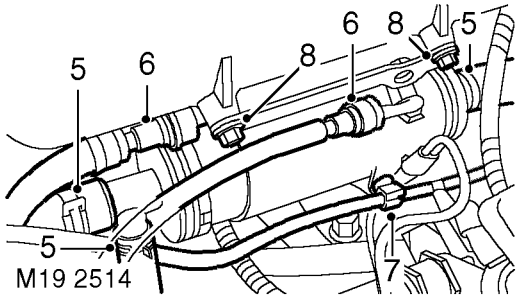
Enfriador - combustible

19.25.30

Desmontaje

1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
2. Quite la tapa de batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.
4. Vacíe el sistema de refrigeración.

   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**



5. Afloje las 3 abrazaderas y desconecte los 3 manguitos de refrigerante del enfriador de combustible.
6. Desconecte los 2 manguitos de combustible del enfriador de combustible.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

7. Desprenda la abrazadera del tubo de vacío del enfriador de combustible.
8. Notando cuáles pernos fueron extraídos de los agujeros de fijación superiores, quite los 4 pernos que sujetan el enfriador de combustible al colector de admisión. Desmonte el enfriador.

Montaje

1. Limpie los racores del manguito de combustible.
2. Aplique Loctite 242 a los dos pernos superiores.
3. Posicioneel enfriador de combustible contra el colector de admisión, meta sus pernos y apriete los pernos superiores a 18 Nm y los pernos inferiores a 25 Nm.
4. Conecte los manguitos de combustible al enfriador de combustible.
5. Conecte los manguitos de refrigerante al enfriador de combustible y apriete sus abrazaderas.
6. Conecte el manguito de vacío al enfriador de combustible.

7. Rellene el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
8. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.
9. Conecte el cable de masa de la batería.
10. Monte la tapa de la batería.

Sensor - Posición de la mariposa (TP)

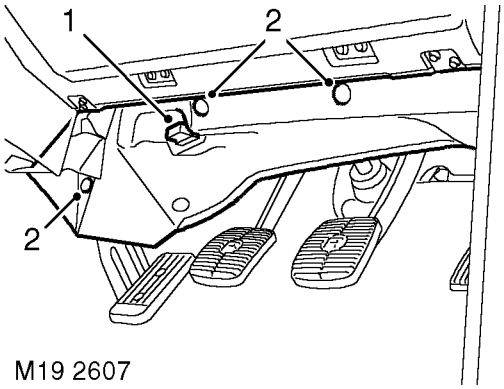
⊸ ***19.30.14***

El sensor TP forma parte del conjunto de pedal acelerador, y hay que cambiarlo en conjunto.

Los sensores TP de tres pistas fueron introducidos a partir del VIN 297137.

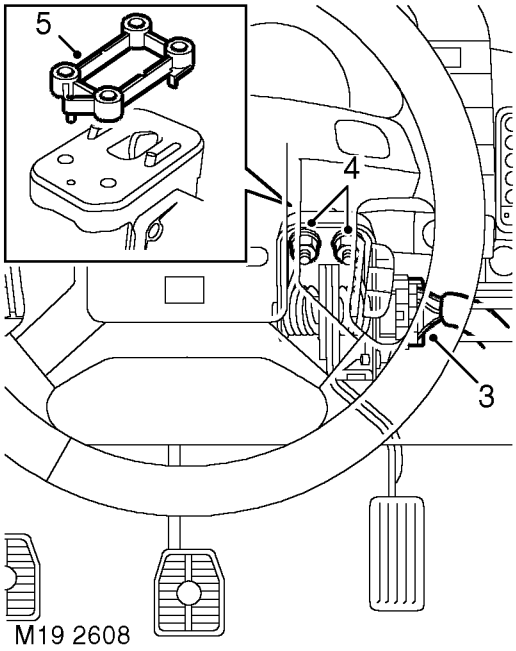
No se pueden montar sensores de TP de tres pistas en vehículos previamente equipados con sensores de TP de dos pistas.

Desmontaje



M19 2607

1. Desmonte el enchufe de diagnóstico del panel de cierre del conductor.
2. Quite los 3 espárragos de sujeción del guarnecido, y desmonte el panel de cierre.



3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor TP.
4. Quite las 2 tuercas y desmonte el conjunto de pedal acelerador.
5. Desmonte el bloque distanciador del soporte del pedal.

Montaje

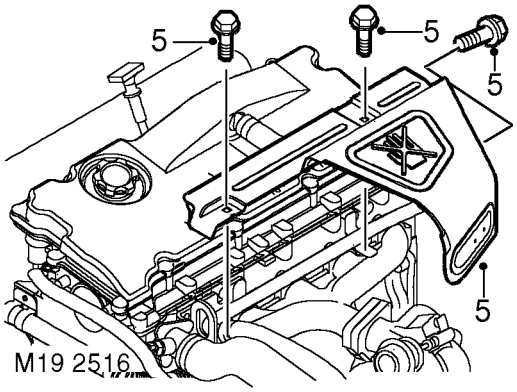
1. Posicione el bloque distanciador contra el soporte del pedal.
2. Posicioneel conjunto de pedal acelerador, y apriete sus tuercas a 13 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor TP.
4. Posicione el panel de cierre, conecte el enchufe de diagnóstico y monte los espárragos de sujeción.

Turbocompresor

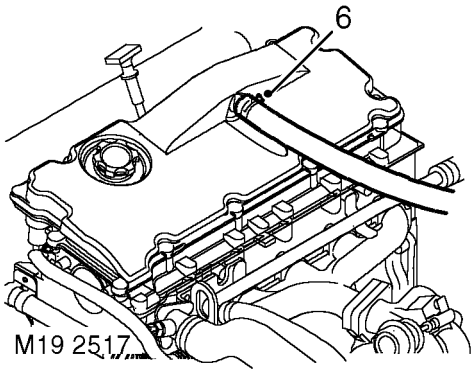
19.42.01

Desmontaje

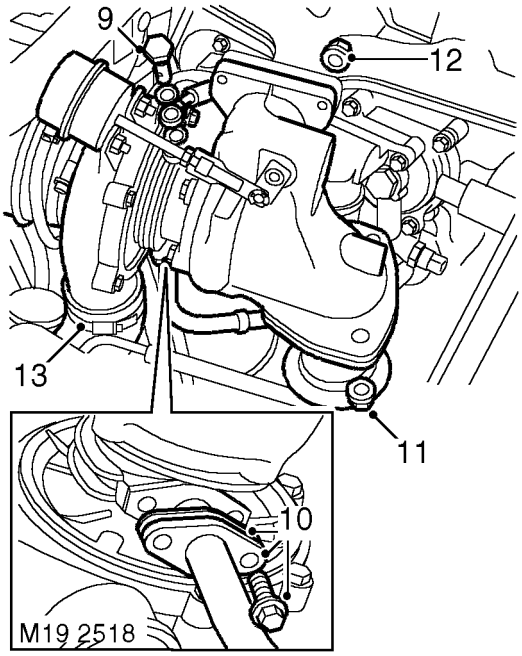
1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
2. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.
4. Desmonte el túnel del ventilador de refrigeración.



5. Quite los 3 pernos y desmonte el escudo de calor del colector de escape.



6. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración de la tapa de culata.
7. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de vacío de la válvula de gases sobrantes del turbo.
8. Afloje las abrazaderas y desconecte los manguitos de entrada y salida de aire del turbo.



9. Quite el perno del banjo de alimentación de aceite del turbo, y deseche sus arandelas de estanqueidad.
10. Quite los 2 pernos, desconecte el tubo de drenaje de aceite del turbo y deseche su junta.
11. Quite las 3 tuercas y desprenda el tubo de escape delantero del turbo y deseche su junta.
12. Quite las 3 tuercas que sujetan el turbocompresor al colector de escape.
13. Desmonte el turbo y deseche su junta.

Montaje

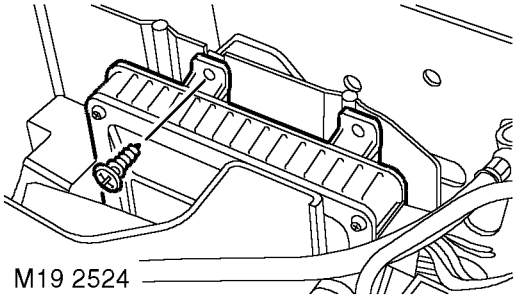
1. Limpie las superficies de contacto entre el turbo y el colector de escape.
2. Usando una junta nueva, monteel turbo en el colector de admisión, y apriete sus tuercas a 30 Nm.
3. Usando una junta nueva, alineeel tubo de escape delantero, y apriete sus tuercas a 30 Nm.
4. Usando una junta nueva, alineeel tubo de drenaje del turbo, y apriete sus pernos a 9 Nm.
5. Monteel perno de banjo en el tubo de alimentación de aceite con arandelas de estanqueidad nuevas, y apriételo a 25 Nm..
6. Conecte los manguitos de aire al turbo, y apriete sus abrazaderas.
7. Posicione y sujete el manguito de respiración a la tapa de culata.
8. Conecte y sujete el manguito de vacío a la válvula de gases sobrantes del turbo.
9. Posicioneel escudo de calor del colector de escape, y apriete sus pernos M6 a 9 Nm y su perno M8 a 25 Nm.
10. Monte el túnel del ventilador, y apriete sus fijaciones.
11. Monte la tapa acústica y sujétela con sus fijaciones.
12. Conecte el cable de masa de la batería.
13. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Interenfriador

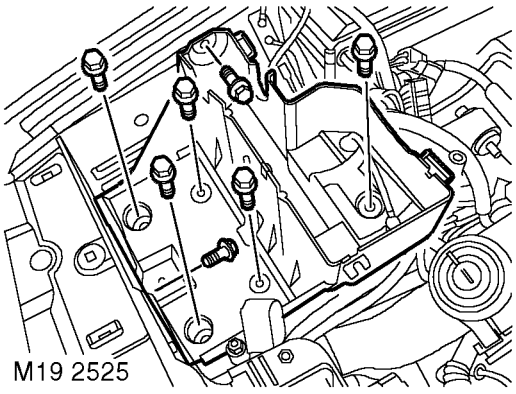
19.42.15

Desmontaje

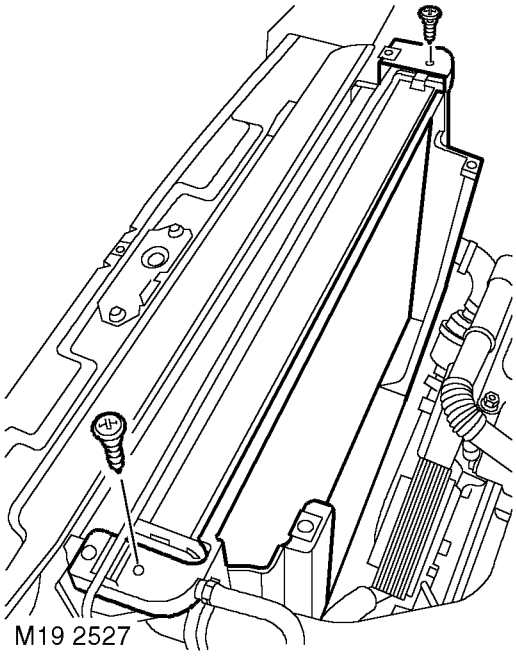
1. Desmonte el ventilador de refrigeración y viscoacoplador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.
2. Desmonte la batería.
3. Retire el gato del vehículo del soporte de la batería.


M19 2524

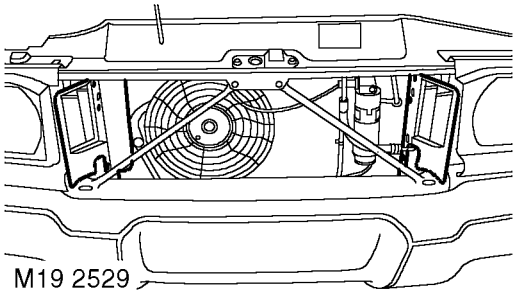
4. Quite el tornillo y desmonte el módulo de control del motor (ECM motor) del soporte de batería.


M19 2525

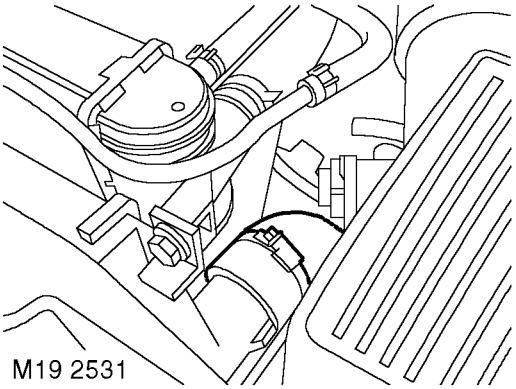
5. Quite los 7 pernos y desmonte el soporte de la batería.


M19 2527

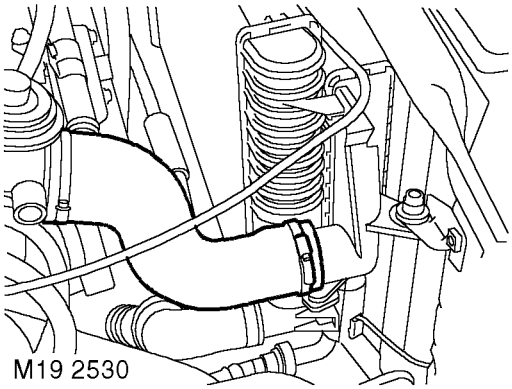
6. Quite los 2 tornillos y desmonte la mitad inferior del túnel del ventilador.
7. Desmonte la parrilla delantera.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.


M19 2529

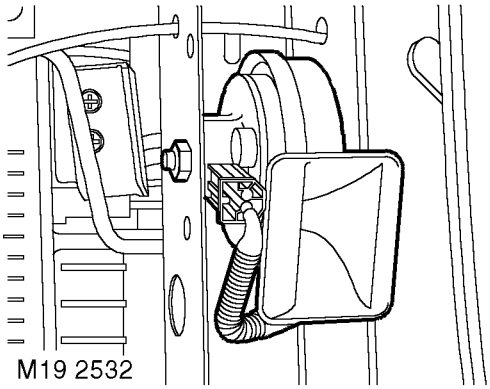
8. Quite los 6 tornillos-remache y desmonte los deflectores de aire izquierdo y derecho del panel delantero.


M19 2531

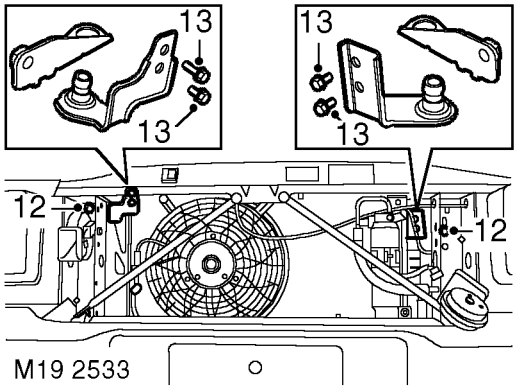
9. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada del interenfriador.


M19 2530

10. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de salida del interenfriador.

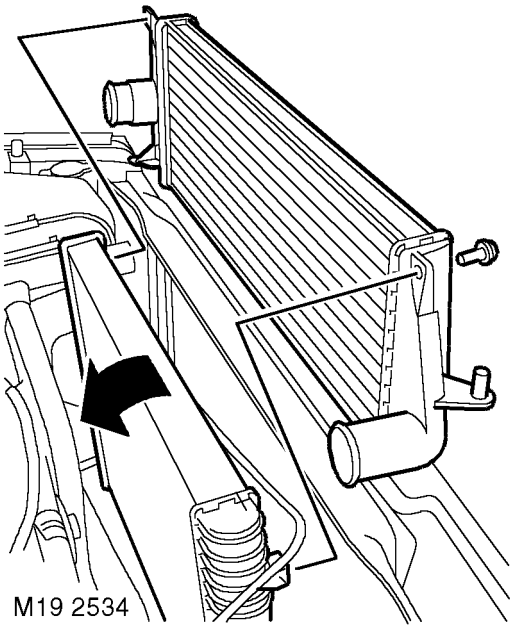

M19 2532

11. Quite la tuerca que sujeta la bocina, y mueva la bocina a un lado.



M19 2533

12. Quite los 2 pernos que sujetan los soportes superiores izquierdo y derecho del radiador al panel de la carrocería, y desmóntelos.
13. Quite los 4 tornillos que sujetan los soportes izquierdo y derecho al condensador.
14. Quite los soportes con apoyos de goma del interenfriador.


M19 2534

15. Quite los 2 pernos que sujetan el interenfriador al radiador.
16. Desprenda los apoyos inferiores del radiador de su sitio en el chasís, y mueva el radiador cuidadosamente hacia el motor hasta que logre desmontar el interenfriador del radiador.
17. Desmonte el interenfriador.

Montaje

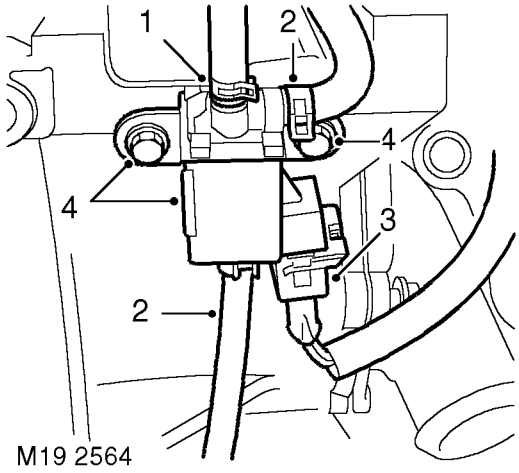
1. Monte el interenfriador en el radiador, meta sus pernos y apriételos.
2. Encaje los apoyos inferiores del radiador en el chasís.
3. Monte los soportes con apoyos de goma en el interenfriador, monte y apriete los tornillos que sujetan los soportes al condensador.
4. Monte los soportes de apoyo superiores del radiador, y apriete sus pernos.
5. Monte la bocina izquierda, y sujétela con su tuerca.
6. Conecte los manguitos de entrada y salida al interenfriador, y apriete sus abrazaderas.
7. Monte la mitad inferior del túnel del ventilador, y sujétela con sus tornillos.
8. Monte los deflectores de aire izquierdo y derecho en el panel delantero, y sujételos con sus tornillos-remache.
9. Monte la parrilla delantera.
10. Monte el soporte de la batería, y sujételo con sus pernos.
11. Monte el ECM motor y sujételo con su tornillo.
12. Monte el gato en el soporte de la batería.
13. Monte la batería.
14. Monte el ventilador de refrigeración y acoplador.

☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**

Válvula - solenoide de control de sobrealimentación

19.42.30

Desmontaje



1. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada de aire del sensor MAF.
2. Afloje sus abrazaderas y desconecte los manguitos de vacío de la válvula de solenoide.
3. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula de solenoide.
4. Quite los 2 pernos y desmonte la válvula de solenoide.

Montaje

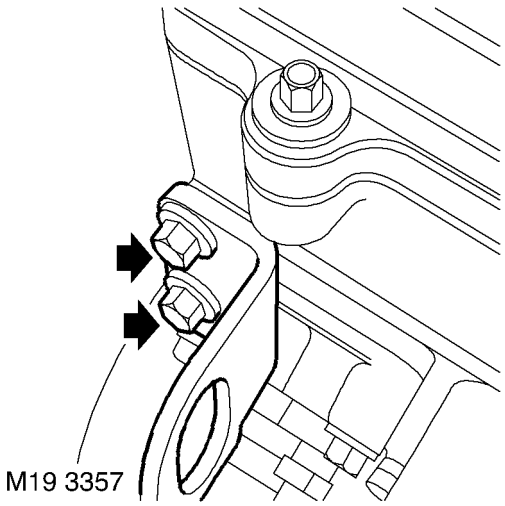
1. Posicione la válvula de solenoide y apriete sus pernos.
2. Conecte el enchufe múltiple a la válvula de solenoide.
3. Conecte los manguitos de vacío y apriete sus abrazaderas.
4. Conecte el manguito de entrada de aire al sensor de MAF, y apriete su abrazadera.

Regulador - presión de combustible

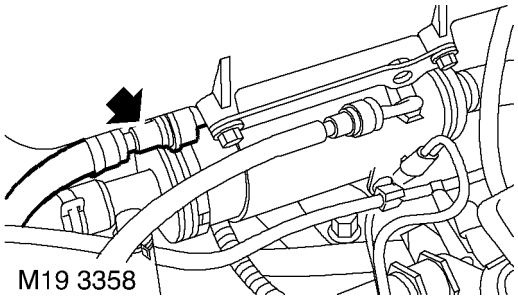
19.45.06

Desmontaje

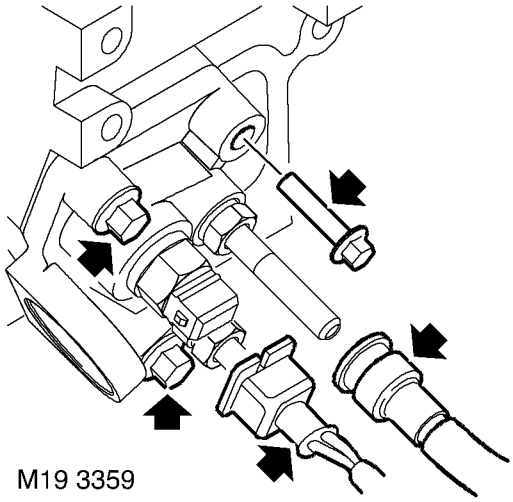
1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.


M19 3357

4. Quite los 2 pernos y desmonte la argolla de alzamiento del motor.
5. Ponga un paño para absorber el combustible derramado.


M19 3358

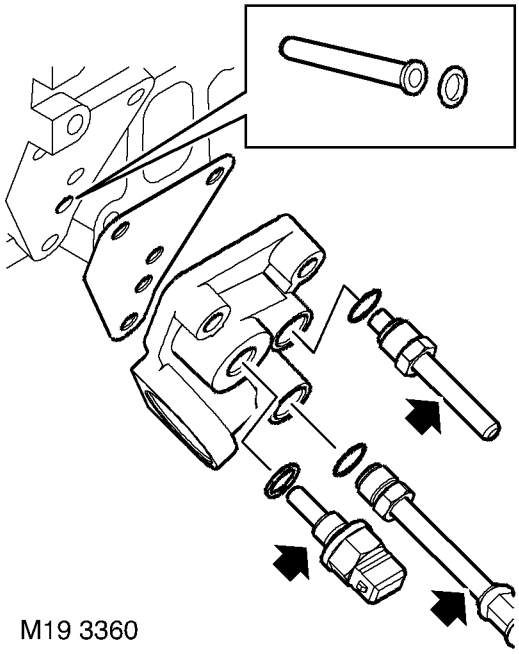
6. Afloje y desconecte el manguito del enfriador de combustible.


M19 3359

7. Afloje y desconecte el manguito de combustible del regulador de presión.

   Monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

8. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de combustible.
9. Quite los 3 pernos, desmonte el regulador de presión de la culata, y recoja su junta.
10. Quite y deseche la junta tórica y el filtro de combustible.



M19 3360

11. Desmonte el sensor de temperatura del combustible, y deseche su arandela de estanqueidad.
12. Desmonte el manguito y tubo de combustible, y deseche sus juntas tóricas.

Montaje

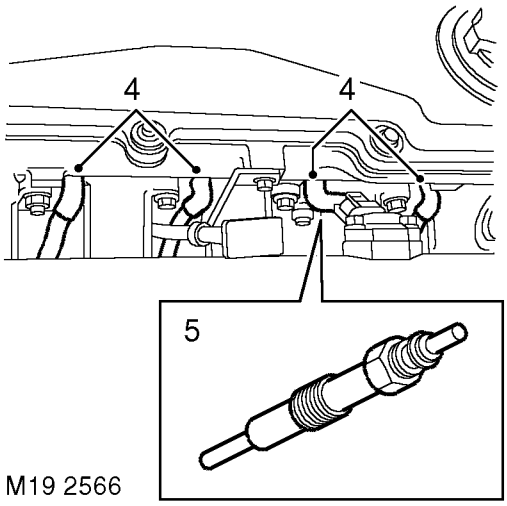
1. Limpie el regulador de presión de combustible y superficie de contacto.
2. Limpie los racores del tubo de combustible.
3. Usando juntas tóricas nuevas, conecte el tubo de combustible y el manguito de combustible en el regulador de presión, y apriete sus racores a 25 Nm.
4. Usando una arandela de estanqueidad nueva, monteel sensor de temperatura de combustible y apriételo a 14 Nm.
5. Monte un nuevo filtro de combustible y junta tórica.
6. Usando una junta nueva, posicioneel regulador de presión y apriete sus pernos a 25 Nm.
7. Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura de combustible.
8. Conecte los manguitos de combustible al regulador de presión y enfriador de combustible.
9. Monte el ojo de alzamiento motor y apriete sus pernos a 25 Nm.
10. Monte la tapa acústica del motor y apriete sus pernos a 10 Nm.
11. Conecte el cable de masa de la batería.
12. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Bujías de incandescencia

19.60.31

Desmontaje

1. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
2. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.



M19 2566

4. Desconecte los cables de las 4 bujías de incandescencia.
5. Afloje y desmonte las 4 bujías de incandescencia.

Montaje

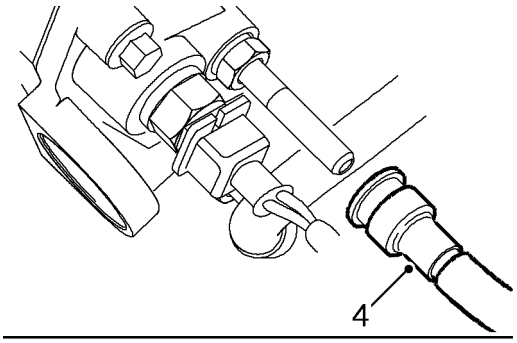
1. Limpie meticulosamente las bujías de incandescencia y sus asientos en la culata.
2. Aplique un compuesto antiagarrotamiento adecuado a la rosca de las bujías de incandescencia.
3. Montelas bujías de incandescencia y apriételas a 16 Nm.
4. Conecte los cables de las bujías de incandescencia.
5. Monte la tapa acústica del motor, y sujétela con sus fijaciones.
6. Conecte el cable de masa de la batería.
7. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

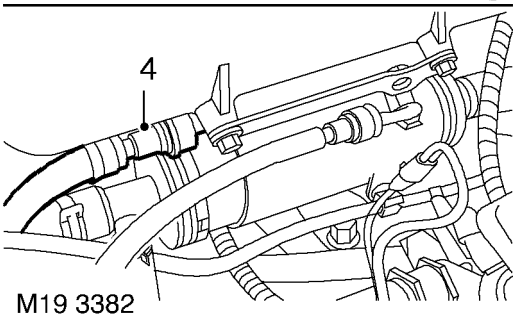
Inyectores

19.60.12

Desmontaje

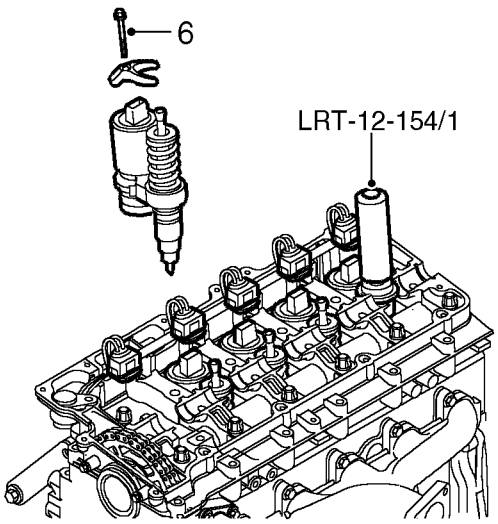
1. Desmonte el ventilador de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.
2. Desmonte el eje de balancines.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de eje de balancines.
3. Posicione un recipiente para recoger el combustible derramado.





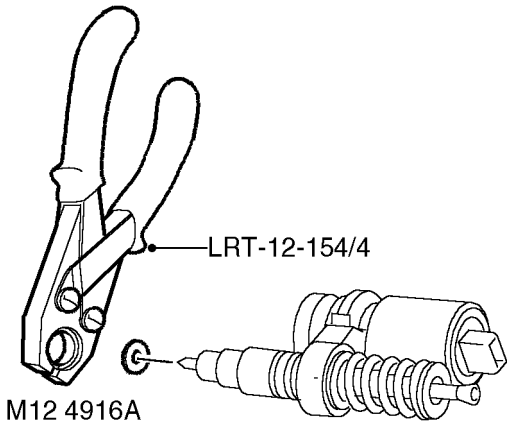
M19 3382

4. Desconecte los conectores de manguitos de combustible de desconexión rápida del bloque de conectores en la culata, y del enfriador de combustible, para vaciar el combustible de la culata.



M19 2522C

5. Desconecte los enchufes múltiples de los 5 inyectores.
6. Quite los 5 pernos Torx que sujetan los inyectores a la culata.
7. Usando **LRT-12-154/1**, desmonte los inyectores de la culata. Recoja los retenedores.

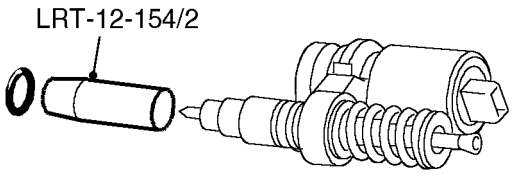


M12 4916A

8. Usando **LRT-12-154/4**, quite arandelas de estanqueidad de los inyectores. Deseche las arandelas de estanqueidad.
9. Quite y deseche las juntas tóricas de los inyectores.
10. Gire el cigüeñal manualmente hasta que el pistón de cada cilindro en que se esté trabajando alcance el PMS, y extraiga el combustible sobrante en la cavidad de cada pistón con una jeringa.

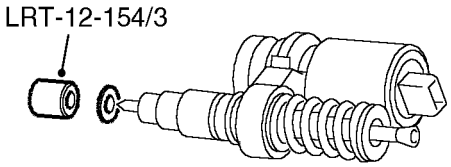
Montaje

1. Limpie los inyectores y las superficies de contacto en la culata.



M12 4881A

2. Usando**LRT-12-154/2** , monte una junta tórica nueva en cada inyector.



M12 4882

3. Usando **LRT-12-154/3**, monte una arandela de estanqueidad nueva en cada inyector.
4. Monte el retenedor en el inyector. Monte cuidadosamenteel inyector, asegurándose de que el retenedor está encajado en su espiga, y apriete el perno Torx a 32 Nm
5. Conecte el enchufe múltiple al inyector.
6. Repita las anteriores operaciones con los inyectores restantes.
7. Conecte los manguitos de combustible al bloque de racores y al enfriador de combustible.
8. Programe inyectores nuevos con TestBook.
9. Monte el eje de balancines.
   ☞ **MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de eje de balancines.**
10. Monte el ventilador de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**

Interruptor - programador de velocidad (conexión/desconexión)

⊸ ***19.75.30***

Desmontaje

1. Desmonte con cuidado el interruptor del cuadro de instrumentos.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor.

Montaje

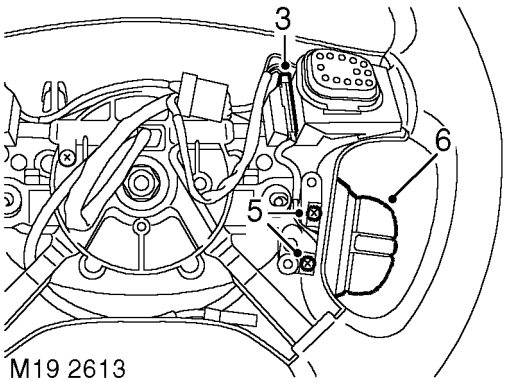
1. Posicione un interruptor nuevo y conecte su enchufe múltiple.
2. Empuje el interruptor cuidadosamente en el cuadro de instrumentos.

Interruptor - programador de velocidad (activación/desactivación)

19.75.33

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.



M19 2613

3. Desprenda el enchufe múltiple y cables de mandos a distancia de la base del volante de dirección.
4. Desconecte del mazo de cables el enchufe múltiple de mandos a distancia.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan los interruptores de mando a distancia a la base del volante de dirección.
6. Desconecte y desmonte los mandos a distancia del volante de dirección.

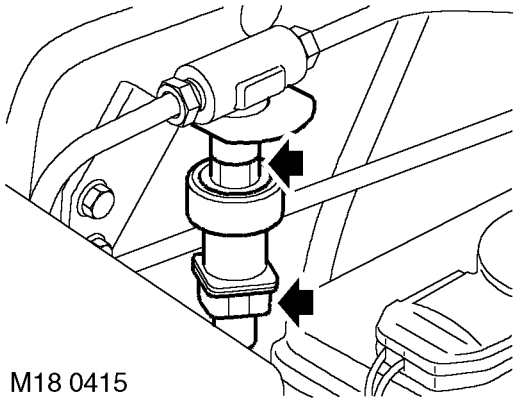
Montaje

1. Monte los interruptores de mando a distancia en el volante de dirección, y sujételos con sus tornillos.
2. Conecte el cableado al enchufe múltiple de los mandos a distancia.
3. Sujete los cables y el enchufe múltiple a la base del volante de dirección.
4. Monte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.

Interruptor - embrague

19.75.34

Desmontaje


M18 0415

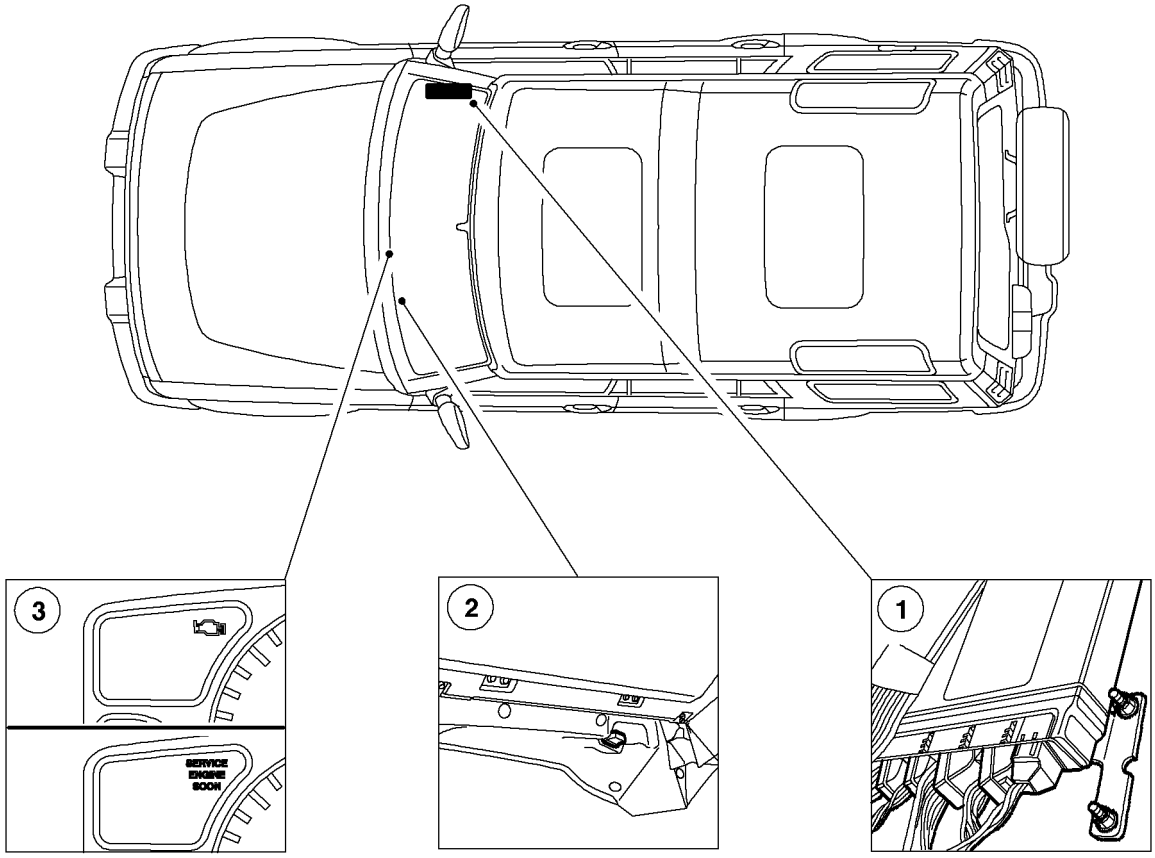
1. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de embrague.
2. Ponga un recipiente debajo del interruptor de embrague para recoger el líquido.
3. Desenrosque y desmonte el interruptor de embrague.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

1. Monte elinterruptor de embrague y apriételo a 10 Nm.
2. Conecte el enchufe múltiple.
3. Purgue el sistema hidráulico de embrague.
   EMBRAGUE - TD5, AJUSTES, Sistema de embrague hidráulico - purga.

Situación de componentes de gestión del motor - Habitáculo

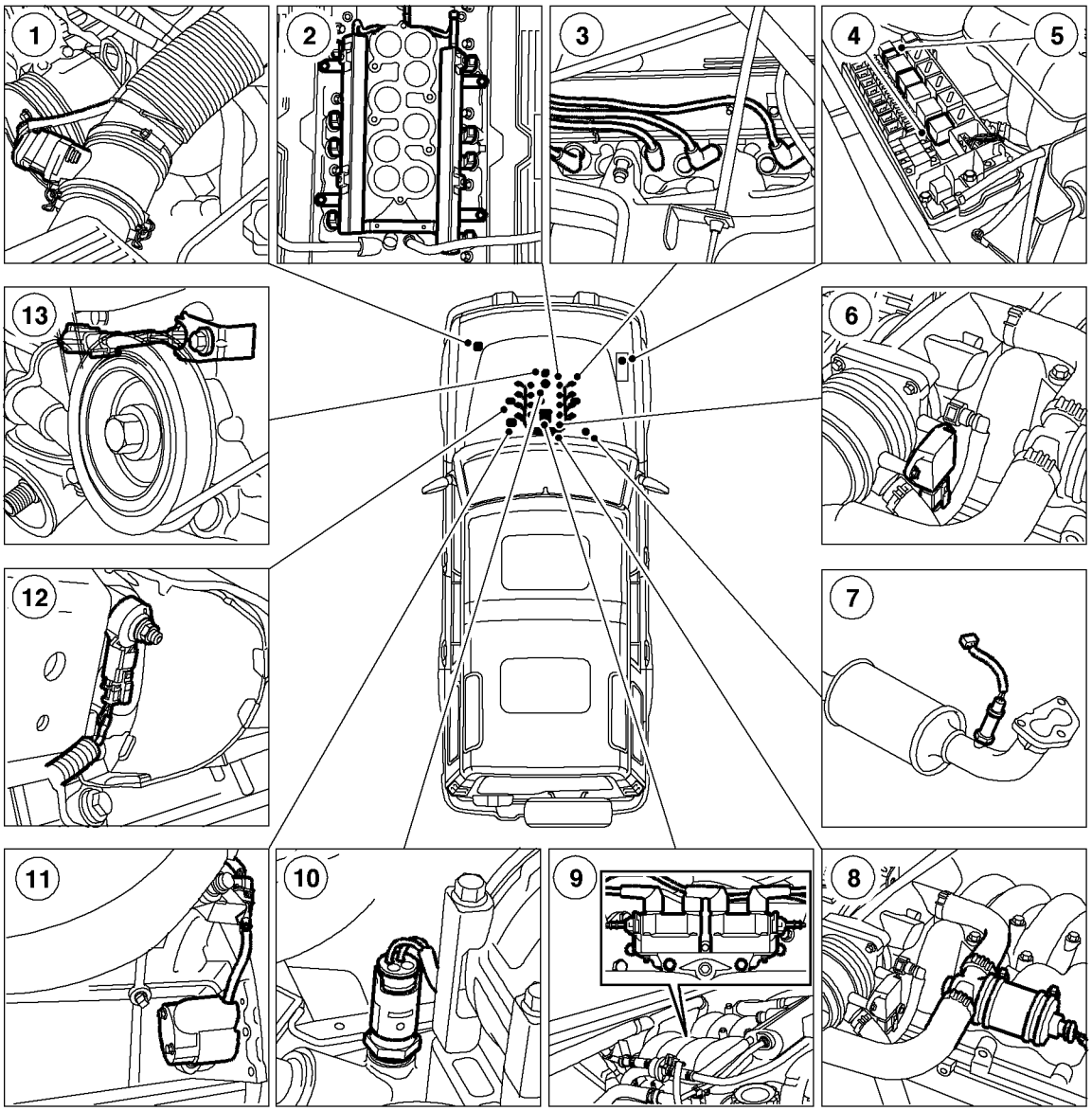


M180355

Se ilustra dirección a la izquierda

1 Módulo de control del motor
2 Conector de diagnóstico
3 Luz de aviso de mal funcionamiento

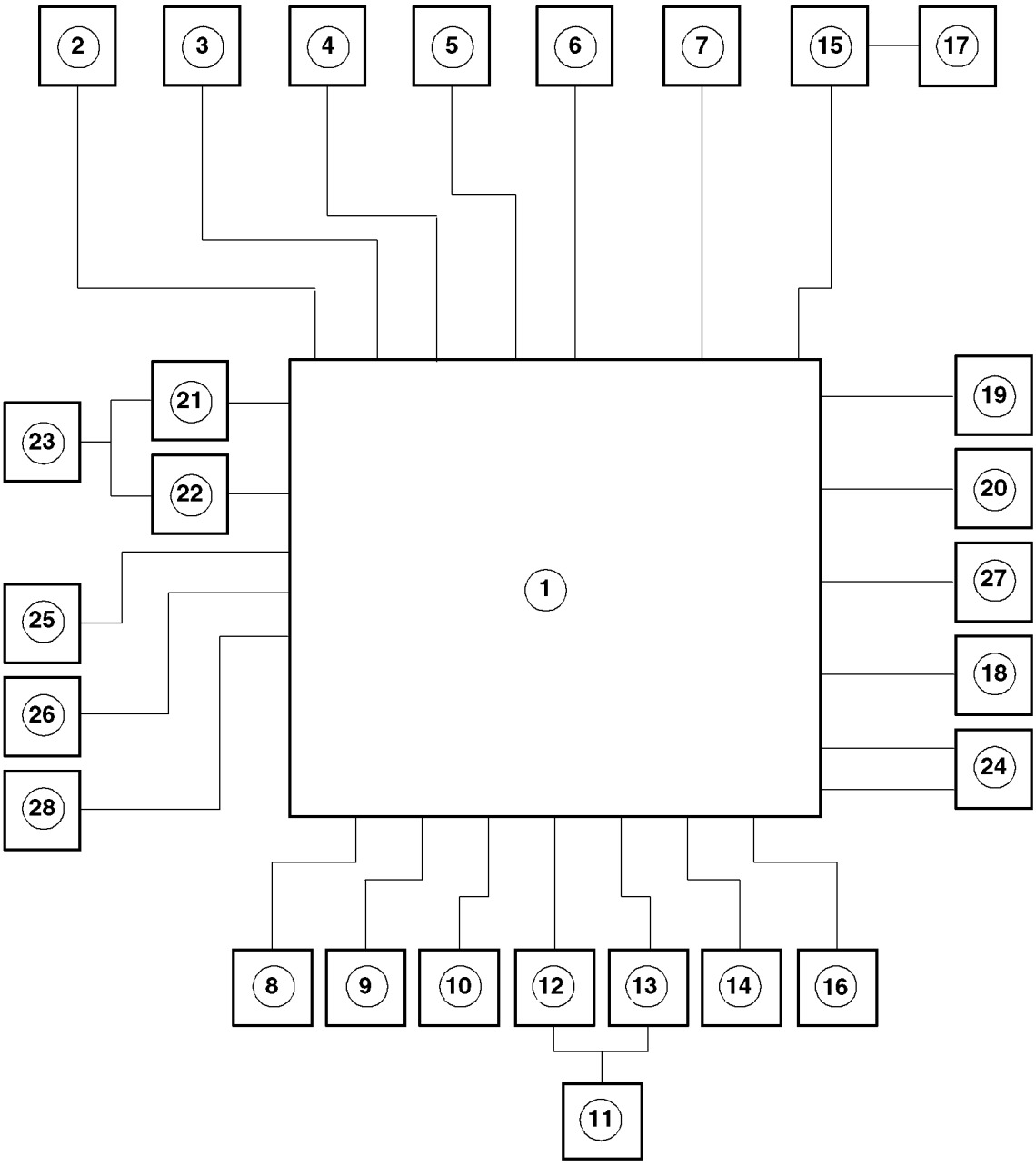
Situación de componentes de gestión del motor - Compartimento motor



M18 0308

1 Flujómetro de aire/sensor de temperatura del aire de admisión
2 Inyectores de combustible
3 Cables de alta tensión/bujías
4 Relé de la bomba de combustible
5 Relé del embrague del compresor de ATC/relé del ventilador de refrigeración
6 Sensor de posición de la mariposa
7 Sensor térmico de oxígeno
8 Válvula de control de aire al ralentí
9 Bobinas de encendido
10 Sensor de temperatura del refrigerante motor
11 Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal
12 Sensor de picado
13 Sensor de posición del árbol de levas

Esquema de gestión del motor



M18 0353A

1 Módulo de control del motor
2 Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal
3 Sensor de posición del árbol de levas
4 Sensor de temperatura del refrigerante motor
5 Flujómetro de aire/sensor de temperatura del aire de admisión
6 Sensor de posición de la mariposa
7 Sensores de oxígeno térmicos
8 Inyectores de combustible
9 Válvula de control de aire al ralentí
10 Relé de la bomba de combustible
11 Cánister de EVAP
12 Válvula de ventilación del cánister de EVAP
13 Válvula de purga del cánister de EVAP
14 Sensor de presión en el depósito de combustible
15 Bobinas de encendido
16 Sensor de picado
17 Bujías
18 Interruptor de relación alta/baja
19 Luz de aviso de mal funcionamiento
20 Conector de diagnóstico
21 Relé del embrague de control de temperatura del aire
22 Relé del ventilador de refrigeración para control de la temperatura del aire
23 ECM DEL ATC
24 Enlace de CAN al EAT
25 ECM DEL SLABS
26 BCU
27 Cuadro de instrumentos
28 Sensor de vigilancia del termostato (si hubiera)

Descripción - gestión del motor

Generalidades
El motor V8 equipa el sistema de gestión de motor Bosch Motronic M5.2.1. Dicho sistema es de tipo de inyección de combustible multipunto secuencial, controlado por un módulo de control del motor (ECM).

El ECM dispone de las estrategias de diagnóstico de a bordo (OBD) requeridas por los cuerpos legislativos de los diversos mercados. Para satisfacer dichos requisitos, el sistema vigila y comunica los fallos que causan las emisiones de escape excesivas.

En los mercados que exigen OBD, el ECM vigila el funcionamiento del motor en busca de fallos de encendido, eficiencia de catalizadores, fugas de escape y pérdida de vapores de combustible. Si sucede un fallo, el ECM motor memoriza el código de avería pertinente y avisa al conductor que el componente ha fallado, iluminando la luz de aviso de mal funcionamiento en el cuadro de instrumentos.

En aquéllos mercados que no exigen OBD, el ECM también vigila el funcionamiento del motor y memoriza códigos de avería, pero **no** enciende la luz de aviso de mal funcionamiento.

El ECM usa información de entrada y de salida de sus sensores y actuadores para controlar las siguientes funciones del motor:
- Cantidad de combustible.
- Alimentación de combustible en circuito cerrado.
- Alimentación de combustible en circuito abierto.
- Avance al encendido.
- Control de picado.
- Control del régimen de giro al ralentí.
- Control de emisiones.
- Diagnóstico de a bordo (OBD) cuando proceda.
- Inmovilización del vehículo.
- Detección de fallos de encendido (cuando proceda).
- Señal de velocidad del vehículo.
- Señal de camino bacheado (si procede).
- Señal de bajo nivel de combustible (si procede).
- Señal del indicador de temperatura del refrigerante.

El ECM procesa la información que recibe de las siguientes fuentes:
- Interruptor de encendido (posición II).
- Sensor del régimen de giro y posición del cigüeñal.
- Sensor de posición del árbol de levas.
- Sensor de temperatura del refrigerante motor.
- Flujómetro de aire.
- Sonda de temperatura del aire de admisión.
- Sensor de picado.
- Sensor de posición de la mariposa.
- Sensores de oxígeno térmicos.
- Interruptor de relación alta/baja.
- Sensor de presión en el depósito de combustible (si hubiera)
- Sensor de vigilancia del termostato (si hubiera)

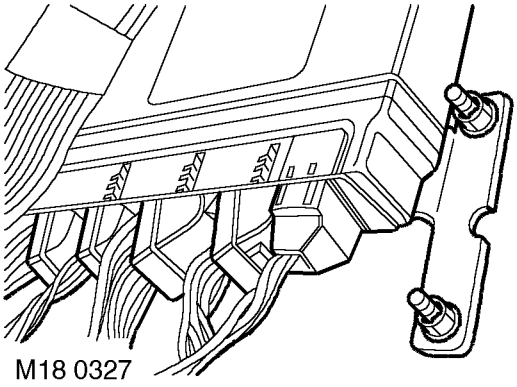
El ECM controla las siguientes salidas:

- Inyectores de combustible (1 por cilindro).
- Bobinas de encendido/cables de alta tensión/bujías.
- Relé de la bomba de combustible.
- Válvula de control de aire al ralentí.
- Sensores de oxígeno térmicos.
- Válvula de purga del cánister de EVAP.
- Válvula de solenoide de ventilación del cánister de EVAP (CVS) (si hubiera).
- Luz de aviso de mal funcionamiento (MIL)/luz de aviso de preste servicio pronto al motor (si hubiera).
- Control de descenso de pendientes (a través del interfaz de SLABS).
- Bomba para detección de fugas de combustible del sistema de EVAP (si hubiera)
- Bomba de inyección de aire secundaria (si hubiera)

El ECM motor también se conecta a lo siguiente:

- Diagnóstico a través del conector de diagnóstico con TestBook.
- Enlace de la red de zona del controlador (CAN) al ECM del EAT.
- Sistema de aire acondicionado.
- ECM del sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS).
- Sistema de inmovilización a través de la unidad de control de carrocería (BCU).
- Cuadro de instrumentos.
- ECM del programador de velocidad
- ECM del control activo antibalanceo (ACE)

Módulo de control del motor (ECM)



El módulo de control del motor (ECM) está situado en el pilar A derecho, debajo del salpicadero. Se aloja en una carcasa de aluminio moldeado montada en un soporte. El ECM motor tiene 5 conectores independientes, que en total suman 134 pines.

El ECM motor se fabrica en 4 versiones:
- ESPECIFICACION NORTEAMERICANA.
- Vehículos de NAS de bajas emisiones.
- Reino Unido/Europa/Japón/Australia.
- ROW/Golfo Pérsico.

El ECM motor dispone de una memoria de sola lectura electrónica "flash" borrable (EEPROM). Esto permite configurar el ECM motor exteriormente, a fin de asegurar que el ECM motor pueda actualizarse con información nueva. Esto también permite configurar el ECM motor con datos específicamente relacionados con el mercado. Los ECM motor de recambio deben configurarse con TestBook. El ECM motor puede reconfigurarse hasta 16 veces para satisfacer los cambios de especificaciones y de disposiciones legales.

Al pararse el motor el ECM memoriza las posiciones del cigüeñal y del árbol de levas indicadas por los sensores de CKP y CMP. Esto permite la inmediata inyección de combustible secuencial y avance al encendido durante el giro de arranque. Esta información se pierde si la tensión de batería es demasiado baja (es decir, la batería está descargada). De modo que esta función estará desactivada la primera vez que arranca el motor.

Entrada/salida
El ECM motor cuenta con diversos sensores montados en el motor, por medio de los cuales vigila el estado del motor. El ECM motor procesa estas señales y decide lo que debe hacer para conservar el óptimo funcionamiento del motor, después de comparar la información contenida en estas señales con los datos configurados en su memoria.

Conector 1 (C0634): Este conector contiene 9 pines y sirve principalmente para la entrada de alimentación y conexión a masa del ECM motor. El ECM motor requiere una alimentación de tensión de batería permanente; si se pierde dicha alimentación permanente, es desir si la batería se descarga o se desconecta, el ECM motor pierde sus valores adaptados y sus códigos de avería de diagnóstico (DTC). Estos valores adaptados forman parte esencial de la estrategia adaptiva continua de gestión del motor. Sin una estrategia adaptiva, la aptitud para la marcha, rendimiento, control de emisiones y consumo de combustible son adversamente afectados. El ECM motor puede ser dañado por entradas de alta tensión, por eso hay que tener mucho cuidado en el desmontaje y montaje del ECM motor.

Detalles de disposición de pines del conector C0634

No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
1	Posición II de la llave de contacto	Entrada	12 V
2	No se usa	-	-
3	No se usa	-	-
4	Masa del chasís	Masa	0V
5	Masa de inyectores de combustible	Masa	0V
6	Masa de etapa de potencia	Masa	0V
7	Alimentación permanente de la batería	Alimentación de batería de entrada	12V
8	Alimentación positiva conmutada del relé	Entrada conmutada	0-12V
9	No se usa	-	-

Conector 2 (C0635): Este conector contiene 24 pines, y sirve principalmente para controlar la alimentación y masa de los sensores de oxígeno (HO_2S) . Los sensores HO_2S requieren un circuito de calefacción para asistir el calentamiento de la punta, a fin de adelantar la alimentación de combustible en circuito cerrado después de arrancar en frío.

Detalles de disposición de pines del conector C0635

No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
1	Calefactor de sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - posterior	Salida	PWM 12-0 V
2	No se usa	-	-
3	No se usa	-	-
4	No se usa	-	-
5	Sensor de vigilancia del termostato	Masa	0V
6	No se usa	-	-
7	Calefactor de sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - posterior	Salida	PWM 12-0 V
8	Calefactor de sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - posterior	Masa/señal	0V
9	Sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - anterior	Masa/señal	0V
10	Sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - anterior	Masa/señal	0V
11	Sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - posterior	Masa/señal	0V
12	No se usa	-	-
13	Calefactor de sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - anterior	Salida	PWM 12-0 V
14	Sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - posterior	Entrada/señal	Analógica, 0-5 V
15	Sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - anterior	Entrada/señal	Analógica, 0-5 V
16	Sensor HO_2S, fila de cilindros derecha - anterior	Entrada/señal	Analógica, 0-5 V
17	Sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - posterior	Entrada/señal	Analógica, 0-5 V
18	Relé de la bomba de combustible	Salida	Interruptor a masa
19	Calefactor de sensor HO_2S, fila de cilindros izquierda - anterior	Salida	PWM 12-0 V
20	No se usa	-	-
21	Sensor de vigilancia del termostato	Señal	Analógica, 0-5 V
22	No se usa	-	-
23	Relé principal	Salida	Interruptor de masa
24	Motor de la bomba para detección de fugas del sistema de EVAP (sólo vehículos de NAS con sistema para detección de fugas por presión positiva en el sistema de EVAP)	Salida	Interruptor de masa

Conector 3 (C0636): Este conector contiene 52 pines, y sirve para las entradas y salidas de la mayoría de los sensores y actuadores. El control de sensores y actuadores es imprescindible para conservar la estrategia adaptiva del ECM

Detalles de disposición de pines del conector C0636

No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
1	Inyector, cilindro número 2	Salida	Interruptor de masa
2	Inyector, cilindro número 5	Salida	Interruptor de masa
3	Válvula de purga	Señal de salida	PWM 12-0 V
4	Válvula de solenoide de vacío de la SAI (vehículos de NAS a partir del modelo año 2000 solamente)	Salida	Interruptor de masa
5	No se usa	-	-
6	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP, de tipo de vacío)	Masa	0V
7	Alimentación de 5 V del sensor MAF	Referencia de salida	5V
8	No se usa	-	-
9	Masa del sensor MAF	Masa	0V
10	Alimentación de 5 V del sensor de TP	Referencia de salida	5V
11	No se usa	-	-
12	No se usa	-	-
13	No se usa	-	-
14	Inyector, cilindro número 7	Salida	Interruptor de masa
15	Inyector, cilindro número 6	Salida	Interruptor de masa
16	Relé de la bomba de la SAI (vehículos de NAS a partir del modelo año 2000 solamente)	Salida	Interruptor de masa
17	Sensor CMP	Masa	0V
18	Interruptor de gama baja (caja de cambios manual solamente)	Señal de entrada	Activa baja
19	No se usa	-	-
20	Señal de CMP	Señal de entrada	Interruptor digital 0-12 V
21	Sensor de ECT	Masa	0V
22	Señal de temperatura del refrigerante	Señal de entrada	Analógica, 0-5 V
23	Señal del sensor MAF	Señal de entrada	Analógica, 0-5 V
24	Señal del sensor TP	Señal de entrada	Analógica, 0-5 V
25	Masa del sensor TP	Masa	0V
26	No se usa	-	-
27	Inyector, cilindro número 3	Salida	Interruptor de masa
28	Inyector, cilindro número 8	Salida	Interruptor de masa
29	Salida de control de descenso de pendientes	Señal de salida	PWM 0-12 V
30	Válvula de solenoide para ventilación del cánister de EVAP (CVS) (sólo vehículos de NAS con sistema para detección por vacío de fugas en el sistema de EVAP)	Salida	Interruptor de masa
30	Solenoide de la bomba para detección de fugas (sólo vehículos de NAS con sistema EVAP detector de fugas por presión positiva)	Salida	Interruptor a masa
31	Ventilador del condensador del A.A	Salida	Interruptor de masa
32	Señal del sensor de CKP	Señal de entrada	Analógica, 0-300V de pico
33	No se usa	-	-
34	Señal del sensor IAT	Señal de entrada	Analógica, 0-5 V
35	KS, fila de cilindros derecha a masa	Masa	0V
36	KS, señal de la fila de cilindros derecha	Señal de entrada	Analógica
37	No se usa	-	-

No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
38	No se usa	-	-
39	No se usa	-	-
40	Inyector, cilindro número 4	Salida	Interruptor de masa
41	Inyector, cilindro número 1	Salida	Interruptor de masa
42	Válvula de control del aire al ralentí abierta	Señal de salida	PWM 12-0 V
43	Válvula de control del aire al ralentí cerrada	Señal de salida	PWM 12-0 V
44	Señal del sensor de ECT	Señal de salida	PWM 0-12 V
45	Pantalla de masa del sensor de CKP	Masa	0V
46	Señal del sensor de CKP	Referencia de masa	0V
47	No se usa	-	-
48	KS, masa de la fila de cilindros izquierda	Masa	0V
49	KS, señal de la fila de cilindros izquierda	Señal de entrada	Analógica
50	No se usa	-	-
51	No se usa	-	-
52	No se usa	-	-

Conector 4 (C0637): Este conector contiene 40 pines, y facilita el uso de TestBook a través del conector de diagnóstico. Este conector también contiene la luz de aviso de mal funcionamiento (MIL). Esta luz del cuadro de instrumentos informa al conductor si existen motivos de preocupación en el sistema de gestión del motor.

Detalles de disposición de pines del conector C0637

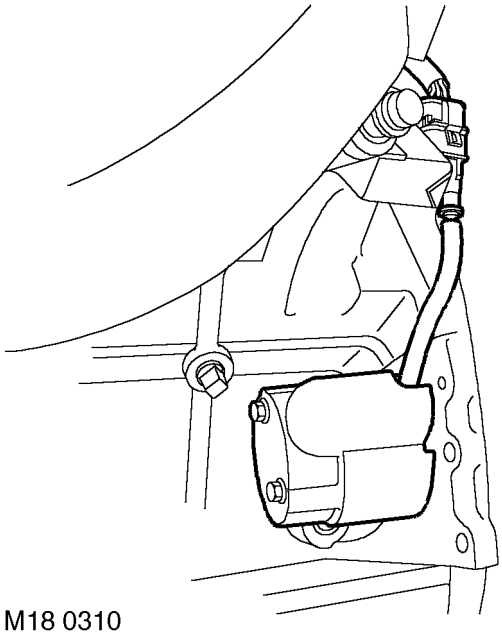
No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
1	No se usa	-	-
2	No se usa	-	-
3	No se usa	-	-
4	No se usa	-	-
5	No se usa	-	-
6	No se usa	-	-
7	No se usa	-	-
8	Bajo nivel de combustible	Señal de entrada	Activa alta
9	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS, capaces de detectar fugas del sistema de EVAP por vacío)	Referencia de salida	5V
10	No se usa	-	-
11	No se usa	-	-
12	Nivel de combustible analógico (sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema EVAP de tipo de presión positiva)	Señal de entrada	0-5V
13	No se usa	-	-
14	Sensor de presión del depósito de combustible (sólo vehículos de NAS, capaces de detectar fugas del sistema de EVAP por vacío)	Señal de entrada	Analógica, 0-5 V
15	No se usa	-	-
16	Petición del compresor de ATC	Señal de entrada	Activa baja
17	Salida del régimen de giro del motor	Señal de salida	PWM 0-5 V
18	No se usa	-	-
19	No se usa	-	-
20	Luz de aviso de avería encendida	Salida	Masa conmutada
21	No se usa	-	-
22	Señal de velocidad del vehículo (VSS)	Señal de entrada	PWM 0-12 V
23	No se usa	-	-
24	No se usa	-	-
25	No se usa	-	-
26	No se usa	-	-
27	No se usa	-	-
28	No se usa	-	-
29	Relé del compresor del ATC	Salida	Masa conmutada
30	No se usa	-	-
31	Calefactor del sistema EVAP de tipo de presión positiva (sólo vehículos de modelo año 02)	Alimentación de salida	Masa conmutada
32	Conector de diagnóstico de línea K	Bidireccional	Serie 0-12 V
33	Enlace W en serie del inmovilizador	Señal de entrada	Serie 0-12 V
34	Señal de camino bacheado	Señal de entrada	PWM 0-12 V
35	No se usa	-	-
36	Bus de datos de la CAN de "línea alta"	Bidireccional	5-2.5V
37	Bus de datos de la CAN de "línea baja"	Bidireccional	0-2.5V
38	ATC de reserva	Señal de entrada	Activa baja
39	No se usa	-	-
40	No se usa	-	-

Conector 5 (C0638): Este conector contiene 9 pines, y sirve para controlar el sistema de encendido. Las bobinas de encendido son alimentadas de energía, y una conmutación a masa cierra el circuito.

Detalles de disposición de pines del conector C0638

No. de pin.	Función	Tipo de señal	Lectura
1	No se usa	-	-
2	Encendido, cilindros 2 y 3	Salida	Interruptor de masa
3	No se usa	-	-
4	No se usa	-	-
5	Masa de bobina de encendido	Masa	0V
6	Encendido, cilindros 1 y 6	Salida	Interruptor de masa
7	Encendido, cilindros 4 y 7	Salida	Interruptor de masa
8	Encendido, cilindros 5 y 8	Salida	Interruptor de masa
9	No se usa	-	-

Sensor de posición y régimen de giro del cigüeñal (CKP) (C0168)



M18 0310

El sensor de CKP está situado cerca de la parte trasera del motor, debajo del cilindro número 7, con su punta situada al lado de la periferia del volante motor. El sensor de CKP es el sensor más importante del vehículo, y sin su señal el motor no puede funcionar. La señal producida por el sensor de CKP permite que el ECM motor determine el ángulo y régimen de giro del cigüeñal. El ECM motor usa esta información para calcular el avance al encendido y el avance a la inyección de combustible.

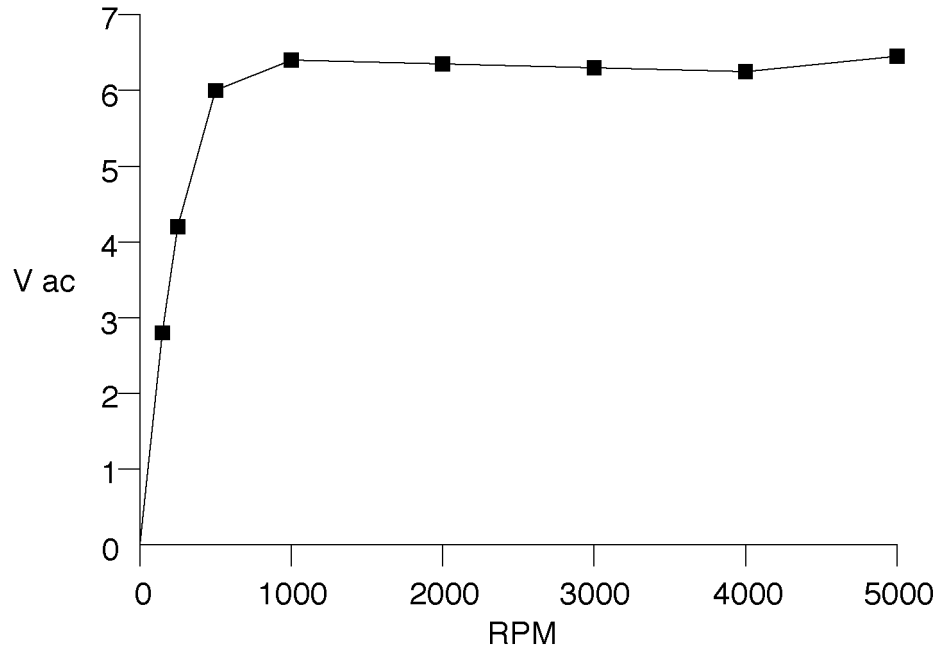
El sensor de CKP funciona como sensor de reluctancia variable. Genera una señal con un electroimán y un anillo de reluctancia. Al desplazarse el anillo de reluctancia frente a la punta del sensor de CKP, el campo magnético creado por el sensor es interrumpido y restablecido. El ECM mide la señal como tensión de c.a.

La tensión de salida varía en proporción al régimen de giro del motor. Los 60 dientes del anillo de reluctancia están dispuestos a intervalos de 6° con anchura de 3°. Dos de los dientes han sido eliminados para proporcionar una marca de referencia a 60° APMS para el cilindro número 1. No hay estrategia de reserva ni función de marcha a capacidad reducida. Si este sensor falla, el motor no funciona.

Entrada/salida

Debido a la naturaleza de su funcionamiento, el sensor de CKP no requiere ninguna entrada eléctrica. El sensor de CKP es de tipo de reluctancia variable de 3 pines, que genera su propia salida eléctrica. Las 2 salidas del sensor se conectan a masa a través del pin 46 del conector C0636 del ECM motor, y la salida del sensor pasa por el pin 32 del conector C0636 del ECM motor. Esta salida tiene forma de onda de tensión de c.a.. El 3er. pin es empleado por el ECM como pantalla de masa. Dicha pantalla protege la integridad de la señal del sensor de CKP para asegurar la eliminación de la interferencia eléctrica exterior, se controla a través del pin 45 del conector C0636 del ECM. La tensión de c.a. generada, procedente del sensor de CKP, está relacionada con el régimen de giro del motor.

Salida típica del sensor de CKP



M124703

Las anteriores lecturas dependen de que sea correcta la separación entre la punta del sensor de CKP y la dentadura del anillo de reluctancia. La separación correcta entre la punta del sensor de CKP y los dientes del anillo de reluctancia puede sjustarse montando el distanciador correcto como sigue:

- Distanciador de 9,2 mm para vehículos con caja de cambios manual.
- Distanciador de 18 mm para vehículos con caja de cambios automática.

Es impescindible que se mantenga la separación correcta. Si la separación es demasiado grande, la señal del CKP se debilita demasiado y provoca fallos del encendido.

El sensor de CKP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Conjunto de sensor flojo.
- Se montó el distanciador incorrecto.
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito del sensor.
- Montaje incorrecto e integridad del sensor.
- Entrada de agua por el conector del sensor
- El ECM motor no puede detectar el punto de referencia de la programación.
- Contaminación ferrosa de los pines/anillo de reluctancia del sensor del cigüeñal

En caso de fallar la señal del sensor de CKP, se observará uno de los siguientes síntomas:

- El motor de arranque funciona, pero el motor no arranca.
- La MIL permanece encendida en todo momento.
- El motor funciona con fallos de encendido (sensor de CKP mal montado).
- El motor funciona irregularmente o se cala (sensor de CKP mal montado).
- El tacómetro no funciona.
- Restauración de la adaptación del volante motor – contaminación ferrosa

Si el sensor del CKP falla mientras funciona el motor, éste se cala porque el sensor de CKP carece de estrategia de reserva. Si esto sucede, el ECM genera un código de avería que puede almacenar en su memoria. Si el sensor de CKP falla cuando el motor está parado, el motor de arranque funciona pero es improbable que logre poner el motor en marcha, y no se memorizará ningún código de avería. En este caso la luz MIL permanece encendida y el tacómetro no funciona.

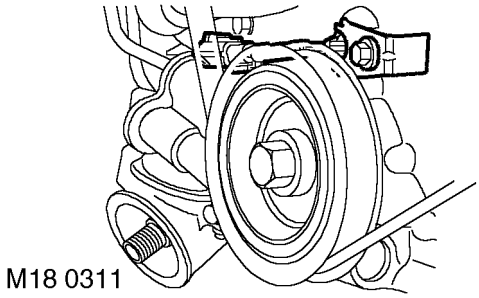
Es imprescindible que los cables de salida del sensor de CKP no sean intercambiados (es decir, que el conector esté montado correctamente), porque eso avanzará el encendido en 3°. Esto sucede porque el ECM motor aprovecha la parte descendente de la forma de onda de la señal como punto de referencia de cada diente del anillo de reluctancia.

Cada vez que se monta un nuevo sensor de posición del cigüeñal o se desmonta el volante motor, hay que restaurar los valores daptivos con TestBook.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0335	Avería del circuito a del sensor de posición del cigüeñal	La marca de referencia está fuera de la ventanilla de búsqueda durante más de 2 revoluciones, cuando el motor funciona sobre 500 rpm
P0336	Alcance/actuación del circuito a del sensor de posición del cigüeñal	Número incorrecto de dientes detectados ± 1 diente entre marcas de referencia con la velocidad del motor sobre 500 rpm

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)(C0176)


M18 0311

El sensor de CMP está situado en la parte delantera del motor, encima y detrás de la polea del cigüeñal. El sensor del CMP es de tipo de efecto Hall, que produce cuatro impulsos por cada dos revoluciones del cigüeñal. El sensor está posicionado cerca del piñón del árbol de levas. Dicho piñón presenta cuatro ranuras maquinadas a intervalos de 90°. Esto permite que el ECM motor reconozca 4 cilindros en cada revolución del árbol de levas o los 8 cilindros en cada revolución del cigüeñal.

El efecto Hall del sensor de CMP funciona como interruptor magnético. Conecta o desconecta la tensión de la batería, según la posición del piñón del árbol de levas en relación al sensor.

El ECM motor usa esta señal para reconocer cada cilindro y controlar la inyección de combustible secuencial, el picado del motor y para fines de diagnóstico.

Entrada/salida

La entrada eléctrica del sensor de posición del árbol de levas procede del fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor. Una de las salidas es la masa del sensor, la otra es la salida de señal al ECM motor, a través del pin 20 del conector C0636.

El sensor de CMP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la tensión de batería del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Montaje incorrecto del sensor.
- Exceso de tolerancia en el piñón del árbol de levas.
- Excesivo huelgo axial del árbol de levas.
- Desalineación entre el árbol de levas y el cigüeñal.
- Correlación entre la señal de velocidad y la señal del sensor de CKP.
- Rueda excéntrica magnetizada/magnetismo residual

En caso de fallar la señal del sensor de CMP, se observará uno de los siguientes síntomas:

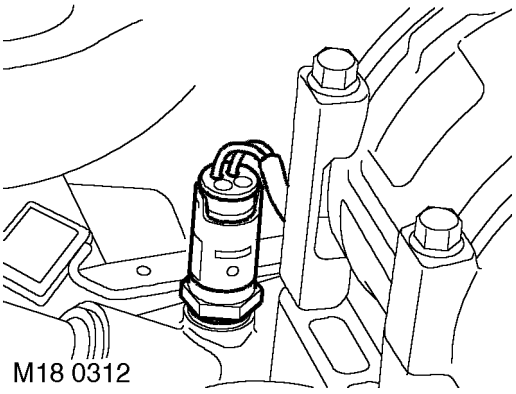
- El avance al encendido asume valores opcionales por defecto en la memoria del ECM motor.
- Pérdida de corrección de cilindros.
- Pérdida de control activo del picado.
- Pérdida del diagnóstico de control activo del picado.
- Pérdida de identificación de cilindros para diagnosticar fallos de encendido.
- Pérdida de sincronización rápida del cigüeñal y del árbol de levas para el giro de arranque/puesta en marcha.
- La inyección de combustible podría estar desfasada en 360°.
- Sensor HO_2S delantero de diagnóstico del período de envejecimiento, desactivado (sólo NAS)

Si falla el componente, podría quedar memorizado el siguiente código de avería para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0340	Avería del circuito del sensor de posición del árbol de levas	Circuito abierto o cortocircuito a la corriente o masa del vehículo

La avería debe detectarse durante más de 100 impulsos de la leva (25 revoluciones), cuando la velocidad del motor supera 500 rpm.

Sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT)(C0196)



El sensor de ECT se monta en la parte delantera del motor, al lado del tubo de salida del refrigerante. El sensor de ECT es parte esencial de la estrategia de funcionamiento del ECM, y en consecuencia de él depende el óptimo control del funcionamiento del motor. A temperaturas de refrigerante bajas, por ejemplo cuando se arranca en frío, se necesita una relación de aire/combustible más rica. La información sobre la temperatura del refrigerante, provista por el sensor de ECT, es también esencial para hacer que el ECM motor debilite la mezcla de aire/combustible a medida que aumenta la temperatura, a fin de reducir las emisiones y obtener el rendimiento óptimo.

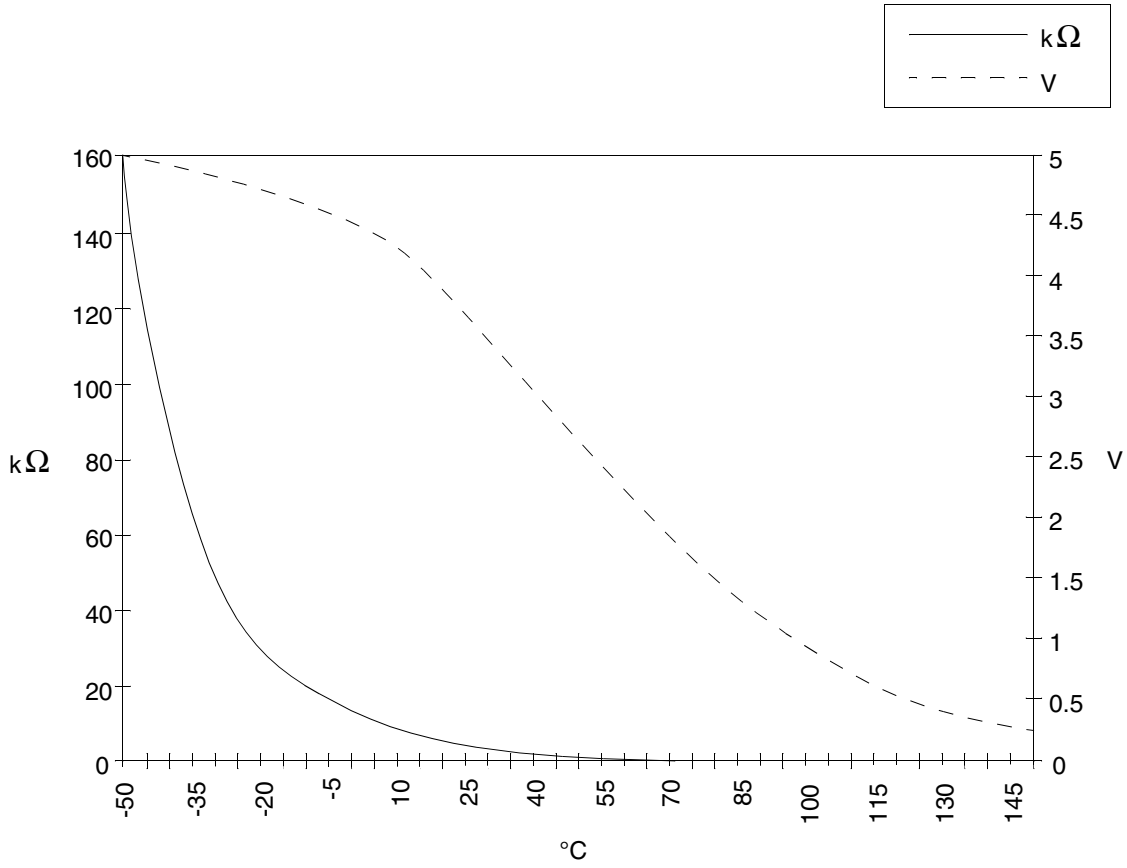
En el caso de vehículos de NAS con inyección de aire secundaria, la señal procedente del sensor de ECT es vigilada al ponerse en marcha el motor, a fin de determinar si las condiciones son suficientemente frías para merecer el empleo de la inyección de aire secundaria. Entonces se vigila el sensor de ECT para apagar la inyección de aire secundaria, una vez que el refrigerante motor alcanza la temperatura requerida.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de inyección de aire secundaria.**

El sensor de ECT es de tipo de coeficiente de temperatura negativo (NTC). Al subir la temperatura, la resistencia del sensor disminuye. Al bajar la temperatura, la resistencia del sensor aumenta. El sensor de ECT forma parte de una cadena divisora de tensión con resistencia variable dentro del ECM motor. Por consiguiente, al cambiar la resistencia del sensor de ECT, la tensión analógica en la señal transmitida por el sensor del ECT al ECM motor varía de acuerdo con la temperatura del refrigerante motor. Con esta información el ECM motor puede poner en práctica las estrategias correctas para el arranque en frío, calentamiento, etc.. El ECM motor suministra al grupo de instrumentos una señal de temperatura de refrigerante de impulsos modulados en duración (PWM), a fin de alimentar el indicador de temperatura.

Entrada/salida

La entrada y salida eléctrica del sensor de ECT son la tensión de referencia y la masa del sensor. El ECM motor suministra al sensor de ECT una tensión de referencia de 5 voltios a través del pin 22 del conector C0636 del ECM motor, y masa a través del pin 21 del conector C0636 del ECM motor. A continuación se indican los parámetros de funcionamiento normales del sensor de ECT



M124704A

Si el sensor falla, el ECM tiene una estrategia de reserva que aprovecha el valor opcional por defecto variable durante el calentamiento, basado en la señal procedente del sensor de temperatura del aire de admisión. Cuando el valor opcional por defecto de la estrategia alcanza 60° C, el ECM motor adopta un valor opcional por defecto de 85° C. También enciende la luz MIL.

El sensor de ECT puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a masa.
- Montaje mecánico incorrecto.
- Señal fijada sobre 40° C no será detectada.
- Señal fijada bajo 40° C será detectada.

En caso de fallar la señal del sensor de ECT, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Arranque difícil en frío.
- Arranque difícil en caliente.
- Aptitud para la marcha.
- MIL encendida.
- Luz de aviso de temperatura en el cuadro de instrumentos encendida.
- Indicador de temperatura indica muy caliente.
- Indicador de temperatura indica muy frío.
- El ventilador de refrigeración no funciona.
-

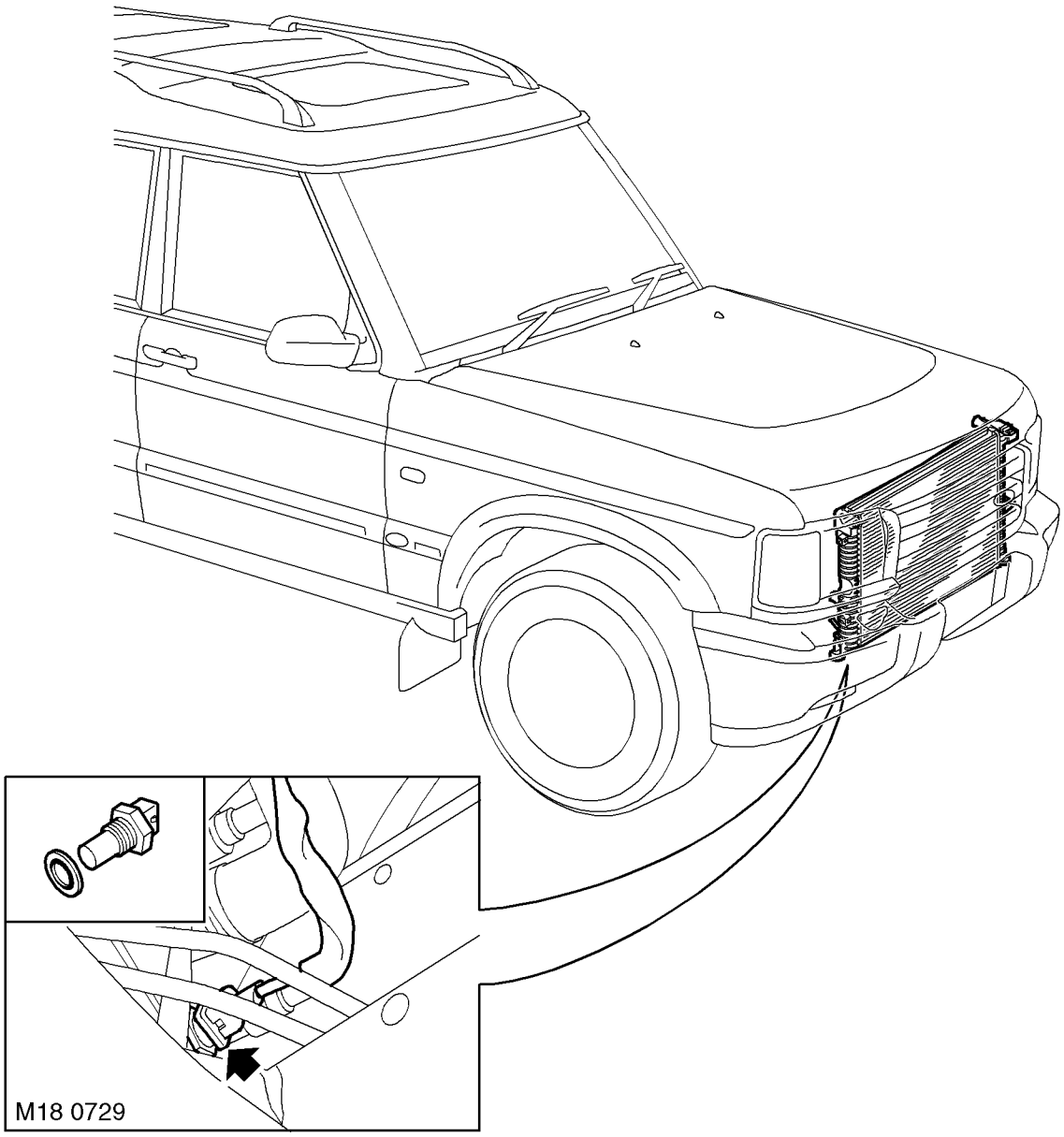
Hay tres tipos de comprobaciones de diagnóstico del sensor de ECT:

- La señal del sensor de ECT está entre límites, pero es imprecisa – el motor tiene que estar en marcha, y la señal indica que la temperatura del refrigerante es inferior a 40° C (104° F). La señal difiere demasiado del modelo de temperatura del refrigerante durante más de 2,53 segundos.
- La señal del sensor de ECT es mayor que el valor umbral máximo – el ECM motor debe estar excitado para que realice el diagnóstico, pero no es necesario que el motor esté en marcha.
- La señal del sensor de ECT es inferior al valor umbral mínimo – el ECM motor debe estar excitado para que realice el diagnóstico, pero no es necesario que el motor esté en marcha.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

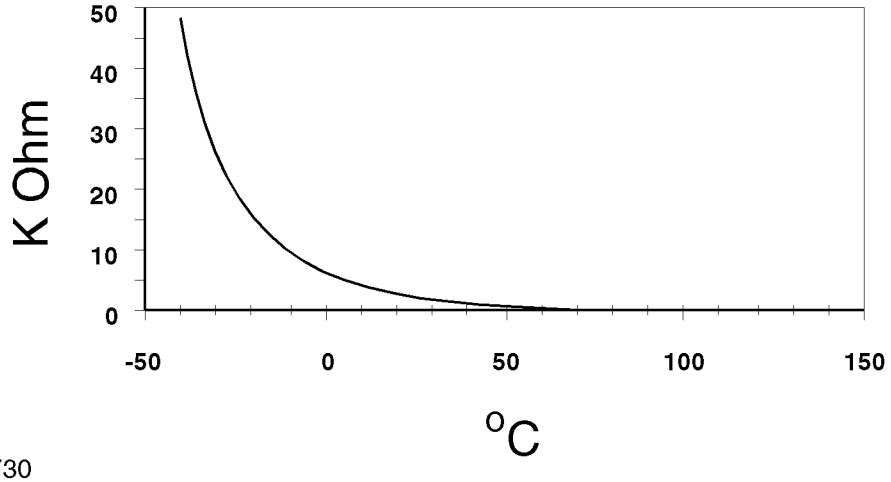
Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0116	Avería de alcance/actuación en el circuito de temperatura del refrigerante motor	La señal discrepa demasiado con el modelo de temperatura durante más de 2,53 s
P0117	Entrada del circuito de temperatura del refrigerante motor, baja	Circuito abierto o cortocircuito a corriente
P0118	Entrada del circuito de temperatura del refrigerante motor, alta	Cortocircuito a masa

Sensor de vigilancia del termostato



El sensor de vigilancia del termostato está situado en el radiador, al lado del manguito inferior. El ECM motor compara la temperatura medida por el sensor de vigilancia del termostato con la temperatura medida por el sensor de ECT. Si la diferencia entre las dos lecturas es demasiado grande, el ECM motor supone que el termostato está atascado. En este caso, el ECM motor almacena un código de avería en su memoria.

El sensor de vigilancia del termostato funciona como sensor de Coeficiente de Temperatura Negativo (NTC). Al subir la temperatura, la resistencia del sensor disminuye. Al bajar la temperatura, la resistencia del sensor aumenta. Con esta información, el ECM motor puede vigilar el funcionamiento del termostato. A continuación se indican los parámetros de funcionamiento normales del sensor de vigilancia del termostato:



M18 0730

Entrada/salida

El ECM motor suministra al sensor de vigilancia del termostato una tensión de referencia de 5 voltios a través del pin 21 del conector C0635 del ECM motor, y un circuito por masa a través del pin 5 del conector C0635 del ECM motor.

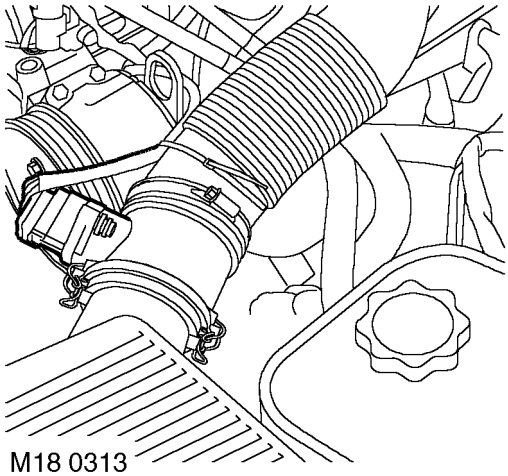
Hay tres tipos de comprobaciones de diagnóstico del sensor de vigilancia del termostato:

- La señal del sensor es superior al umbral máximo. Para que el ECM motor almacene esto como avería y encienda la luz MIL, la temperatura medida por el sensor de vigilancia del termostato debe superar 140° C durante más de 1 segundo.
- La señal del sensor es inferior al umbral. Para que el ECM motor almacene esto como avería y encienda la luz MIL, la temperatura medida por el sensor de vigilancia del termostato debe ser inferior a -33° C durante más de 1 segundo, mientras que la temperatura del aire de admisión debe ser superior a -33° C.
- La diferencia entre las señales del sensor de ECT y del sensor de vigilancia del termostato está debajo del umbral máximo. Para que el ECM motor memorice esto como avería y encienda la MIL, deben existir las siguientes condiciones:
  - No hay averías de señales de umbral máximo o mínimo.
  - No se atribuye ninguna avería al sensor de vigilancia del termostato o a la señal de velocidad del vehículo.
  - El régimen de ralentí del motor no está siendo controlado.
  - Corte de combustible inactivo.
  - La velocidad del motor es superior a los 400 rpm.
  - La velocidad de macha supera 0 km/h.
  - El caudal de aire integrado desde la puesta en marcha del motor hasta el corte de combustible es superior al valor preestablecido (entre 3 kg y 10 kg, según la temperatura del refrigerante motor a la puesta en marcha del motor).
  - La temperatura del refrigerante motor a la puesta en marcha del motor varía entre 9° C y 39° C.
  - Gama alta seleccionada.
  - El tiempo de retardo antes de comenzar la vigilancia del termostato varía entre límites preestablecidos (entre 50 y 500 segundos, según la temperatura del refrigerante motor a la puesta en marcha del motor).
  - La temperatura del refrigerante motor es superior a 90° C.
  - La diferencia entre la lectura del sensor de ECT y la lectura del sensor de vigilancia del termostato es inferior a 39° C.

Si se produce una avería, los siguientes códigos de avería pueden identificarse y recuperarse con TestBook:

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P1117	Termistor de temperatura de salida del radiador, bajo	Lectura del termostato bajo -33° C
P1118	Termistor de temperatura de salida del radiador, alto	Lectura del termostato sobre 140° C
P0126	Termostato del motor averiado	La diferencia de temperatura entre el refrigerante en el radiador y en el motor es muy reducida

Flujómetro de aire (MAF)/sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)(C0149)


M18 0313

Los sensores de MAF/IAT se combinan para formar una sola unidad, y se sitúan entre el alojamiento del filtro de aire y el colector de admisión. El ECM motor recibe señales de entrada procedentes del sensor de MAF/IAT, a fin de calcular el caudal de aire que entra en el colector de admisión motor.

Entrada/salida

El sensor de MAF tiene tanto entrada como salida eléctrica. La entrada del sensor de MAF proviene de dos fuentes distintas. La tensión de batería es conducida al sensor de MAF a través del fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor. El sensor de MAF también usa una entrada de referencia de 5 voltios a través del pin 7 del conector C0636 del ECM. La tensión de salida del sensor de MAF se mide a través del pin 23 del conector C0636 del ECM motor.

El sensor de IAT tiene sólo salida eléctrica. La salida procedente del sensor de IAT se mide en el pin 34 del conector C0636 del ECM motor. Es una tensión/resistencia variable, medida por el sensor para suministrar información sobre la temperatura del aire al ECM motor.

El sensor de MAF/IAT comparte la misma toma de masa. La masa del sensor atraviesa el pin 9 del conector C0636 del ECM motor.

Los terminales conductores de señales de baja corriente del sensor de MAF/IAT y su conector son plateados para protegerlos contra la corrosión. **NO** aplique 12 V a la alimentación de 5 V, porque destruirá la circuitería interna. El sensor de MAF/IAT no debe caer o manipularse bruscamente, y debe mantenerse libre de contaminación.

Flujómetro de aire (MAF)

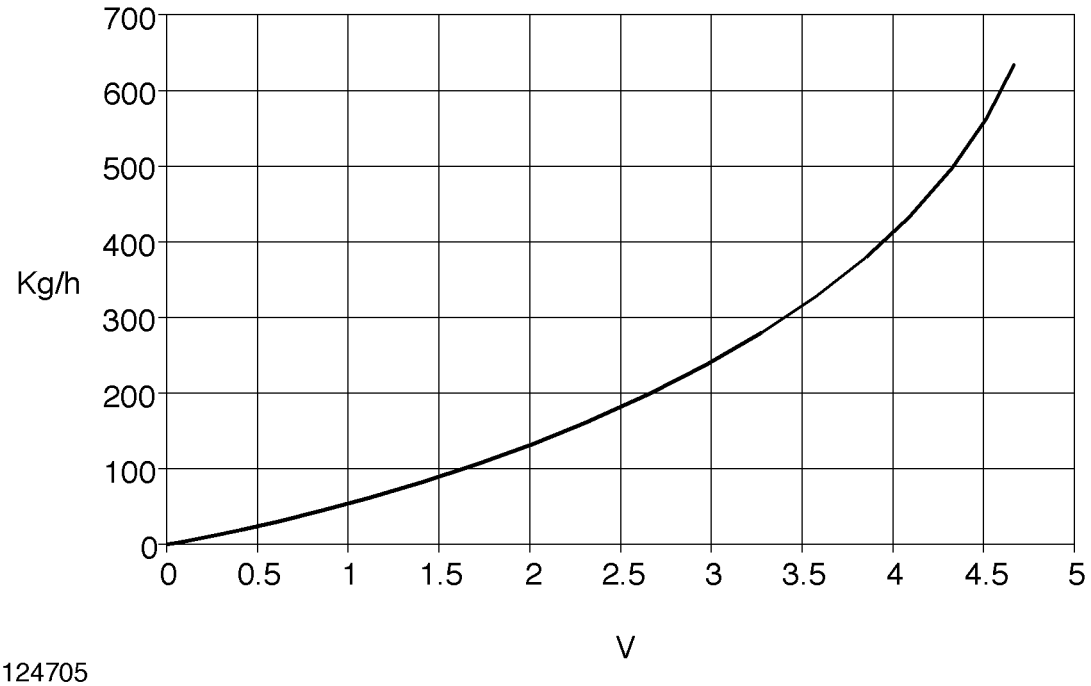
El sensor de MAF dispone de un elemento de “lámina caliente”, alojado en el conducto de entrada de aire, para vigilar el caudal del aire aspirado por el motor. El sensor de MAF contiene dos elementos: uno es controlado a temperatura ambiente (es decir, 25° C), en cambio el otro se calienta a 200° C sobre la temperatura ambiente (es decir, 225° C).

Cuando el aire de admisión pasa el elemento térmico, lo enfría para bajar la resistencia del elemento de lámina caliente. A fin de conservar la misma temperatura, el circuito al elemento térmico tiene que suministrar más corriente. El cambio de corriente provoca un cambio correspondiente en la diferencia de potencial detectada en el circuito de vigilancia. Este cambio es transmitido al ECM en forma de tensión entre 0 y 5 V, donde es procesado por la configuración interna del ECM motor para interpretar los datos como medida del caudal de aire.

El caudal de aire medido es empleado por el ECM para determinar la cantidad de combustible a inyectar, a fin de conservar la mezcla estequiométrica de aire/combustible para el óptimo rendimiento y bajas emisiones del motor.

Los parámetros de funcionamiento normal del sensor de MAF son estos:

Salida de MAF



M124705

Si falla el sensor de MAF, el ECM motor pone en práctica una estrategia de reserva, basada en el ángulo de la mariposa. Eso causará una aceleración deficiente y rendimiento reducido.

El sensor de MAF puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Contaminación del elemento del sensor.
- Elemento del sensor dañado.
- Fuga de aire después del sensor de MAF.
- Restricción del aire de admisión.
- La resistencia en el cableado distorciona la señal.

En caso de fallar la señal del sensor de MAF, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Durante la marcha, las rpm del motor pueden bajar y recuperarse.
- Arranque difícil.
- El motor se para antes de arrancar.
- Reacción de mariposa retardada.
- El control de emisiones no funciona.
- El control del régimen de ralentí no funciona.
- Rendimiento reducido del motor.
- Desplazamiento de la señal del sensor de MAF.

Hay dos tipos de comprobación de diagnóstico del sensor de MAF:
- La señal del sensor de MAF es inferior al umbral mínimo para una determinada gama de velocidades – el motor habrá excedido 200 rpm durante más de 300 ms y permanecido sobre 400 rpm. La señal deberá ser inferior al umbral previsto para el régimen de giro motor durante más de 500 ms.
- La señal del sensor de MAF es superior al umbral máximo para una determinada gama de velocidades – el motor habrá excedido 200 rpm durante más de 10 ms. La señal debe ser mayor que el umbral previsto para el régimen de giro motor durante más de 300 ms.

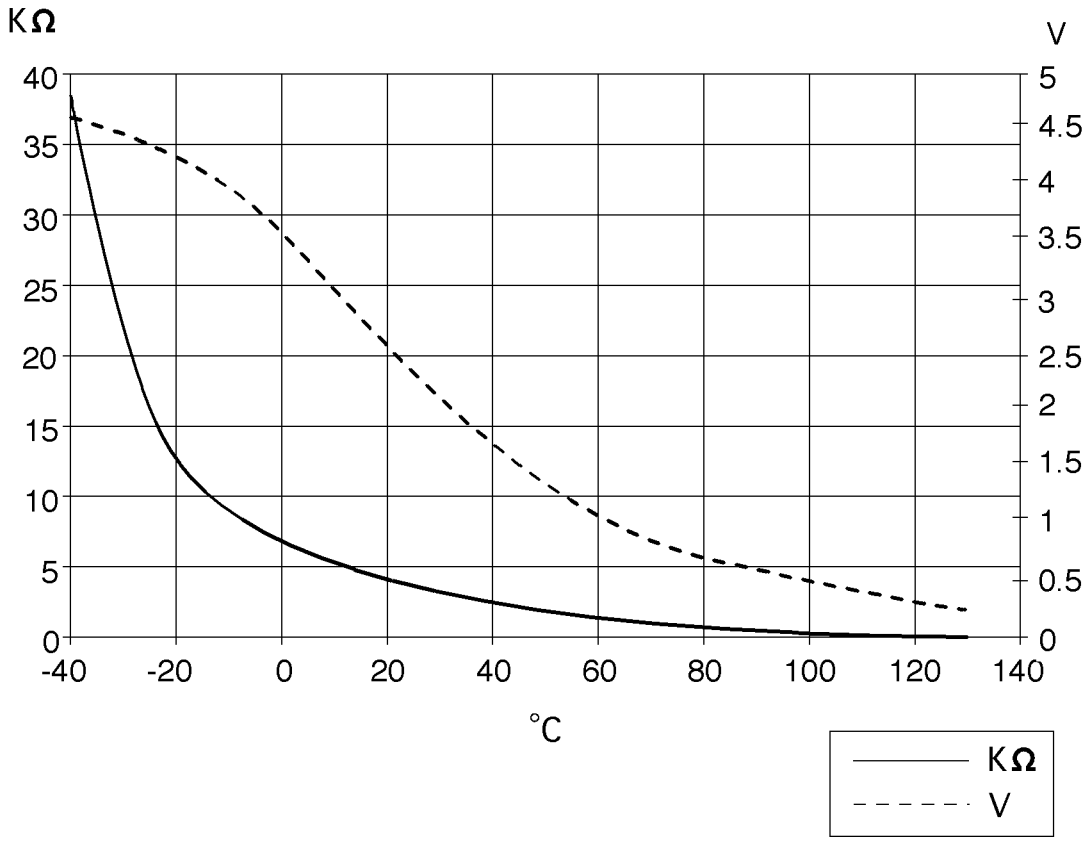
Si falla el sensor de MAF se producen los siguientes códigos de avería, que pueden recuperarse con TestBook:

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0102	Baja entrada del caudal de aire	Umbral mínimo de señal de MAF, que depende de la velocidad
P0103	Alta entrada al circuito de caudal de aire	Señal de MAF>umbral máximo, que depende de la velocidad

Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)
El sensor de temperatura del aire de admisión (IAT) dispone de un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC); al subir la temperatura, la resistencia del termistor disminuye. El cambio de resistencia provoca un cambio de la tensión de entrada del ECM motor. El ECM convierte el valor de la tensión que recibe para indicar la temperatura del aire de admisión.

Los parámetros de funcionamiento normal del sensor de IAT son estos:

Salida de IAT



M124706

Si el sensor de IAT falla, el ECM motor opta por defecto a una temperatura de aire supuesta de 45° C.

El sensor de IAT puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la tensión de batería del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Mayor resistencia del sensor.
- Elemento del sensor dañado.

En caso de fallar la señal del sensor de IAT, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Alimentación de combustible autoadaptiva desactivada.
- Autoadaptación del régimen de ralentí inactiva.
- Vigilancia de catalizadores afectado, debido al modelo de temperatura del escape.
- El actuador de velocidad al ralentí no funciona.
- Angulo del encendido de calentamiento afectado.
- Arranque en caliente del ventilador del condensador, inhibido.

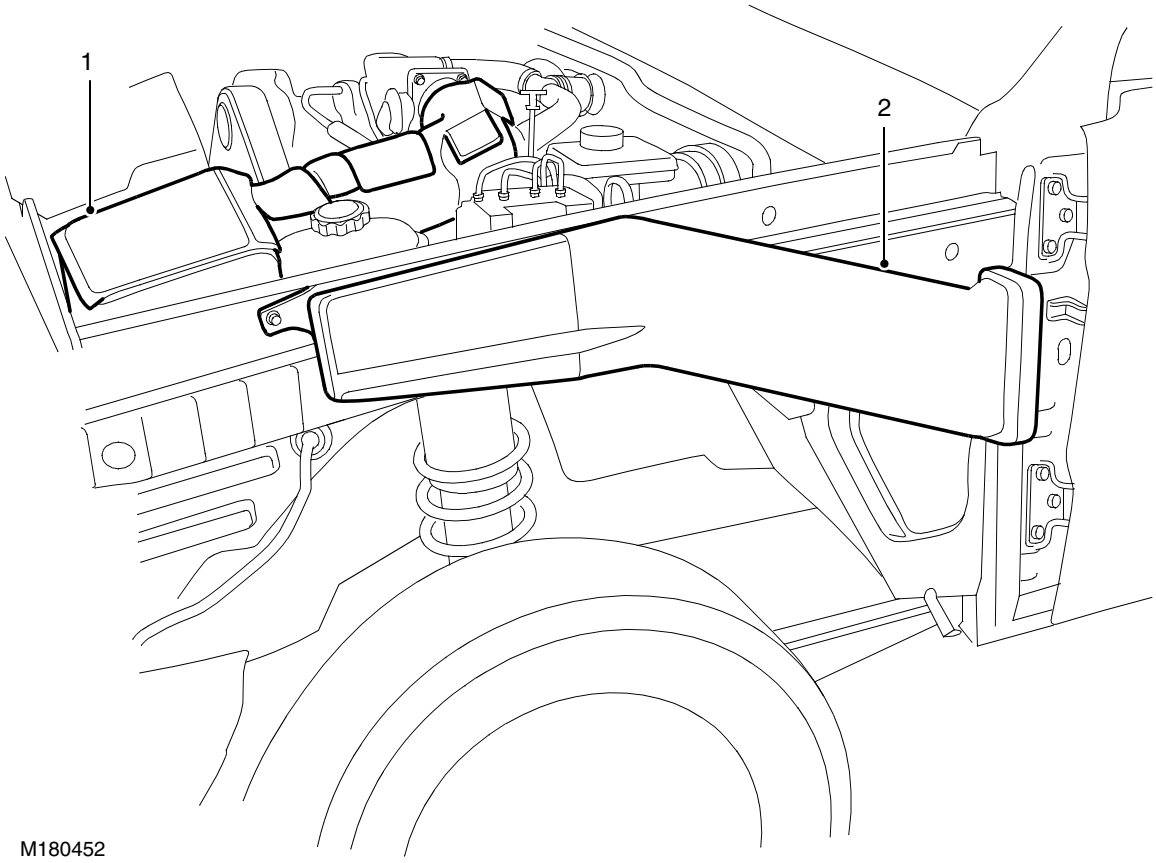
Hay dos tipos de comprobación de diagnóstico de sensor de IAT:

- La señal del sensor de IAT es inferior al umbral mínimo – el motor habrá funcionado durante más de 180 segundos, y el control del régimen de giro al ralentí habrá funcionado durante más de 10 segundos. No se encuentra activo ningún corte de combustible. La señal del sensor de IAT debe ser inferior a -35° C (-31° F) durante más de 200 ms.
- La señal del sensor de IAT es superior al umbral máximo – el ECM motor debe estar excitado (no es necesario que el motor esté en marcha), y la señal debe ser superior a 140° C (284° F) durante más de 200 ms.

Si falla el sensor de IAT se producen los siguientes códigos de avería, recuperables con TestBook:

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0112	Entrada del circuito de temperatura del aire de admisión, baja	La señal de temperatura del aire de admisión es inferior al umbral mínimo, una vez que el escape esté caliente
P0113	Entrada del circuito de temperatura del aire de admisión, alta	La señal de temperatura del aire de admisión es superior al umbral máximo

Conducto de entrada de aire – Modelos del Golfo Pérsico a partir del modelo año 2000



1 Material aislante termorreflectivo
2 Conducto de entrada de aire suplementario

La densidad del aire de admisión depende en parte de la altura y temperatura. El aire caliente es menos denso que el aire frío; por eso en climas calurosos la baja densidad del aire puede reducir la potencia, debido a la baja eficiencia volumétrica.

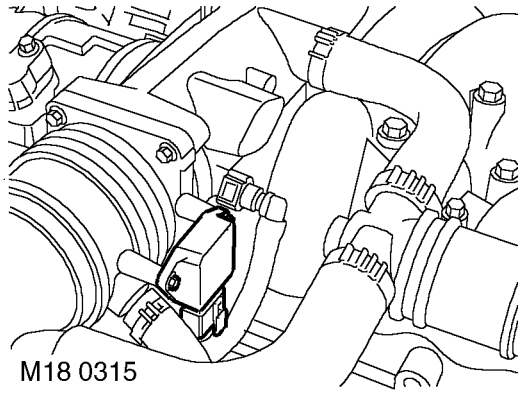
A fin de mejorar el rendimiento del motor, los modelos especificados para el Golfo Pérsico a partir del modelo año 2000 disponen de un conducto de entrada de aire secundario, situado debajo del pase de rueda delantero izquierdo del vehículo. El aire más frío procedente del costado del vehículo es conducido por el conducto al filtro de aire, donde se combina con el aire que entra por la parrilla delantera.

Aparte del conducto de aire secundario los vehículos disponen de una parrilla delantera más grande, y los ventiladores de refrigeración y del condensador son más grandes.

El sensor de MAF/IAT, filtro de aire y conducto del filtro de aire se encierran en bolsas aislantes para ayudar a mantener el aire de admisión fresco, y de ese modo aumentar el caudal del aire que entra al colector de admisión del motor.

El filtro de aire comprende un filtro centrífugo y una válvula de purga en el fondo de la unidad. Las partículas de arena y de polvo llevadas al filtro de aire por la corriente de aire son automáticamente eliminadas por la válvula de purga.

Sensor de posición de la mariposa (TP)(C0175)



El sensor de TP se monta en el conjunto de cuerpo de mariposa en el compartimento motor. El ECM es capaz de determinar la posición de la placa de mariposa y el régimen de cambio de su ángulo. El ECM motor procesa la señal recibida del sensor de TP.

El sensor de TP consiste en una pista de resistencia y en un contacto deslizante conectado al conjunto de placa de mariposa. Al abrirse y cerrarse la mariposa, el contacto deslizante se mueve a lo largo de la pista de resistencia para cambiar la tensión de salida del sensor. El ECM calcula la posición de la placa de mariposa, procesando esta tensión de salida. El sensor se conecta al conjunto de placa de mariposa por medio de un eje.

El ECM motor es capaz de determinar la posición de mariposa cerrada. Esto permite montar el sensor de TP, sin necesidad de realizar ningún ajuste previo. La señal del sensor de TP forma parte de la estrategia de alimentación de combustible del ECM motor, y también sirve para determinar la posición de mariposa cerrada con objeto de controlar el régimen de giro al ralentí. El sensor de TP también suministra al ECM motor la información que necesita para activar la estrategia de corte de combustible por sobrevelocidad. Cuando el ECM motor recibe información de mariposa cerrada procedente del sensor de TP, cierra los inyectores mientras permanezca cerrada la mariposa.

La señal del sensor de TP también es empleada por el ECM de transmisión automática electrónica (EAT) para calcular el punto correcto de los cambios de velocidad y del kickdown de aceleración. El ECM motor también manda esta información provista por el sensor de TP al ECM del SLABS en forma de señal PWM.

Entrada/salida

El sensor de TP tiene entrada y salida eléctrica. La entrada es una alimentación de 5 voltios por el pin 10 del conector C0636 del ECM motor. La señal de salida pasa por el pin 24 del conector C0636, y es una tensión variable: menos de 0,5 V (mariposa cerrada) y más de 4,5 V (mariposa abierta del todo), según la posición del disco de mariposa. La masa del sensor de TP pasa por el pin 25 del conector C0636 del ECM motor. Esto sirve de pantalla para proteger la integridad de la señal del sensor de TP.

Los terminales del conector y del sensor son chapados en oro para resistir la corrosión y la temperatura, sondee el conector y los terminales del sensor con cuidado.

Si fallara el sensor TP el ECM adopta un valor de opción por defecto, calculado en función de la carga y velocidad del motor.

El sensor de TP puede mandar una señal errónea, o presentar las siguientes anomalías:

- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Señal fuera de parámetros.
- Filtro de aire obstruido (vigilancia de la carga, relación entre el sensor de TP y el caudal de aire).
- Restricción de la entrada de aire (vigilancia de la carga, relación entre sensor de TP y caudal del aire).
- Fuga de vacío

En caso de fallar la señal del sensor de TP, se observará uno de los siguientes síntomas:

- Duda sobre el rendimiento del motor.
- Reacción de mariposa retardada.
- Fallo del control de emisiones.
- El control del régimen de giro al ralentí en circuito cerrado no funciona.
- El kickdown de la caja de cambios automática no funciona.
- Adaptación de altura incorrecta.
- Luz MIL encendida (sólo NAS).

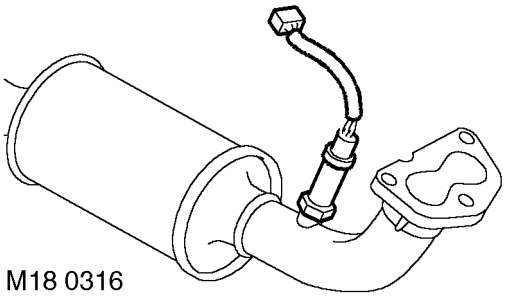
Hay tres comprobaciones de diagnóstico del sensor de posición de la mariposa:

- La señal del sensor de TP es mayor que el valor umbral máximo – el régimen de giro motor debe superar 400 rpm durante más de 2 segundos, y la señal debe superar el 96% durante más de 50 ms.
- La señal del sensor de TP es inferior al umbral mínimo – el régimen de giro motor debe superar las 400 rpm durante más de 2 segundos, y la señal debe ser inferior al 2% durante más de 50 ms.
- Relación entre posición de la mariposa y caudal del aire – el ángulo de mariposa calculado debe estar fuera de los límites cuando el motor funciona entre 800 y 4000 rpm, la carga motor está entre 2 y 6,5, y la temperatura del refrigerante supera - 10° C (14° F).

Si falla el sensor de TP, podrían quedar memorizados los siguientes códigos de avería para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	Descripción del J2012	Descripción de Land Rover
P0101	Avería de alcance/actuación en el circuito de caudal de aire	Vigilancia de la carga, la relación entre la posición de la mariposa y el caudal de aire
P0122	Entrada del circuito a del TPS, baja	Umbral mínimo de señal <
P0123	Entrada del circuito a del TPS, alta	Señal>umbral máximo

Sensores de oxígeno térmicos (HO_2S) (C0642)


M18 0316

La normativa del mercado dictamina el número de sensores HO_2S montados en el vehículo.

- Todos los vehículos de NAS y EU-3 equipan 4 sensores.
- Todos los vehículos con especificaciones del Reino Unido, Europa, Australia y Japón anteriores al EU-3 equipan 2 sensores.
- No se montan sensores en vehículos del ROW.

El sensor HO_2S vigila el contenido de oxígeno de los gases del escape. La colocación de un sensor en cada fila de cilindros antes del convertidor catalítico, el ECM motor puede controlar la alimentación de combustible requerida independientemente por cada fila de cilindros. Esto permite ejercer un mayor control sobre la mezcla de aire/ combustible, y mantiene la óptima eficiencia del catalizador. En vehículos de NAS, el ECM motor también emplea dos sensores HO_2S, montados en el tubo de escape después de los convertidores catalíticos para vigilar la eficiencia de éstos. El ECM motor lo hace comparando los valores de los sensores HO_2S anterior y posterior de la misma fila de cilindros. Estos valores comnparativos forman parte de la estrategia de OBD del ECM motor.

El sensor HO_2S usa el zirconio contenido en un elemento galvánico rodeado de una envoltura cerámica permeable al gas, que produce una tensión de salida proporcional a la diferencia relativa entre el oxígeno en los gases del escape y el oxígeno ambiente.

El sensor HO_2S funciona a 350°C (662°F), aproximadamente. Para conseguir esta temperatura el sensor HO_2S incorpora un elemento térmico controlado por una señal PWM procedente del ECM motor. Los elementos son activados inmediatamente después de ponerse en marcha el motor, y también en condiciones de carga baja del motor, cuando la temperatura de los gases de escape no alcanza a mantener la requerida temperatura del sensor HO_2S . Si el calefactor falla, el ECM motor posterga la alimentación de combustible en circuito cerrado hasta que el sensor alcance la temperatura requerida.

Este valor equivale a una salida del sensor HO_2S de 450 a 500 mV. Una mezcla más rica puede representarse como λ = 0,97. Eso impulsa la tensión de salida del sensor HO_2S hacia 1000 mV. Una mezcla más pobre puede representarse como λ = 1,10. Esto impulsa la tensión de salida del sensor HO_2S hacia 100 mV.

A partir del arranque en frío, el ECM motor gestiona una estrategia de alimentación de combustible en circuito abierto. El ECM motor conserva esta estrategia hasta que el sensor HO_2S alcance una temperatura de trabajo de 350° C (662° F). En este punto el ECM motor empieza a recibir información del sensor HO_2S, entonces puede conmutar a la alimentación de combustible en circuito cerrado como parte de su estrategia autoadaptiva. La temperatura máxima de trabajo de la punta del sensor HO_2S es de 930° C, si la temperatura supera dicho valor el sensor resultará dañado.

SENSOR HO_2S envejece con el uso, eso extiende el tiempo de reacción para conmutar entre mezcla rica a pobre y de pobre a rica. Esto puede conducir con el tiempo a un mayor porcentaje de emisiones de escape. El tiempo de reacción de los sensores anteriores es vigilado por el ECM motor. Si se supera un umbral preestablecido, el fallo es detectado y se enciende la luz MIL.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de control de emisiones del escape.**

Entrada/salida

Los sensores antepuestos y pospuestos HO_2S se cromocodifican para evitar su montaje incorrecto. La punta de los sensores anteriores es físicamente distinta de la punta de los sensores posteriores.

Los sensores HO_2S se cromocodifican como sigue:
- Sensores anteriores (ambas filas de cilindros) - naranja.
- Sensores posteriores (ambas filas de cilindros) - gris.

Los cuatro sensores HO_2S reciben directamente la corriente de batería al calefactor, a través del fusible 2 de la caja de fusibles del compartimento motor.

El calefactor es alimentado por el ECM motor, que cierra un circuito por masa como sigue:
- Anterior de la fila de cilindros izquierda, a través del pin 19 del conector C0635 del ECM motor.
- Anterior de la fila de cilindros derecha, a través del pin 13 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros izquierda, a través del pin 7 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros derecha del pin 1 del conector C0635 del ECM motor.

La señal de salida del sensor HO_2S es medida por el ECM motor como sigue:
- Anterior de la fila de cilindros izquierda, a través del pin 15 del conector C0635 del ECM motor.
- Anterior de la fila de cilindros derecha, a través del pin 16 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros izquierda del pin 17 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros derecha del pin 14 del conector C0635 del ECM motor.

El circuito por masa de señal del sensor HO_2S es provisto por el ECM motor como sigue:
- Anterior de la fila de cilindros izquierda, a través del pin 9 del conector C0635 del ECM motor.
- Anterior de la fila de cilindros derecha, a través del pin 10 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros izquierda del pin 11 del conector C0635 del ECM motor.
- Posterior de la fila de cilindros derecha del pin 8 del conector C0635 del ECM motor.

La tensión del sensor HO_2S es difícil de medir con un multímetro. La salida puede vigilarse con TestBook. Una mezcla rica indicaría 500 a 1000 mV, una mezcla pobre indicaría 100 mV a 500 mV. La lectura debe conmutar de rica a pobre. La tensión opcional por defecto en circuito abierto es de 450 mV. La misma es empleada por el ECM motor para regular la relación de aire/combustible hasta que la punta del sensor HO_2S alcance la temperatura de trabajo.

El sensor HO_2S puede fallar de las siguientes formas, o transmitir una señal incorrecta:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Sensor desconectado.
- Relación estequiométrica fuera de la gama de trabajo correcta.
- Contaminación con combustible con plomo.
- Fuga de aire en el sistema de escape.
- Daño en el cableado.
- Sensores montados o conectados incorrectamente.

En caso de que un sensor HO_2S falle, se observará cualquiera de los siguientes síntomas:
- Opción por defecto de la alimentación de combustible en circuito abierto en la fila de cilindros averiada.
- Si los sensores están intercambiados (fila izquierda a la fila derecha), el motor funcionará normalmente después de la puesta en marcha inicial, pero el rendimiento se deteriorará progresivamente a medida que los sensores progresan hacia el enriquecimiento máximo de una fila de cilindros, y el empobrecimiento máximo del otro. El ECM motor finalmente opta por defecto a la alimentación de combustible en circuito abierto.
- Lectura de elevado contenido de CO.
- Emisiones excesivas.
- Un fuerte olor a sulfuro de hidrógeno (H_2S) hasta que el ECM motor opte por defecto a la alimentación de combustible en circuito abierto. .
- Luz MIL encendida (sólo mercado de NAS).

El ECM motor realiza una serie de pruebas de diagnóstico relacionadas con los sensores HO_2:
- SENSOR HO_2diagnóstico de sensores y del sistema
- SENSOR HO_2disgnóstico del calefactor del sensor
- Diagnóstico del período de conmutación (envejecimiento) del sensor HO_2
- diagnóstico de autoadaptación del sensor HO_2posterior (NAS solamente)
- Diagnóstico de vigilancia del catalizador

Para más detalles sobre los sensores de oxígeno térmicos y del control de emisiones, remítase a la sección de Control de Emisiones V8 de este manual.

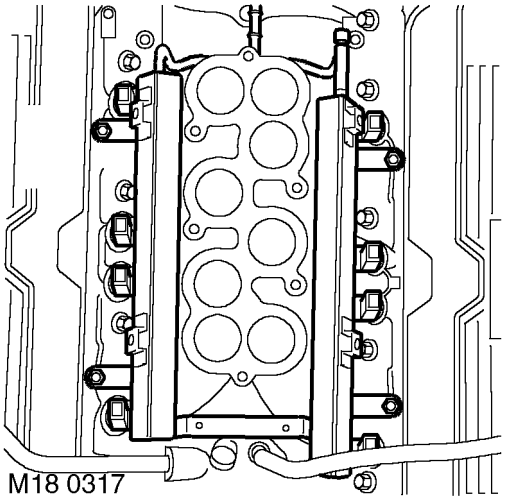
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de control de emisiones del escape.**

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1129	Sensores de O_2intercambiados entre filas de cilindros (sensor 1)	Sensores delanteros intercambiados
P0130	Circuito del sensor O_2averiado (fila de cilindros 1, sensor 1)	Relación estequiométrica del sensor delantero de la fila de cilindros izquierda, fuera de la gama de trabajo
P0132	Circuito del sensor O_2con alta tensión (fila de cilindros 1, sensor 1)	Sensor delantero de la fila de cilindros izquierda, cortocircuitado a la corriente de batería
P0134	Circuito del sensor O_2sin actividad detectada (fila de cilindros 1, sensor 1)	Sensor delantero de la fila de cilindros izquierda, en circuito abierto
P0150	O_2	Relación estequiométrica del sensor delantero de la fila de cilindros derecha, fuera de la gama de trabajo
P0152	O_2	Sensor delantero de la fila de cilindros derecha, cortocircuitado a la corriente de batería
P0154	O_2	Sensor delantero de la fila de cilindros derecha, en circuito abierto
P0136	O_2	Relación estequiométrica del sensor trasero de la fila de cilindros izquierda, fuera de la gama de trabajo (NAS solamente)
P0137	O_2	Sensor trasero de la fila de cilindros izquierda, cortocircuitado a masa (NAS solamente)
P0138	O_2	Sensor trasero de la fila de cilindros izquierda, cortocircuitado a la corriente de batería (NAS solamente)
P0140	O_2	Sensor trasero de la fila de cilindros izquierda en circuito abierto (NAS solamente)
P0156	O_2	Relación estequiométrica del sensor trasero de la fila de cilindros derecha, fuera de la gama de trabajo (NAS solamente)
P0157	Circuito del sensor O_2a baja tensión (fila de cilindros 2, sensor 2)	Sensor trasero de la fila de cilindros derecha, cortocircuitado a masa (NAS solamente)
P0158	O_2	Sensor trasero de la fila de cilindros derecha, cortocircuitado a la corriente de batería (NAS solamente)
P0160	O_2	Sensor trasero de la fila de cilindros derecha, en circuito abierto (NAS solamente)
P0133	Circuito del sensor O_2reacciona lentamente (fila de cilindros 1, sensor 1)	Sensor delantero envejecido - tiempo demasiado largo/ corto de la fila de cilindros izquierda
P0153	O_2	Sensor delantero envejecido - tiempo demasiado largo/ corto de la fila de cilindros derecha
P1170	Avería de corrección del combustible posterior (fila de cilindros 1)	Sensor delantero envejecido - autoadaptación del sensor HO_2S trasero demasiado rica/pobre en la fila de cilindros izquierda (NAS y EU-3 solamente)
P1173	Avería de corrección del combustible posterior (fila de cilindros 2)	Sensor delantero envejecido - autoadaptación del sensor HO_2S trasero demasiado rica/pobre en la fila de cilindros derecha (NAS y EU-3 solamente)
P0135	Avería del circuito del calefactor del sensor O_2(fila de cilindros 1, sensor 1)	Calefactor del sensor delantero de la fila de cilindros izquierda - cortocircuitado/en circuito abierto

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0141	O_2	Calefactor del sensor trasero de la fila de cilindros izquierda - cortocircuito/circuito abierto (NAS y EU-3 solamente)
P0155	O_2	Calefactor del sensor delantero de la fila de cilindros derecha - cortocircuitado/en circuito abierto
P0161	O_2	Calefactor del sensor trasero de la fila de cilindros derecha - cortocircuito/circuito abierto (NAS y EU-3 solamente)
P0420	-	Eficiencia del catalizador deteriorada - Fila izquierda (NAS y EU-3 solamente)
P0430	-	Eficiencia del catalizador deteriorada - Fila derecha (NAS y EU-3 solamente)

Inyectores de combustible



Los inyectores de combustible están situados debajo del colector de admisión de aire. Disponen de un solenoide eléctrico, que levanta la aguja del inyector de su asiento para permitir la inyección del combustible. Los inyectores de combustible pulverizan el combustible excelentemente en la parte inferior del colector de admisión, la mezcla de aire/combustible puede ser aspirado entonces por los cilindros para conseguir buenas características de combustión y en consecuencia un excelente comportamiento en marcha.

Hay ocho inyectores de combustible, uno por cilindro, que el ECM motor acciona secuencialmente. Todos los inyectores son alimentados por un solo tubo distribuidor de combustible, que forma parte del sistema de combustible antirretorno. La presión del combustible es regulada constantemente a 3,5 bares por un regulador que es parte integrante de la bomba de combustible.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Entrada/salida

Los ocho inyectores de combustible reciben la tensión de batería a través del fusible número 1, situado en la caja de fusibles del compartimento motor. El ECM controla el circuito por masa de cada inyector, a través de su propio pasador en el conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor. Esta función permite que el ECM controle los inyectores de combustible para que pueda tener lugar la inyección de combustible secuencial.

Duración típica de impulsos de inyectores en motor caliente:

- Ralentí = 2,5 ms.
- Par pico (3000 rpm) = 7 ms. El ECM motor controla la masa de inyectores como sigue:
- Cilindro No. 1 - pin 41 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 2 - pin 1 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 3 - pin 27 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 4 - pin 40 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 5 - pin 2 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 6 - pin 15 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 7 - pin 14 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro No. 8 - pin 28 del conector C0636 del enchufe múltiple del ECM motor.

La resistencia de cada inyector puede medirse con un multímetro. A continuación se indica la resistencia aceptable de los inyectores:

- 14,5 ± 0,7 ohms a 20°C (68°F).

Los inyectores de combustible pueden mandar una señal incorrecta o fallar como sigue:
- Actuador de inyector en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Inyector obstruido.
- Inyector restringido.
- Baja presión de combustible.

En caso de fallar la señal de inyección de combustible, se observarán cualesquiera de los siguientes síntomas:
- Marcha irregular.
- Arranque difícil.
- Fallo del encendido del motor.
- Posible daño de catalizador.
- Emisiones elevadas.
- Alimentación de combustible autoadaptiva desactivada.
- Control adaptivo del régimen de giro al ralentí, inactivo.

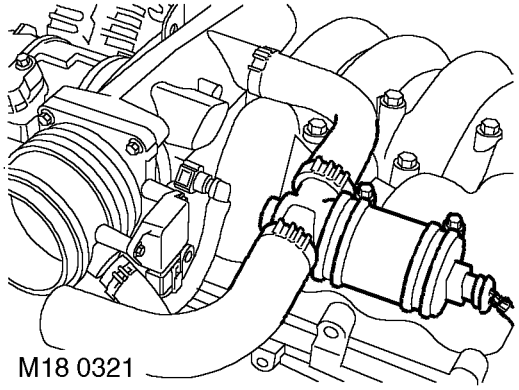
El ECM motor realiza tres tipos de comprobación de diagnóstico de los inyectores de combustible:
- Salida cortocircuitada a masa
- Salida cortocircuitada a corriente de batería
- Salida en circuito abierto

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0201	Avería del circuito de inyección - cilindro 1	Inyector 1 en circuito abierto
P0261	Circuito del inyector del cilindro 1, bajo	Inyector 1 cortocircuitado a masa
P0262	Circuito del inyector del cilindro 1, alto	Inyector 1 cortocircuitado a la corriente de batería
P0301	Fallo de encendido en el cilindro 1, detectado	Inyector 1, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0202	Avería del circuito de inyección - cilindro 2	Inyector 2 en circuito abierto
P0264	Circuito del inyector del cilindro 2, bajo	Inyector 2 cortocircuitado a masa
P0265	Circuito del inyector del cilindro 2, alto	Inyector 2 cortocircuitado a la corriente de batería
P0302	Fallo de encendido detectado en el cilindro 2	Inyector 2, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0203	Avería del circuito de inyección - cilindro 3	Inyector 3 en circuito abierto
P0267	Circuito del inyector del cilindro 3, bajo	Inyector 3 cortocircuitado a masa
P0268	Circuito del inyector del cilindro 3, alto	Inyector 3 cortocircuitado a la corriente de batería
P0303	Fallo de encendido en el cilindro 3, detectado	Inyector 3, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0204	Avería del circuito de inyección - cilindro 4	Inyector 4 en circuito abierto
P0270	Circuito del inyector del cilindro 4, bajo	Inyector 4 cortocircuitado a masa
P0271	Circuito del inyector del cilindro 4, alto	Inyector 4 cortocircuitado a la corriente de batería
P0304	Fallo de encendido en el cilindro 4, detectado	Inyector 4, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0205	Avería del circuito de inyección - cilindro 5	Inyector 5 en circuito abierto
P0273	Circuito del inyector del cilindro 5, bajo	Inyector 5 cortocircuitado a masa
P0274	Circuito del inyector del cilindro 5, alto	Inyector 5 cortocircuitado a la corriente de batería
P0305	Fallo de encendido en el cilindro 5, detectado	Inyector 5, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0206	Avería del circuito de inyección - cilindro 6	Inyector 6 en circuito abierto
P0276	Circuito del inyector del cilindro 6, bajo	Inyector 6 cortocircuitado a masa
P0277	Circuito del inyector del cilindro 6, alto	Inyector 6 cortocircuitado a la corriente de batería
P0306	Fallo de encendido en el cilindro 6, detectado	Inyector 6, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0207	Avería del circuito de inyección - cilindro 7	Inyector 7 en circuito abierto

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0279	Circuito del inyector del cilindro 7, bajo	Inyector 7 cortocircuitado a masa
P0280	Circuito del inyector del cilindro 7, alto	Inyector 7 cortocircuitado a la corriente de batería
P0307	Fallo de encendido en el cilindro 7, detectado	Inyector 7, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0208	Avería del circuito de inyección - cilindro 8	Inyector 8 en circuito abierto
P0282	Circuito del inyector del cilindro 8, bajo	Inyector 8 cortocircuitado a masa
P0283	Circuito del inyector del cilindro 8, alto	Inyector 8 cortocircuitado a la corriente de batería
P0308	Fallo de encendido en el cilindro 8, detectado	Inyector 8, excesivas emisiones/fallos de encendido a nivel perjudicial para el catalizador
P0171	Sistema demasiado rico (fila 1)	Alimentación de combustible autoadaptiva multiplicadora de inyectores - límite rico superado en la fila de cilindros izquierda
P0172	Sistema demasiado pobre (fila 1)	Alimentación de combustible autoadaptiva multiplicadora de inyectores - límite pobre superado en la fila de cilindros izquierda
P0174	Sistema demasiado rico (fila 2)	Alimentación de combustible autoadaptiva multiplicadora de inyectores - límite rico superado en la fila de cilindros derecha
P0175	Sistema demasiado pobre (fila 2)	Alimentación de combustible autoadaptiva multiplicadora de inyectores - límite pobre superado en la fila de cilindros derecha
P1171	Sistema demasiado rico (fila 1)	Alimentación de combustible autoadaptiva aditiva de inyectores - límite rico superado en la fila de cilindros izquierda
P1172	Sistema demasiado pobre (fila 1)	Alimentación de combustible autoadaptiva aditiva de inyectores - límite pobre superado en la fila de cilindros izquierda
P1174	Sistema demasiado rico (fila 2)	Alimentación de combustible autoadaptiva aditiva de inyectores - límite rico superado en la fila de cilindros derecha
P1175	Sistema demasiado pobre (fila 2)	Alimentación de combustible autoadaptiva aditiva de inyectores - límite pobre superado en la fila de cilindros derecha
P0300	Detección de emisiones excesivas al azar/en cilindros múltiples	Exceso de emisiones detectado en más de un cilindro
P1300	Detección de fallos de encendido al azar/en cilindros múltiples	Fallo de encendido a nivel perjudicial para el catalizador en más de un cilindro
P1319		Fallo de encendido detectado con bajo nivel de combustible

Válvula de control del aire al ralentí (IACV) (C0641)



La válvula IACV está situada en el costado del tubo de entrada de aire, en la parte superior del motor. La IACV sirve para mantener un régimen de giro al ralentí de buena calidad en todas las condiciones de trabajo.

Cuando un motor funciona al ralentí es objeto de una combinación de cargas interiores y exteriores, que pueden afectar el régimen de giro al ralentí. Dichas cargas incluyen la fricción del motor, bomba de agua, alternador y acondicionador de aire.

La IACV actúa de válvula de derivación del aire. El ECM motor usa la IACV para calcular el régimen de giro al ralentí en circuito cerrado. Dicho cálculo regula el caudal del aire que entra en el motor al ralentí, compensando de ese modo las cargas interiores y exteriores que puedan afectar el régimen de giro al ralentí.

La IACV dispone de dos bobinas, que usan las señales PWM opuestas para controlar la apertura/cierre de una válvula giratoria. Si falla uno de los circuitos que alimenta la señal PWM, el ECM motor interrumpe la señal restante, e impide que la IACV trabaje a su reglaje máximo/mínimo. Si esto sucediera, la IACV asume automáticamente la posición de marcha al ralentí opcional por defecto. En estas condiciones el régimen de ralentí del motor aumenta y se mantiene a 1200 rpm con el motor funcionando en vacío.

El régimen de giro al ralentí en estado frío se mantiene a 1200 rpm en punto muerto durante 20 segundos, y el avance al encendido es retardado como estrategia de calefacción del catalizador. Tanto el régimen de giro al ralentí del arranque en frío como la posición de ralentí opcional por defecto resultan en 1200 rpm, y aunque el valor es igual no se deben confundir porque el ECM motor los regula separadamente.

Tenga en cuenta que la válvula giratoria no debe ser obligada a funcionar por medio mecánico alguno. El actuador no puede ser sustituido independientemente; si está averiado, hay que cambiar la IACV completa.

Entrada/salida

La entrada a la IACV es una señal de 12 voltios procedente del fusible 2, situado en la caja de fusibles del compartimento motor. La señal de masa de salida que abre y cierra el actuador, es controlada por el ECM motor como sigue:

- IACV (señal de apertura) - a través del pin 42 del conector C0636 del ECM motor
- IACV (señal de cierre) - a través del pin 43 del conector C0636 del ECM motor

La IACV puede fallar o mandar una señal errónea, si se produce una de las siguientes anomalías:

- Actuador averiado.
- Válvula rotativa gripada.
- Fallo del cableado.
- Fallo de conector.
- Fuga de aire en el sistema de admisión.
- Orificio o manguitos del actuador obstruidos.
- Orificio o manguitos del actuador restringidos o aprisionados.

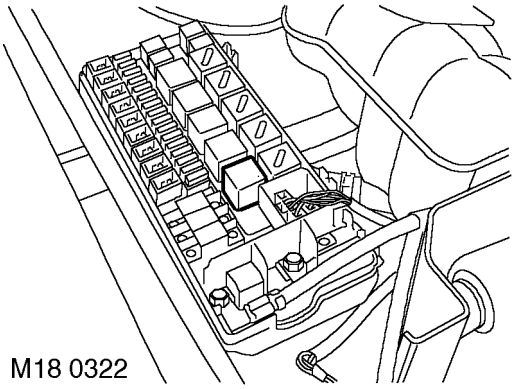
En caso de fallar la señal de la IACV, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Régimen de giro al ralentí bajo o alto.
- El motor se cala.
- Arranque difícil.
- Régimen de giro al ralentí en estado opcional por defecto.

El ECM motor realiza ocho comprobaciones de diagnóstico de la IACV:
- Salida cortocircuitada a masa – bobinado de apertura
- Salida cortocircuitada a corriente de batería – bobinado de apertura
- Salida en circuito abierto – bobinado de apertura
- Salida cortocircuitada a masa – bobinado de cierre
- Salida cortocircuitada a corriente de batería – bobinado de cierre
- Salida en circuito abierto – bobinado de cierre
- Válvula IACV obstruida – error de rpm bajo (para que un fallo sea acusado, el régimen de giro motor debe ser 100 rpm inferior al régimen de giro previsto, la carga del motor inferior a 2,5 y el caudal del aire medido más de 10 kg/h menos que el caudal de aire previsto).
- Válvula IACV obstruida – error de rpm alto (para que una avería sea acusada, el régimen de giro motor debe superar en más de 180 rpm el régimen de giro previsto, y el caudal de aire medido debe superar en más de 10 kg/h el flujo de aire previsto).

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1510	Avería del bobinado de apertura de la IACV	Cortocircuito a corriente - devanado de apertura
P1513	Avería del bobinado de apertura de la IACV	Cortocircuito a masa - devanado de apertura
P1514	Avería del bobinado de apertura de la IACV	Circuito abierto - devanado de apertura
P1553	Avería del bobinado de cierre de la IACV	Cortocircuito a corriente - devanado de cierre
P1552	Avería del bobinado de cierre de la IACV	Cortocircuito a masa - devanado de cierre
P1551	Avería del bobinado de cierre de la IACV	Circuito abierto - devanado de cierre
P0505	Avería del sistema de control de ralentí	IACV obstruida - error de rpm altas o bajas

Relé de la bomba de combustible



El relé de la bomba de combustible está situado en la caja de fusibles del compartimento motor. Es un relé de 4 pines, normalmente abierto. La entrada procedente del ECM motor permite que el relé de la bomba de combustible controle la entrada eléctrica a la bomba de combustible, regulando la alimentación de combustible a los inyectores de combustible. Cuando el encendido está conectado y se acciona el motor de arranque, el relé de la bomba de combustible es activado por el ECM motor y el sistema de combustible se presioniza a 3,5 bares. El ECM motor entonces desactiva el relé hasta que el motor arranque.

Si la bomba de combustible funciona pero la presión del combustible excede los límites establecidos, se memorizarán los fallos de combustible autoadaptivos.

Entrada/salida
El valor de entrada del bobinado del relé es la tensión de la batería, el valor de entrada de los contactos de conmutación procede del fusible 10 de la caja de fusibles del compartimento motor. El control de salida de los contactos de conmutación se dirige directamente al motor de la bomba, y el bobinado del relé es controlado por el pin número 18 del conector C0635 del ECM motor.

Al conectarse el encendido (posición II), los contactos del relé de la bomba de combustible permanecen abiertos hasta que el ECM motor cierre un circuito por masa para el bobinado del relé a través del pin número 18 de su conector C0635. En este punto el bobinado del relé está excitado y cierra los contactos del relé. Esto permite que la tensión procedente del fusible 10 en la caja de fusibles del habitáculo pase directamente a la bomba de combustible.

El relé de la bomba de combustible puede mandar una señal incorrecta o fallar como sigue:
- Alimentación del relé en circuito abierto.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Fallo de componentes.

En caso de fallar el relé de la bomba de combustible, se observará uno de los siguientes síntomas:
- El motor se cala o no arranca.
- No hay presión de combustible en los inyectores de combustible.

El ECM motor realiza tres tipos de prueba de diagnóstico para confirmar la integridad del relé de la bomba de combustible:
- Salida cortocircuitada a masa
- Salida cortocircuitada a corriente de batería
- Salida en circuito abierto

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1230	Avería del relé de la bomba de combustible	Relé de la bomba de combustible en circuito abierto - no la bomba de combustible
P1231	Circuito del relé de la bomba de combustible, bajo	Relé de bomba de combustible cortocircuitado a la alimentación de batería - no la bomba de combustible
P1232	Circuito del relé de la bomba de combustible, alto	Relé de bomba de combustible cortocircuitado a masa - no la bomba de combustible

Vapores de combustible

Para conocer los componentes del sistema de vapores de combustible, remítase a la sección Emisiones.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de control de vapores de combustible.**

Inyección de aire secundaria (sólo NAS)

Para conocer la descripción de los componentes del sistema de inyección de aire secundaria, remítase a la sección Emisiones.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de inyección de aire secundaria.**

Sensor de presión en el depósito de combustible (sólo NAS)

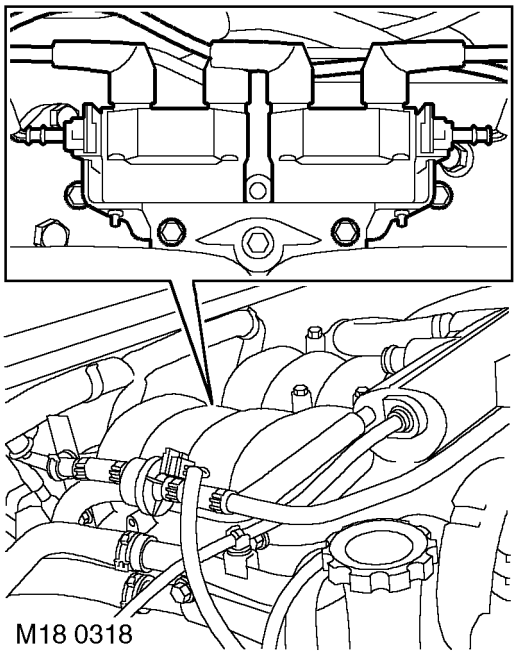
Para conocer los componentes del sistema de combustible, remítase a la sección Alimentación de combustible.

☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Para obtener la descripción del sensor de presión del depósito de combustible, remítase a la sección Emisiones.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de control de vapores de combustible.**

Bobinas de encendido



Las dos bobinas de encendido dobles se montan en un soporte situado en la parte trasera del motor, debajo de la cámara de aireación. El sistema de encendido funciona de acuerdo con el principio de chispa perdida. Cuando el ECM dispara una bobina de encendido para producir una chispa, la corriente es conducida desde la bobina a los electrodos de la bujía e inflama la mezcla en el cilindro. La corriente sigue circulando por el circuito de masa (a través de la culata) al electrodo negativo de la bujía del cilindro en la carrera de escape. La corriente salta la separación entre los electrodos, y vuelve a la bobina para completar el circuito. Debido a que se ha producido una chispa simultáneamente en un cilindro en la carrera de escape, no ha tenido ninguna utilidad y por eso se ha perdido.

Las bobinas han sido combinadas con parejas de cilindros en el siguiente orden:
- 1 y 6.
- 8 y 5.
- 4 y 7.
- 3 y 2.

El ECM motor calcula el avance al encendido en función de la tensión de batería y régimen de giro al ralentí, a fin de asegurar que la energía secundaria sea constante. Eso asegura que la chispa de energía es siempre suficiente sin un excesivo flujo de corriente primaria, evitando de ese modo el sobrecalientamiento o daño del bobinado. El avance a la chispa de cada cilindro se calcula en función de las siguientes señales:
- Régimen de giro del motor.
- Carga del motor.
- Temperatura del motor.
- Control de picado.
- Control de cambios de la caja de cambios automática.
- Control del régimen de giro al ralentí.

Durante el período de calentamiento, el avance al encendido debe ser un valor previsto de 12° APMS.

TestBook no puede realizar directamente el diagnóstico en el lado de alta tensión del sistema de encendido. Los fallos relacionados con el encendido son vigilados indirectamente a través del sistema de detección de fallos de encendido.

Entrada/salida
La entrada del lado de baja tensión de las bobinas de encendido procede del fusible 14 en la caja de fusibles del habitáculo. Este fusible suministra tensión de batería a dos bobinas de encendido.

La resistencia tanto del bobinado primario como del bobinado secundario de las bobinas de encendido, puede probarse con un multímetro como sigue:

- Resistencia prevista del bobinado primario: 0,5 ± 0,05 Ω a 20° C.
- Resistencia prevista del bobinado secundario: 13,3 ± 1,3 kΩ a 20° C.

El ECM motor controla la masa de cada bobina, a través de los siguientes pines:

Fila de cilindros izquierda (cilindros 1, 3, 5, 7)

- Cilindro 1 - pin 6 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 3 - pin 2 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 5 - pin 8 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 7 - pin 7 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.

Fila de cilindros derecha (cilindros 2, 4, 6, 8)

- Cilindro 2 - pin 2 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 4 - pin 7 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 6 - pin 6 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.
- Cilindro 8 - pin 8 del conector C0638 del enchufe múltiple del ECM motor.

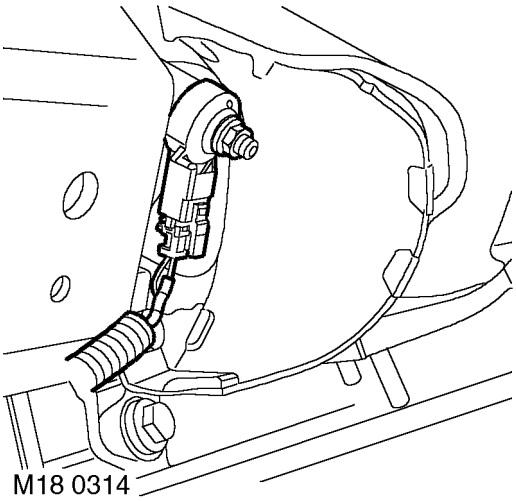
La bobina de encendido puede fallar como sigue, o suministrar una señal incorrecta:

- Bobina en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Componente averiado.

En caso de fallar una bobina de encendido, se observarán los siguientes síntomas:

- Fallo de encendido en determinados cilindros.
- El motor no arranca.

Sensor de picado (KS)



El ECM detecta el preencendido con dos sensores de picado situados entre los dos cilindros centrales de cada fila. Los sensores de picado consisten en cristales piezocerámicos, que oscilan para crear una señal de tensión. Durante la preignición, la frecuencia de oscilación de los cristales aumenta, lo cual modifica la señal transmitida al ECM motor. El ECM motor compara la señal con los perfiles de señales almacenados en su memoria. Si se detecta una preignición, el ECM motor retarda el encendido durante varios ciclos. Cuando ya no detecte preignición, el avance al encendido es avanzado progresivamente a su posición original.

El encendido es calibrado para funcionar con combustible súper de 95 octanos, pero el sistema funciona satisfactoriamente con combustible corriente de 91 octanos. Si el vehículo es repostado con combustible de octanaje inferior, inicialmente se escuchará una detonación. Esto no es perjudicial, y cesa tan pronto como termine la autoadaptación del sistema.

Entrada/salida

Debido a la naturaleza de su funcionamiento, los sensores de picado no requieren ninguna entrada eléctrica. La salida del sensor KS de la fila de cilindros izquierda (cilindros 1, 3, 5, 7) se mide a través del pin 49 del conector C0636 del ECM motor. La salida del sensor KS de la fila de cilindros derecha (cilindros 2, 4, 6, 8) se mide a través del pin 36 del conector C0636 del ECM motor. Ambos sensores de picado tienen una masa apantallada, que protege la integridad de las señales del sensor. La masa del sensor KS de la fila de cilindros izquierda (cilindros 1, 3, 5, 7) atraviesa el pin 48 del conector C0636 del ECM motor. La masa del sensor KS de la fila de cilindros derecha (cilindros 2, 4, 6, 8) atraviesa el pin 35 del conector C0636 del ECM motor.

Los terminales del conector y del sensor son chapados en oro para resistir la corrosión y la temperatura, sondee el conector y los terminales del sensor con cuidado.

El sensor KS puede fallar de la siguiente forma, o mandar una señal errónea:
- Sensor en circuito abierto.
- Cortocircuito a la tensión de batería del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Componente averiado.
- Sensor mal apretado.

En caso de fallar la señal del sensor KS, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Sensor KS inactivo, el ECM motor se remite a un "plano de encendido seguro".
- Marcha irregular.
- Duda sobre el rendimiento del motor.

El ECM motor realiza las siguientes pruebas de diagnóstico para confirmar que el sensor de picado funciona correctamente:

- El nivel de la señal de KS es inferior al umbral mínimo (según el régimen de giro motor) – para que una avería sea acusada el motor debe estar en marcha, la temperatura del refrigerante sobre 60° C, el número de revoluciones del árbol de levas desde el arranque más de 50 y el perfil de la señal de KS debe ser inferior al valor umbral a un determinado régimen de giro motor
- La señal de KS es mayor que el umbral máximo (según el régimen de giro motor) – para que una avería sea acusada el motor debe estar en marcha, la temperatura del refrigerante sobre 60° C, el número de revoluciones del árbol de levas desde el arranque más de 50 y el perfil de la señal de KS debe superar al valor umbral a un determinado régimen de giro motor
- Contador de errores para la verificación de la circuitería interna de picado, excedido – para que una avería sea acusada el motor debe estar en marcha, la temperatura del refrigerante sobre 60° C, el número de revoluciones del árbol de levas desde el arranque debe sumar más de 50 y el contador de errores debe superar el valor umbral a un determinado régimen de giro motor

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0327	Baja entrada del circuito 1 del sensor de picado (fila de cilindros 1 o un solo sensor)	Señal de fila de cilindros izquierda bajo el umbral determinado por el modelo en el ECM motor sobre 2200 rpm
P0328	Alta entrada del circuito 1 del sensor de picado (fila de cilindros 1 o un solo sensor)	Señal de fila de cilindros izquierda sobre el umbral determinado por el modelo en el ECM motor sobre 2200 rpm
P0332	Baja entrada del circuito 2 del sensor de picado (fila de cilindros 2)	Señal de fila de cilindros derecha bajo el umbral determinado por el modelo en el ECM motor sobre 2200 rpm
P0333	Alta entrada del circuito 2 del sensor de picado (fila de cilindros 2)	Señal de fila de cilindros derecha sobre el umbral determinado por el modelo en el ECM motor sobre 2200 rpm

Bujías

Las bujías se protegen con platino en sus electrodos central y de masa. Las puntas de platino gozan de una larga vida útil, libre de mantenimiento.

Se recomienda no limpiar ni ajustar la separación entre los electrodos de las bujías, porque podrían resultar dañadas sus puntas de platino y disminuir su fiabilidad en consecuencia.

Si se montan bujías incorrectas, el sistema de detección de fallos de encendido funcionará mal y memorizará códigos erróneos.

Entrada/salida

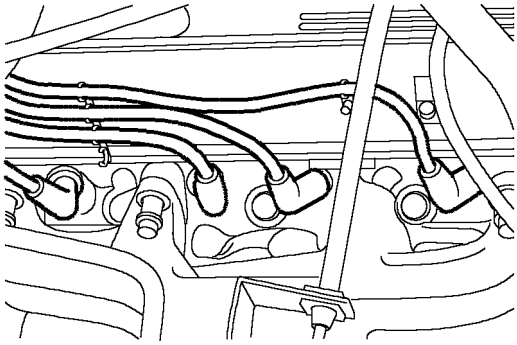
Las bobinas de encendido suministran tensión a las bujías, a través de los cables de alta tensión. Cada bujía se conecta a masa, a través de su rosca y de la culata.

Las bujías pueden fallar como sigue:

- Componente averiado.
- Fallo de conector o de cableado.
- La rotura de un cable de alta tensión está causando una descarga a la masa del chasís.
- Se montaron bujías incorrectas.

Si falla una bujía, se observará el fallo del encendido en el cilindro correspondiente:

Cables de alta tensión (at)



M18 0320

Los cables de alta tensión están situados en la parte superior del motor, debajo de la cámara de aireación. Su misión es transferir la a.t. generada por las bobinas a las bujías en el motor.

Entrada/salida
La entrada al cable de alta tensión es la a.t. procedente del juego de bobinas de encendido. El cable de a.t. entonces suministra dicha tensión a la bujía. La salida de a.t. es empleada por las bujías para inflamar la mezcla de aire/ combustible en la cámara de combustión.

Los cables de a.t. pueden fallar como sigue:
- Fallo de conector/cableado.
- Componente averiado que descarga la chispa a la masa del chasís.
- Cables de alta tensión dañados durante el desmontaje de un componente.

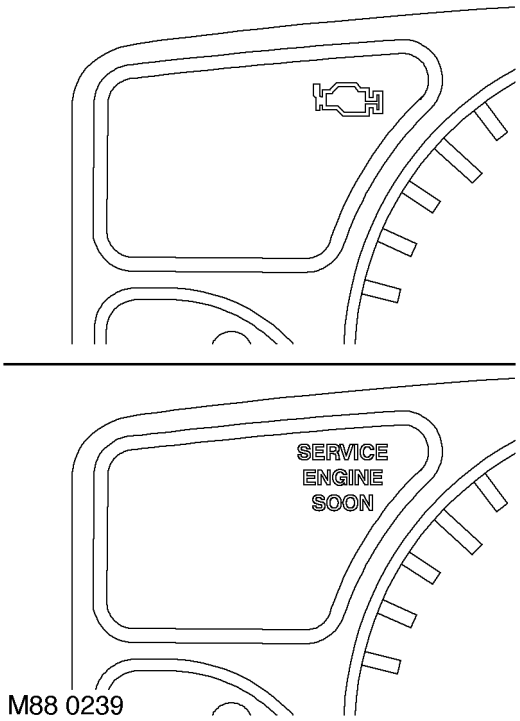
En caso de fallar un cable de alta tensión, se observarán los siguientes síntomas:
- Fallo de encendido en un determinado cilindro.

Todos los fallos relacionados con el sistema de encendido son diagnosticados por el sistema de detección de fallos y sus códigos de avería.

Control de descenso de pendientes (HDC)
Para la descripción del control de descenso de pendientes, remítase a la sección Frenos.
☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Interruptor de relación alta/baja
Para la descripción de los componentes del interruptor de relación alta/baja de la caja de transferencia, remítase a Caja de transferencia.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Luz de aviso de mal funcionamiento (MIL)/luz de aviso de preste servicio pronto al motor



La luz de aviso MIL/preste servicio pronto al motor está situada en el grupo de instrumentos. Se enciende para avisar al conductor que el sistema está averiado. La luz de aviso de preste servicio pronto al motor es el nombre que se da a esta luz de aviso sólo en el mercado de NAS, en todos los demás mercados se conoce por el nombre de MIL.

Durante el encendido se cumple la función de autoverificación de la luz. La luz se enciende durante 3 segundos, entonces se apaga si no existe ningún fallo.

☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Entrada/salida

La luz MIL es provista de tensión de batería, procedente del cuadro de instrumentos. Cuando el ECM detecta un fallo, cierra un circuito por masa para encender la luz MIL. La salida a la luz MIL atraviesa el pin 20 del conector C0637 del ECM motor.

Petición de control de temperatura del aire (ATC)

La petición del ATC viene a través del interruptor del ATC, situado en el salpicadero. Cuando el conductor acciona el interruptor, es como si fuera una petición del ECM del ATC para acoplar el embrague del ATC y accionar el sistema.

En períodos de gran demanda por el conductor, por ejemplo durante la aceleración fuerte o funcionamiento a rpm máximas, el embrague del ATC será desactivado durante breve tiempo. Esto tiene por objeto reducir la carga del motor.

☞ **AIRE ACONDICIONADO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Entrada/salida

La petición del ATC se pone en práctica mediante la conexión a masa de un interruptor. La tensión se suministra a través del pin 38 del conector C0637 del ECM motor. Al pulsarse el interruptor se cierra el circuito y se acopla el embrague del ATC.

La petición del ATC puede fallar como sigue:

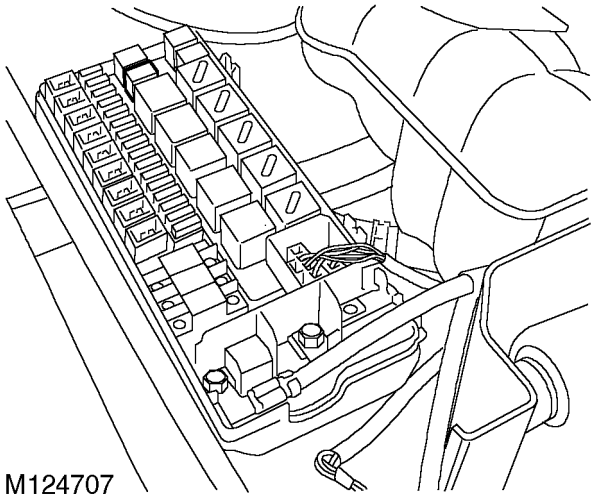
- Circuito abierto.
- Cortocircuito a tensión.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Fallo del cableado.

En caso de fallar la petición del ATC, el sistema de ATC no funciona.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1535	Avería de petición del compresor del acondicionador de aire	ATC solicitado cuando no está en modo de espera

Relé del embrague del compresor de ATC



El relé del embrague del compresor del ATC está situado en la caja de fusibles del compartimento motor. Es un relé de cuatro pines, normalmente abierto. El relé debe excitarse para accionar el embrague del compresor de ATC.

Entrada/salida

El ECM motor cierra el circuito por masa al bobinado del relé para cerrar sus contactos y suministrar tensión de batería al embrague del ATC. El ECM motor usa un transistor como interruptor para abrir el circuito por masa del bobinado del relé. El ECM motor abre el circuito por masa, el muelle de recuperación en el relé separa los contactos para suspender la alimentación del embrague del ATC.

La entrada a los contactos de conmutación del relé del embrague del ATC atraviesa el fusible 6, situado en la caja de fusibles del compartimento motor. El bobinado del relé recibe tensión de batería procedente del relé principal, también alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. El circuito por masa del bobinado del relé atraviesa el pin 29 del conector C0657 del ECM motor. Al excitarse el relé principal, la salida procedente de los contactos de conmutación es conducida directamente al embrague del compresor de ATC.

El relé del embrague del ATC puede fallar como sigue:

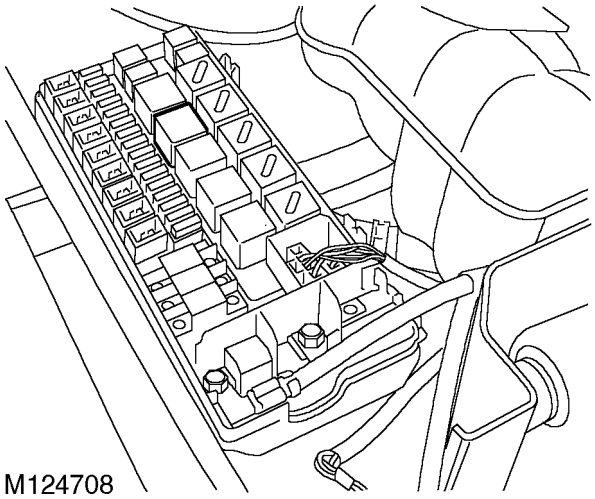
- Relé en circuito abierto.
- Cortocircuito a la corriente del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Muelle de recuperación roto.

Si falla el relé del embrague del ATC, el ATC no funciona.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1536	Alcance/actuación de petición del compresor del acondicionador de aire	Relé del embrague del compresor de ATC en circuito abierto
P1537	Entrada de petición del compresor del acondicionador de aire, baja	Relé del embrague del compresor del ATC cortocircuitado a masa
P1538	Entrada de petición del compresor del acondicionador de aire, alta	Relé del embrague del compresor del ATC cortocircuitado a la corriente de batería

Relé del ventilador de refrigeración



El relé del ventilador de refrigeración se aloja en la caja de fusibles del compartimento motor. Es un relé de cuatro pines, normalmente abierto. El relé debe excitarse para accionar el ventilador de refrigeración.

El ventilador de refrigeración sirve para enfriar tanto el radiador como el condensador que contiene el refrigerante del ATC. Este ventilador funciona especialmente cuando el motor funciona a temperaturas excesivamente altas. También se usa como parte de la estrategia de reserva del ECM motor, si falla el ECT.

Entrada/salida

El ECM motor cierra el circuito por masa del bobinado del relé para cerrar sus contactos y suministrar la tensión de batería al motor del ventilador de refrigeración. El ECM motor usa un transistor como interruptor para abrir el circuito por masa del bobinado del relé. Cuando el ECM motor abre el circuito por masa, el muelle de recuperación en el relé separa los contactos para suspender la alimentación del motor del ventilador de refrigeración.

La entrada a los contactos de conmutación del relé del ventilador de refrigeración atraviesa el fusible 5 alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. El bobinado del relé recibe tensión de batería procedente del relé principal, también alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. El circuito por masa del bobinado del relé atraviesa el pin 31 del conector C0636 del ECM motor. Al excitarse el relé la salida la salida procedente de los contactos de conmutación es conducida directamente al motor del ventilador de refrigeración.

El relé del ventilador de refrigeración puede fallar como sigue:

- Relé en circuito abierto.
- Cortocircuito a la tensión de batería del vehículo.
- Cortocircuito a la masa del vehículo.
- Muelle de recuperación roto.

Si falla el relé del ventilador de refrigeración, el ventilador de refrigeración no funciona.

Funcionamiento - gestión del motor

Cantidad de combustible
El ECM controla la cantidad de combustible alimentada al motor, mediante la inyección secuencial en los cilindros. La inyección secuencial permite que cada inyector entregue el combustible a los cilindros en el orden de encendido requerido.

Para conseguir la cantidad de combustible óptima en todas las condiciones de marcha, el ECM motor proporciona una estrategia de combustible autoadaptiva.

Condiciones
La estrategia de combustible adaptiva debe conservarse en todas las posiciones de mariposa, excepto:
- Arranque en frío.
- Arranque en caliente.
- Mariposa completamente abierta.
- Aceleración.

Todas las posiciones de mariposa recién mencionadas se consideran en "circuito abierto". La alimentación de combustible en circuito abierto no depende de la información procedente del sensor HO_2sino que la relación de aire/combustible es regulada directamente por el ECM motor. En condiciones de arranque en frío, el ECM usa la información del ECT para permitir la inyección de más combustible en los cilindros y facilitar el arranque en frío. Esta estrategia continúa hasta que los sensores HO_2alcancen la temperatura de trabajo, y puedan transmitir la información de gases del escape al ECM motor. Debido a la naturaleza especial de otras funciones, por ejemplo el arranque en caliente, ralentí, marcha a plenos gases y aceleración, también requieren una estrategia de "circuito abierto". En el caso de vehículos de NAS con inyección de aire secundaria para condiciones de arranque en frío, remítase a la sección Emisiones.
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistema de inyección de aire secundaria.**

La estrategia de combustible autoadaptiva también tiene en cuenta el desgaste del motor y de sus componentes, así como ligeras diferencias entre señales de distintos componentes, porque todos ellos acusan una ligera diferencia entre sus lecturas.

Función
A fin de poder calcular la cantidad de combustible a inyectar en cada cilindro, el ECM motor debe determinar el caudal de aire aspirado por cada cilindro. Para realizar este cálculo, el ECM motor procesa información procedente de los siguientes sensores:
- Flujómetro de aire (MAF).
- Sensor de régimen de giro y posición del cigüeñal (CKP).
- Sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT).
- Sensor de posición de la mariposa (TP).

Durante una revolución del motor, 4 de los 8 cilindros aspiran aire. El ECM motor recibe del sensor de CKP la información que indica una revolución del cigüeñal, y del sensor de MAF la información que indica la cantidad de aire aspirado por el motor. La cantidad de aire aspirada por cada cilindro es, en consecuencia, 1/4 de la cantidad total medida por el ECM motor a través del sensor de MAF.

El ECM motor entonces compara la cantidad de aire medida con un plano de cantidades de combustible en su memoria, entonces procede a conectar a masa el inyector de combustible pertinente durante el tiempo correspondiente a la cantidad exacta de combustible a inyectar en la parte inferior del colector de admisión. A fin de conseguir la relación óptima, dicha cantidad de combustible se relaciona directamente con el caudal de aire aspirado por cada cilindro.

En condiciones de alimentación de combustible autoadaptivas, la información procedente de los sensores de oxígeno térmicos (HO_2S) es empleada por el ECM motor para corregir la cantidad de combustible para mantener la relación de aire/combustible lo más cerca posible del ideal estequiométrico.

Alimentación de combustible en circuito cerrado
El ECM motor usa un sistema de alimentación de combustible en circuito cerrado como parte de su estrategia de alimentación de combustible. El funcionamiento del convertidor catalítico de tres vías está sujeto a que el ECM motor es capaz de mantener la mezcla de aire/combustible, conmutando entre mezcla rica y mezcla pobre a cada lado de lambda uno. La alimentación de combustible en circuito cerrado no es común a todos los mercados. Los vehículos sin HO_2S carecen de alimentación de combustible en circuito cerrado.

La relación estequiométrica ideal es representada por el símbolo $\lambda = 1$. La relación puede representarse como 14,7 partes de aire por cada 1 parte de combustible.

Condiciones
Para conseguir la alimentación de combustible en circuito cerrado, el ECM motor actúa recíprocamente con los siguientes componentes:
- SENSOR HO_2S.
- Inyectores de combustible.

La alimentación de combustible en circuito cerrado es un proceso continuo controlado por el ECM motor. El ECM motor usa la información que recibe de los sensores de CKP, ECT, MAF/IAT y TP para el funcionamiento en las siguientes condiciones:
- Aceleración parcial.
- Carga ligera del motor.
- Marcha a velocidad programada.
- Ralentí.

Función
Cuando el motor funciona en las mencionadas condiciones, el ECM motor pone en práctica la estrategia de alimentación de combustible en circuito cerrado. La mezcla de aire/combustible es inflamada por la chispa de alta tensión (at) en las cámaras de combustión, y el gas resultante es expedido al tubo de escape. Al entrar en el tubo de escape, el gas de escape pasa sobre la punta sobresaliente del sensor HO_2S. El sensor HO_2S mide el contenido de oxígeno del gas, lo compara con el aire ambiente y lo transforma en una tensión medida por el ECM motor.

La señal de tensión leída por el ECM es proporcional al contenido de oxígeno del gas de escape. Dicha señal puede compararse entonces con los valores almacenados en la memoria del ECM motor, y ponerse en práctica una estrategia adaptiva.

Si el sensor HO_2S informa al ECM motor que el oxígeno es excesivo (mezcla pobre), el ECM motor prolonga el tiempo de apertura de los inyectores de combustible por medio de la señal de duración de impulsos de inyectores (IPW). Una vez consumida esta nueva relación de aire/combustible en las cámaras de combustión, el sensor HO_2S puede volver a informar al ECM motor el contenido de oxígeno en el gas de escape, esta vez habrá una falta de oxígeno o una mezcla rica. El ECM motor reduce el tiempo de apertura de los inyectores por medio de la señal de IPW, empleando su estrategia de combustible autoadaptiva. Durante la alimentación de combustible en circuito cerrado el sensor HO_2S conmuta continuamente la mezcla de rica a pobre y de vuelta. Eso significa que el ECM motor y el sensor HO_2S están funcionando correctamente.

Alimentación de combustible en circuito abierto
La alimentación de combustible en circuito abierto no depende de la información procedente del sensor HO_2S, pero la relación de aire/combustible es regulada directamente por el ECM motor, el cual emplea la información que recibe de los sensores ECT, MAF/IAT, los sensores de TP y el sensor de velocidad del vehículo (VSS). El ECM motor usa la alimentación de combustible en circuito cerrado en las siguientes condiciones:
- Arranque en frío.
- Arranque en caliente.
- Mariposa completamente abierta.
- Aceleración.

El ECM motor usa la alimentación de combustible en circuito abierto para controlar la cantidad de combustible en todas las condiciones de estrategia no adaptivas. El ECM motor adopta la información de alimentación de combustible en forma de datos configurados específicamente en su memoria.

Debido a que la información provista por los sensores (por ejemplo HO_2S), no llega al ECM motor, el proceso es conocido como de "circuito abierto".

El ECM motor también adopta la alimentación de combustible en circuito abierto si falla un sensor HO_2S.

Avance al encendido
El avance al encendido es una parte importante de la estrategia adaptiva del ECM motor. El encendido es controlado por un sistema de encendido directo, provisto de dos bobinas de encendido cuádruples, que funcionan de acuerdo con el principio de chispa perdida.

Cuando el ECM motor dispara una bobina de encendido para producir una chispa, la corriente es conducida desde la bobina a los electrodos de la bujía, y al hacerlo inflama la mezcla en el cilindro. La corriente sigue circulando por el circuito de masa (a través de la culata) al electrodo negativo de la bujía del cilindro en la carrera de escape. La corriente salta la separación entre los electrodos, y vuelve a la bobina para completar el circuito. Debido a que ha producido una chispa simultáneamente en un cilindro cuyo pistón está en carrera de escape, no ha producido un encendido y en consecuencia se denomina "perdida".

Condiciones
El ECM motor calcula el avance al encendido con entradas de la siguiente procedencia:
- Sensor CKP.
- Sensores de picado (KS).
- Sensor MAF.
- Sensor de TP (sólo ralentí).
- Sensor de ECT.

Función
Al arrancar el motor, el ECM motor regula el avance al encendido a base de la información recibida del sensor de ECT y las rpm de arranque recibidas del sensor de CKP. Al cambiar las características de marcha del motor, también cambia el avance al encendido. El ECM motor compara la señal del sensor de CKP con los valores almacenados en la memoria, y si fuera necesario avanza o retarda la chispa por medio de las bobinas de encendido.

El avance al encendido es aprovechado por el ECM motor para controlar el picado.

Control de picado
El ECM motor utiliza el control activo de picado para proteger el motor contra el daño causado por la preignición. Esto se consigue convirtiendo el ruido del bloque motor en una señal eléctrica adecuada, que el ECM motor pueda procesar. Un importante factor contribuyente al "picado" del motor es la calidad del combustible; el ECM motor puede funcionar satisfactoriamente con combustible de 91 octanos, además del combustible de 95 octanos para el cual fue calibrado.

Condiciones
El sistema de control de picado del ECM motor funciona como sigue:
- Motor caliente.
- Combustible de 91 o 95 octanos.

Función
El control de picado del ECM motor funciona con dos sensores, situados uno entre los dos cilindros centrales de cada fila de cilindros. Los sensores de picado consisten en cristales piezocerámicos, que oscilan para crear una señal de tensión. Durante la preignición, la frecuencia de oscilación de los cristales aumenta, lo cual modifica la señal transmitida al ECM motor.

Si los sensores de picado detectan preignición en uno de los cilindros, el ECM motor retarda el avance al encendido de ese cilindro en 3°. Si esta acción detiene el picado del motor, el avance al encendido es restaurado al valor anterior en fracciones de 0,75°. Si esta acción no detiene el picado del motor, el ECM retarda el avance al encendido otros 3° hasta un máximo de - 15°, entonces lo restaura en fracciones de 0,75° hasta eliminar el picado del motor.

El ECM motor también compensa el picado del motor a elevadas temperaturas de aire de admisión, retardando el encendido como se indicó anteriormente. El ECM motor usa la señal de IAT para calcular la temperatura del aire.

Control del régimen de giro al ralentí
El ECM motor regula el régimen de giro al ralentí del motor. El ECM motor usa la válvula de control del aire al ralentí (IACV) para compensar la reducción del régimen de giro al ralentí, que sucede cuando el motor soporta una carga sobre la normal. Cuando la mariposa está en posición de reposo, es decir no ha sido accionada, la mayor parte del aire de admisión que el motor consume procede de la válvula de control de aire al ralentí.

Régimen de ralentí controlada por la IACV
A continuación se dan a conocer las condiciones en que el ECM motor gestiona el régimen de ralentí controlado por la IACV:
- Si se selecciona una de las velocidades de la caja de cambios automática, aparte de P o N.
- Si se conecta el acondicionador de aire.
- Si se conectan los ventiladores de refrigeración.
- Cualquiera de las cargas eléctricas activadas por el conductor.

Función
La válvula de control de aire al ralentí dispone de dos bobinas, que usan señales de impulsos modulados en duración (PWM) para controlar la posición de la válvula giratoria. Si falla uno de los circuitos que alimenta la señal PWM, el ECM motor interrumpe la señal restante, e impide que la válvula de control del aire al ralentí trabaje a su reglaje máximo/mínimo. Si esto sucede, la válvula de control de aire al ralentí vuelve a la posición de ralentí opcional por defecto, lo cual aumenta el régimen de ralentí a 1200 rpm, con el motor marchando en vacío.

Control de vapores de combustible
Debido a la legislación más exigente, todos los vehículos nuevos deben poder eliminar con seguridad los vapores de combustible creados en el depósito de combustible.

El ECM motor controla el sistema de control de emisiones con los siguientes componentes:
- Cánister de EVAP.
- Válvula de purga.
- Válvula del solenoide de ventilación del cánister (CVS) – (Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío)
- Sensor de presión en el depósito de combustible – (Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío)
- Bomba para detección de fugas de combustible – (Sólo vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de presión positiva)
- Tubería interconectadora.

Para conocer las condiciones de trabajo de sistemas de vapores de combustible, remítase a la sección Emisiones.
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Operación de control de vapores de combustible.**

Diagnóstico de a bordo (OBD) - Sólo vehículos de especificación norteamericana
El ECM vigila el rendimiento del motor en busca de fallos de encendido, eficiencia del catalizador, fugas del escape y pérdida de combustible por evaporación. Si sucede un fallo, el ECM motor memoriza el código de avería pertinente y avisa al conductor que el componente ha fallado, iluminando la luz de aviso de mal funcionamiento en el cuadro de instrumentos.

En vehículos equipados con caja de cambios automática, el ECM motor se combina con el ECM de la transmisión automática electrónica (EAT) para crear la estrategia de OBD.

Condiciones
Si la función de OBD del ECM motor acusa un fallo durante su funcionamiento, el mismo se incluye en una de las siguientes categorías:
- mín. = valor mínimo de la señal, excedido.
- máx. = valor máximo de la señal, excedido.
- Señal = señal ausente.
- plaus = se ha diagnosticado un estado improbable.

Función
Todos los caminos de fallos de diagnóstico internos del ECM motor son vigilados por el sistema de OBD. Cada fallo es asignado un código numérico propio relacionado con ciertos sensores o actuadores, etc. Estos fallos específicos se dividen en dos tipos: códigos de error (E xxx) o códigos de ciclo (Z xxx). Los códigos E representan fallos instantáneos, en cambio los códigos Z se relacionan con los códigos generados al final de un ciclo de trabajo.

Si sucede una avería relacionada con emisiones durante un ciclo de marcha, el ECM memoriza un código de avería temporal, y si el fallo no se repite en los ciclos de trabajo posteriores, el código de avería queda registrado como código de avería temporal. Si el código de avería se repite en los ciclos de trabajo posteriores, el ECM motor memoriza el código de avería como código permanente y, según el componente averiado, el ECM enciende la luz MIL.

Sistema de inmovilización
El sistema de seguridad del ECM motor y de la unidad de control de la carrocería (BCU) comprende el sistema de inmovilización.

El ECM motor y la BCU se combinan para impedir que el motor funcione, sin que se cumplan los criterios de seguridad pertinentes. El ECM motor y la BCU son equipos que hacen juego; si uno es reemplazado por cualquier motivo, el sistema funcionará sólo si la nueva unidad tiene las mismas especificaciones de origen. El sistema de inmovilización debe ser reconfigurado con TestBook.

Condiciones
El ECM motor pone en práctica la inmovilización en tres estados:
- "Nuevo".
- "Seguro".
- "Sin código".

Función
Con el ECM motor funcionando en estado "Nuevo", TestBook debe ordenar al ECM motor que aprenda el nuevo código de BCU. Si el ECM motor está en estado de entrega (es decir, directamente del provedor) no activará el vehículo, y cuando se monte memorizará un código de avería de ECM motor nuevo. Habrá que borrar dicho código después de ordenar al ECM motor que aprenda el código de BCU con TestBook.

Cuando el ECM motor está en estado "Seguro" no queda nada por hacer, porque el ECM motor ha aprendido el código de BCU con éxito. Un ECM motor "Seguro" no puede configurarse al estado de "Sin Código".

Si el vehículo equipa un ECM motor con código válido, el motor arrancará y la luz MIL se apagará.

No obstante, si el ECM motor tiene un código de seguridad BCU inválido el motor de arranque funcionará, el motor arrancará, pero inmediatamente después se calará. El estado del sistema de seguridad sólo puede averiguarse con TestBook.

TestBook puede recuperar los siguientes códigos de avería de inmovilización:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1666	Avería del circuito de señal antirrobo del motor	Mensajes por el enlace de BCU degradados
P1667	Circuito de señal antirrobo del motor, bajo	Enlace en serie cortocircuitado a masa
P1668	Circuito de señal antirrobo del motor, alto	Enlace en serie en circuito abierto
P1672	Código erróneo recibido por el circuito de señal antirrobo del motor	ECM de seguridad recibió código incorrecto
P1673	Señal antirrobo del motor, nuevo módulo de motor no configurado	ECM motor nuevo montado
P1674	Señal antirrobo del motor	No hay código de ECM motor, código válido recibido

Detección de fallo del encendido
Debido a la legislación más exigente, todos los vehículos nuevos deben poder detectar dos determinados niveles de fallo de encendido.

Condiciones
El ECM motor es capaz de detectar fallos de encendido como parte del sistema de OBD, usando los siguientes componentes:
- Adaptación del anillo de reluctancia en el volante motor.
- Cálculo de la irregularidad de marcha del motor.
- Detección de fallos de encendido que causan emisiones excesivas.
- Detección de fallos de encendido perjudiciales para el catalizador.

Función

El volante motor/anillo de reluctancia se divide en cuatro segmentos de 90°. El sistema de detección de fallos de encendido del ECM motor usa la información generada por el sensor de CKP para calcular el régimen de giro y posición del cigüeñal. Si sucede un fallo de encendido, se produce instantáneamente una ligera reducción del régimen de giro al ralentí. El sistema detector de fallos de encendido es capaz de comparar el tiempo que tarda cada segmento de 90°, y en consecuencia puede identificar el origen del fallo de encendido.

A fin de que el sistema de detección de fallos del encendido del ECM motor sea calibrado para las tolerancia de las posiciones de la dentadura del anillo de reluctancia, hay que "adaptar" el volante motor/anillo de reluctancia como sigue:

- 1800 - 3000 rpm = gama de velocidad 1.
- 3000 - 3800 rpm = gama de velocidad 2.
- 3800 - 4600 rpm = gama de velocidad 3.
- 4600 - 5400 rpm = gama de velocidad 4.

El ECM motor realiza adaptaciones del volante motor/anillo de reluctancia en todas las anteriores gamas de velocidad, y dicho procedimiento puede vigilarse con TestBook. La prueba debe realizarse como sigue:

- Motor a temperatura normal de trabajo.
- Seleccione la segunda velocidad (vehículos con transmisión tanto automática como manual).
- Acelere hasta que funcione el limitador de revoluciones del motor.
- Suelte el acelerador para que el motor decelere a través de las gamas de velocidad.
- Repita el proceso cuantas veces sea necesario hasta cumplir todas las adaptaciones.

TestBook es capaz de recuperar los siguientes códigos de detección de fallos de encendido:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0300	Detección de fallos de encendido al azar/en cilindros múltiples	Fallo del encendido a nivel de emisiones excesivas en más de un cilindro
P0301	Fallo de encendido en el cilindro 1, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 1
P0302	Fallo de encendido detectado en el cilindro 2	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 2
P0303	Fallo de encendido en el cilindro 3, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 3
P0304	Fallo de encendido en el cilindro 4, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 4
P0305	Fallo de encendido en el cilindro 5, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 5
P0306	Fallo de encendido en el cilindro 6, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 6
P0307	Fallo de encendido en el cilindro 7, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 7
P0308	Fallo de encendido en el cilindro 8, detectado	Fallo de encendido a nivel de emisiones excesivas detectado en el cilindro No. 8

TestBook puede recuperar los siguientes códigos de avería de daños de catalizador:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1300	Fallo de encendido detectado, suficiente para dañar el catalizador	Fallo de encendido a nivel perjudicial para el catalizador en más de un cilindro
P1301	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 1
P1302	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador detectado en el cilindro No. 2
P1303	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 3
P1304	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 4

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1305	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 5
P1306	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 6
P1307	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 7
P1308	Sin descripción	Fallo de encendido a nivel de daño del catalizador, detectado en el cilindro No. 8

Las adaptaciones del volante motor/anillo de reluctancia deberán restaurarse si se cambia el sensor de CKP o el volante motor.

Señal de velocidad del vehículo (VSS)
El VSS es usado por el ECM para controlar el régimen de giro al ralentí y el corte por sobrevelocidad. El ECM motor recibe la señal a través de una conexión permanente, procedente directamente del ECM del SLABS.

En el caso de vehículos equipados con caja de cambios automática, el ECM motor recibe dos señales de velocidad de marcha del vehículo. La segunda señal se basa en el régimen de giro del eje de salida de la caja de cambios principal, y es transmitida al ECM motor por el ECM de transmisión automática electrónica (EAT), a través de la red de la zona del controlador (CAN). El ECM motor compara la señal de velocidad de marcha del vehículo generada por el ECM del SLABS con aquélla transmitida a través de la CAN.

El ECM motor también recibe información de la caja de transferencia. Esto permite que el ECM motor tenga en cuenta la conducción del vehículo en desmultiplicación de gama baja, y ponga en práctica las compensaciones del caso.

En vehículos con transmisión manual, la señal de la SLABS es equiparada con un valor umbral almacenado en la memoria del ECM motor. Si los otros parámetros del motor indican que el motor funciona muy cargado y que la VSS está debajo del umbral, se registra una avería en la memoria de diagnóstico.

La señal de velocidad de marcha del vehículo generada por el ECM del SLABS se transmite como señal modulada por duración de impulsos (PWM). Los impulsos son generados a razón de 8000 por milla, y la frecuencia de la señal varía según la velocidad de marcha del vehículo. A velocidad de marcha cero el ECM transmite una señal de referencia a una frecuencia de 2Hz para fines de diagnóstico.

Función
La señal de entrada del ECM del SLABS es medida a través del pin 22 del conector C0637 del ECM motor. El ECM del SLABS genera una señal de PWM, que cambia entre 0 y 12 voltios a una frecuencia de 8000 impulsos por 1,6 km. En el caso de vehículos con caja de cambios automática, la señal de entrada para el ECM del EAT se mide a través de los pines 36 y 37 del conector C0637 del ECM motor. Dichos números de pin suministran un enlace de comunicaciones bidireccional con el bus de datos de la CAN.

Si falla el VSS en vehículos con caja de cambios automática, el ECM aplica valores opcionales por defecto, obtenidos del ECM del EAT. No hay valores opcionales por defecto en vehículos con caja de cambios manual.

El VSS puede fallar como sigue:
- Cableado cortocircuitado a la corriente del vehículo.
- Cableado cortocircuitado a la masa del vehículo.
- Cableado en circuito abierto.

En caso de fallar el VSS, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Luz MIL encendida después de 2 ciclos de marcha (sólo NAS).
- Limitación de la velocidad del vehículo desactivada (sólo vehículos con caja de cambios manual).
- Luz de aviso de SLABS/HDC encendida y testigo acústico.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0500	Avería del sensor de velocidad del vehículo	VSS cortocircuitada o en circuito abierto
P0501	Alcance/actuación del sensor de velocidad del vehículo	VSS improbable

Señal de camino bacheado
Cuando el vehículo marcha sobre terreno accidentado, o sobre caminos bacheados, se manifiesta una inestabilidad en el tren de rodaje. El ECM motor podría interpretar estas vibraciones como "fallo de encendido falso". Para contrarrestar este "fallo de encendido falso", el ECM del SLABS genera una señal de camino bacheado, lo manda al ECM motor para que suspenda la detección de fallos del encendido mientras el vehículo marcha sobre el "camino bacheado".

Función
La entrada de la señal de camino bacheado es medida a través del pin 34 del conector C0637 del ECM motor. El ECM del SLABS genera una señal de PWM, que varía según las distintas condiciones de la carretera. La señal PWM de camino bacheado funciona a una frecuencia de 2,33 Hz ± 10%. El significado de los cambios de la señal de PWM aparecen en la tabla siguiente:

Señal de PWM	Indicación
<10%	Cortocircuito eléctrico a masa
25% ± 5 %	Calzada lisa
50% ± 5 %	Error de SLABS
75% ± 5%	Camino bacheado
>90%	Cortocircuito eléctrico a tensión de batería

La señal de camino bacheado puede fallar como sigue:
- Daño en el mazo de cables o conector
- Fallo del SLABS — sensor del régimen de giro de rueda

El fallo de la señal de camino bacheado puede manifestarse como sigue:
- Luz de aviso de HDC/ABS encendida

Si falla la señal de camino bacheado, podrían quedar memorizados los siguientes códigos de avería para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1590	Fallo del circuito de señal de calzada bacheada del ABS	El equipo está en buen estado, pero el ECM del SLABS está mandando una señal de error
P1591	Circuito de señal de camino bacheado del ABS, bajo	Señal procedente del ECM del SLABS cortocircuitado a masa
P1592	Circuito de señal de calzada bacheada del ABS, alto	Señal procedente del ECM del SLABS cortocircuitado a la corriente de batería

Señal de control de descenso de pendientes (HDC)
El ECM motor transmite datos del ángulo de mariposa, par motor, identificación del motor (Td5 o V8), y el tipo de transmisión (automática o manual) al ECM del SLABS para soportar el sistema de Control de Descenso de Pendientes. La información es transmitida por medio de una señal modulada por duración de impulsos (PWM) de 0 - 12 V, a una frecuencia de 179,27 Hz.

Función
La señal de HDC es transmitida por el ECM motor a través del pin 29 del conector C0636. El ECM motor genera una señal de PWM cuyos impulsos varían en duración según el ángulo de la mariposa o el par del motor. Los datos de ángulo de mariposa son transmitidos por impulsos 1, 3, 5 y 37. Los datos de par del motor son transmitidos por impulsos 2, 4, 6 y 38. La información de motor y transmisión es transmitida por el impulso 39. Después de cada impulso 39 se transmite un impulso sincronizador.

La señal de HDC puede fallar como sigue:
- Daño en el mazo de cables o conector

Las averías de la señal de HDC pueden manifestarse como sigue:
- Luz de aviso de HDC/ABS encendida
- El HDC no funciona
- Testigo acústico

Si falla la señal de HDC, podrían quedar memorizados los siguientes códigos de avería para su posterior recuperación con TestBook:

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1663	Avería del circuito de la señal de ángulo de mariposa/par motor	Enlace entre HDC y SLABS en circuito abierto
P1664	Circuito de señal de ángulo de mariposa/par motor, bajo	Enlace entre HDC y SLABS cortocircuitado a masa
P1665	Circuito de señal de ángulo de mariposa/par motor, alto	Enlace entre HDC y SLABS cortocircuitado a la corriente de batería

Señal de bajo nivel de combustible
Cuando el nivel en el depósito de combustible baja hasta encender la luz de bajo nivel de combustible en el cuadro de instrumentos, dicho cuadro genera una señal de bajo nivel de combustible. Si la señal de bajo nivel de combustible está presente durante la función de detección de fallo de encendido del ECM motor, éste puede usarla para comprobar la existencia de un "fallo de encendido falso".

Condiciones
El sensor de combustible genera la señal de bajo nivel de combustible cuando la resistencia del sensor de combustible supera 158 ± 8 ohmios.

Función
El encendido de la luz de aviso de bajo nivel de combustible en el cuadro de instrumentos provoca la transmisión de la señal de bajo nivel de combustible al ECM motor. Dicha señal es procesada a través del pin 8 del conector C0637 del ECM motor.

Si se produce un fallo de encendido cuando el nivel del combustible está bajo, el siguiente código de avería puede quedar memorizado para su recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P1319	Fallo de encendido detectado con bajo nivel de combustible	Fallo de encendido detectado con bajo nivel de combustible

Señal del indicador de temperatura del refrigerante
El ECM motor controla el indicador de temperatura en el cuadro de instrumentos. El ECM motor manda una señal de temperatura de refrigerante al indicador de temperatura en el cuadro de instrumentos, en forma de una señal de onda cuadrada de PWM.

La frecuencia de la señal determina el nivel del indicador de temperatura.

Condiciones
El ECM motor controla la señal de PWM, de acuerdo con los siguientes parámetros:
- -40°C (-40°F) = duración de impulsos de 768 µ; s.
- 140°C (284°F) = duración de impulsos de 4848 µ s.

Función
La señal de temperatura del refrigerante es una salida mandada por el ECM motor al cuadro de instrumentos. La señal de temperatura del refrigerante es generada por el pin 44 del conector C0636 del ECM motor.

La señal de temperatura del refrigerante puede fallar como sigue:
- Cableado cortocircuitado a la corriente del vehículo.
- Cableado cortocircuitado a la masa del vehículo.
- Cableado en circuito abierto.

En caso de fallar la señal de temperatura del refrigerante, se observará uno de los siguientes síntomas:
- El indicador de temperatura del refrigerante indica frío en todo momento.
- La luz de aviso de temperatura del refrigerante permanece encendida en todo momento.

Sistema de la red de la zona del controlador (CAN)
El sistema de red de la zona del controlador (CAN) es un interfaz en serie rápido situado entre el ECM motor y el ECM de transmisión automática electrónica (EAT). El sistema de CAN usa un "bus de datos" para transmitir mensajes de información entre el ECM motor y el ECM del EAT. Debido a que sólo hay dos componentes en este sistema de CAN, uno transmite mensajes de información y el otro recibe mensajes de información, y viceversa.

Condiciones
El sistema de CAN es empleado por el ECM del EAT y el ECM motor para transmitir la siguiente información:
- Información sobre control del par de cambio de velocidades.
- Información sobre el OBD del EAT.
- Petición de MIL.
- Señal de velocidad del vehículo.
- Temperatura del motor.
- Par y régimen de giro del motor.
- Velocidad seleccionada.
- Información de cambio de velocidades.
- Factor de adaptación de altura
- Temperatura del aire de admisión
- Angulo de mariposa/posición del pedal acelerador

Función
El sistema de CAN usa una pareja de cables retorcida para informar al "bus de datos" que debe minimizar la interferencia eléctrica. Este método de conexión en serie es muy fiable y muy rápido. Los mensajes de información son estructurados de forma que cada uno de los receptores (ECM motor o ECM del EAT) es capaz de interpretar y reaccionar a los mensajes mandados.

El "bus de datos" de la CAN se conecta directamente entre el pin 36 del conector C0637 del ECM motor y el pin 16 del conector C0193 del ECM del EAT, y el pin 37 del conector C0637 del ECM motor y el pin 44 del conector C0193 del ECM del EAT.

El sistema de la CAN puede fallar como sigue:
- Cableado del bus de datos de la CAN, en circuito abierto.
- Cableado del bus de datos de la CAN, cortocircuitado.

En caso de fallar un bus de datos de la CAN, se observará uno de los siguientes síntomas:
- Luz MIL encendida después de 2 ciclos de marcha (sólo NAS).
- La EAT opta por defecto sólo de 3ª velocidad.
- Cambios de velocidad difíciles.
- Las luces de modos "Deportivo" y "Manual" destellan alternadamente.

Si falla el componente los siguientes códigos de avería podrían quedar memorizados para su posterior recuperación con TestBook.

Código P	J2012 Descripción	Descripción de Land Rover
P0600	Avería del enlace de comunicaciones en serie	Apagado automático de la CAN
P1776	Avería del interfaz del par motor del sistema de control de la transmisión	Error de interfaz del par del EAT

Ciclos de marcha
A continuación se indican los ciclos de marcha de TestBook:

⇒ Ciclo de marcha A:
1 Conecte el encendido por espacio de 30 segundos.
2 Asegúrese de que la temperatura del refrigerante motor es inferior a 60° C.
3 Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar al ralentí durante 2 minutos.
4 Conecte TestBook y vea si acusa códigos de avería.

⇒ Ciclo de marcha B:
1 Conecte el encendido por espacio de 30 segundos.
2 Asegúrese de que la temperatura del refrigerante motor es inferior a 60° C.
3 Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar al ralentí durante 2 minutos.
4 Acelere 2 veces ligeramente (0 a 60 km/h), pisando el pedal ligeramente.
5 Acelere 2 veces moderadamente (0 a 70 km/h), pisando el pedal moderadamente.
6 Acelere 2 veces con fuerza (0 a 90 km/h), pisando el pedal con fuerza.
7 Deje que el motor funcione al ralentí durante 2 minutos.
8 Conecte el TestBook y, con el motor todavía en marcha, compruebe si hay códigos de avería.

⇒ Ciclo de marcha C:
1 Conecte el encendido por espacio de 30 segundos.
2 Asegúrese de que la temperatura del refrigerante motor es inferior a 60° C.
3 Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar al ralentí durante 2 minutos.
4 Acelere 2 veces ligeramente (0 a 60 km/h), pisando el pedal ligeramente.
5 Acelere 2 veces moderadamente (0 a 70 km/h), pisando el pedal moderadamente.
6 Acelere 2 veces con fuerza (0 a 90 km/h), pisando el pedal con fuerza.
7 Marche a 100 km/h durante 8 minutos.
8 Marche a 80 km/h durante 3 minutos.
9 Deje que el motor funcione al ralentí durante 3 minutos.
10 Conecte el TestBook y, con el motor todavía en marcha, compruebe si hay códigos de avería.

NOTA: las siguientes zonas tienen una prueba de disponibilidad asociada, que debe indicarse como terminada, antes de poderse verificar la resolución de una avería:
- *fallo del convertidor catalítico;*
- *Fallo del sistema de control de vapores de combustible;*
- *SENSOR HO_2fallo de sensor;*
- *SENSOR HO_2fallo del calefactor del sensor.*

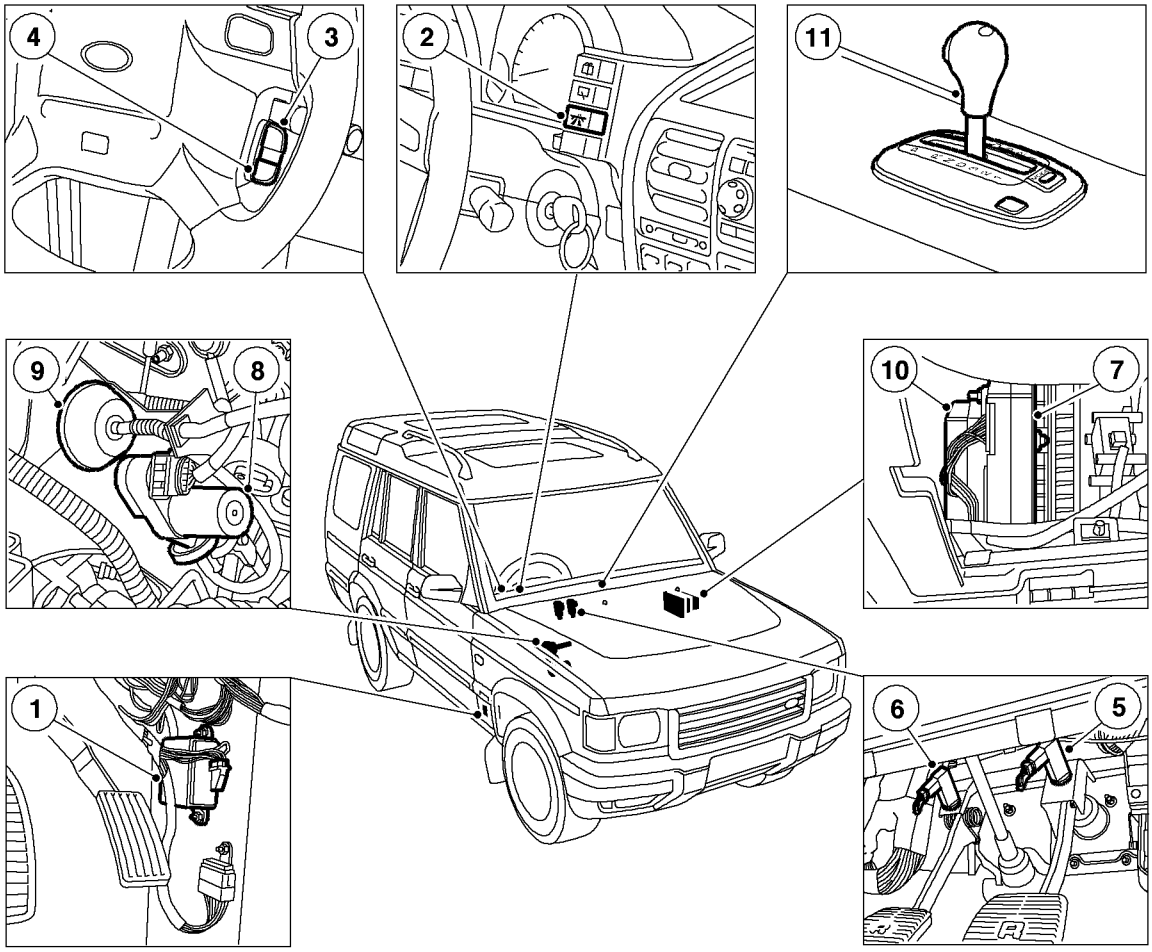
Cuando se realice un ciclo de marcha C para identificar un fallo en cualquiera de las zonas indicadas, seleccione el símbolo de la prueba de disponibilidad para comprobar si se ha indicado que la prueba está completa.

⇒ Ciclo de marcha D:
1 Conecte el encendido por espacio de 30 segundos.
2 Asegúrese de que la temperatura del refrigerante motor es inferior a 35° C.
3 Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar al ralentí durante 2 minutos.
4 Acelere 2 veces ligeramente (0 a 60 km/h), pisando el pedal ligeramente.
5 Acelere 2 veces moderadamente (0 a 70 km/h), pisando el pedal moderadamente.
6 Acelere 2 veces con fuerza (0 a 90 km/h), pisando el pedal con fuerza.
7 Marche a 100 km/h durante 5 minutos.
8 Marche a 80 km/h durante 5 minutos.
9 Marche a 60 km/h durante 5 minutos.
10 Deje que el motor funcione al ralentí durante 2 minutos.
11 Conecte TestBook y vea si acusa códigos de avería.

⇒ Ciclo de marcha E:

1 Asegúrese de que el depósito de combustible está por lo menos un cuarto lleno.
2 Cumpla un ciclo de marcha A.
3 Apague el encendido.
4 Deje el vehículo en reposo durante 20 minutos.
5 Conecte el encendido.
6 Conecte TestBook y vea si acusa códigos de avería.

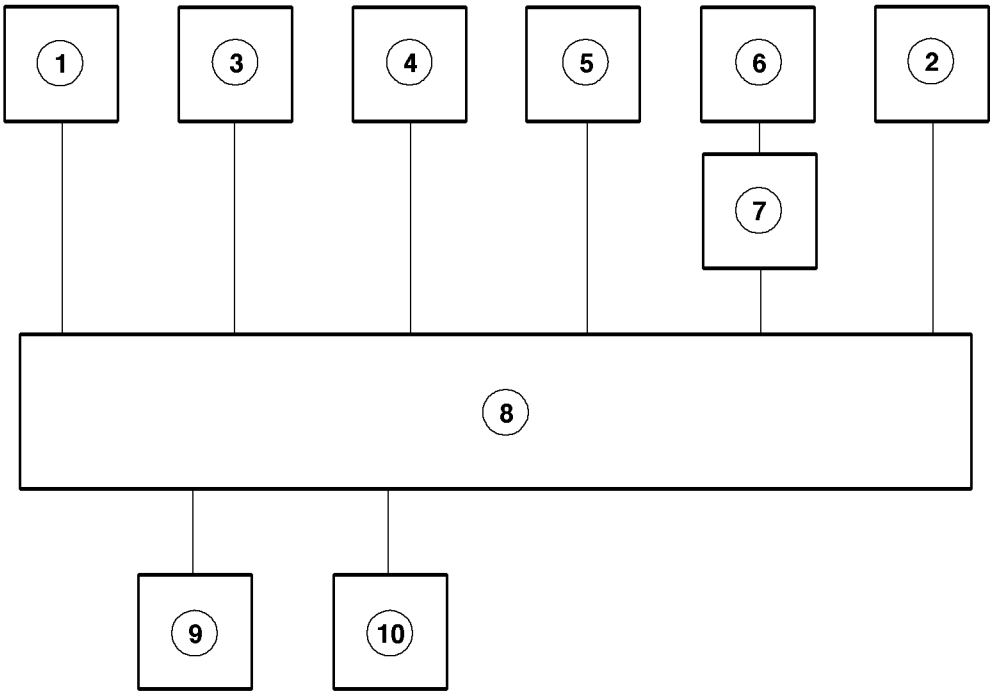
Disposición de componentes del programador de velocidad



M192556

1 ECM del programador de velocidad
2 Interruptor principal del programador de velocidad
3 Interruptor de SET+
4 Interruptor de RES
5 Interruptor del pedal de freno
6 Interruptor del pedal de embrague
7 BCU
8 Conjunto de bomba de vacío
9 Actuador neumático
10 ECM DEL SLABS
11 Palanca del selector de transmisión automática

Esquema del programador de velocidad



M192623

1 ECM DEL SLABS
2 BCU
3 Interruptor principal del programador de velocidad
4 Interruptor de SET+
5 Interruptor de RES
6 Interruptor del pedal de freno
7 Interruptor del pedal de embrague
8 ECM del programador de velocidad
9 Conjunto de bomba de vacío, que incorpora un actuador neumático
10 Palanca del selector de transmisión automática

Descripción - programador de velocidad

Generalidades
Todos los mercados son provistos del mismo sistema programador de velocidad. Al activarse el sistema programador de velocidad, controla la velocidad de marcha del vehículo. El sistema consiste en un subsistema eléctrico y en un subsistema mecánico.

El subsistema eléctrico consiste en los siguientes componentes:
- Interruptor principal del programador de velocidad (conexión/desconexión).
- Interruptor de SET+.
- Interruptor de RES.
- ECM del programador de velocidad.
- Conjunto de bomba de vacío.
- Interruptor del pedal de freno.
- Interruptor del pedal de embrague (sólo caja de cambios manual).
- ECM del SLABS (señal de velocidad).
- BCU (señal del interruptor del pedal de freno y de posición de la palanca del selector de velocidades de la caja de cambios automática).

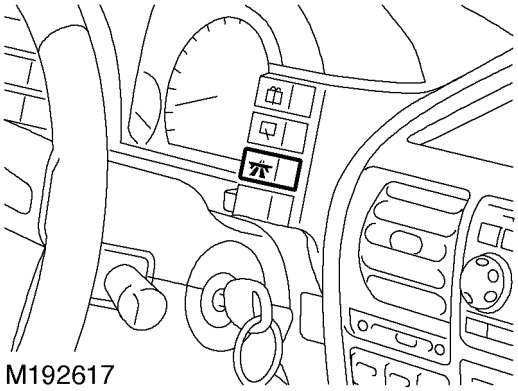
El subsistema mecánico consiste en los siguientes componentes:
- Actuador neumático.
- Bomba de vacío.

El ECM del programador de velocidad controla el sistema programador de velocidad. Está montado en el pilar A derecho.

El sistema posee la capacidad de diagnosticar por medio de TestBook.

AVISO: para no perder el control del vehículo, evite usar el programador de velocidad en caminos sinuosos, cubiertos de nieve o resbaladizos, o en condiciones de tráfico donde sea peligroso mantener una velocidad constante. En estas condiciones y mientras el sistema no se use, asegúrese de que el interruptor del programador de velocidad está DESCONECTADO.

Interruptor principal del programador de velocidad


M192617

El interruptor principal del programador de velocidad activa y desactiva el sistema. Cuando está conectado el interruptor principal del programador de velocidad, se enciende un LED dentro del interruptor. Mientras el interruptor principal del programador de velocidad está desconectado, el programador no funciona. El interruptor suministra una tensión de 12 V al ECM del programador de velocidad.

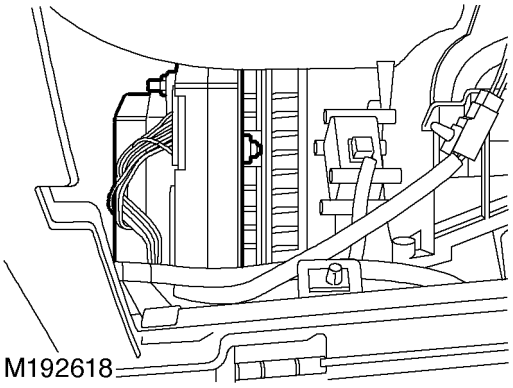
El interruptor principal del programador de velocidad está situado en el cuadro de instrumentos, cerca de la columna de dirección.

Entrada/salida

La entrada procedente el interruptor principal del programador de velocidad al ECM del programador de velocidad es una alimentación de encendido de 12 voltios, o el circuito está abierto. La tensión de 12 voltios indica que el interruptor principal del programador de velocidad está conectado, y que el sistema puede ser activado. El circuito abierto indica que el interruptor principal del programador de velocidad está desconectado, y que el programador de velocidad no puede activarse.

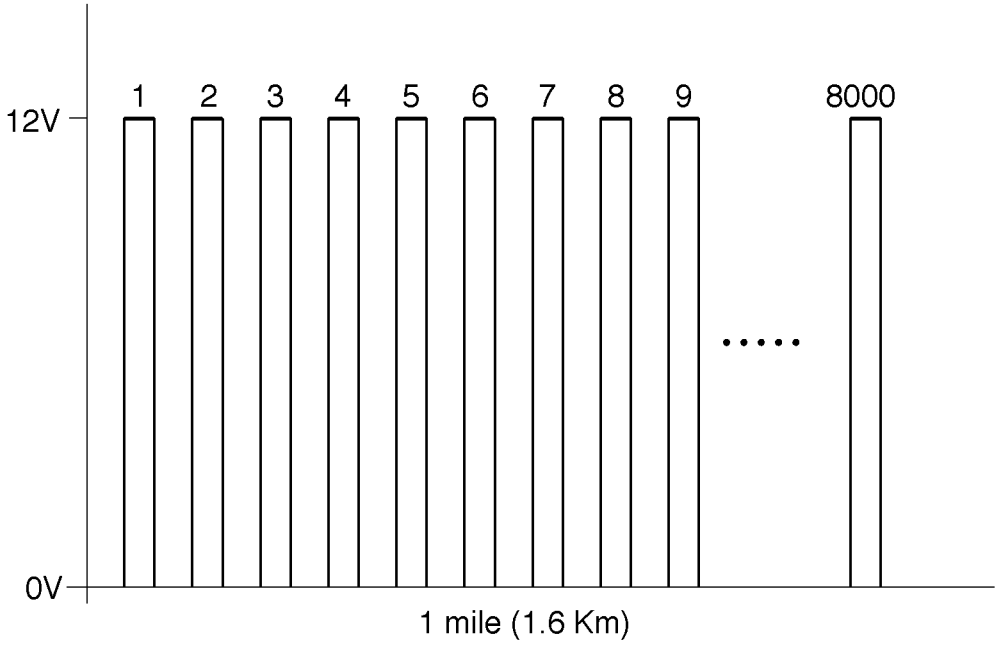
TestBook no puede comunicarse con el ECM del programador de velocidad mientras se encuentra desconectado el interruptor principal del programador de velocidad.

ECM DEL SLABS



El ECM del SLABS proporciona una señal de velocidad de marcha al ECM del programador de velocidad. Esta es la misma señal de velocidad provista al ECM motor. El programador de velocidad sólo funciona entre 45 - 200 km/h. El programador de velocidad no funciona sin la señal de velocidad de marcha.

Entrada/salida



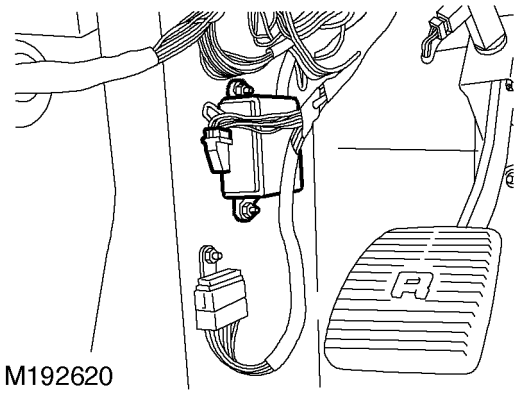
M192557

La señal mandada por el ECM del SLABS al ECM del programador de velocidad, es una onda cuadrada que oscila entre 0 - 12 voltios a una frecuencia de 8.000 impulsos por 1,6 km.

Parámetros de funcionamiento del ECM (conector conectado e interruptor principal del programador de velocidad conectado)

No. de pin.	Estado	Voltios	Ohmios
15	Ruedas paradas	0	
15	Ruedas girando	0 - 12 voltios con una frecuencia de 8.000 impulsos por 1,6 km	

ECM del programador de velocidad


M192620

El ECM del programador de velocidad controla el sistema programador de velocidad.

La mayoría de las funciones del ECM del programador de velocidad se describen en relación a otros componentes.

Entrada/salida
La línea de diagnóstico del sistema programador de velocidad está situada entre el ECM del programador de velocidad y el enchufe de diagnóstico.

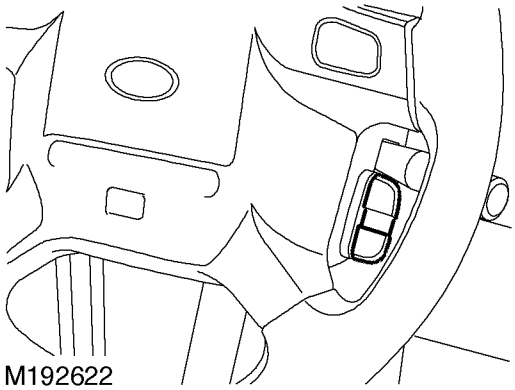
El ECM del programador de velocidad no genera códigos de avería, pero la siguiente información sobre el sistema se obtiene a través de TestBook:

- Motivo de la última desconexión, que se debió a una entrada de velocidad inaceptable.
- Señal de velocidad detectada.
- Bajo el umbral mínimo de velocidad.
- Velocidad corriente del vehículo.
- Velocidad de marcha SET memorizada.

Parámetros de funcionamiento del ECM (conector conectado)

No. de pin.	Estado	Voltios	Ohmios
18	Todas las condiciones		Menos de 0,5 a masa

Interruptores de SET+/RES


M192622

El sistema programador de velocidad dispone de dos interruptores montados en el volante de dirección, que respectivamente llevan la inscripción SET+ y RES.

El interruptor SET+ cumple las funciones de fijación de la velocidad, aumento de la velocidad con pulsaciones ligeras y aceleración. El interruptor RES cumple las funciones de reanudación y suspensión.

Estando el interruptor principal del programador de velocidad conectado y el vehículo en la gama de velocidades de marcha del programador de velocidad, una pulsación del interruptor SET+ memoriza un valor de velocidad en el ECM del programador de velocidad. Al pulsar el interruptor y mantenerlo presionado mientras funciona el programador de velocidad, la velocidad del vehículo aumenta hasta que se suelte el interruptor. En este momento el ECM del programador de velocidad memoriza el nuevo valor de velocidad. Si se pulsa el interruptor brevemente (menos de 0,5 segundos), el ECM del programador de velocidad aumenta la velocidad del vehículo en 1,5 km/h.

Si se pulsa el interruptor RES cuando el sistema está inactivo (sin valores memorizados), el sistema no responde. Si hay un valor memorizado en la memoria del ECM del programador de velocidad y se pulsa el interruptor, el sistema programador de velocidad funciona y el vehículo marcha continuamente a la velocidad memorizada. Si el sistema programador de velocidad está activo y se pulsa el interruptor RES, el ECM del programador de velocidad desactiva el programador de velocidad pero mantiene memorizada la velocidad establecida.

Entrada/salida

La señal mandada por el interruptor SET+ al ECM del programador de velocidad es de 12 voltios o de circuito abierto.

La señal mandada por el interruptor RES al ECM del programador es de 12 voltios o de circuito abierto.

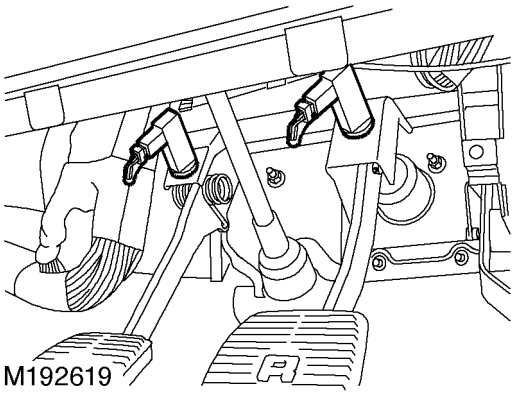
La siguiente información de diagnóstico se obtiene a través de TestBook:

- El estado del interruptor de control SET+.
- El estado del interruptor de control RES.

Parámetros de funcionamiento del ECM (conector conectado)

No. de pin.	Estado	Voltios	Ohmios
4	Interruptor de encendido en posición II, interruptor SET+ suelto		Más de 10.000
4	Interruptor de encendido en posición II, interruptor SET+ pulsado	12	
2	Interruptor de encendido en posición II, interruptor RES suelto		Más de 10.000
2	Interruptor de encendido en posición II, interruptor RES pulsado	12	

Interruptor del pedal de freno



El ECM del programador de velocidad tiene dos entradas procedentes del interruptor del pedal de freno, que indica la posición de dicho pedal. Una entrada entra por la BCU, y es baja mientras no se pisa el pedal de freno. La segunda entrada procede directamente del interruptor del pedal de freno. Esta entrada es alta mientras no se pisa el pedal de freno. En vehículos con caja de cambios manual, la señal mandada por el interruptor del pedal de embrague al ECM del programador de velocidad se conecta en serie con la señal mandada directamente por el interruptor del pedal de freno.

Si el ECM del programador de velocidad recibe una señal alterada de una de dichas fuentes, desactiva el programador de velocidad, lo cual suspende la corriente a la bomba de vacío y activa la válvula de control de vacío para descargar todo el vacío del sistema.

El interruptor del pedal de freno también suministra la señal para encender las luces de pare y la entrada de freno del ECM del SLABS.

Entrada/salida
Con los pedales de freno y de embrague en posición de reposo, el ECM del programador de velocidad recibe una tensión de 12 voltios.

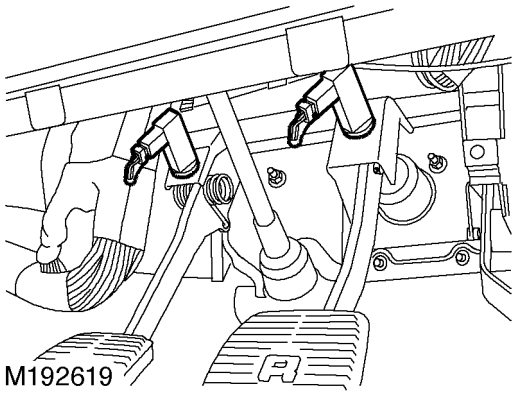
Con el pedal de freno pisado, el ECM del programador de velocidad recibe 0 voltios y una señal lógica de baja tensión de la BCU.

NOTA: cuando se pisa el pedal de embrague hay presentes 0 voltios en el ECM del programador de velocidad, independientemente de la posición del pedal de freno.

Parámetros de funcionamiento del ECM (conector conectado)

No. de pin.	Estado	Voltios	Ohmios
1	Interruptor de encendido en posición II, pedal de freno suelto, pedal de embrague suelto	12	
1	Interruptor de encendido en posición II, pedal de freno presionado, pedal de embrague suelto		Más de 10.000
1	Interruptor de encendido en posición II, pedal de freno suelto, pedal de embrague pisado		Más de 10.000

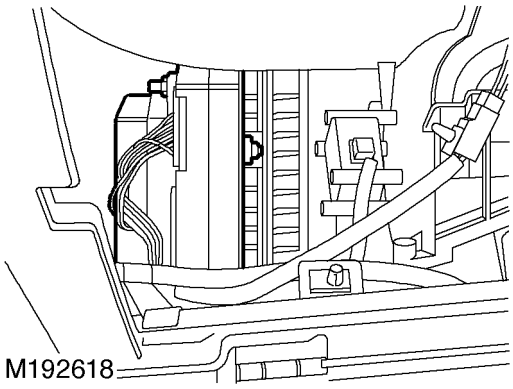
Interruptor del pedal de embrague



El interruptor del pedal de embrague es un interruptor monopolar normalmente cerrado. Forma parte del circuito del interruptor del pedal de freno de 12 voltios, que conduce al ECM del programador de velocidad. Cuando se pisa el pedal de embrague, el ECM del programador de velocidad desactiva el sistema programador de velocidad y libera el vacío del sistema. La última velocidad fijada queda memorizada en el ECM del programador de velocidad.

Entrada/salida
El ECM del programador de velocidad recibe una señal de 12 voltios a través de los contactos normalmente cerrados del interruptor del pedal de freno y el interruptor del pedal de embrague normalmente cerrado.

Unidad de control de la carrocería

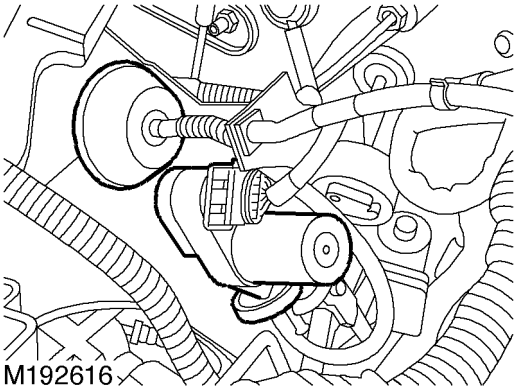


En vehículos con caja de cambios manual, la BCU provee la función de exclusión o suspensión del programador de velocidad, según se describe en Interruptor del pedal de freno.

En vehículos con caja de cambios automática, la BCU vigila el estado del interruptor del pedal de freno, como también el estado de la palanca del selector de velocidades de la caja de cambios automática. La BCU vigila la palanca del selector de velocidades para identificar la posición de la caja de velocidades seleccionada por el conductor. Si la BCU detecta que el conductor ha seleccionado la posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto, manda una señal al ECM del programador de velocidad, el cual inhibe el funcionamiento del programador de velocidad o desactiva el programador de velocidad si está activo.

Entrada/salida
Si la BCU recibe una señal del interruptor del pedal de freno o una señal de posición de la palanca del selector de velocidades de la caja de cambios automática, la BCU manda una señal de ALTA al ECM del programador de velocidad. El ECM del programador de velocidad cancela o inhibe las funciones del programador de velocidad.

Conjunto de bomba de vacío



El conjunto de bomba de vacío contiene tres componentes:
- La bomba de vacío.
- La válvula de control de vacío.
- La válvula de descarga de vacío.

La bomba de vacío genera el vacío del sistema, mientras las dos válvulas funcionan en coordinación para permitir que la bomba aumente el vacío del actuador neumático (aumente la velocidad del vehículo) o libere el vacío del actuador neumático (disminuya la velocidad del vehículo).

La válvula de control del vacío se abre para permitir que la bomba de vacío aumente el vacío en el actuador neumático, a fin de aumentar la velocidad del vehículo. Cuando el vehículo alcanza la velocidad fijada, la válvula de control de la bomba de vacío se cierra para conservar el vacío en el actuador neumático, y la bomba de vacío es apagada por el ECM del programador de velocidad.

La válvula de descarga del vacío está normalmente abierta. Cuando el programador de velocidad está activo, el ECM del programador de velocidad suministra la tensión necesaria para cerrar la válvula de descarga del vacío. Si se pierde la energía (por ejemplo al accionarse los frenos o el embrague, o si se desactiva el programador de velocidad con su interruptor principal), la válvula de descarga de vacío se abre inmediatamente y el programador de velocidad se desactiva.

El ECM del programador de velocidad alimenta los tres componentes del conjunto de bomba de vacío. El ECM del programador de velocidad cierra circuitos de control por masa para la bomba de vacío y la válvula de control de vacío. La válvula de descarga del vacío está conectada permanentemente a masa.

Entrada/salida
El ECM del programador de velocidad proporciona tanto energía como masa a los componentes del conjunto de bomba de vacío. El consumo de corriente del conjunto de bomba de vacío varía de acuerdo con el funcionamiento de los componentes.

Consumo de corriente de la bomba de vacío

Componente	Estado de los componentes			
Válvula de descarga de vacío	Desconectado	Conectado	Conectado	Conectado
Válvula de control de vacío	Desconectado	Desconectado	Conectado	Conectado
Bomba de vacío	Desconectado	Desconectado	Desconectado	Conectado
Consumo de corriente, amperios	0	0.23	0.37	2.14

Cuando se pide la progración de velocidad, el ECM del programador de velocidad suministra tensión al conjunto de bomba de vacío, y proporciona una señal de masa pulsada. La duración de la pulsación depende de la diferencia entre la velocidad fijada del vehículo y la velocidad de marcha real. Al abrirse el circuito por masa, la bomba se apaga.

Pueden generarse varios códigos de avería:

Códigos de avería

1 Al cortocircuitarse a masa el pin C0239-11 aparece la indicación "Potencia de salida BAJA cuando se anticipa ALTA".

Esto puede deberse a un fallo exterior o a un fallo interior del ECM, y será memorizado si el pin C0239-11 permanece BAJO durante más de 240 milisegundos en modo de velocidad programada.

2 Al cortocircuitarse a tensión de batería el pin C0239-11 aparece la indicación "Potencia de salida BAJA cuando se anticipa ALTA".

Esto puede deberse a un fallo exterior o a un fallo interior del ECM, y será memorizado si el pin C0239-11 permanece ALTO durante más de 250 milisegundos cuando no funciona el programador de velocidad.

3 Al cortocircuitarse a masa el pin C0239-7 aparece la indicación "Salida de bomba BAJA cuando se anticipa ALTA".

Esto podría deberse a un fallo exterior o a un fallo interior del ECM motor. Este fallo se memoriza si el pin C0239-11 indica ALTA durante más de 7,5 milisegundos, mientras el pin C0239-7 indica BAJA durante más de 2,5 milisegundos mientras se decelera bajo el control del ECM del programador de velocidad.

4 Al cortocircuitarse el pin C0239-7 a la tensión de batería, aparece la indicación "Salida de bomba ALTA cuando se anticipa BAJA".

Esto podría deberse a un fallo exterior o a un fallo interior del ECM motor. Este fallo será memorizado si el pin C0239-7 está BAJO durante más de 7,5 milisegundos de los últimos 8 impulsos, cuando se conecta la bomba mientras se acelera con el programador de velocidad.

5 Al cortocircuitarse el pin C0239-7 a la tensión de batería, aparece la indicación de válvula de salida BAJA cuando se anticipa ALTA.

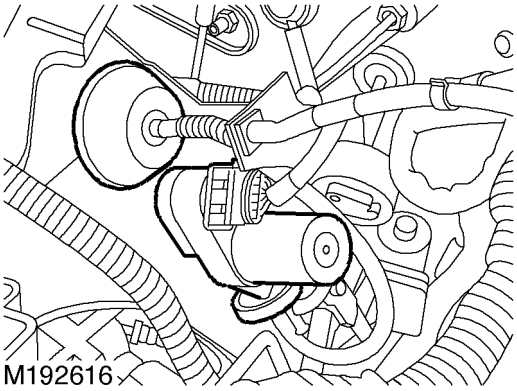
Esto podría deberse a un fallo exterior o a un fallo interior del ECM, y será memorizado si el pin C0239-17 indica BAJO durante más de 2,5 milisegundos, mientras el pin C0239-7 indica ALTA durante más de 2,5 milisegundos y el pin C0239-11 también indica ALTA durante más de 7,5 milisegundos, mientras se decelera bajo el control del ECM del programador de velocidad.

6 Al cortocircuitarse el pin C0239-17 a la tensión de batería, aparece la indicación de válvula de salida ALTA cuando se anticipa BAJA.

Esto podría ser un fallo exterior o un fallo interior del ECM. El fallo será memorizado si el pin C0239-17 permanece en ALTA durante más de 35 milisegundos después de activarse la válvula de control de vacío, mientras se acelera bajo el control del ECM del programador de velocidad.

TestBook sirve para identificar los códigos de avería presentes, como también el estado general del sistema.

Actuador neumático



El ECM del programador de velocidad controla la posición del disco de mariposa, regulando la cantidad de vacío aplicada por la bomba de vacío al actuador neumático. El actuador neumático es un fuelle hermético, conectado a la bomba neumética por medio de un tubo de vacío. La bomba evacúa el aire dentro del fuelle y del tubo, lo cual desinfla el fuelle. Esto tira de un cable, que mueve el disco de mariposa a la posición deseada.

Funcionamiento - programador de velocidad

Activación del programador de velocidad
El programador de velocidad es un sistema pasivo. Es conrolado por el conductor. El accionamiento del interruptor principal del programador de velocidad, situado en el cuadro de instrumentos, activa el programador de velocidad. El LED en el interruptor se enciende, indicando que el programador de velocidad está disponible. El conductor debe acelerar el vehículo a la velocidad deseada con el pedal acelerador. Una vez alcanzada la velocidad deseada, el programador de velocidad se activa pulsando el interruptor SET+. El programador de velocidad sólo se activa cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La velocidad del vehículo es de 45 - 200 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

Función
El ECM del programador de velocidad recibe la señal de memorización y regula la velocidad del vehículo provista por el ECM del SLABS. El ECM del programador de velocidad activa el conjunto de bomba de vacío para mover el actuador neumático y el varillaje que conduce al disco de mariposa, a fin de mantener la velocidad de marcha memorizada. Esto se logra controlando el vacío al actuador neumático.

Cancelación del programador de velocidad
La cancelación del programador de velocidad permite que el conductor recobre el control de la velocidad del vehículo con el pedal acelerador. El programador de velocidad se desactiva cuando sucede lo siguiente:

- El pedal de freno está presionado.
- El botón del interruptor RES está presionado.
- Se pisa el pedal de embrague (sólo caja de cambios manual).
- El interruptor principal del programador de velocidad está desconectado.
- Se selecciona la posición de estacionamiento, punto muerto o marcha atrás con el selector de velocidades (sólo caja de cambios automática).

Función
El ECM del programador de velocidad desactiva el programador de velocidad, abriendo una válvula de control de vacío en el conjunto de bomba de vacío. Esto suspende el control del varillaje de mariposa por el actuador neumático, y lo devuelve al pedal acelerador.

La velocidad fijada es memorizada en el ECM del programador de velocidad, a no ser que:

- El interruptor principal del programador de velocidad está desconectado.
- El interruptor de encendido está desconectado.

Si el programador es desactivado por una de las acciones recién indicadas, la velocidad fijada será borrada de la memoria del ECM del programador de velocidad.

Reanudación de programación de la velocidad
La velocidad programada puede reanudarse a la velocidad fijada anteriormente, siempre que la velocidad fijada no haya sido borrada de la memoria del ECM del programador de velocidad como se explicó anteriormente. Para reanudar el funcionamiento del programador de velocidad a la velocidad fijada anteriormente, pulse el interruptor RES una vez, cuando hayan sido satisfechas las siguientes condiciones:

- Se ha almacenado una velocidad en la memoria del ECM del programador de velocidad.
- La velocidad del vehículo es de 45 - 200 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

Función
El ECM del programador de velocidad activa el conjunto de bomba de vacío para que mueva el actuador neumático. Esto mueve la mariposa a la velocidad memorizada, ajustando la posición del disco de mariposa.

Aceleración mientras el programador de velocidad está activo
Cuando el programador de velocidad está activo, el vehículo puede acelerarse de tres formas:
- Aceleración temporal (es decir, para adelantar a otro vehículo).
- Aceleración a velocidades preestablecidas, en fracciones de 1,5 km/h.
- Aumento de la velocidad memorizada del vehículo.

Para aumentar la velocidad del vehículo temporalmente, pise el pedal acelerador hasta que alcance la velocidad deseada. Al soltar el pedal acelerador, el vehículo reduce la velocidad gradualmente a la velocidad memorizada. Cuando alcanza la velocidad memorizada, el programador de velocidad reanuda sus funciones.

Para aumentar la velocidad memorizada del vehículo en fracciones de 1,5 km/h, pulse brevemente el interruptor SET+. Cada pulsación breve del interruptor aumenta la velocidad del vehículo.

Para aumentar la velocidad memorizada del vehículo, pulse el interruptor SET+ y manténgalo presionado hasta que alcance la velocidad deseada.

La velocidad de marcha fijada aumenta si existen las siguientes condiciones:
- El vehículo está bajo el control del programador de velocidad.
- La velocidad del vehículo es de 45 - 200 km/h.
- El pedal de freno no está pisado.
- El pedal de embrague no está pisado (sólo con caja de cambios manual).
- La caja de cambios no está en posición de estacionamiento, marcha atrás o punto muerto (sólo con caja de cambios automática).

Función
El vehículo responde como sigue:
- Si el conductor acelera con el pedal acelerador, la velocidad del vehículo aumenta y neutraliza la posición del actuador neumático. Cuando el conductor suelta el pedal acelerador, el vehículo vuelve a la velocidad memorizada.
- Si pulsa el interruptor SET+ brevemente, el conductor aumenta tanto la velocidad memorizada como la velocidad del vehículo en 1,5 km/h por pulsación breve del interruptor.
- Si el conductor pulsa y mantiene presionado el interruptor SET+, la velocidad del vehículo aumenta hasta que se suelte el interruptor SET+. Esta se convierte en la nueva velocidad memorizada por el ECM del programador de velocidad.

Apagado del programador de velocidad
El apagado del programador de velocidad permite que el conductor recobre el control de la velocidad del vehículo. Borra la velocidad de marcha almacenada en la memoria del ECM del programador de velocidad.

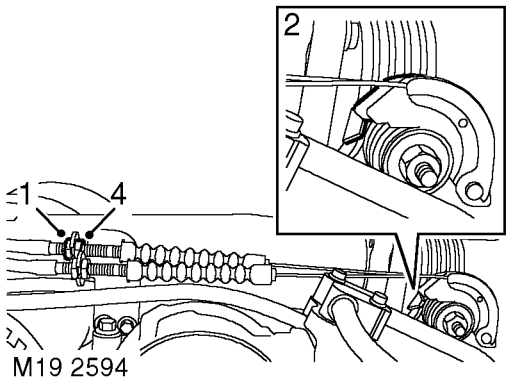
Para apagar el programador de velocidad, pulse el interruptor principal del programador de velocidad a la posición de apagado.

Función
Al apagarse el interruptor principal del programador de velocidad, el ECM del programador de velocidad suspende la alimentación de energía al conjunto de bomba de vacío. La válvula de descarga de vacío se abre y libera el vacío en el actuador neumático, el conductor entonces vuelve a controlar el disco de mariposa con el pedal acelerador.

Cable - mariposa

19.20.05

Ajuste



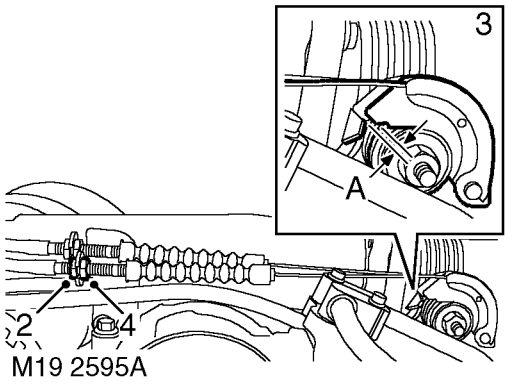
1. Afloje las contratuercas de la funda del cable.
2. Gire la contratuerca hasta que alcance la parte trasera del soporte tope, y la palanca de mariposa está en contacto con la palanca accionada interior.
3. Asegúrerse de que la palanca accionada permanezca en contacto con el tornilo de tope de la mariposa (mariposa cerrada).
4. Apriete la tuerca delantera del cable para bloquear el cable contra el soporte tope.

Cable - programador de velocidad

19.75.11

Ajuste

1. Asegúrese de que el cable de mariposa está correctamente ajustado.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - mariposa.

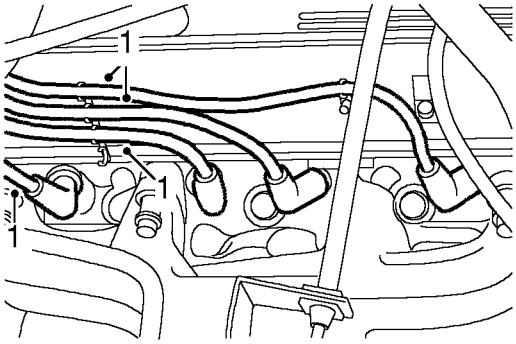


2. Afloje las contratuercas de la funda del cable.
3. Ajuste la tuerca de seguridad trasera hasta conseguir una separación de 0,5 a 1,5 mm, **dimensión "A",** entre la palanca del cable de control del programador de velocidad y la palanca mandada del cable de mariposa.
4. Apriete la contratuerca delantera del cable.

Bujías

18.20.02

Desmontaje



M18 0280

1. Notando su posición de montaje, desconecte los cables de a.t. de las bujías.
2. Usando una llave para bujías, quite las 8 bujías.

Montaje

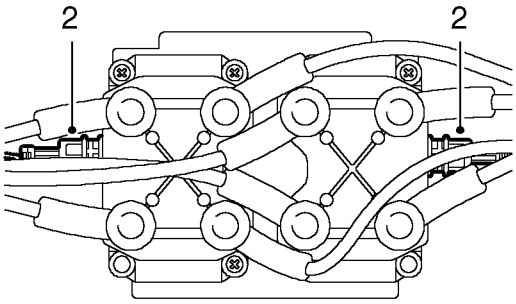
1. Monte los terminales en las bujías nuevas.
2. Regulela separación de electrodos de cada bujía nueva a 1,0 mm.
3. Montelas bujías y apriételas a 25 Nm.
4. Conecte los cables de alta tensión de las bujías, asegurándose de que están en la posición correcta.

Bobina - encendido

18.20.45

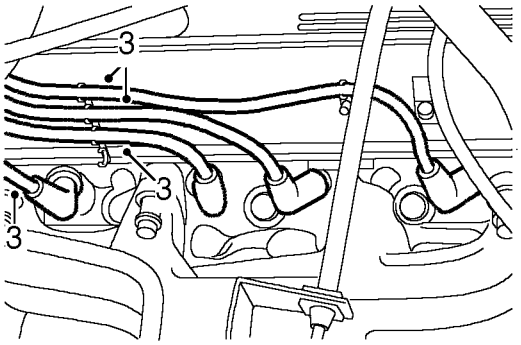
Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de colector de admisión superior.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.



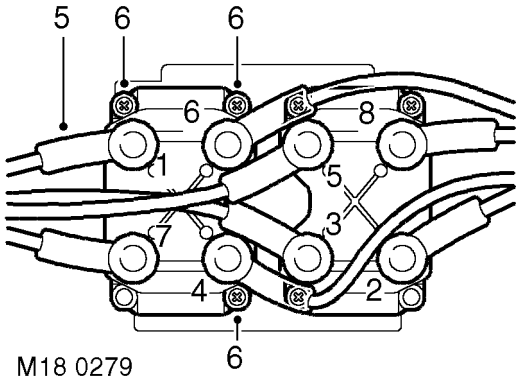
M18 0277

2. Desconecte los enchufes múltiples de bobinas de encendido.



M18 0278

3. Desprenda los cables de alta tensión de las tapas de culata, y desconéctelos de las bujías.
4. Maniobre cuidadosamente el conjunto de bobinas de encendido de entre el motor y el mamparo.



M18 0279

5. Notando su posición de montaje, desconecte los cables de a.t. de la bobina de encendido.
6. Quite los 3 tornillos que sujetan la bobina a su soporte, y desmonte las bobinas.

Montaje

1. Posicione la bobina de encendido en su soporte, meta y apriete sus tornillos.
2. Conecte los cables de alta tensión a la bobina de encendido, asegurándose de que están en la posición correcta.
3. Posicione el conjunto de bobinas de encendido cuidadosamente entre el motor y el mamparo.
4. Conecte los cables de alta tensión a las bujías, y sujete los cables de alta tensión a las tapas de culata.
5. Conecte los enchufes múltiples a las bobinas de encendido.
6. Monte el conjunto de colector de admisión superior.

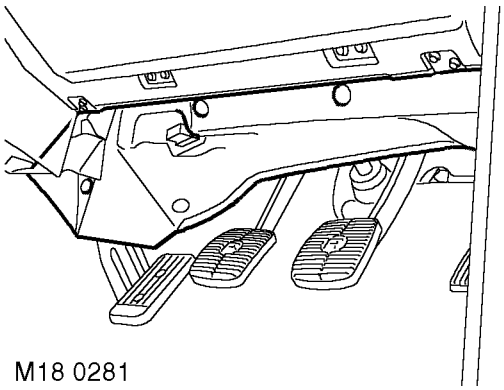
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**

Módulo de control del motor (ECM)

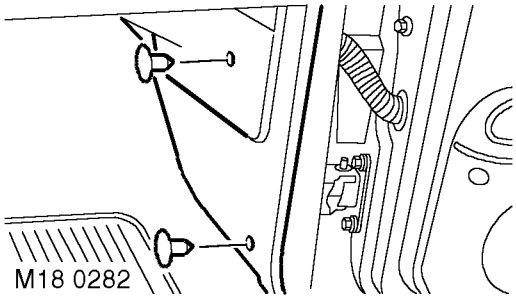
⊸ ***18.30.01***

Desmontaje

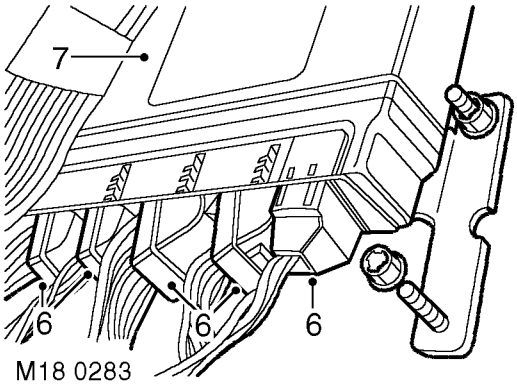
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.


M18 0281

3. Quite las fijaciones que sujetan el panel de cierre derecho del salpicadero, desprenda el enchufe de diagnóstico en modelos de dirección a la derecha, y desmonte el panel.


M18 0282

4. Quite las 2 fijaciones y desmonte el guarnecido inferior del pilar "A".



M18 0283

5. Quite las 2 tuercas y desprenda el ECM de sus espárragos y emplazamiento en el panel inferior del pilar "A".
6. Baje el ECM en el hueco para los pies, y desconecte sus 5 enchufes múltiples.
7. Desmonte el ECM.

Montaje

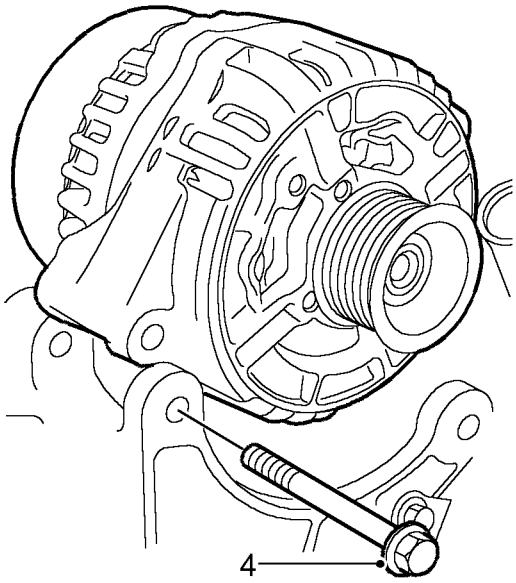
1. Posicione el ECM nuevo y conecte sus enchufes múltiples.
2. Monte el ECM motor y sujételo con sus tuercas.
3. Monte el guarnecido inferior del pilar "A", y sujételo con sus fijaciones.
4. Monte el enchufe de diagnóstico en el panel de cierre, monte el panel de cierre y sujételo con sus fijaciones.
5. Conecte el cable de masa de la batería.
6. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
7. Programe el ECM y restaure las adaptaciones con TestBook.

Sensor - temperatura del refrigerante motor (ECT)

18.30.10

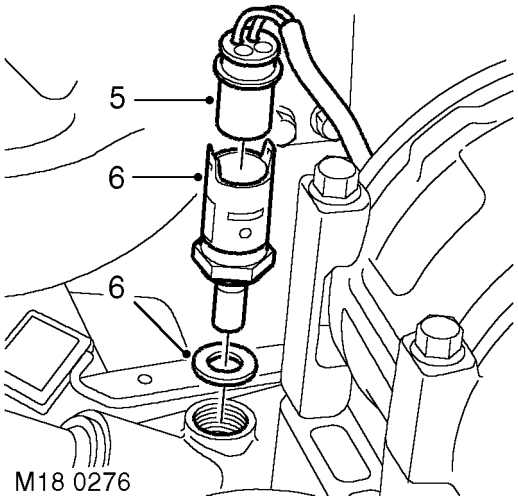
Desmontaje

1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



M18 0275

4. Quite los 2 pernos que sujetan el alternador, desprenda el alternador de su soporte y póngalo a un lado.



5. Desconecte el enchufe múltiple del sensor ECT.
6. Desmonte el sensor del colector de admisión, y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

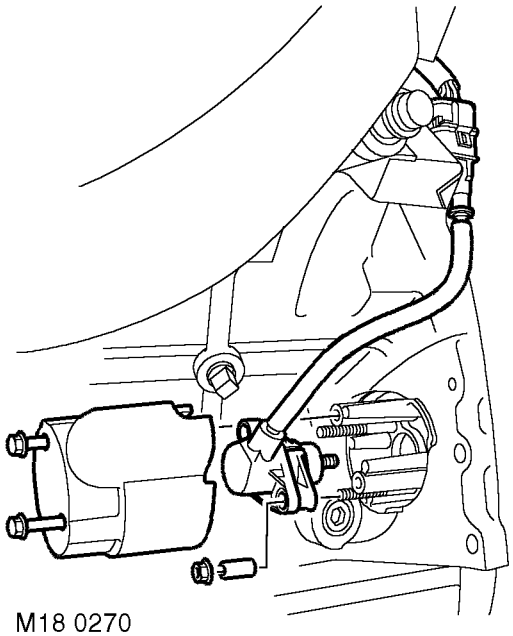
1. Elimine el sellador de la rosca en el colector.
2. Aplique Loctite 577 a la rosca del sensor.
3. Monte una nueva arandela de estanqueidad enel sensor de ECT, y apriete el sensor a 10 Nm.
4. Conecte el enchufe múltiple al sensor ECT.
5. Posicione el alternador, monte sus pernos y apriételos a 45 Nm.
6. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
7. Rellene el sistema de refrigeración.
8. Conecte el cable de masa de la batería.
9. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Sensor - posición del cigüeñal (CKP)

🔧 ***18.30.12***

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
4. Suelte las fijaciones y desmonte el panel inferior.



5. Desprenda de su soporte el enchufe múltiple del sensor de CKP.
6. Quite los 2 pernos que sujetan el escudo de calor del sensor de CKP, y póngalo a un lado.
7. Quite las 2 tuercas que sujetan el sensor de CKP, quite los 2 distanciadores, el sensor de CKP y el soporte del sensor.
8. Desconecte el sensor de CKP del mazo de cables motor.

Montaje

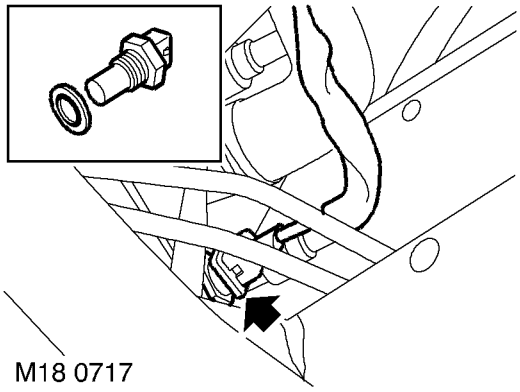
1. Asegúrese de que todos los componentes estén limpios.
2. Conecte el enchufe múltiple del sensor de CKP al mazo de cables motor.
3. Monte el soporte del sensor, el sensor de CKP, 2 distanciadores y aprietelas tuercas de sujeción del sensor de CKP a 6 Nm.
4. Monte el escudo de calor del sensor de CKP, y sujételo con sus pernos.
5. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Conecte el cable de masa de la batería.
8. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
9. Restaure las adaptaciones con TestBook.

Sensor - temperatura del radiador

18.30.20

Desmontaje

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. Ponga un recipiente para recoger el combustible derramado.



3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor.
4. Desmonte el sensor y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

1. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el sensor.
2. Monte y apriete el sensor.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor.
4. Rellene el sistema de refrigeración.
5. Conecte el cable de masa de la batería.

Sensor - posición del árbol de levas (CMP)

18.30.24

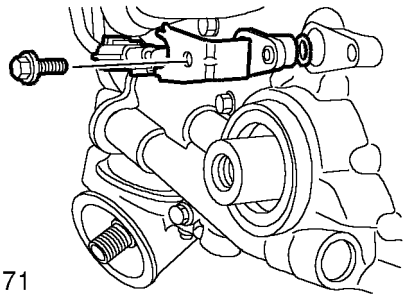
Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Suelte las fijaciones y desmonte el panel inferior.
5. Desmonte el filtro de aceite motor.

   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Filtro - aceite.**
6. Desconecte el mazo de cables motor del sensor de CMP, y desprenda el sensor de CMP de su soporte.



M18 0271

7. Quite el perno de la grapa que sujeta el sensor de CMP a la carcasa de distribución.
8. Desmonte la abrazadera y el sensor de CMP. Deseche la junta tórica del sensor de CMP.

Montaje

1. Asegúrese de que el sensor de CMP está limpio, monte una junta tórica nueva y el sensor en su protector.
2. Monte la grapa en el sensor de CMP, y apriete su perno a 8 Nm.
3. Monte el enchufe múltiple del sensor en su soporte, y conecte el mazo de cables motor al enchufe múltiple.
4. Monte el filtro del aceite motor.

   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Filtro - aceite.**
5. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.
6. Baje el vehículo y conecte el cable de masa de la batería.
7. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Sensor de picado (KS)

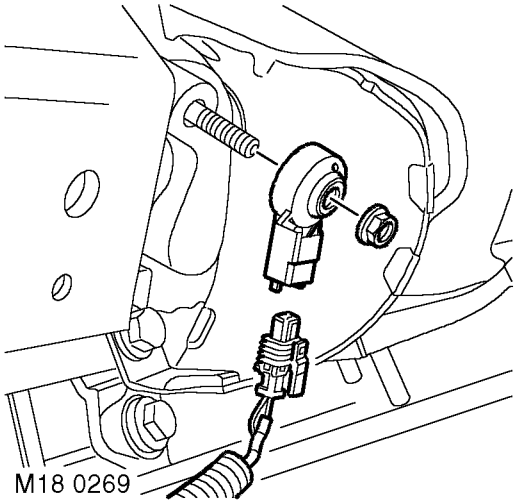
18.30.28

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Quite las fijaciones que sujetan el panel trasero inferior, y desmonte el panel.



M18 0269

5. Desconecte el enchufe múltiple del KS.
6. Quite la tuerca que sujeta el sensor KS al bloque de cilindros, y desmóntelo.

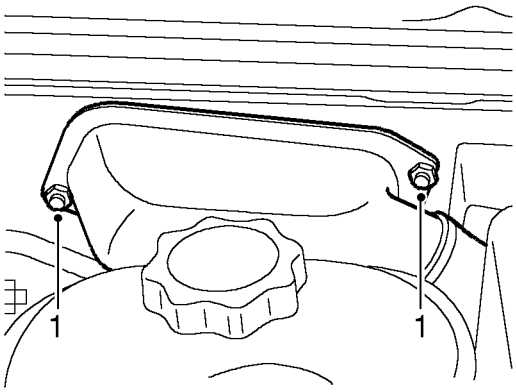
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor KS y el bloque de cilindros.
2. Monteel sensor KS en el bloque de cilindros y apriete su tuerca a 22 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al KS.
4. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus fijaciones.
5. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
6. Conecte el cable de masa de la batería.
7. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Conjunto de filtro de aire

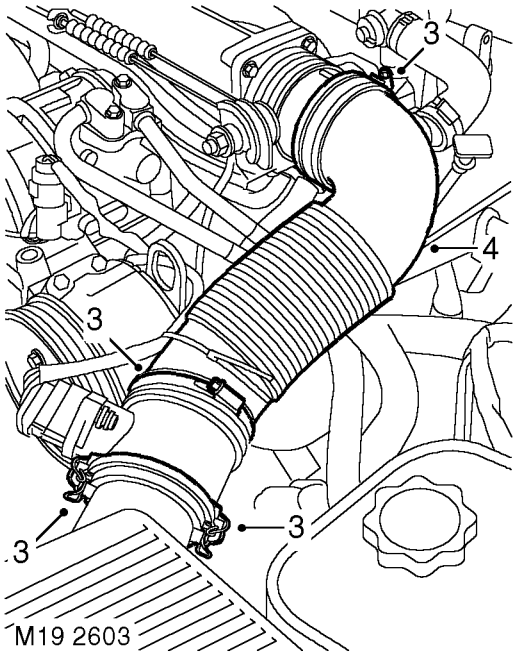
19.10.01

Desmontaje



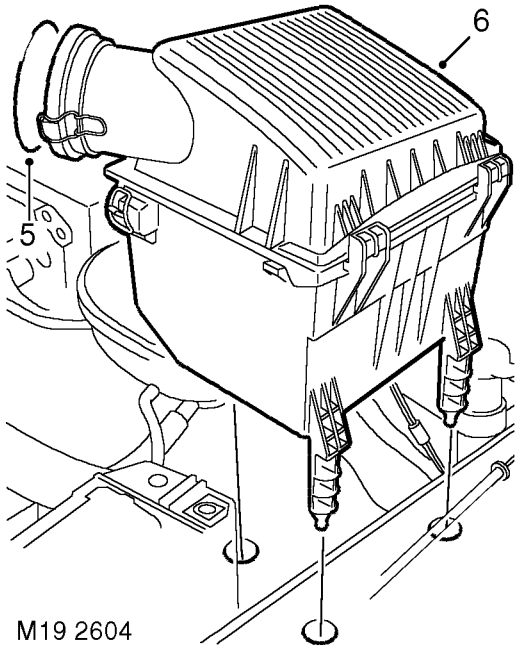
M19 2602

1. Quite las 2 tuercas que sujetan el conducto de entrada de aire.
2. Desmonte ambas partes del conducto de admisión de aire.



M19 2603

3. Afloje las 2 abrazaderas que sujetan el sensor de MAF, suelte las 2 abrazaderas que sujetan el manguito de entrada de aire.
4. Desprenda el conducto de entrada de aire, y póngalo a un lado.



M19 2604

5. Quite y deseche la junta tórica del sensor de MAF.
6. Desprenda el conjunto de filtro de aire de los 3 aisladores, y desmonte el conjunto.

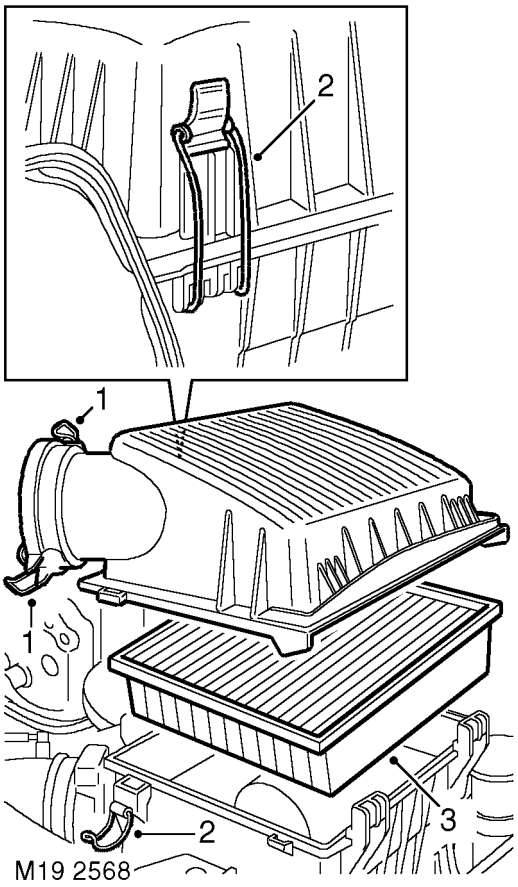
Montaje

1. Posicione el conjunto de filtro de aire, y sujételo en sus aisladores.
2. Monte una junta tórica nueva en el sensor de MAF.
3. Posicione el manguito de entrada de aire, sujete las abrazaderas del sensor de MAF y apriete las abrazaderas del manguito de entrada.
4. Monte el conducto de entrada de aire, y sujételo con sus tuercas.

Elemento - filtro de aire

19.10.10

Desmontaje



1. Suelte los 2 fiadores y desmonte el sensor de MAF de la tapa del filtro de aire.
2. Suelte los 2 fiadores y desmonte la tapa del filtro de aire.
3. Desmonte el elemento del filtro de aire.

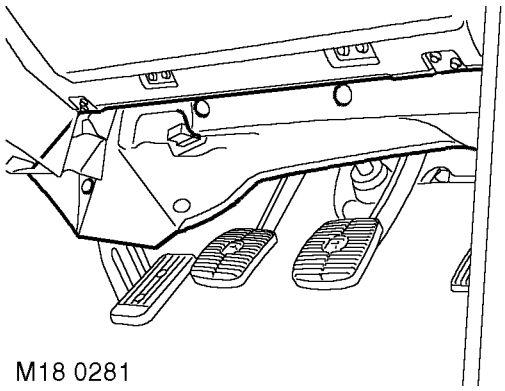
Montaje

1. Limpie el cuerpo y la tapa del filtro de aire.
2. Monte un elemento nuevo en el filtro de aire.
3. Posicione la tapa del filtro de aire, y enganche sus fiadores.
4. Posicione el sensor de MAF, y sujete sus fiadores.

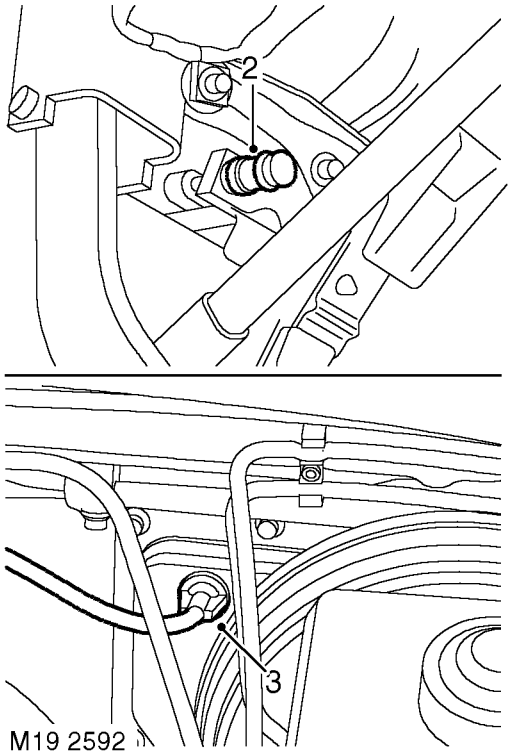
Cable - mariposa

19.20.06

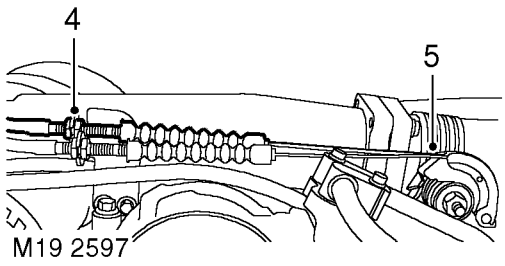
Desmontaje



1. Suelte los 3 retenedores y desmonte el panel de cierre del lado del conductor, y muévalo a un lado.



2. Suelte el cable del pedal acelerador.
3. Desprenda la funda del cable del mamparo.



4. Desprenda la funda del cable de su abrazadera, afloje las contratuercas y desmonte la funda del cable de su soporte tope.
5. Desconecte el cable de la palanca de accionamiento, y desmonte el cable.

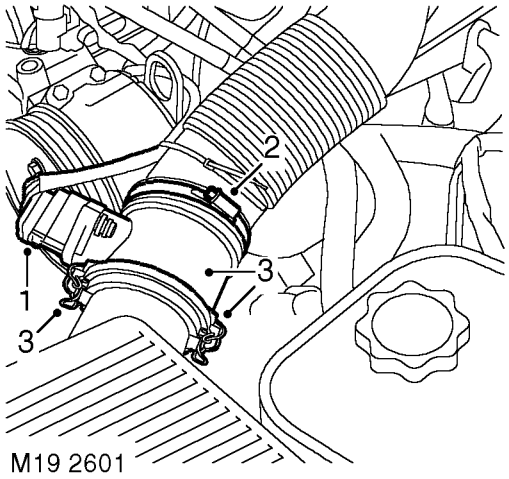
Montaje

1. Posicione el cable, sujételo al mamparo y conecte el alma del cable al pedal acelerador.
2. Posicione el alma del cable contra la palanca de accionamiento y sujete la funda del cable con su soporte y abrazadera.
3. Posicione el panel de cierre y sujételo con sus fijaciones.
4. Ajuste el cable de mariposa.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - mariposa.**

Sensor - Flujómetro de aire (MAF)

19.22.25

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF.
2. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada de aire del sensor MAF.
3. Suelte los 2 fiadores y desmonte el sensor del filtro de aire.

Montaje

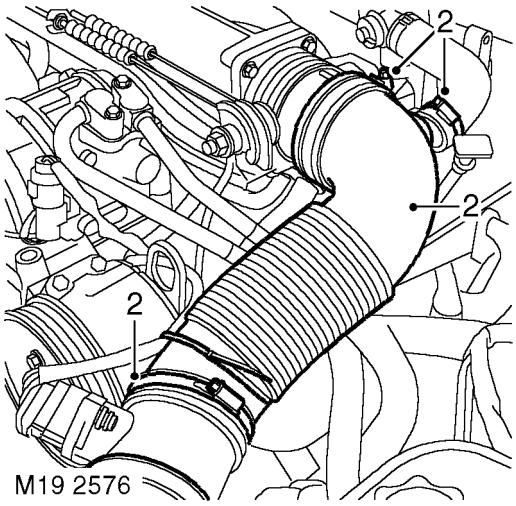
1. Posicione el sensor de MAF contra el filtro de aire, y sujete sus fiadores.
2. Conecte el manguito de entrada de aire al sensor de MAF, y sujételo con su abrazadera.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF.

Cuerpo de mariposa

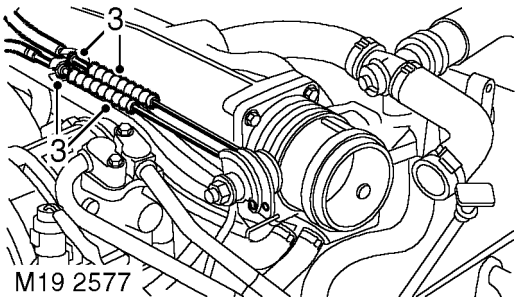
19.22.45

Desmontaje

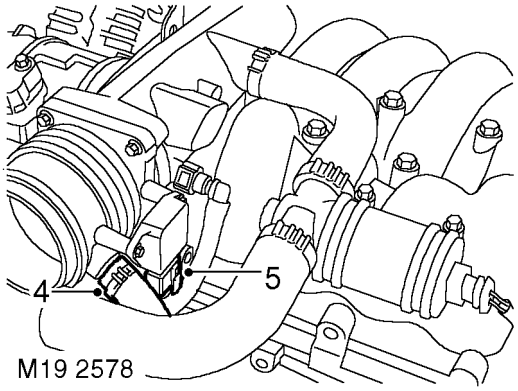
1. Afloje las 3 abrazaderas que sujetan el manguito de admisión de aire, desconéctelo y póngalo a un lado.



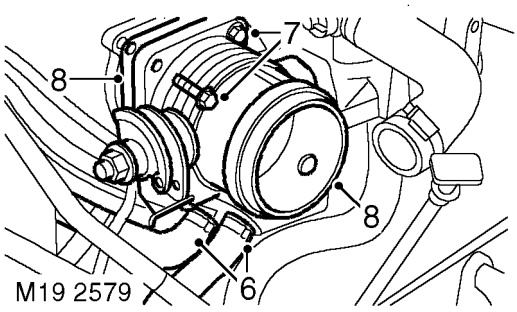
2. Desconecte del cuerpo de mariposa los cables de control de la mariposa y del programador de velocidad.



3. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de respiración, y desconéctelo.



4. Desconecte el enchufe múltiple del cuerpo de mariposa.
5. Posicione un recipiente debajo del cuerpo de mariposa para recoger el refrigerante derramado.



6. Afloje las abrazaderas que sujetan los 2 manguitos al cuerpo de mariposa, y desconecte los manguitos.
7. Quite los 4 pernos que sujetan el cuerpo de mariposa a la cámara de aireación.
8. Desmonte el cuerpo de mariposa y deseche su junta.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la cámara de aireación y del cuerpo de mariposa.
2. Usando una junta nueva, posicione el cuerpo de mariposa, meta sus pernos y apriételos a 9 Nm.
3. Conecte los manguitos de refrigerante al cuerpo de mariposa, y apriete sus abrazaderas.
4. Conecte el manguito de respiración al cuerpo de mariposa, y apriete su abrazadera.
5. Conecte el enchufe múltiple al cuerpo de mariposa.

6. Conecte los cables de mariposa y del programador de velocidad.
- ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - programador de velocidad.**
- ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - mariposa.**

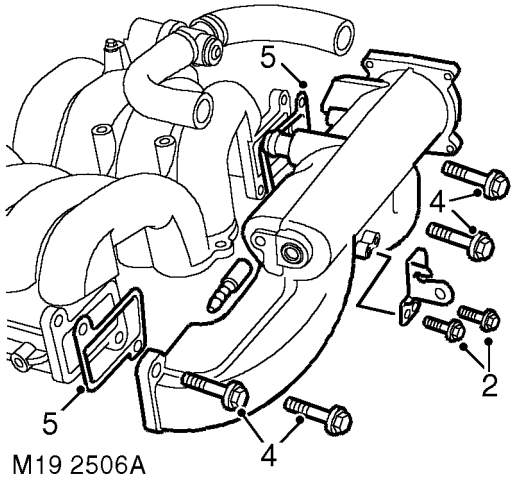
7. Posicione el manguito de entrada de aire, y apriete sus abrazaderas.
8. Rellene el sistema de refrigeración.

Cámara de aireación

19.22.46

Desmontaje

1. Quite la junta del colector superior.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**



M19 2506A

2. Quite los 2 pernos que sujetan el soporte tope del cable de mariposa, y desmonte el soporte.
3. Desmonte el adaptador del manguito de respiración.
4. Quite los 4 pernos que sujetan la cámara de aireación al colector superior, y desmonte la cámara de aireación.
5. Recoja las juntas de la cámara de aireación.

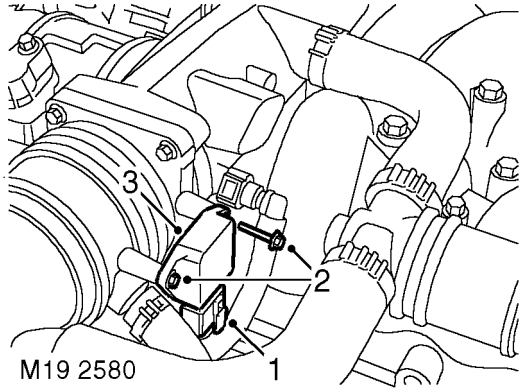
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la cámara de aireación y del colector superior.
2. Usando juntas nuevas, posicione la cámara de aireación, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
3. Monte el adaptador del respiradero y apriételo a 6 Nm.
4. Posicione el soporte tope del cable de mariposa, meta sus pernos y apriételos a 9 Nm.
5. Monte la junta del colector superior.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**

Sensor - posición de la mariposa (TP)

19.22.49

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple del sensor TP.
2. Quite los 2 tornillos que sujetan el sensor de TP al cuerpo de mariposa.
3. Desmonte el sensor de TP y deseche su junta tórica.

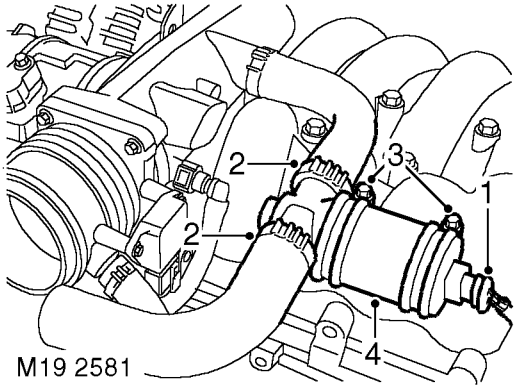
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del sensor de TP y del cuerpo de mariposa.
2. Usando una junta tórica nueva, posicioneel sensor TP. Meta sus tornillos y apriételos a 2,2 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al sensor TP.

Válvula - control del aire al ralentí (IACV)

19.22.54

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula IACV.
2. Afloje las 2 abrazaderas que sujetan los manguitos de aire, y desconéctelos.
3. Quite los 2 tornillos que sujetan la IACV al colector de admisión.
4. Recoja las abrazaderas y desmonte la IACV.

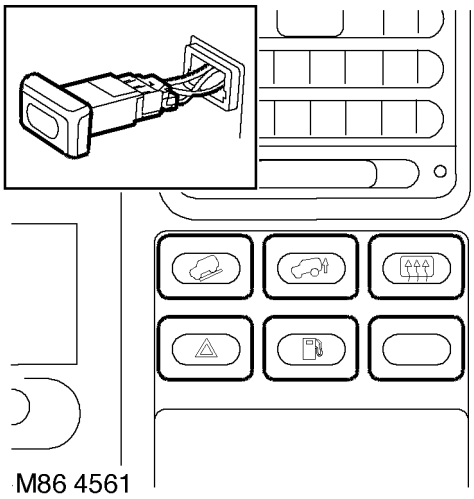
Montaje

1. Posicionela IACV contra el colector de admisión, posicione sus grapas, meta sus tornillos y apriételos a 8 Nm.
2. Posicione los manguitos de aire a la IACV, y sujete sus abrazaderas.
3. Conecte el enchufe múltiple a la válvula IACV.

Interruptor - Apertura de la tapa de repostaje

19.55.23

Desmontaje



1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

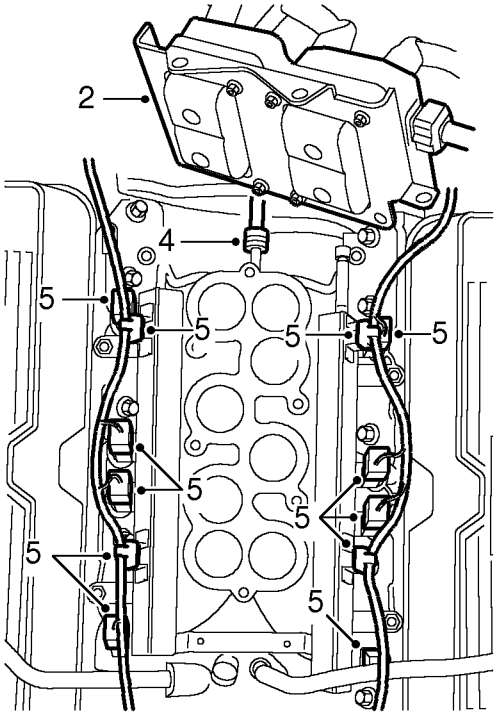
1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

Inyectores

19.60.12

Desmontaje

1. Desmonte el colector superior.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.

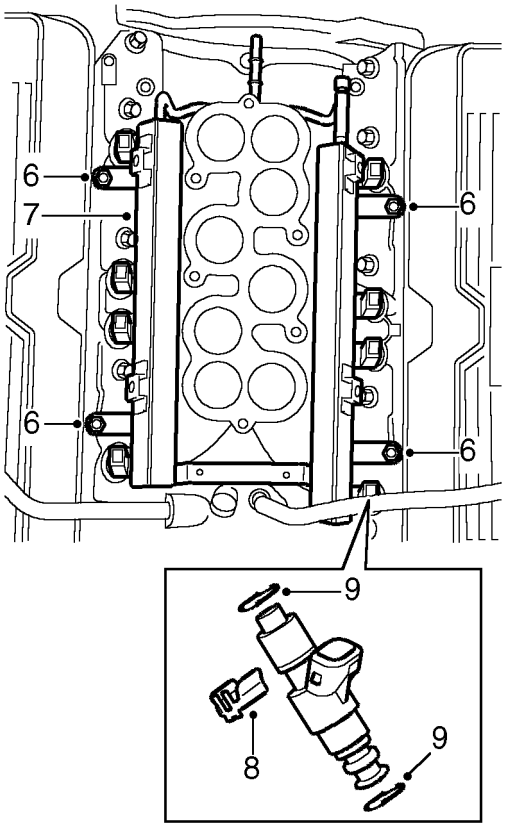


M19 2559

2. Maniobre cuidadosamente el conjunto de bobinas de encendido de entre el colector de admisión y el mamparo.
3. Ponga un trapo absorbente debajo de tubo de combustible para recoger el derrame.
4. Desconecte el manguito de alimentación de combustible del tubo distribuidor de combustible

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Desprenda del tubo distribuidor de combustible los cables de inyectores, y desconecte los enchufes múltiples de los inyectores.



M19 2560

6. Quite los 4 pernos que sujetan el tubo distribuidor de combustible al colector de admisión.
7. Desprenda los inyectores del colector de admisión, y desmonte el tubo distribuidor de combustible y los inyectores.
8. Desenganche las grapas elásticas que sujetan los inyectores al tubo distribuidor de combustible, y desmonte los inyectores de combustible.
9. Quite y deseche las 2 juntas tóricas de cada inyector.
10. Monte capuchones protectores en el extremo de cada inyector.

Montaje

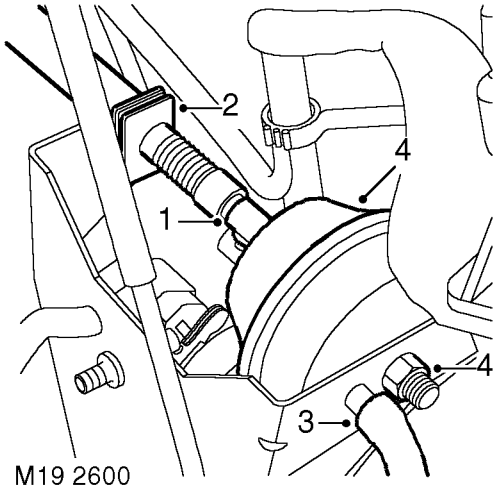
1. Limpie los inyectores y sus alojamientos en el tubo distribuidor de combustible y colector de admisión.
2. Lubrique las juntas tóricas nuevas con grasa silicónica, y móntelas en ambos extremos de los inyectores.
3. Monte los inyectores en el tubo distribuidor de combustible, y sujételos con sus fiadores elásticos.
4. Posicione el conjunto de tubo distribuidor de combustible, y móntelo a presión - monte cada inyector en el colector de admisión.
5. Meta los pernos que sujetan el tubo distribuidor de combustible al colector de admisión, y apriételos a 9 Nm.
6. Conecte el manguito de alimentación de combustible al tubo distribuidor de combustible.
7. Conecte los enchufes múltiples del cableado de inyectores, y sujételos al tubo distribuidor de combustible.
8. Posicione el conjunto de bobinas de encendido cuidadosamente entre el colector de admisión y el mamparo.
9. Monte el colector superior.

☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**

Actuador - programador de velocidad

19.75.05

Desmontaje



M19 2600

1. Suelte la abrazadera y desconecte el cable del actuador.
2. Desprenda la funda del cable del soporte del actuador.
3. Desconecte el manguito de vacío del actuador.
4. Quite la tuerca y desmonte el actuador de su soporte.

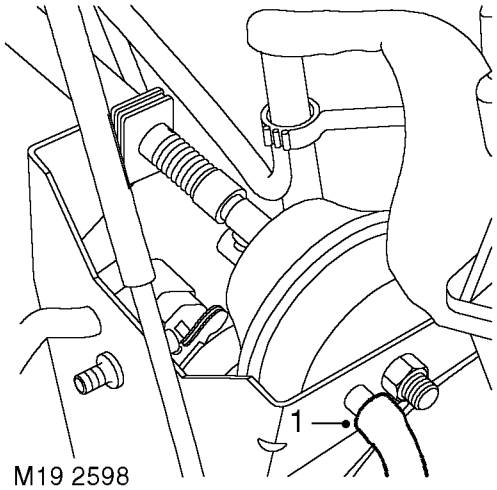
Montaje

1. Posicione el actuador y apriete su tuerca de fijación.
2. Conecte el manguito de vacío al actuador.
3. Conecte la funda del cable al soporte.
4. Conecte el cable al actuador.

Unidad reguladora de vacío

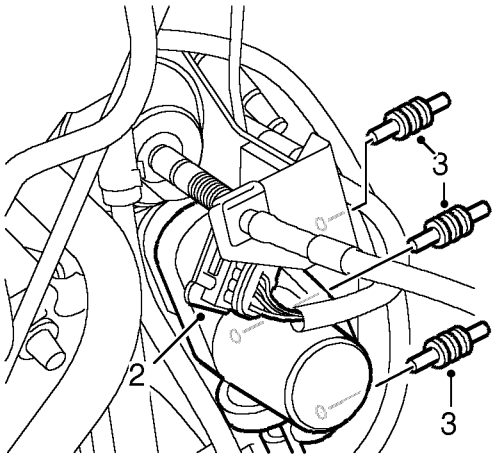
19.75.06

Desmontaje



M19 2598

1. Desconecte el manguito de vacío del actuador.



M19 2599

2. Desconecte el enchufe múltiple de la unidad de control de vacío.
3. Desprenda los 3 apoyos de goma que sujetan la unidad de control, y desmóntela de su soporte.
4. Desconecte el manguito de vacío de la unidad de control.

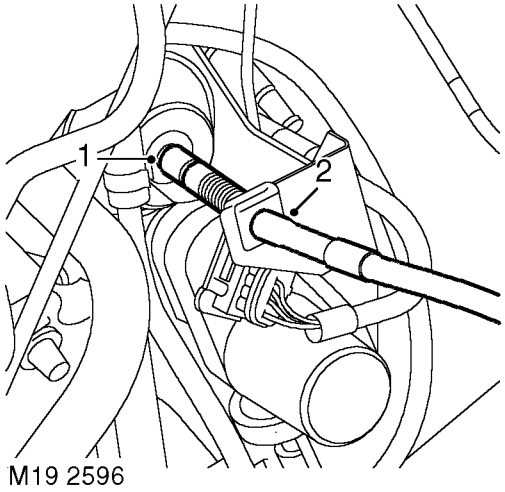
Montaje

1. Conecte el manguito de entrada a la unidad de control.
2. Posicione la unidad de control y sujete sus soportes.
3. Conecte el enchufe múltiple y manguito de vacío.

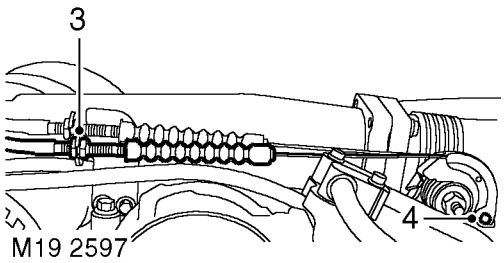
Cable - programador de velocidad

19.75.10

Desmontaje



1. Suelte la abrazadera y desconecte el cable del actuador.
2. Desprenda la funda del cable del soporte del actuador.



3. Afloje las contratuercas del cable, desprenda la funda del cable del soporte tope y abrazadera.
4. Desconecte el cable de la palanca de accionamiento, y desmonte el cable.

Montaje

1. Posicione el cable y conéctelo a la palanca de accionamiento.
2. Posicione el cable contra el soporte tope.
3. Posicione la funda del cable contra el soporte del actuador, y conecte el alma del cable al actuador.

4. Ajuste el cable de control del programador de velocidad.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - programador de velocidad.**

Interruptor - programador de velocidad (conexión/desconexión)

19.75.30

Desmontaje

1. Desmonte con cuidado el interruptor del cuadro de instrumentos.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor.

Montaje

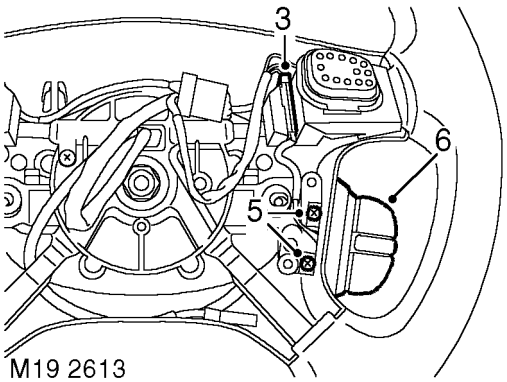
1. Posicione un interruptor nuevo y conecte su enchufe múltiple.
2. Empuje el interruptor cuidadosamente en el cuadro de instrumentos.

Interruptor - programador de velocidad (activación/desactivación)

19.75.33

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el módulo del airbag del conductor. **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.**



M19 2613

3. Desprenda el enchufe múltiple y cables de mandos a distancia de la base del volante de dirección.
4. Desconecte del mazo de cables el enchufe múltiple de mandos a distancia.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan los interruptores de mando a distancia a la base del volante de dirección.
6. Desconecte y desmonte los mandos a distancia del volante de dirección.

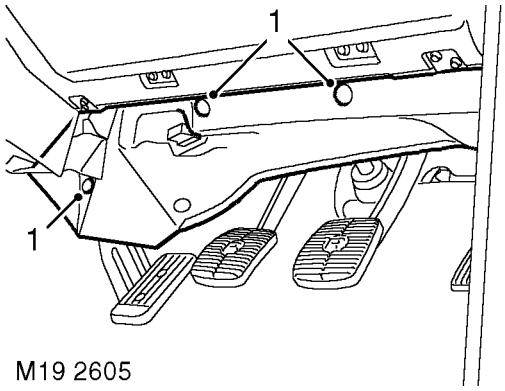
Montaje

1. Monte los interruptores de mando a distancia en el volante de dirección, y sujételos con sus tornillos.
2. Conecte el cableado al enchufe múltiple de los mandos a distancia.
3. Sujete los cables y el enchufe múltiple a la base del volante de dirección.
4. Monte el módulo del airbag del conductor. **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.**

Interruptor - pedal de embrague - programador de velocidad

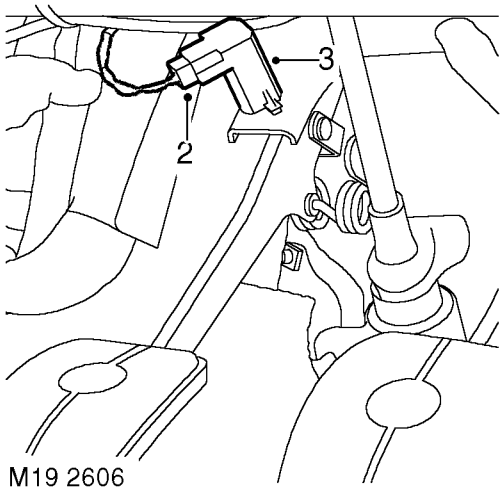
19.75.34

Desmontaje



M19 2605

1. Quite las 3 fijaciones y mueva a un lado el panel de cierre inferior del lado del conductor.



M19 2606

2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor del pedal de embrague.
3. Desmonte el interruptor del soporte del pedal.

Montaje

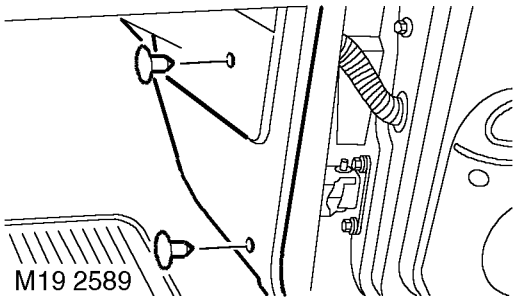
1. Meta el interruptor a fondo en el soporte del pedal, y conecte el enchufe múltiple.
2. Posicione el panel de cierre inferior, y sujételo con sus fijaciones.

ECM - programador de velocidad

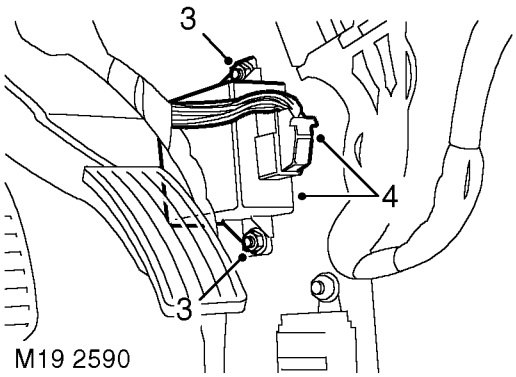
19.75.49

Desmontaje

1. Quite las fijaciones que sujetan el panel de cierre derecho del salpicadero, y desmonte el panel.



2. Quite las 2 fijaciones y desmonte el guarnecido inferior del pilar "A".

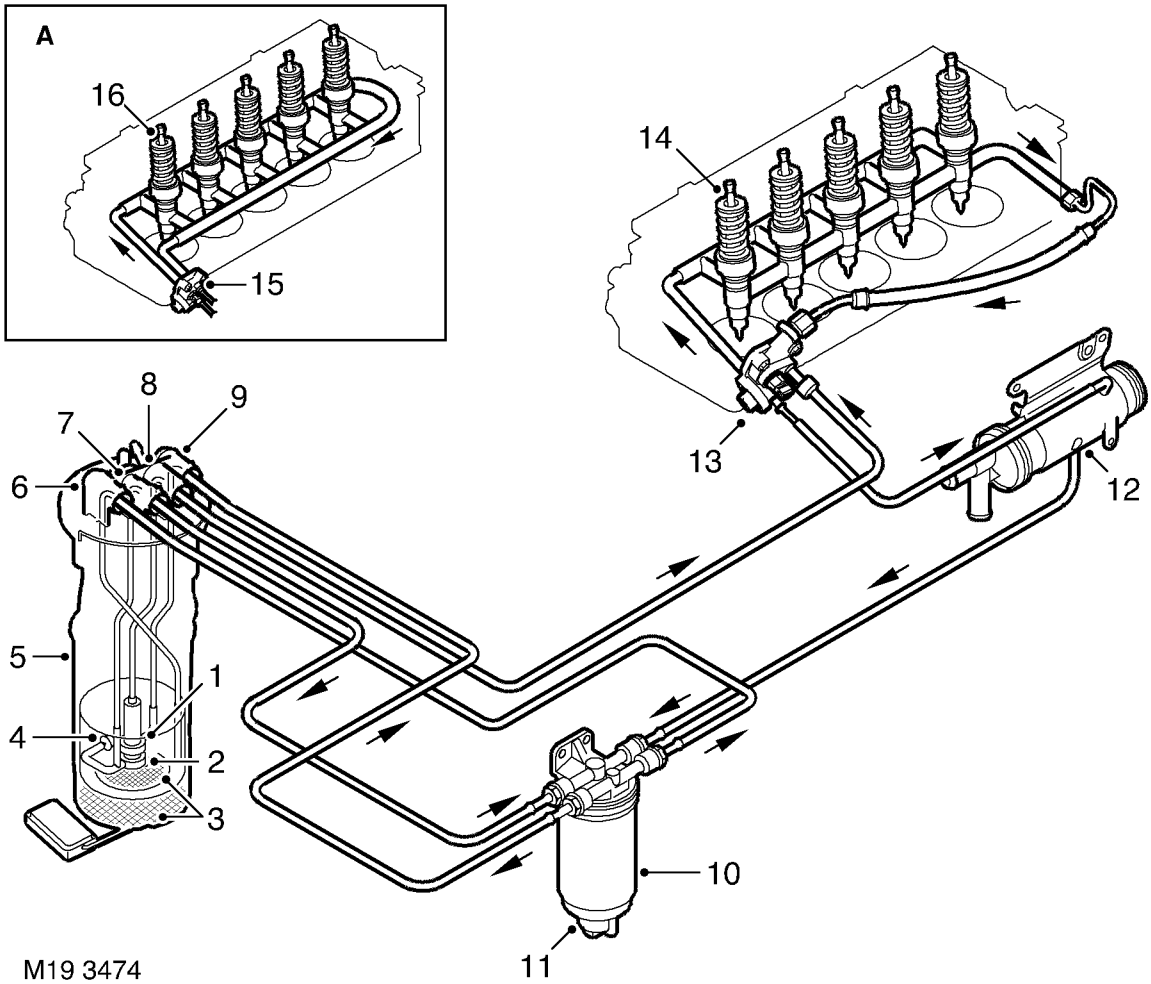


3. Quite las 2 tuercas y desmonte el ECM de sus espárragos.
4. Desconecte el enchufe múltiple del ECM, y desmonte el ECM.

Montaje

1. Posicione el ECM nuevo y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte el ECM en sus espárragos, y sujételo con sus tuercas.
3. Monte el guarnecido inferior del pilar "A", y sujételo con sus fijaciones.
4. Monte el panel de cierre y sujételo con sus fijaciones.
5. Programe el ECM con TestBook.

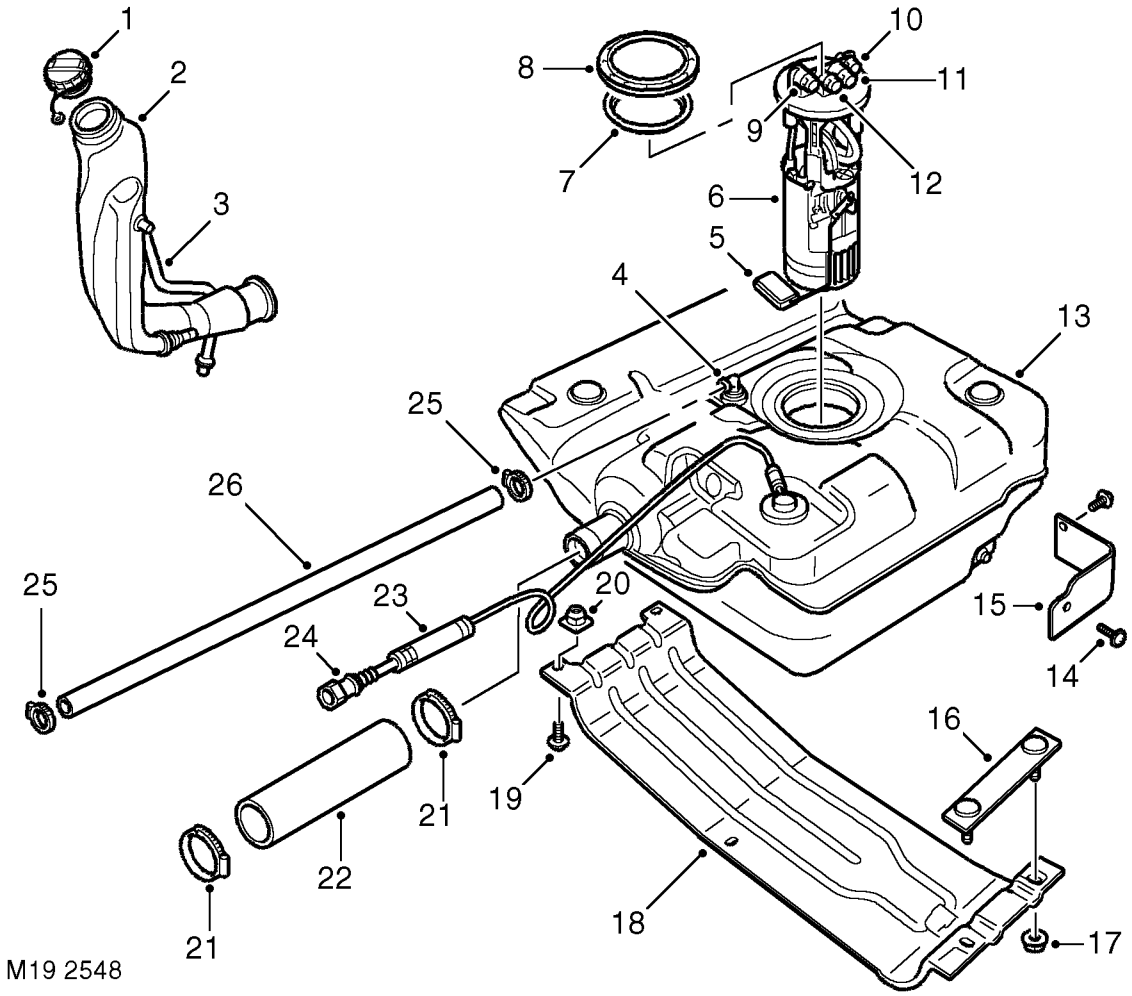
Situación de los componentes del sistema de alimentación



A = Modelos anteriores al EU3

1 Fase de alta presión
2 Fase de baja presión
3 Filtros
4 Bomba de chorro
5 Conjunto de bomba de combustible y sensor de nivel de combustible
6 Racor de retorno de baja presión
7 Racor de alimentación de baja presión
8 Racor de alimentación de alta presión
9 Racor de purga de aire
10 Filtro de combustible
11 Sensor de agua
12 Enfriador de combustible
13 Regulador de presión de combustible (modelos EU3)
14 Inyectores de unidad electrónica
15 Regulador de presión de combustible (modelos pre EU3)
16 Inyectores de unidad electrónica

Componentes del depósito de combustible y respiradero



1 Tapón de repostaje
2 Tubo de llenado
3 Tubo de ventilación a la atmósfera
4 Racor del respiradero del depósito
5 Boya del sensor de nivel de combustible
6 Conjunto de bomba de combustible y sensor de nivel de combustible
7 Junta
8 Anillo de bloqueo
9 Racor de retorno de baja presión
10 Racor de purga de aire
11 Racor de alimentación de alta presión
12 Racor de alimentación de baja presión
13 Conjunto de depósito de combustible y respiradero
14 Tornillo-remache, 2 unidades
15 Escudo de calor
16 Placa de espárrago
17 Tuerca, 2 unidades
18 Cuna
19 Perno, 2 unidades
20 Placa roscada, 2 unidades
21 Abrazadera de manguito, 2 unidades
22 Manguito
23 Tubo de ventilación
24 Racor de tubo de ventilación
25 Abrazadera de manguito, 2 unidades
26 Manguito de respiración

Descripción

Generalidades
El sistema de alimentación de combustible comprende un depósito de combustible, bomba de combustible, regulador de presión de combustible, cinco inyectores y un filtro de combustible. El sistema es controlado por el módulo de control del motor (ECM), que excita el relé de la bomba de combustible y controla el funcionamiento y avance del solenoide de cada inyector.

A diferencia de otros motores diesel, el motor Td5 carece de bomba de inyección. El sistema de inyección directa diesel recibe combustible pesionizado procedente de la bomba de combustible bietápica, alojada en el depósito de combustible. El sistema incorpora un retorno de combustible a la bomba de combustible, a través de un enfriador de combustible unido al colector de admisión y un filtro de combustible. El regulador de presión de combustible se aloja en una carcasa situada en la parte trasera de la culata. El regulador mantiene el combustible alimentado a los inyectores a presión constante, y devuelve el combustible sobrante al filtro de combustible y a la bomba, a través del enfriador de combustible.

El filtro de combustible se monta en el chasís, del lado derecho del depósito de combustible. El combustible en sus trayectos de ida y vuelta del motor pasa por el filtro. El filtro incorpora además un sensor de agua que enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos.

El depósito de combustible moldeado se instala en la parte inferior trasera del vehículo, entre los largueros del chasís. El depósito aloja la bomba de combustible y el sensor de nivel de combustible, situado dentro del depósito.

Depósito de combustible y respiradero
El depósito de combustible y el sistema de respiración constituyen una parte importante del sistema de alimentación de combustible. El depósito de combustible y respiraderos se sitúan en la parte trasera del vehículo, entre los largueros del chasís.

Depósito de combustible
El depósito de combustible moldeado se fabrica de poliuretano de gran densidad (HDPE) y elevado peso molecular (HMW). El depósito diesel se fabrica de un plástico parcialmente reciclado.

El depósito se sujeta en su sitio con una cuna metálica fijada al chasís con dos placas roscada y pernos en su parte trasera, y por una placa con espárragos y dos tuercas en su parte delantera. Una correa encima del depósito se emperna al chasís, e impide que el depósito se mueva hacia arriba. La capacidad útil del depósito de combustible es de 95 litros, aproximadamente.

La abertura en la parte superior del depósito sirve para montar la bomba de combustible y el sensor de nivel de combustible, el cual se fija con un anillo de bloqueo.

El depósito se protege contra el calor generado por el sistema de escape con un revestimiento metálico reflector, sujeto por dos tornillos-remache.

El tubo de llenado de combustible está situado en el panel lateral trasero, detrás de una tapa de acceso. La tapa se abre eléctricamente con un interruptor montado en el salpicadero, que acciona un solenoide de desenganche.

El tubo de llenado se cierra con un tapón de plástico roscado, que enrosca en la boca de llenado. El tapón está provisto de un mecanismo de trinquete, que impide el sobreapriete, y se estanca contra la boca de llenado para impedir que escape el vapor de combustible. El tapón de repostaje tiene una válvula que purga la presión del combustible a la atmósfera entre 0,12 y 0,13 bares, aproximadamente, y se abre en dirección contraria a 0,04 bares de vacío.

El tubo de llenado moldeado, hecho de HDPE HMW, conecta la boca de llenado al depósito por medio de un manguito flexible. El tubo de llenado se conecta en su extremo superior detrás de la tapa de repostaje.

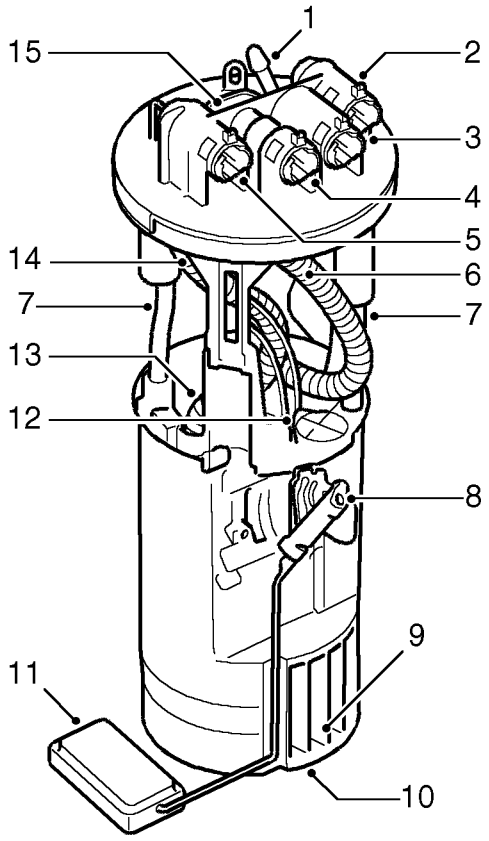
Sistema de respiración del depósito de combustible

El tubo de llenado comprende un ventilador del depósito, el cual permite que durante el repostaje el aire y vapor de combustible desplazados del depósito se ventilen a la atmósfera a través de la boca de llenado.

Un tubo corto de respiración dentro del depósito controla el nivel de "lleno" en el depósito. Cuando el combustible cubre el tubo corto, impide que el vapor de combustible y el aire escapen del depósito. Esto hace que el combustible "atore" el tubo de llenado, y que se cierre la pistola de repostaje. La posición del tubo corto asegura que al cerrarse la pistola de repostaje, quede un espacio del 10%, aproximadamente, de la capacidad total del depósito. El espacio de vapor asegura que la válvula antivuelco (ROV) está siempre encima del nivel del combustible, y que el vapor puede escapar y permitir la respiración del depósito.

La ROV está soldada a la superficie superior del depósito. La ROV se comunica por medio de un tubo al tubo de llenado, que a su vez se conecta al tubo de ventilación a la atmósfera. La ROV permite que el vapor de combustible la atraviese libremente durante el funcionamiento normal del vehículo. Si el vehículo se vuelca la válvula se cierra, cerrando el depósito e impidiendo que el combustible se derrame por el tubo de ventilación a la atmósfera.

Bomba de combustible y sensor de nivel de combustible



M19 2549

1 Racor del tubo de alimentación del calefactor consumidor de combustible
2 Racor de purga de aire (natural)
3 Racor de alimentación de alta presión (verde)
4 Racor de alimentación de baja presión (azul)
5 Racor de retorno de baja presión (negro)
6 Tubo de alimentación de la bomba
7 Muelle, 2 unidades
8 Sensor del indicador de nivel de combustible
9 Cuba de turbulencia
10 Filtro de tamiz metálico
11 Boya del sensor de nivel de combustible
12 Conexiones eléctricas
13 Bomba bietápica de alta presión/baja presión
14 Tubo de retorno de baja presión de la bomba
15 Conector eléctrico

La bomba de combustible "autocebadora", húmeda, bietápica se sumerge en el combustible del depósito, y funciona continuamente mientras el interruptor de encendido está en posición II. Si el motor no arranca, el ECM se desconecta automáticamente al cabo de tres minutos, y desactiva el relé de la bomba de combustible. La bomba recibe una alimentación procedente de la batería, a través del fusible 10 en la caja de fusibles del compartimento motor y el relé de la bomba de combustible. El relé es excitado por el ECM al girar la llave de contacto a la posición II.

El conjunto de bomba de combustible se sujeta con un anillo de bloqueo y se estanca con una junta de goma. El montaje y desmontaje del anillo de bloqueo requiere una herramienta especial. En el piso del espacio de carga, debajo de la moqueta, se instala un panel de acceso a la bomba de combustible. El panel de acceso se estanca contra el piso con una junta de goma, y se sujeta con seis tornillos roscachapa. En la tapa superior se sujeta un conector eléctrico de cuatro pines, que conduce los circuitos de alimentación y masa de la bomba de combustible, y conduce además las señales de entrada y de salida del sensor de nivel de combustible.

El indicador de combustible forma parte de la bomba de combustible. El sensor se sumerge en el combustible, y se acciona con un flotador que sube y baja con el nivel del combustible en el depósito.

Bomba de combustible

El conjunto de bomba de combustible comprende una tapa superior, que sujeta el conector eléctrico, el racor del calefactor consumidor de combustible y cuatro racores de tubos de combustible. La tapa superior se sujeta a una carcasa de plástico en forma de taza, y se sujeta con cuatro fiadores deslizantes. Entre la tapa y la carcasa se interponen dos muelles helicoidales, los cuales aseguran que la bomba de combustible permanezca asentada firmemente contra el fondo del depósito.

La carcasa posiciona la bomba de combustible bietápica, y también el sensor de nivel del combustible. La parte inferior de la carcasa corresponde a la cuba de turbulencia, que mantiene el nivel constante alrededor de la toma de combustible. En la base de la carcasa se sitúa un filtro de mallas anchas, que impide la entrada de contaminantes en la bomba y en el sistema de combustible. En la entrada a la etapa de baja presión se monta un filtro de mallas pequeñas, que protege la bomba contra contaminantes. Los racores de la tapa superior se conectan a la bomba con tubos flexibles.

La válvula de retención está situada en la base de la carcasa. Cuando el depósito está lleno, la presión del combustible mantiene la válvula levantada de su asiento para permitir que el combustible fluya a la cámara de turbulencia. Al bajar el nivel en el depósito, la presión del combustible en el depósito baja, y la válvula se cierra. Cuando la válvula está cerrada, el combustible es retenido en la cuba de turbulencia, para que ésta permanezca llena y alimente la bomba de combustible continuamente.

La bomba bietápica comprende una etapa de presión alta y una etapa de presión baja. La etapa de baja presión aspira combustible de la cuba de turbulencia a través del filtro. La fase de baja presión bombea líquido a una presión de 0,75 bares y un caudal de 30 litros/hora al filtro de combustible. Una proporción del combustible procedente de la etapa de baja presión también pasa, a través de un reductor, a través de un bomba de chorro, que mantiene circulando el combustible en la cuba de turbulencia. La etapa de alta presión aspira el combustible de baja presión del filtro de combustible, y lo presioniza a 4,0 bares. El combustible presionizado pasa entonces desde la bomba a los inyectores a razón de 180 litros/hora. El regulador de presión de combustible está situado en la parte trasera del motor, y mantiene la presión de alimentación a 4,0 bares mediante la regulación de la cantidad de combustible que retorna al depósito de combustible.

El consumo máximo de la bomba de combustible es de 15 Amperios a 12,5 V, y se protege con un fusible de 20 Amperios, alojado en la caja de fusibles del compartimento motor.

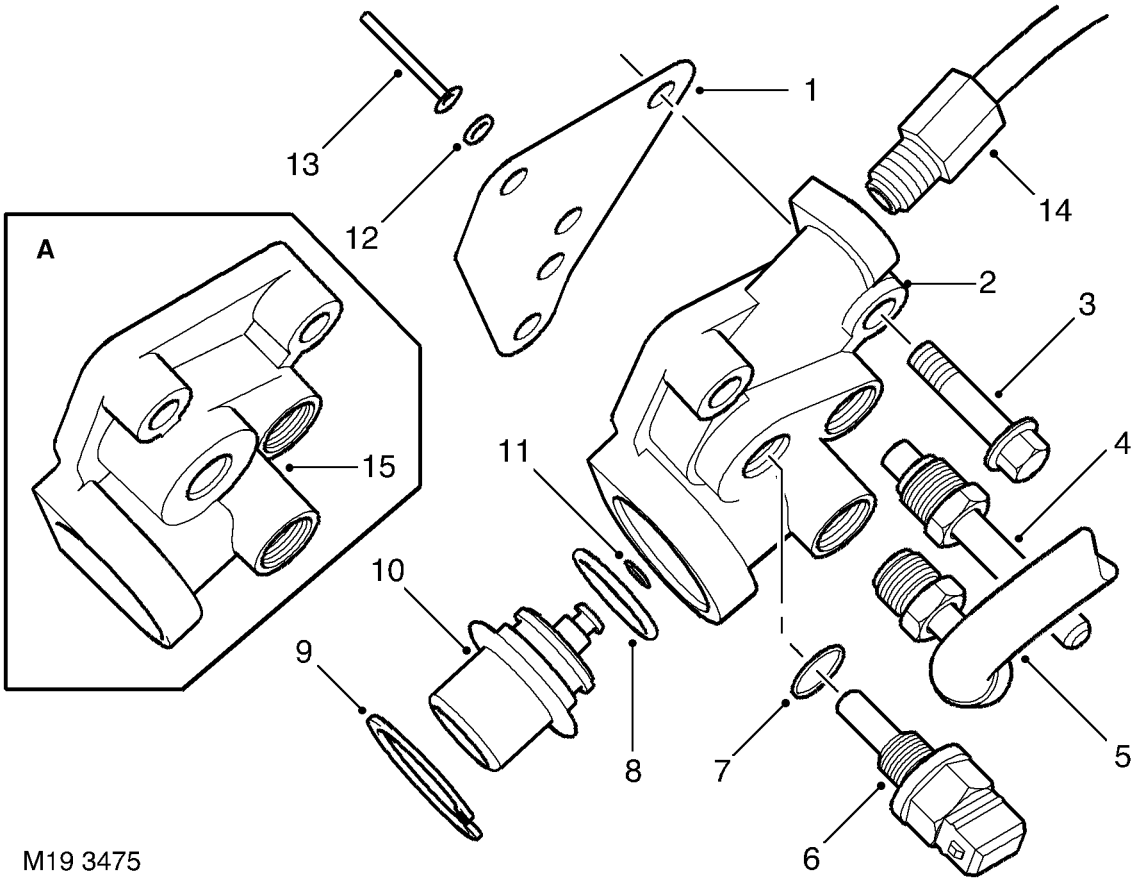
Sensor del depósito de combustible

El sensor de nivel en el depósito de combustible comprende un potenciómetro giratorio accionado por una boya. La boya sube y baja según el nivel del combustible en el depósito, y mueve el potenciómetro en consecuencia.

El potenciómetro recibe una tensión de 5 V procedente del cuadro de instrumentos. La tensión de salida procedente del potenciómetro varía de acuerdo con la resistencia en el potenciómetro, en relación al nivel de combustible. La tensión de salida se conecta al indicador de combustible en el cuadro de instrumentos. El indicador de combustible recibe la tensión de batería, que compara con la tensión de salida del potenciómetro giratorio. La diferencia entre las dos tensiones determina la desviación de la aguja del indicador de combustible.

Lectura del indicador del nivel de combustible	**Capacidad del depósito en litros ***	**Resistencia del sensor, Ohmios**
LLENO	95	15
3/4	71	36
1/2	48	64
1/4	24	110
RESERVA (luz de combustible encendida)	11	158
VACIO	0	245
* Los volúmenes en el depósito son aproximados		

Regulador de presión de combustible y carcasa



A = Modelos anteriores al EU3

1 Junta
2 Carcasa
3 Perno, 3 unidades
4 Racor y tubo de alimentación de combustible
5 Racor y manguito de retorno de combustible
6 Sensor de temperatura de combustible
7 Junta aglomerada
8 junta tórica
9 Frenillo
10 Regulador de presión de combustible (modelos EU3)
11 junta tórica
12 junta tórica
13 Filtro de tamiz metálico
14 Tubo de retorno del sobrante de los inyectores
15 Regulador de presión de combustible (modelos pre EU3)

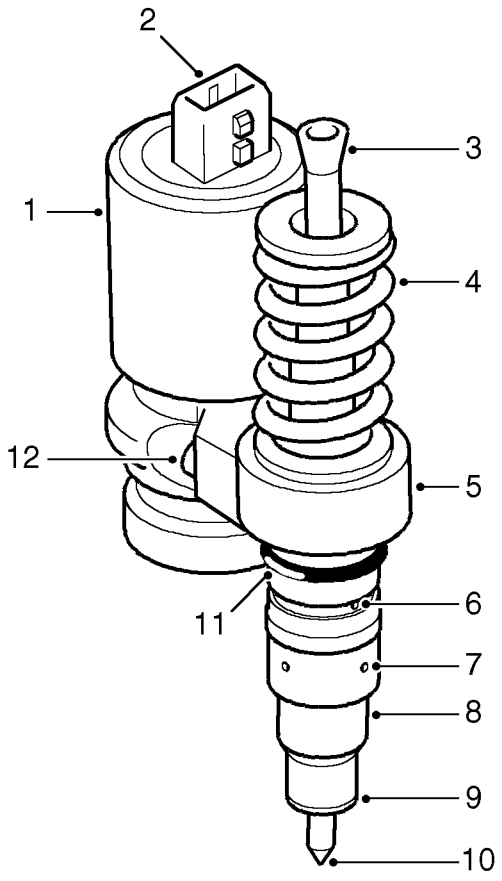
El regulador de presión del combustible se aloja en una carcasa de aleación fundida, fijada a la esquina trasera derecha de la culata con tres pernos de pestaña, y estancada con una junta metálica. En modelos anteriores a EU3, la carcasa dispone de 2 orificios, que comunican con sendos orificios en la culata para la entrada a presión y salida del combustible. En modelos EU3 hay un orificio en la carcasa que comunica con un orificio en la culata para la alimentación del combustible a presión, y un solo orificio exterior para el retorno del combustible sobrante. En el orificio de alimentación a presión de la culata se monta un filtro de tela metálica para filtrar el combustible antes de que llegue a los inyectores. El filtro se monta de por vida, pero puede cambiarse si fuera necesario. En un rebaje en la culata se monta una junta tórica, que proporciona estanqueidad adicional al orificio de alimentación entre el filtro de tela metálica, la culata y la carcasa.

En el orificio de alimentación de la carcasa se monta un racor y tubo, conectado por medio de un conector rápido al tubo de alimentación de combustible a presión de la bomba de combustible. Un segundo racor y manguito se montan en la parte de retorno, y conducen el combustible de retorno al enfriador de combustible. Un tercer orificio aloja el sensor de temperatura del combustible, que se estanca contra la carcasa con una junta compuesta. El sensor de temperatura del combustible es empleado por el módulo de control del motor (ECM) para la gestión del motor.

El regulador de presión del aceite está situado en un orificio maquinado en la parte inferior de la carcasa. El regulador se estanca contra la carcasa con dos juntas tóricas, y se sujeta con un frenillo interno.

El regulador mantiene la presión de alimentación de la bomba de combustible a 4 bares. Cuando la presión del combustible supera 4 bares, el regulador se abre y permite que el combustible vuelva al depósito de combustible a través del enfriador de combustible. El combustible devuelto del regulador es conducido al filtro de combustible, antes de ser aspirado por la etapa de alta presión de la bomba de combustible, e impulsado de vuelta a los inyectores. Hay disponible una herramienta especial que se acopla al orificio de alimentación de combustible de la carcasa del regulador, con la cual se monta un manómetro adecuado para medir la presión de alimentación de la bomba de combustible.

Inyectores



1 Carcasa del solenoide
2 Conector eléctrico
3 Articulación de varilla de empuje
4 Muelle de recuperación del vástago de empuje
5 Carcasa
6 Orificio de alimentación de combustible
7 Orificio de retorno de combustible
8 Tuerca de la tobera
9 Arandela de cobre
10 Tobera
11 junta tórica
12 Tornillo de casquete, 2 unidades

Los cinco inyectores se montan en la culata, al lado del árbol de levas, de modo que la tobera de cada inyector sobresale directamente en el cilindro. Cada inyector se estanca contra la culata con una junta tórica y una arandela de cobre, y se sujeta con una grapa y un perno.

Cada inyector es accionado mecánicamente por un árbol de levas en cabeza y balancín, y eléctricamente por un solenoide controlado por el ECM motor. Cada inyector es alimentado de combustible a presión por la bomba, pasando por la carcasa del regulador y taladros interiores en la culata.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

La carcasa del solenoide se sujeta al cuerpo del inyector con dos tornillos de casquete, y es una unidad sellada provista de conector eléctrico de dos pines en su superficie superior.

El cuerpo de inyectores es una pieza forjada y maquinada. El cuerpo presenta un agujero central maquinado, que aloja el vástago de empuje. La rosca en su periferia sirve para fijar la tuerca de casquete de la tobera. En el cuerpo se monta además la carcasa del solenoide.

El vástago de empuje del inyector es accionada por un piñón, que a su vez es accionado por el conjunto de balancín y leva. El vástago de empuje se posiciona en el agujero de la carcasa, y se mantiene en posición extendida con un muelle de recuperación. El poderoso muelle asegura que la articulación de la varilla de empuje esté siempre en contacto con el balancín y la leva.

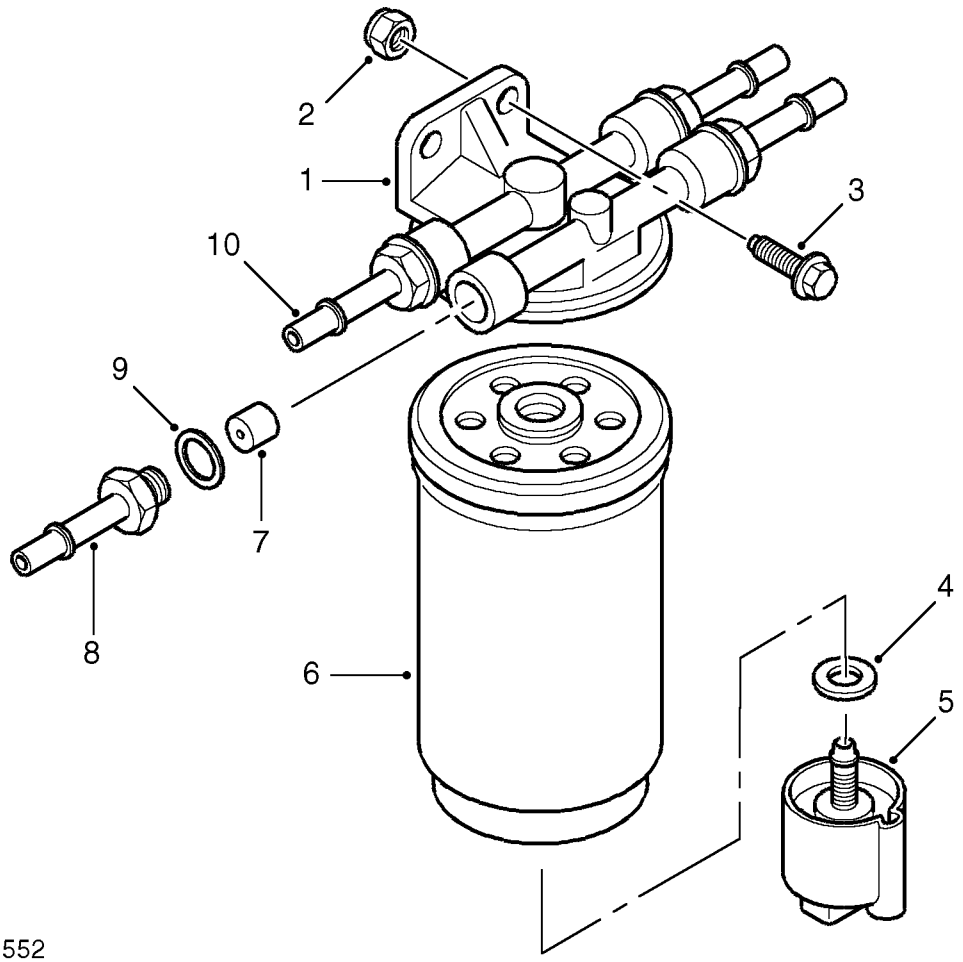
La parte inferior de la carcasa del inyector encaja en la tobera cargada por muelle. La tobera es retenida en la carcasa por una tuerca de casquete, enroscada en la carcasa. La tuerca de sombrerete de la tobera tiene cuatro agujeros dispuestos alrededor de su periferia, que comunican con el taladro de retorno del combustible en la culata. La carcasa del inyector presenta unos orificios encima de la tuerca de casquete, conectados con el taladro de alimentación de combustible en la culata. El inyector se estanca contra el rebaje en la culata con una junta tórica, y una arandela de cobre aisla el inyector de la cámara de combustión.

Los inyectores se alimentan de combustible presionizado procedente de la bomba de combustible, conducido por la carcasa del regulador de presión y por unos taladros internos de la culata. Cada inyector alimenta combustible directamente en el cilindro a una presión de 1500 bares, aproximadamente, en modelos anteriores a EU3, y de 1750 bares en modelos EU3, pulverizando el combustible y mezclándolo con aire de admisión antes de la combustión.

El sistema de árbol de levas y balancines empuja el vástago de empuje, que presioniza el combustible dentro del inyector. Cuando se requiere que el inyector inyecte combustible en el cilindro, el ECM excita el solenoide que cierra la válvula dentro de la carcasa del solenoide. El cierre de la válvula impide que el combustible entre en el tubo de retorno a la bomba, atrapándolo en el inyector. La compresión del combustible por el vástago de empuje provoca la rápida presionización del combustible, que levanta la tobera del inyector e impulsa el combustible en el cilindro a alta presión. El ECM motor controla el avance a la inyección, cambiando el momento en que se excita el solenoide y la duración de la inyección, controlando el período durante el cual se excita el solenoide.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Filtro de combustible



M19 2552

1 Cuerpo del filtro
2 Tuerca, 2 unidades
3 Perno, 2 unidades
4 Arandela de goma
5 Sensor de agua
6 Elemento del filtro
7 Válvula de purga de aire
8 Racor de purga de aire
9 Arandela de cobre, 4 unidades
10 Conector, 3 unidades

El filtro de combustible está situado en la parte trasera del vehículo, del lado derecho del depósito de combustible, y se fija por medio de un soporte y dos pernos y tuercas al larguero derecho del chasís.

El filtro tiene cuatro racores de desconexión rápida; alimentación de baja presión procedente de la bomba de combustible, retorno de baja presión a la bomba de combustible, tubería de retorno procedente del regulador de presión de combustible y una tubería de purga a la bomba de combustible. El filtro de combustible extrae las materias extrañas del combustible, y separa además el agua que se acumula en el fondo del filtro.

El racor del tubo de purga contiene una válvula de purga de aire. La válvula comprende un reductor y una membrana. El reductor tiene un pequeño agujero central. Esto permite que el aire y el combustible atraviesen la membrana. El aire puede atravesar la membrana, pero cuando ésta se moja con el combustible suspende el paso del combustible.

El filtro de combustible tiene un elemento de tipo cartucho atornillado renovable, que se estanca contra el cuerpo del filtro con juntas de goma. La parte inferior del cartucho tiene un racor de tornillo, en que va montado un sensor de agua. El filtro tiene caudal de 180 litros/hora.

Sensor de agua

El sensor de agua dispone de un conector eléctrico de tres pines. Cuando el sensor detecta la presencia de agua en el filtro, enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos.

☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

La rosca de sujeción del sensor de agua tiene una ranura maquinada por un costado. El agua en el filtro se purga aflojando parcialmente el sensor, lo cual alinea la ranura en la rosca con un agujero correspondiente en el sensor. Una vez alineados, el agua y combustible pueden fluir por la ranura y por un pequeño tubo fundido en el costado del sensor. Al apretar el sensor se desalinea la ranura, y detiene la circulación del combustible.

El sensor de agua recibe la tensión de batería procedente del relé de bomba de combustible en la caja de fusibles del compartimento motor, por uno de los pines del conector eléctrico. Los dos pines restantes se conectan al cuadro de instrumentos y a una unión de convergencia a masa. Para su funcionamiento el sensor se sirve de la resistencia entre dos electrodos sumergidos en el combustible y activados por la presencia del agua.

Al girar la llave de contacto a la posición II, la luz de aviso se enciende durante dos segundos, aproximadamente, para comprobar si la luz funciona. TestBook también puede encender la luz de aviso para comprobar su aptitud para el servicio.

Cuando el filtro está lleno de combustible y sin agua, la resistencia del combustible diesel acusará una lectura máxima de i5 mA en el cable de alimentación al cuadro de instrumentos. La corriente no encenderá la luz de aviso del sensor de agua en el cuadro de instrumentos. Cuando los electrodos están rodeados de una cantidad suficiente de agua, la resistencia del agua acusa una lectura máxima de 130 mA. Esto suministra tensión en cantidad suficiente al cuadro de instrumentos para iluminar la luz testigo y advertir al conductor la presencia de agua en el sistema de combustible.

Funcionamiento

Cuando se gira el interruptor de encendido a la posición II, el ECM motor excita el relé de la bomba de combustible en la caja de fusibles del compartimento motor. La tensión de batería es suministrada desde el relé de la bomba de combustible a la bomba de combustible, la cual funciona. Si el ECM motor no detecta el giro del cigüeñal dentro de un plazo de tres minutos, el ECM motor desconectará automáticamente, desactivando el relé de la bomba de combustible. Al apagarse el encendido, el temporizador del ECM motor se restaura.

La fase de baja presión de la bomba de combustible aspira combustible desde la cuba de turbulencia y lo bombea en el filtro de combustible. La fase de alta presión de la bomba de combustible aspira el combustible desde el filtro de combustible y lo impulsa por el tubo de alimentación de combustible a la culata.

El combustible entra en la culata a través de un racor en la carcasa del regulador de presión de combustible, y alimenta combustible a presión a cada inyector. El regulador de presión de combustible mantiene la presión del combustible en los inyectores a 4 bares, devolviendo el combustible sobrante al filtro de combustible. El combustible devuelto atraviesa el enfriador de combustible en el compartimento motor, antes de pasar al filtro de combustible.

Cuando el motor está en marcha, cada inyector es accionado por el árbol de levas en cabeza, que presiona un vástago de empuje en cada inyector a intervalos temporizados. Cuando la leva ha presionado el vástago de empuje y éste vuelve a su posición extendida, el combustible es aspirado por el inyector desde el taladro de alimentación de combustible.

Cuando el ECM motor determina el momento de inyección, transmite un impulso eléctrico que excita el solenoide rápido, éste cierra la válvula de combustible sobrante en el inyector y aprisiona el combustible en el cuerpo del inyector. A medida que la leva acciona el vástago de empuje, el combustible en el inyector se presioniza rápidamente. Cuando la presión supera la fuerza del muelle de la boquilla, ésta se abre e inyecta combustible a presión muy elevada en el cilindro.

Cuando el ECM determina que el período de inyección debe terminar, el solenoide es rápidamente desactivado y se abre la válvula de combustible sobrante en el inyector, lo cual permite que el combustible pase al circuito de retorno.

El ECM motor controla el avance a la inyección, cambiando el momento en que se excita el solenoide y la duración de la inyección, controlando el período durante el cual se excita el solenoide.

Purga del sistema de combustible

19.50.07

Si el vehículo queda sin combustible, o el nivel del combustible es tan bajo que el sistema de combustible aspira aire por el tubo distribuidor de combustible, habrá que purgar dicho tubo para que el motor pueda arrancar. Esto puede hacerse adoptando el siguiente procedimiento.

Si se cumple este procedimiento en un vehículo con muy poco combustible que no ha aspirado aire en el tubo distribuidor de combustible, puede causar la inundación del motor y fallo de la puesta en marcha.

Purga

1. Apague el encendido y espere 15 segundos.
2. Gire el interruptor de encendido a la posición II, y espere 3 minutos (esto asegura que el sistema de combustible purgue todo el aire del tubo distribuidor dentro de la culata).
3. Pise el pedal acelerador a fondo.
4. Manteniendo el pedal acelerador pisado a fondo, accione el motor de arranque.
5. Tan pronto como la velocidad del motor supera 600 rpm, suelte el pedal acelerador y la llave de contacto. **No accione el motor de arranque continuamente durante más de 30 segundos.**
6. Si el motor no arranca, repita el procedimiento anterior.

Depósito de combustible - vaciado

19.55.02

Vaciado

1. Desconecte ambos cables de la batería.

   AVISO: desconecte siempre el cable negativo primero. Si se desconecta el cable positivo estando el cable negativo aún conectado y se toca accidentalmente la masa del vehículo, puede causar un cortocircuito y lesiones corporales.

2. Desmonte la bomba de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Bomba - combustible.**
3. Usando un equipo para recuperación de combustible, vacíe el combustible del depósito en un recipiente hermético. Siga las instrucciones del fabricante referentes a la conexión y uso sin riesgo del equipo.

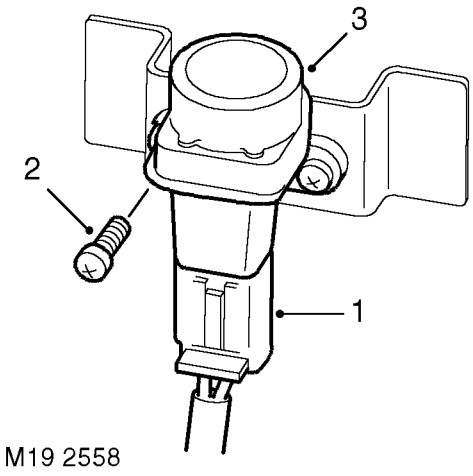
Llenado

1. Monte la bomba de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Bomba - combustible.**
2. Conecte los cables de la batería, empezando por el cable positivo.

Interruptor - inercial - corte de combustible

19.22.09

Desmontaje



M19 2558

1. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de corte de combustible.
2. Quite los 2 tornillos que sujetan el interruptor de cierre de combustible al mamparo.
3. Desmonte el interruptor de corte de combustible del mamparo.

Montaje

1. Posicione el interruptor de cierre de combustible contra el mamparo, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de cierre de combustible.
3. Para conectar el interruptor de corte de combustible, pulse la parte superior del interruptor de corte de combustible.

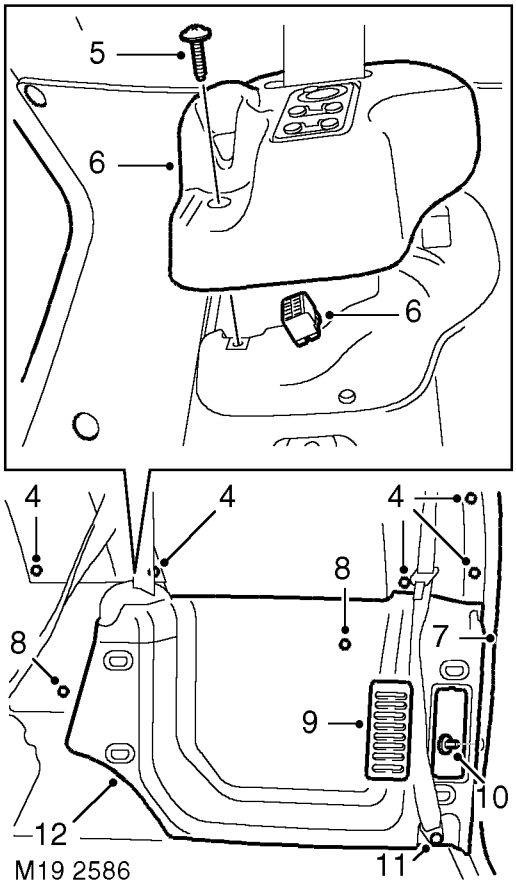
Bomba - combustible

19.45.08

NOTA: la bomba de combustible y el sensor de nivel de combustible en el depósito son parte integrante de la carcasa de la bomba de combustible, y no se pueden renovar separadamente

Desmontaje

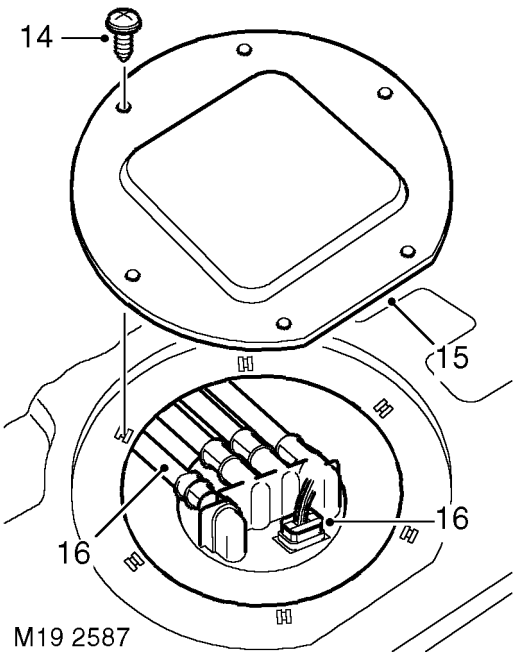
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Desmonte el asiento derecho de la tercera hilera de asientos.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.



M19 2586

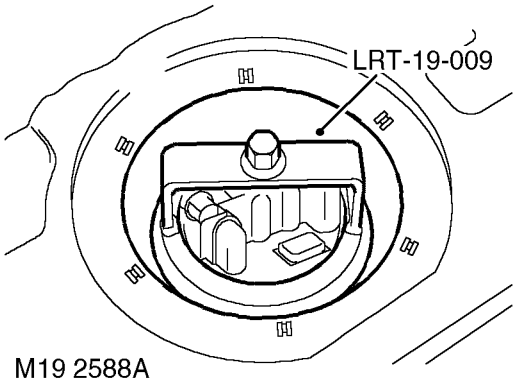
4. Quite los 5 espárragos de guarnecido que sujetan el borde inferior del guarnecido del pilar "D" derecho.
5. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Quite el tornillo que sujeta los mandos a distancia del sistema de sonido al guarnecido lateral derecho.

6. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Desprenda los modos del sistema de sonido del guarnecido lateral derecho. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte los mandos del sistema de sonido.
7. Desmonte parcialmente la junta de la abertura de la puerta de cola en la zona del guarnecido lateral derecho.
8. Quite los 2 espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido lateral derecho a la carrocería.
9. Desmonte del guarnecido lateral derecho del panel de acceso a la luz trasera.
10. Quite el espárrago de guarnecido que sujeta la carcasa lateral derecha al pilar "E" inferior.
11. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Quite el perno que sujeta a la carrocería el anclaje inferior del cinturón de seguridad derecho de la tercera hilera de asientos.
12. Desmonte el panel guarnecido del lado derecho.
13. Retire la moqueta del espacio de carga del panel de acceso a la bomba de combustible.



14. Quite los 6 tornillos que sujetan el panel de acceso.
15. Desmonte el panel de acceso.
16. Desconecte el enchufe múltiple y los 4 manguitos de combustible de la carcasa de bomba de combustible.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



17. Use **LRT-19-009** para quitar el anillo de bloqueo de la carcasa de la bomba de combustible.
18. Desmonte la carcasa de bomba de combustible.
19. Quite y deseche el anillo de estanqueidad de la carcasa de la bomba de combustible.

Montaje

1. Limpie la carcasa de la bomba de combustible y la superficie de contacto del depósito de combustible.
2. Monte un retén nuevo en la superficie de contacto del depósito de combustible.
3. Monte la carcasa de la bomba de combustible en el depósito de combustible, y use **LRT-19-009** para montar el anillo de bloqueo.
4. Conecte el enchufe múltiple y los manguitos de combustible a la carcasa de la bomba de combustible. **Asegúrese de que cada manguito está conectado al colector con el código de color correspondiente.**
5. Monte el panel de acceso y sujételo con sus tornillos.
6. Reponga la moqueta del espacio de carga.
7. Monte el guarnecido del lado derecho.
8. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Meta el perno que sujetael apoyo inferior del cinturón de seguridad derecho de la tercera hilera de asientos a la carrocería, y apriételo a 50 Nm.
9. Monte el espárrago de guarnecido que sujeta el guarnecido lateral derecho a la parte inferior del pilar "E".
10. Monte el panel de acceso de la luz trasera al guarnecido lateral derecho.
11. Monte los espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido lateral derecho a la carrocería.
12. Monte la junta en la abertura de la puerta de cola.

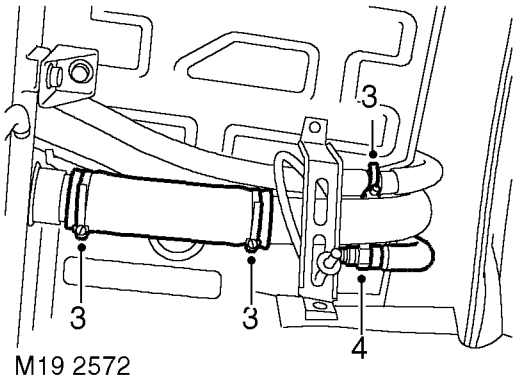
13. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Conecte el enchufe múltiple a los mandos del sistema de sonido.
14. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Monte los mandos del sistema de sonido en el guarnecido, y sujételos con su tornillo.
15. Monte los espárragos de guarnecido que sujetan el borde inferior del guarnecido de pilar "D" a la carrocería.
16. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Monte el asiento derecho de la tercera hilera de asientos.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.**
17. Conecte el cable de masa de la batería.

Depósito - combustible

19.55.01

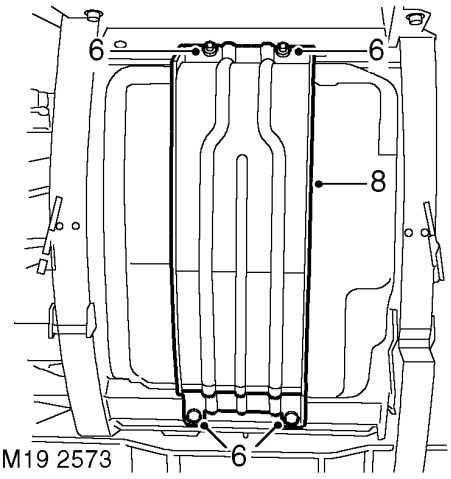
Desmontaje

1. Vacíe el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, AJUSTES, Depósito de combustible - vaciado.**
2. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



M19 2572

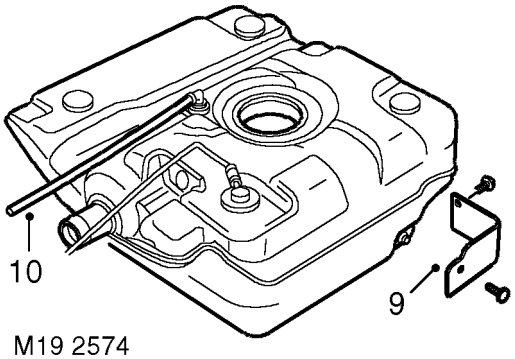
3. Afloje las abrazaderas que sujetan los manguitos de llenado y respiración, y desconecte los manguitos del tubo de llenado.
4. Desconecte del tubo de llenado el tubo de ventilación del depósito de combustible.
5. Soporte el depósito de combustible por debajo de la cuna.



M19 2573

6. Quite los 2 pernos y 2 tuercas que sujetan la cuna al chasís.

7. Trabajando con un ayudante, baje el lado izquierdo del depósito de combustible y seguidamente desmonte el depósito de combustible del chasís.
8. Desmonte el depósito de combustible de su cuna.



M19 2574

9. Quite los 2 tornillos-remache que sujetan el escudo de calor, y desmóntelo.
10. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración del depósito de combustible.

Montaje

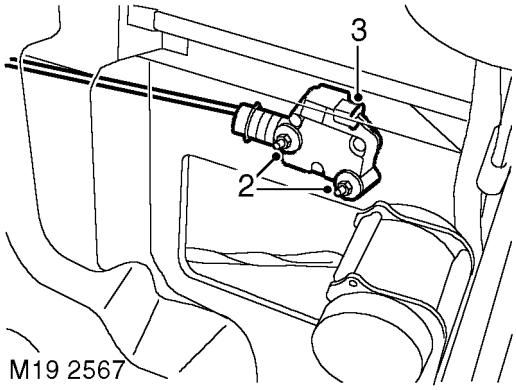
1. Conecte el manguito de respiración al depósito de combustible, y apriete su abrazadera.
2. Posicione el escudo de calor, y sujételo con sus tornillos-remache.
3. Trabajando con un ayudante, posicione el depósito de combustible y su cuna.
4. Monte los pernos y tuercas que sujetan la cuna al chasís. Apriete los pernos a 50 Nm y las tuercas a 28 Nm.
5. Conecte el tubo de ventilación del depósito de combustible al tubo de llenado.
6. Conecte los manguitos de respiración y llenado, y apriete sus abrazaderas.

Solenoide - apertura de la tapa de repostaje

19.55.17

Desmontaje

1. Desmonte el panel guarnecido del lado derecho del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.



M19 2567

2. Quite las 2 tuercas y desmonte el solenoide del panel de carrocería.
3. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el solenoide.

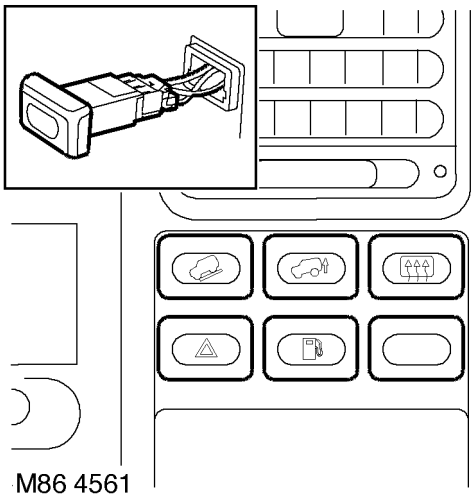
Montaje

1. Posicione el solenoide y conecte su enchufe múltiple.
2. Posicione el solenoide contra el panel y apriete sus tuercas.
3. Monte el guarnecido del lado derecho del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.

Interruptor - apertura de la tapa de repostaje

19.55.23

Desmontaje

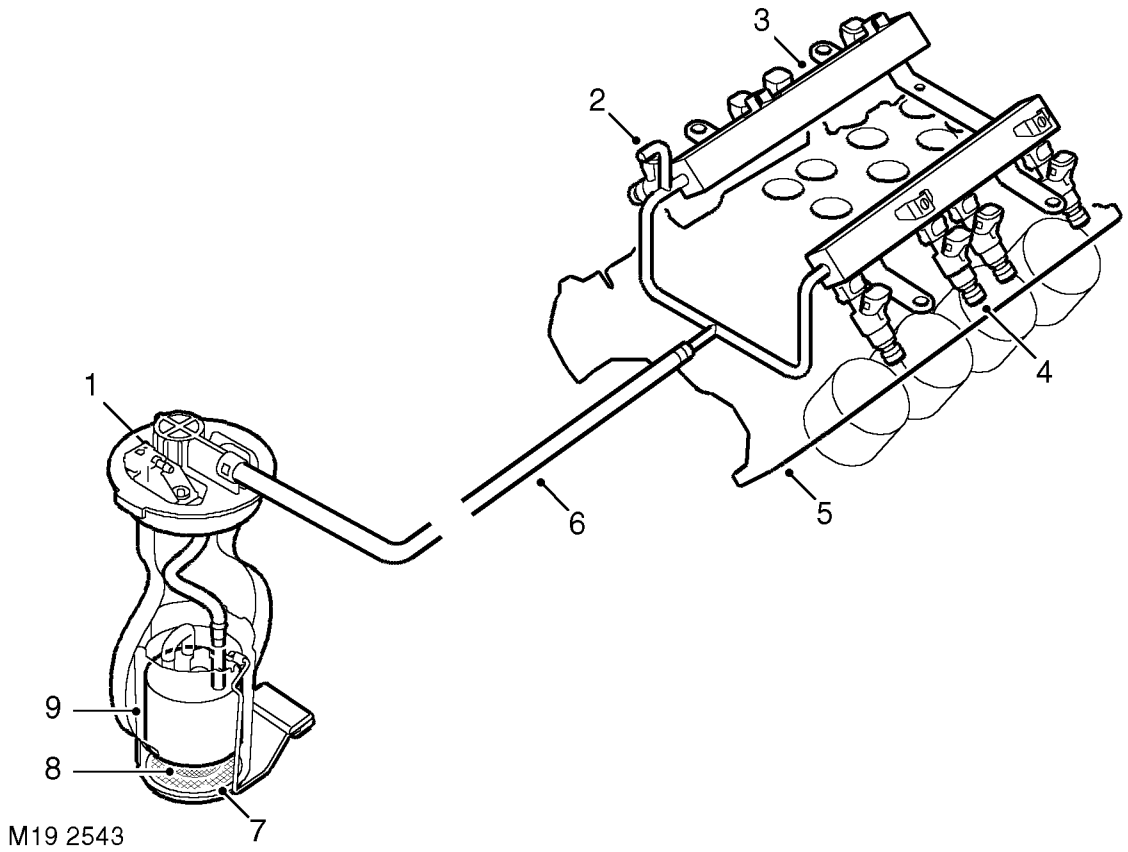


1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

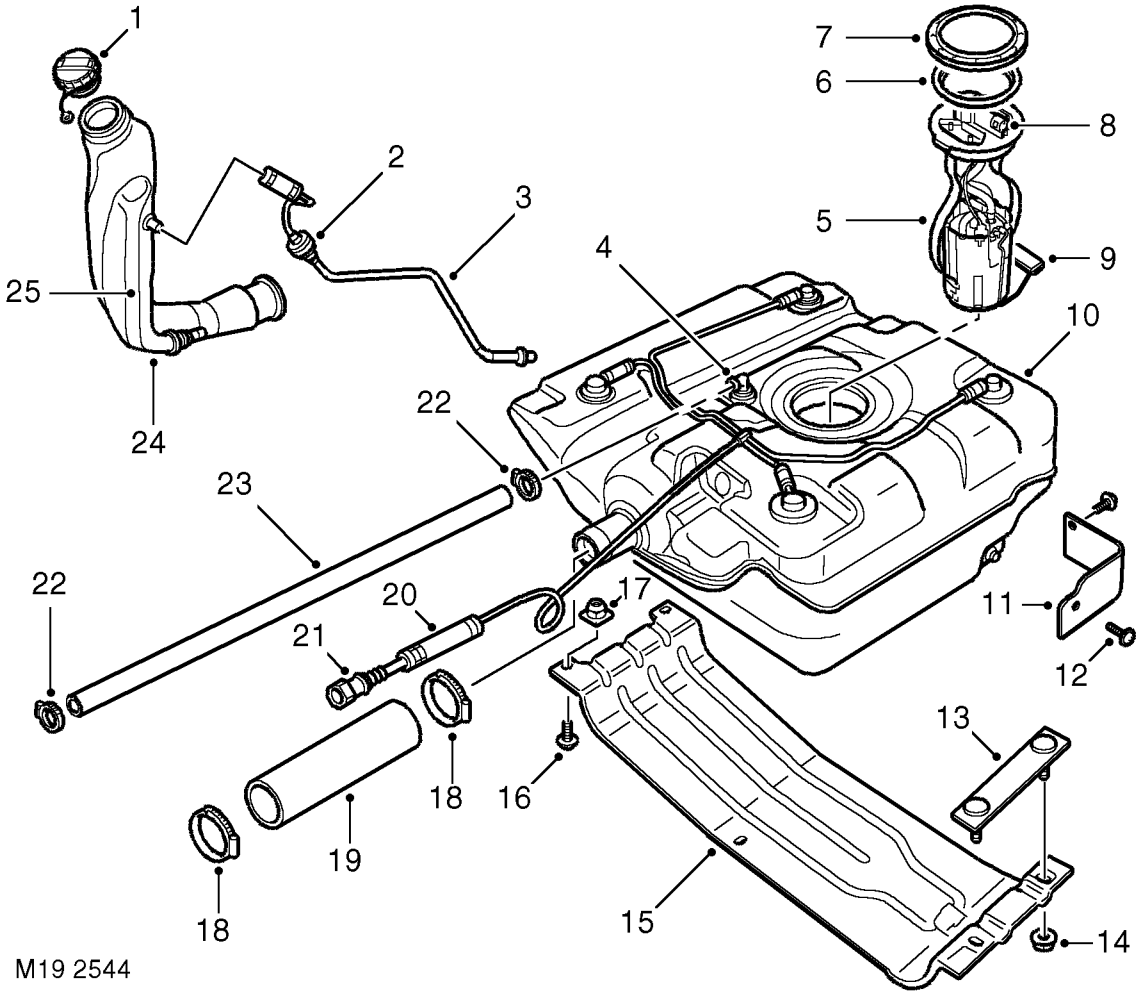
1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

Sistema de alimentacion de combustible



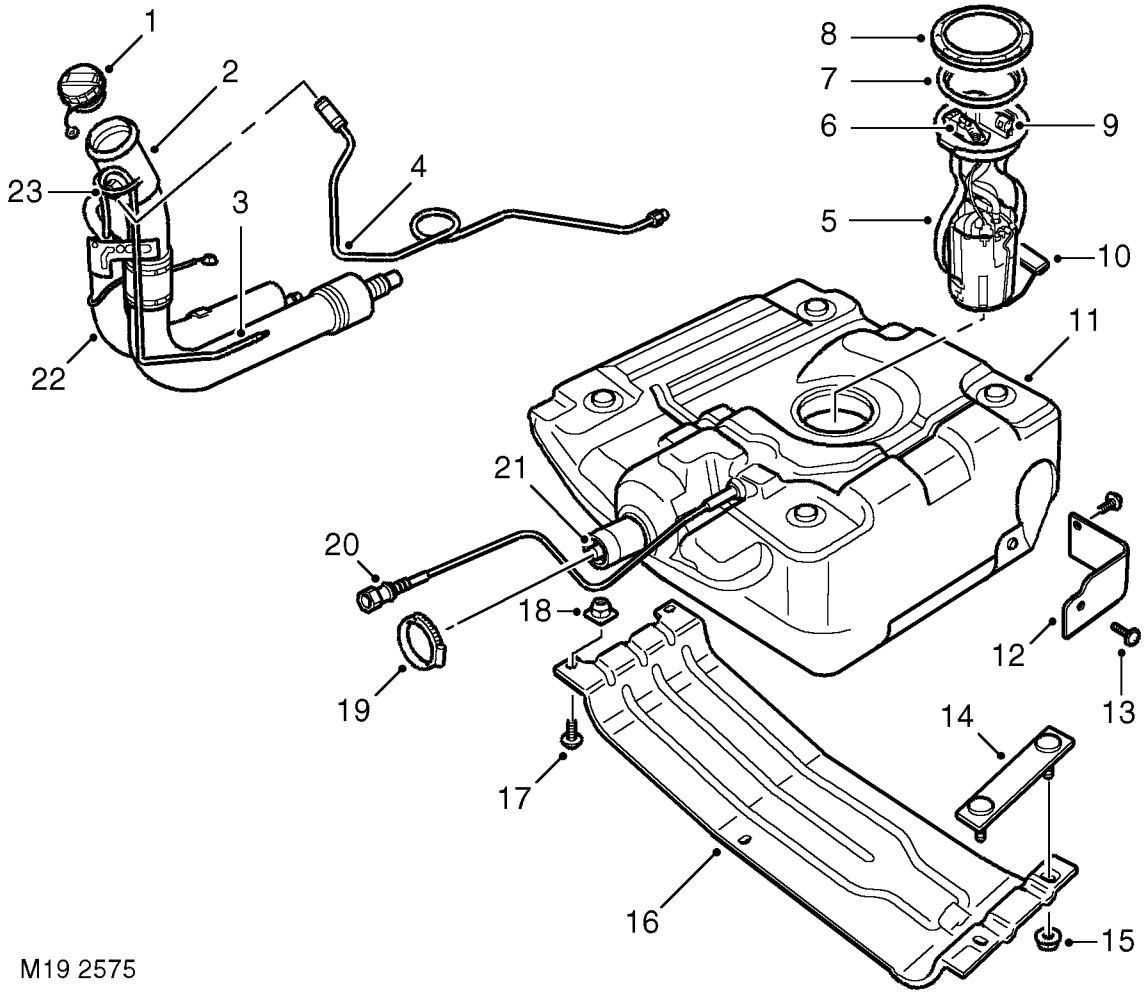
1 Regulador de presión de combustible (oculto)
2 Válvula Schraeder
3 Tubo distribuidor de combustible
4 Inyectores
5 Bloque motor
6 Tubo de alimentación de combustible
7 Filtro de mallas anchas
8 Filtro de mallas pequeñas
9 Conjunto de bomba de combustible y sensor de nivel de combustible

Componentes del depósito de combustible y respiradero (todos excepto NAS)



1 Tapón de repostaje
2 Válvula reguladora
3 Ventilación al cánister de EVAP
4 Racor del respiradero del depósito
5 Conjunto de bomba de combustible, regulador y sensor de nivel de combustible
6 Junta
7 Anillo de bloqueo
8 Racor de alimentación de combustible
9 Boya del sensor de nivel de combustible
10 Conjunto de depósito de combustible y respiradero
11 Escudo de calor
12 Tornillo-remache, 2 unidades
13 Placa de espárrago
14 Tuerca, 2 unidades
15 Cuna
16 Perno, 2 unidades
17 Placa roscada, 2 unidades
18 Abrazadera de manguito, 2 unidades
19 Manguito
20 Manguito de ventilación
21 Racor del manguito de ventilación
22 Abrazadera de manguito, 2 unidades
23 Manguito
24 Tubo de llenado
25 Separador de vapor líquido (LVS)

Componentes del depósito de combustible y respiradero (NAS)



M19 2575

1 Tapón de repostaje
2 Tubo de llenado
3 Tubo atmosférico del sensor de presión para la diagnosis de a bordo (OBD)
4 Tubo de ventilación al cánister de EVAP
5 Conjunto de bomba de combustible, regulador y sensor de nivel de combustible
6 El sensor de presión del OBD (detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío solamente)
7 Junta
8 Anillo de bloqueo
9 Racor de alimentación de combustible
10 Boya del sensor de nivel de combustible
11 Conjunto de depósito de combustible y respiradero
12 Escudo de calor
13 Tornillo-remache, 2 unidades
14 Placa de espárrago
15 Tuerca, 2 unidades
16 Cuna
17 Perno, 2 unidades
18 Placa roscada, 2 unidades
19 Abrazadera de manguito
20 Tubo de ventilación del LVS
21 Racor del respiradero del depósito
22 Separador de vapor líquido (LVS)
23 Válvula de llenado antigoteo

Descripción

Generalidades
El sistema de alimentación de combustible comprende un depósito de combustible, bomba de combustible y regulador, y ocho inyectores. El sistema es controlado por el módulo de control del motor (ECM), que excita el relé de la bomba de combustible y controla el funcionamiento y avance del solenoide de cada inyector.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

El sistema de inyección de lumbreras múltiples es un sistema sin retorno, en que la presión es mantenida a un nivel constante por un regulador de presión de combustible. El regulador está situado en la carcasa de la bomba, y devuelve el combustible sobrante directamente desde la bomba al depósito.

La bomba de combustible eléctrica está situada en la parte superior del depósito de combustible, y suministra combustible presionizado a dos tubos distribuidores de combustible a través de un manguito flexible. El manguito se conecta al tubo de alimentación en el tubo distribuidor de combustible, en la parte trasera del motor, y a la bomba de combustible con racores de suelta rápida.

El depósito de combustible moldeado se instala en la parte inferior trasera del vehículo, entre los largueros del chasís. El depósito aloja la bomba de combustible y el sensor de nivel de combustible, situado dentro del depósito. El sistema de combustible permanece continuamente presionizado, y el vapor de combustible presionizado se ventila a un cánister de EVAP.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**

Depósito de combustible y respiradero
El depósito de combustible y el sistema de respiración constituyen una parte importante del sistema de alimentación de combustible. El depósito de combustible y respiraderos se sitúan en la parte trasera del vehículo, entre los largueros del chasís.

Depósito de combustible
El depósito de combustible moldeado se fabrica de poliuretano de gran densidad (HDPE) y elevado peso molecular (HMW). En el proceso de moldeado se usan capas continuas de nylon aditivo. Las capas de nylon reducen la permeación del combustible en las paredes del depósito, y resisten además los combustibles derivados de alcohol empleados en el mercado de NAS.

El depósito se sujeta en su sitio con una cuna metálica fijada al chasís con dos placas roscada y pernos en su parte trasera, y por una placa con espárragos y dos tuercas en su parte delantera. Una correa encima del depósito se emperna al chasís, e impide que el depósito se mueva hacia arriba. La capacidad útil del depósito de combustible es de 95 litros, aproximadamente.

La abertura en la parte superior del depósito sirve para montar la bomba de combustible, regulador y el sensor de nivel de combustible, el cual se fija con un anillo de bloqueo.

El depósito se protege contra el calor generado por el sistema de escape con un revestimiento metálico reflector, sujeto por dos tornillos-remache.

El tubo de llenado de combustible está situado en el panel lateral trasero, detrás de una tapa de acceso. La tapa se abre eléctricamente con un interruptor montado en el salpicadero.

El tubo de llenado se cierra con un tapón de plástico roscado, que enrosca en la boca de llenado. El tapón está provisto de un mecanismo de trinquete, que impide el sobreapriete, y se estanca contra la boca de llenado para impedir que escape el vapor de combustible. El tapón de repostaje tiene una válvula que purga la presión del combustible a la atmósfera entre 0,12 y 0,13 bares, aproximadamente, y se abre en dirección contraria a 0,04 bares de vacío.

Todos los mercados excepto NAS: El tubo de llenado moldeado, hecho de HDPE HMW sin aditivos, conecta la boca de llenado al depósito por medio de un manguito flexible de goma. El tubo de llenado se conecta en su extremo superior detrás de la tapa de repostaje.

Mercados de NAS: El tubo de llenado fabricado, hecho de acero inoxidable, conecta la boca de llenado al depósito por medio de un manguito flexible de goma. El tubo de llenado se conecta en su extremo superior detrás de la tapa de repostaje.

En todos los vehículos que consumen combustible sin plomo, el tubo de llenado dispone de un inhibidor. El inhibidor consiste en una boquilla cónica alojada en la boca del tubo de llenado, que sólo pernite el uso de pistolas de surtidores de combustible sin plomo. Una válvula de trampilla accionada por un muelle impide el llenado con una pistola de repostaje incorrecta.

Sistema de respiración del depósito de combustible (todos los mercados excepto NAS)
El tubo de llenado comprende un ventilador del depósito, el cual permite que durante el repostaje el aire y vapor de combustible desplazados del depósito se ventilen a la atmósfera a través de la boca de llenado. Una válvula reguladora de presión en el tubo de ventilación al cánister de EVAP impide que el vapor escape a través del cánister durante el repostaje. Esto impide que el cliente llene el depósito excesivamente, y mantiene el nivel máximo correcto.

El tubo de llenado incorpora además un separador de líquido vapor (LVS) integral. Durante la conducción normal, el vapor de combustible sobrante es conducido por el tubo de ventilación al cánister de EVAP. Para impedir que el cánister se sobrecargue de vapor de combustible, especialmente en tiempo caluroso, el vapor puede condensarse en el LVS. El combustible que se condensa en el LVS fluye de vuelta al depósito a través de las válvulas ROV.

Un tubo corto de respiración dentro del depósito controla el nivel de "lleno" en el depósito. Cuando el combustible cubre el tubo corto, impide que el vapor de combustible y el aire escapen del depósito. Esto hace que el combustible "atore" el tubo de llenado, y que se cierre la pistola de repostaje. La posición del tubo corto asegura que al cerrarse la pistola de repostaje, quede un espacio del 10%, aproximadamente, de la capacidad total del depósito. Este espacio de vapor asegura que las válvulas antivuelco (ROV) están siempre sobre el nivel del combustible, y que el vapor pueda escapar y permitir que el depósito respire.

La válvula reguladora de presión, montada en el tubo de ventilación al cánister de EVAP, impide que el cliente sobrellene el depósito. El sobrellenado reduce en gran medida el espacio de vapor en el depósito, esto impide que el depósito respire correctamente y reduce el rendimiento y seguridad del motor. Cuando llene el depósito, las presiones creadas no alcanzan a abrir la válvula reguladora de presión e impedir que el cliente sobrellene el depósito. Las presiones de vapor creadas durante la marcha son mayores, y abren la válvula, permitiendo que el vapor ventile el cánister de EVAP.

Las cuatro válvulas ROV se sueldan a la superficie superior del depósito. Cada ROV se comunica por un tubo a la tubería de ventilación principal que conduce al cánister de EVAP. Las ROV permiten que el vapor de combustible circule por su interior durante el funcionamiento normal del vehículo. Si el vehículo se vuelca las válvulas se cierran, estancando el depósito e impidiendo que el combustible se derrame por el tubo de ventilación.

Sistema de respiración del depósito de combustible (NAS)
El tubo de llenado comprende un ventilador del depósito, el cual permite que durante el repostaje el aire y vapor de combustible desplazados del depósito se ventilen a la atmósfera a través de la boca de llenado. Una válvula accionada por el tapón en la boca de repostaje impide que el vapor escape a través del cánister de EVAP durante el repostaje. Esto impide que el cliente llene el depósito excesivamente, y mantiene el nivel máximo correcto.

El tubo de llenado también contiene un separador de líquido vapor (LVS) de acero inoxidable. Durante la conducción normal, el vapor de combustible sobrante es conducido por el tubo de ventilación al cánister de EVAP. Para impedir que el cánister se sobrecargue de vapor de combustible, especialmente en tiempo caluroso, el vapor puede condensarse en el LVS. El combustible condensado en el LVS vuelve al depósito por el tubo de ventilación del LVS y por las válvulas antivuelco (ROV).

En el caso de vehículos de NAS con detección de fugas del sistema de EVAP de tipo de vacío, al lado del tubo de repostaje se monta un tubo pequeño, que termina cerca de la boca de llenado. El tubo se conecta al sensor de presión de diagnóstico de a bordo (OBD) en la bomba de combustible, y proporciona al sensor una lectura de la presión atmosférica para que la compare con la presión en el depósito.

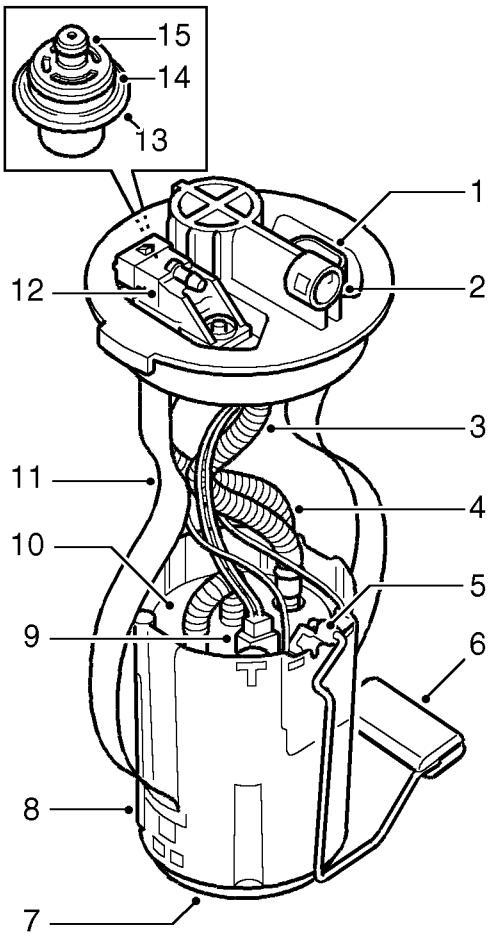
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**

Un tubo corto de respiración dentro del depósito controla el nivel de "lleno" en el depósito. Cuando el combustible cubre el tubo corto, impide que el vapor de combustible y el aire escapen del depósito. Esto hace que el combustible "atore" el tubo de llenado, y que se cierre la pistola de repostaje. La posición del tubo corto asegura que al cerrarse la pistola de repostaje, quede un espacio del 10%, aproximadamente, de la capacidad total del depósito. Este espacio de vapor asegura que las ROV estén siempre sobre el nivel del combustible, y que el vapor pueda escapar al LVS y permitir que el depósito respire.

La válvula accionada por el tapón de repostaje cierra el tubo de ventilación al cánister de EVAP para impedir que el cliente sobrellene el depósito. El sobrellenado reduce en gran medida el espacio de vapor en el depósito, esto impide que el depósito respire correctamente y reduce el rendimiento y seguridad del motor. Al llenar el depósito, el desmontaje del tapón de repostaje cierra la válvula y el tubo de ventilación, impidiendo que el cliente sobrellene el depósito. Al montarse el tapón de repostaje, abre la válvula y permite que el vapor se ventile al cánister de EVAP.

Las cuatro ROV se sueldan dentro de la superficie superior del depósito. Cada ROV se comunica con el LVS a través de un tubo por el interior del depósito. Las ROV permiten que el vapor de combustible circule por su interior durante el funcionamiento normal del vehículo. Si el vehículo se vuelca las válvulas se cierran, estancando el depósito e impidiendo que el combustible se derrame por el tubo de ventilación al LVS.

Bomba de combustible, regulador y sensor de nivel de combustible



M19 2545

1 Conector eléctrico
2 Racor del tubo de alimentación de combustible
3 Tubo de alimentación de la bomba
4 Tubo de retorno del regulador de combustible
5 Sensor del indicador de nivel de combustible
6 Boya
7 Filtro de tamiz metálico
8 Cuba de turbulencia
9 Conexiones eléctricas de la bomba
10 Bomba
11 Muelle, 2 unidades
12 Sensor de presión del OBD (sólo vehículos de NAS con detección de fugas en el sistema de EVAP, de tipo de vacío)
13 Regulador de presión de combustible
14 junta tórica
15 junta tórica

La bomba de combustible "autocebadora", de tipo húmedo, se sumerge en el combustible del depósito. La bomba de combustible funciona continuamente mientras el interruptor de encendido está en posición II. Si el motor no arranca, el ECM se desconecta automáticamente al cabo de 2 segundos, y desactiva a el relé de la bomba de combustible para proteger la bomba. La bomba recibe una alimentación procedente de la batería, a través del fusible 10 en la caja de fusibles del compartimento motor y el relé de la bomba de combustible. El relé es excitado por el ECM al girar la llave de contacto a la posición II.

La bomba de combustible se sujeta con un anillo de bloqueo y se estanca con una junta de goma. El montaje y desmontaje del anillo de bloqueo requiere una herramienta especial. En el piso del espacio de carga, debajo de la moqueta, se instala un panel de acceso a la bomba de combustible. El panel de acceso se estanca contra el piso con una junta de goma, y se sujeta con seis tornillos roscachapa.

El indicador de combustible forma parte de la bomba de combustible. El sensor se sumerge en el combustible, y se acciona con un flotador que sube y baja con el nivel del combustible en el depósito.

Bomba de combustible

El conjunto de bomba de combustible comprende una tapa superior, que sujeta el regulador de presión de combustible, el conector eléctrico y el racor del tubo de combustible. La tapa superior se sujeta a una carcasa de plástico en forma de taza con dos muelles metálicos. La carcasa posiciona la bomba y el sensor de nivel del combustible.

La parte inferior de la carcasa corresponde a la cuba de turbulencia, que mantiene el nivel constante alrededor de la toma de combustible. Un tubo de alimentación entre la bomba y el racor, y un tubo de retorno desde el regulador conducen entre la tapa superior y la carcasa.

En la base de la carcasa se sitúa un filtro de mallas anchas, que impide la entrada de contaminantes grandes en la cuba de turbulencia. Un filtro de tamiz metálico impide la entrada de partículas en la bomba de combustible.

La bomba está rodeada de un elemento filtrador de papel fino de grandes dimensiones, que protege todavía más el regulador de presión de combustible, motor e inyectores contra la contaminación con partículas. El filtro de papel no es un elemento fungible, y se monta en lugar de un filtro exterior en línea.

La válvula de retención está situada en la base de la carcasa. Cuando el depósito está lleno, la presión del combustible mantiene la válvula levantada de su asiento para permitir que el combustible fluya a la cámara de turbulencia. Al bajar el nivel en el depósito, la presión del combustible en el depósito baja, y la válvula se cierra. Cuando la válvula está cerrada, el combustible es retenido en la cuba de turbulencia, para que ésta permanezca llena y alimente la bomba de combustible continuamente.

En la tapa superior de la bomba se sujeta un conector eléctrico de cuatro pines, que conduce los circuitos de alimentación y masa de la bomba de combustible, y del potenciómetro giratorio del sensor de nivel de combustible. Un solo racor de suelta rápida conecta el tubo de alimentación de combustible a la superficie superior exterior de la bomba.

Entre la tapa y la carcasa de la bomba se interponen dos muelles metálicos. Cuando la bomba está montada, se apoya sobre el fondo del depósito. Los muelles ejercen presión hacia abajo sobre la bomba, y aseguran que la misma está firmemente encajada contra el fondo del depósito.

El consumo máximo de la bomba de combustible es de 6,5 A a 12,5 V.

Sólo en vehículos de NAS con sistema detector de fugas en el sistema de EVAP de tipo de vacío, la tapa superior de la bomba de combustible aloja un sensor de presión para diagnósticos de a bordo (OBD). Este sensor dispone de un conector eléctrico de tres pines, por donde se comunica el sensor con el ECM motor. El sensor se estanca contra la tapa superior con una junta tórica, y se sujeta con una abrazadera. El sensor vigila la presión en el depósito durante las pruebas de OBD, a fin de comprobar la integridad del sistema de vapores de combustible. Al sensor se conecta un manguito tendido de un lado a otro de la parte superior del depósito de combustible, que se conecta a la parte superior del tubo de llenado. El tubo permanece abierto a la atmósfera, y conduce la presión atmosférica para el funcionamiento del sensor.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Regulador de presión de combustible

El regulador de presión del combustible está situado en la parte inferior de la tapa superior. El regulador se estanca con dos juntas tóricas, y se sujeta con una abrazadera.

El regulador se conecta al tubo de alimentación de combustible en la parte superior de la carcasa de la bomba, y mantiene la presión de alimentación de la bomba de combustible a 3,5 bares. Cuando la presión de alimentación de combustible supera 3,5 bares, el regulador se abre y alivia la presión sobrante de vuelta a la cuba de turbulencia, a través de in tubo de retorno. El regulador asegura que los tubos distribuidores e inyectores de combustible reciben una presión constante.

La presión de alimentación de la bomba de combustible, y la presión de trabajo del regulador de presión pueden comprobarse con una válvula de tipo Schraeder, montada en el tubo distribuidor de combustible en la parte trasera del motor. La válvula permite que la presión de alimentación de la bomba sea medida con un manómetro adecuado, un adaptador y un manguito, que son herramientas especiales.

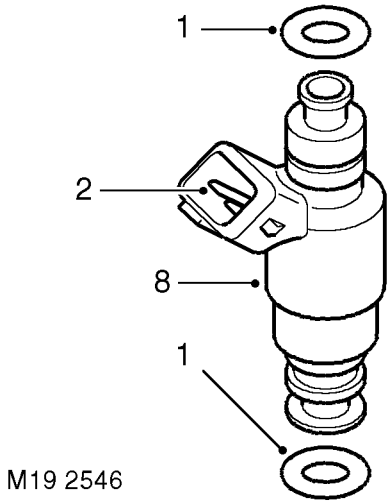
Sensor del depósito de combustible

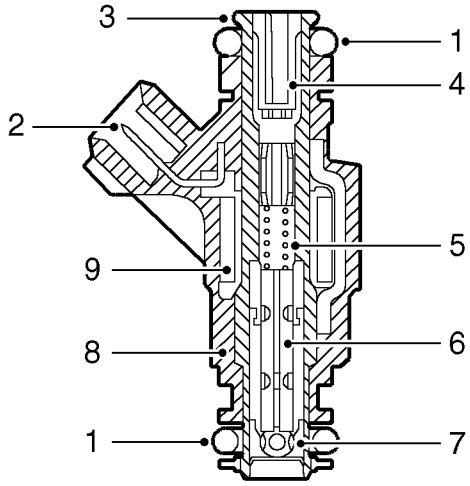
El sensor de nivel en el depósito de combustible comprende un potenciómetro giratorio accionado por una boya. La boya sube y baja según el nivel del combustible en el depósito, y mueve el potenciómetro en consecuencia.

La tensión de batería es conducida al potenciómetro. La tensión de salida procedente del potenciómetro varía de acuerdo con la resistencia en el potenciómetro, en relación al nivel de combustible. La tensión de salida se conecta al indicador de combustible en el cuadro de instrumentos. El indicador de combustible recibe la tensión de batería, que compara con la tensión de salida del potenciómetro. La diferencia entre las dos tensiones determina la desviación de la aguja del indicador de combustible.

Lectura del indicador del nivel de combustible	**Capacidad del depósito en litros (galones EE.UU.) ***	**Resistencia del sensor, Ohmios**
LLENO	95 (25)	15
3/4	71 (18,8)	36
1/2	48 (12,7)	64
1/4	24 (6,4)	110
RESERVA (luz de combustible encendida)	11 (2,9)	158
VACIO	0 (0)	245
*Los volúmenes en el depósito son aproximados.		

Inyectores





1 junta tórica, 2 unidades
2 Conector eléctrico
3 Carcasa de acero
4 Colador del filtro
5 Muelle
6 Aguja e inducido de la válvula
7 Asiento/orificio de pulverización de la válvula
8 Carcasa de plástico
9 Bobinado del solenoide

El inyector de cada cilindro se monta exteriormente, en el colector de admisión inferior del motor. El inyector sobresale en el conducto del colector de admisión, donde descarga una cantidad precisa de combustible en la entrada de aire del colector.

Cada inyector se estanca contra el tubo distribuidor de combustible y el colector de admisión con juntas tóricas. Cada inyector se sujeta al tubo distribuidor de combustible con un fiador elástico, y la fijación del tubo distribuidor de combustible encaja los inyectores de combustible en el colector inferior.

La carcasa del inyector se fabrica de plástico, en la que se encapsula una carcasa de acero fuertemente aleado. La carcasa de acero contiene todos los componentes en contacto con el combustible. La carcasa de plástico también aloja el conector que conecta el inyector al mazo de cables motor. Entre las dos carcasas se interpone un solenoide, que mueve la aguja de la válvula por medio de un inducido. La aguja de la válvula descansa contra un asiento, que incorpora un orificio de pulverización. El racor del tubo distribuidor de combustible contiene un colador que elimina las materias extrañas en el combustible, antes de que pase al inyector.

Cuando el ECM excita el solenoide, el inducido se mueve y separa la aguja de la válvula de su asiento. Esto permite que el combustible presionizado, procedente del tubo distribuidor de combustible, circule por la carcasa y aguja del inyector hasta alcanzar el orificio de pulverización. El orificio de pulverización controla la forma del abanico y la cantidad de combustible inyectada. Al desactivarse el solenoide, la aguja de la válvula vuelve al asiento de la válvula, asistida por un muelle, y cierra la inyección del combustible por la entrada.

Cada inyector recibe la tensión de la batería a través de un fusible alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. La temporización de la alimentación del combustible es controlada por el ECM, que a intervalos de tiempo precisamente controlados cierra un circuito por masa para el inyector. El cierre del circuito a masa acciona el inyector para permitir que el combustible a presión de la bomba sea alimentado desde el tubo distribuidor de combustible a la tobera del inyector. Cada inyector inyecta una niebla finamente pulverizada en el conducto de admisión, donde se mezcla con el aire de admisión, antes de producirse la combustión.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Los fallos de cada inyector son memorizados en el ECM, y pueden recuperarse con TestBook. Cada inyector puede probarse conectando en paralelo a los dos pines del conector. Si el inyector funciona correctamente, la conexión en paralelo con los pines del inyector debe revelar una resistencia entre 13,8 y 15,2 ohmios a una temperatura de 20 ° C.

Funcionamiento

Cuando se gira el interruptor de encendido a la posición II, el ECM motor excita el relé de la bomba de combustible en la caja de fusibles del compartimento motor. La tensión de batería es suministrada desde el relé de la bomba de combustible a la bomba de combustible, la cual funciona. Si el ECM no detecta el giro del cigüeñal dentro de un plazo de treinta segundos, el ECM desconectará automáticamente, desactivando el relé de la bomba de combustible.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

La bomba de combustible aspira combustible desde la cuba de turbulencia, y lo bombea a lo largo del tubo de alimentación de combustible al tubo distribuidor de combustible de los inyectores en el motor. Cuando la presión en la tubería de alimentación de combustible alcanza 3,5 bares, el regulador de presión de combustible se abre y alivia la presión dirigiendo la presión de vuelta a la cuba de turbulencia. El regulador de presión se abre y se cierra continuamente para mantener la presión en el tubo de alimentación de combustible a 3,5 bares.

La presión se siente en cada uno de los ocho inyectores conectados al tubo distribuidor de combustible. El ECM motor controla el avance a la inyección, y excita cada inyector para que inyecte una cantidad medida de combustible, a la presión de la bomba, en el conducto de admisión del colector de admisión. El combustible pulverizado por el inyector se mezcla con el aire procedente del colector de admisión, antes de pasar al cilindro.

Depósito de combustible - vaciado

19.55.02

Vaciado

1. Desconecte ambos cables de la batería.
   AVISO: desconecte siempre el cable negativo primero. Si se desconecta el cable positivo estando el cable negativo aún conectado y se toca accidentalmente la masa del vehículo, puede causar un cortocircuito y lesiones corporales.
2. Conecte TestBook al vehículo, y despresionice el sistema de combustible.
3. Desmonte la bomba de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Bomba - combustible.**
4. Usando un equipo para recuperación de combustible, vacíe el combustible del depósito en un recipiente hermético. Siga las instrucciones del fabricante referentes a la conexión y uso sin riesgo del equipo.

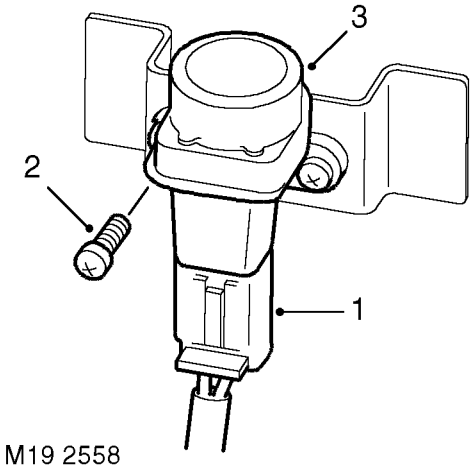
Llenado

1. Monte la bomba de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Bomba - combustible.**
2. Rellene el depósito con el combustible extraído.
3. Conecte los cables de la batería, empezando por el cable positivo.

Interruptor - inercial - corte de combustible

19.22.09

Desmontaje



M19 2558

1. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de corte de combustible.
2. Quite los 2 tornillos que sujetan el interruptor de cierre de combustible al mamparo.
3. Desmonte el interruptor de corte de combustible del mamparo.

Montaje

1. Posicione el interruptor de cierre de combustible contra el mamparo, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de cierre de combustible.
3. Para conectar el interruptor de corte de combustible, pulse la parte superior del interruptor de corte de combustible.

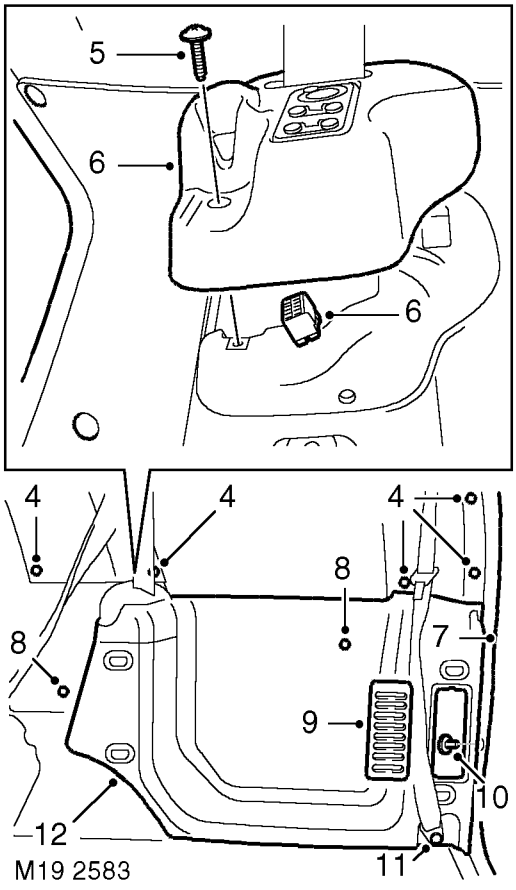
Bomba - combustible

19.45.08

NOTA: la bomba de combustible y el sensor de nivel de combustible en el depósito son parte integrante de la carcasa de la bomba de combustible, y no se pueden renovar separadamente

Desmontaje

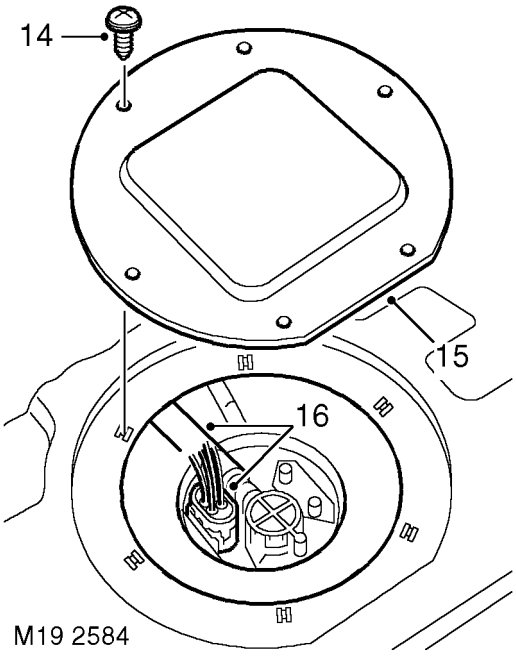
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Desmonte el asiento derecho de la tercera hilera de asientos.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.



M19 2583

4. Quite los 5 espárragos de guarnecido que sujetan el borde inferior del guarnecido del pilar "D" derecho.
5. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Quite el tornillo que sujeta los mandos a distancia del sistema de sonido al guarnecido lateral derecho.

6. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Desprenda los modos del sistema de sonido del guarnecido lateral derecho. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte los mandos del sistema de sonido.
7. Desmonte parcialmente la junta de la abertura de la puerta de cola en la zona del guarnecido lateral derecho.
8. Quite los 2 espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido lateral derecho a la carrocería.
9. Desmonte del guarnecido lateral derecho del panel de acceso a la luz trasera.
10. Quite el espárrago de guarnecido que sujeta la carcasa lateral derecha al pilar "E" inferior.
11. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Quite el perno que sujeta a la carrocería el anclaje inferior del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
12. Desmonte el panel guarnecido del lado derecho.
13. Retire la moqueta del espacio de carga del panel de acceso a la bomba de combustible.



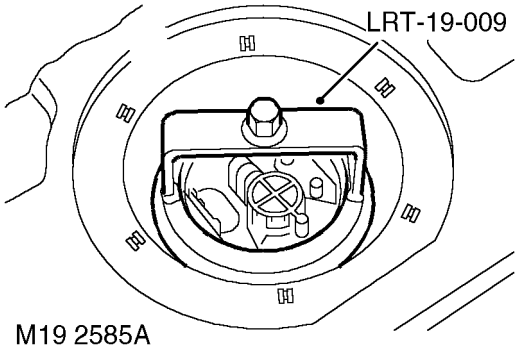
M19 2584

14. Quite los 6 tornillos que sujetan el panel de acceso.
15. Desmonte el panel de acceso.
16. Desconecte el enchufe múltiple y el manguito de la carcasa de bomba de combustible.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

17. **Modelos NAS:** Desconecte el tubo del sensor de presión de la carcasa de la bomba de combustible.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M19 2585A

18. Use **LRT-19-009** para quitar el anillo de bloqueo de la carcasa de la bomba de combustible.
19. Desmonte la carcasa de bomba de combustible.
20. Quite y deseche el anillo de estanqueidad de la carcasa de la bomba de combustible.

Montaje

1. Limpie la carcasa de la bomba de combustible y la superficie de contacto del depósito de combustible.
2. Monte un retén nuevo en la superficie de contacto del depósito de combustible.
3. Monte la carcasa de la bomba de combustible en el depósito de combustible, y use **LRT-19-009** para montar el anillo de bloqueo.
4. Conecte el enchufe múltiple y el manguito de combustible a la carcasa de la bomba de combustible.
5. **Modelos NAS:** Conecte el tubo del sensor de presión a la carcasa de la bomba de combustible.
6. Monte el panel de acceso y sujételo con sus tornillos.
7. Reponga la moqueta del espacio de carga.
8. Monte el guarnecido del lado derecho.
9. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Meta el perno que sujetael apoyo inferior del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos a la carrocería, y apriételo a 50 Nm.
10. Monte el espárrago de guarnecido que sujeta el guarnecido lateral derecho a la parte inferior del pilar "E".
11. Monte el panel de acceso de la luz trasera al guarnecido lateral derecho.

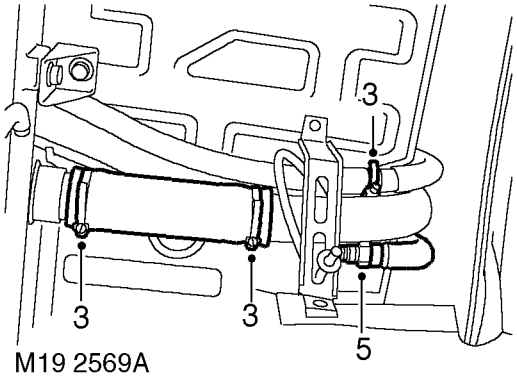
12. Monte los espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido lateral derecho a la carrocería.
13. Monte la junta en la abertura de la puerta de cola.
14. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Conecte el enchufe múltiple a los mandos del sistema de sonido.
15. **Modelos con mandos del sistema de sonido traseros:** Monte los mandos del sistema de sonido en el guarnecido derecho, y sujételos con su tornillo.
16. Monte los espárragos de guarnecido que sujetan el borde inferior del guarnecido de pilar "D" derecho a la carrocería.
17. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Monte el asiento derecho de la tercera hilera de asientos.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.**
18. Conecte el cable de masa de la batería.
19. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Depósito - combustible

19.55.01

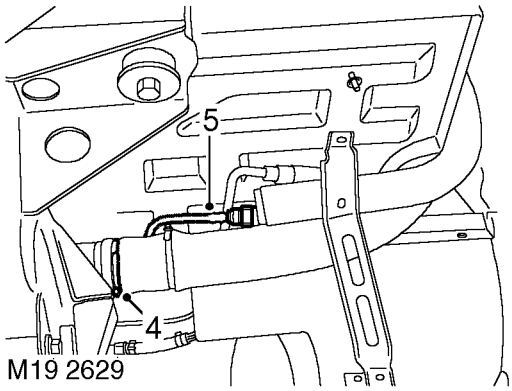
Desmontaje

1. Vacíe el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, AJUSTES, Depósito de combustible - vaciado.**
2. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



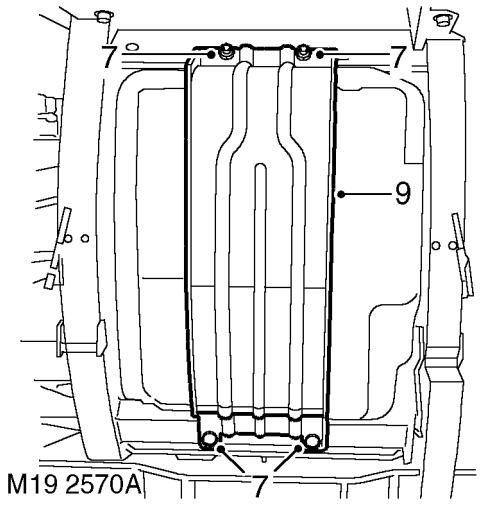
M19 2569A

3. **Todos los modelos excepto modelos NAS:** Afloje las abrazaderas que sujetan los manguitos de llenado y respiración. Desconecte los manguitos del tubo de llenado.

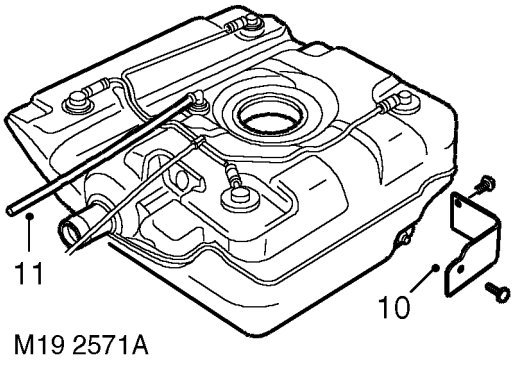


M19 2629

4. **Modelos NAS:** Afloje la abrazadera de sujeción y desconecte el tubo de llenado del depósito de combustible.
5. Desconecte del tubo de llenado el tubo de ventilación del depósito de combustible.
6. Soporte el depósito de combustible por debajo de la cuna.



7. Quite los 2 pernos y 2 tuercas que sujetan la cuna al chasís.
8. Trabajando con un ayudante, baje el lado izquierdo del depósito de combustible y seguidamente desmonte el depósito de combustible del chasís.
9. Desmonte la cuna del depósito de combustible.



Depósito de combustible no de NAS

10. Quite los 2 tornillos-remache que sujetan el escudo de calor, y desmóntelo.
11. **Todos los modelos excepto modelos NAS:** Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración del depósito de combustible.

Montaje

1. Conecte el manguito de respiración al depósito de combustible, y apriete su abrazadera.
2. Posicione el escudo de calor, y sujételo con sus tornillos-remache.
3. Trabajando con un ayudante, posicione el depósito de combustible y su cuna.
4. Monte los pernos y tuercas que sujetan la cuna al chasís. Apriete los pernos a 45 Nm y las tuercas a 26 Nm.
5. Conecte el manguito de ventilación.
6. Conecte los manguitos de respiración y llenado, y apriete sus abrazaderas.

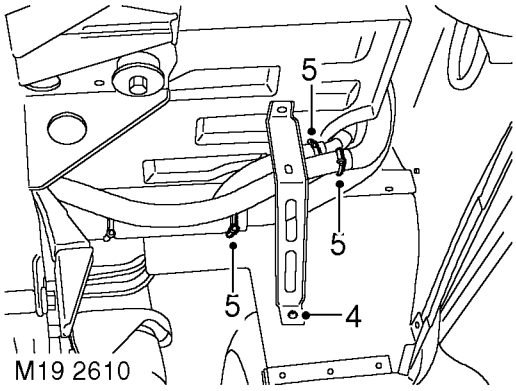
Tubo de llenado - combustible

19.55.07

Desmontaje

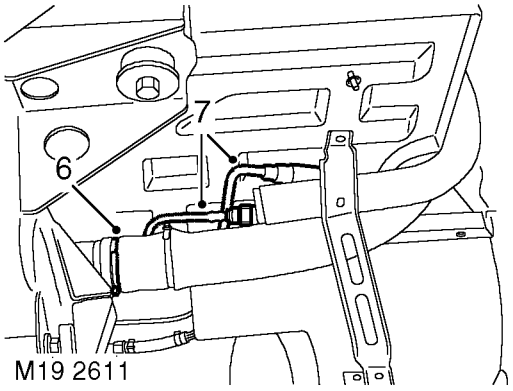
1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Asegúrese de que el depósito de combustible está más de medio lleno. Si no, vacíe el depósito de combustible hasta menos de la mitad de su capacidad.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, AJUSTES, Depósito de combustible - vaciado.**
3. Quite el tapón de llenado.



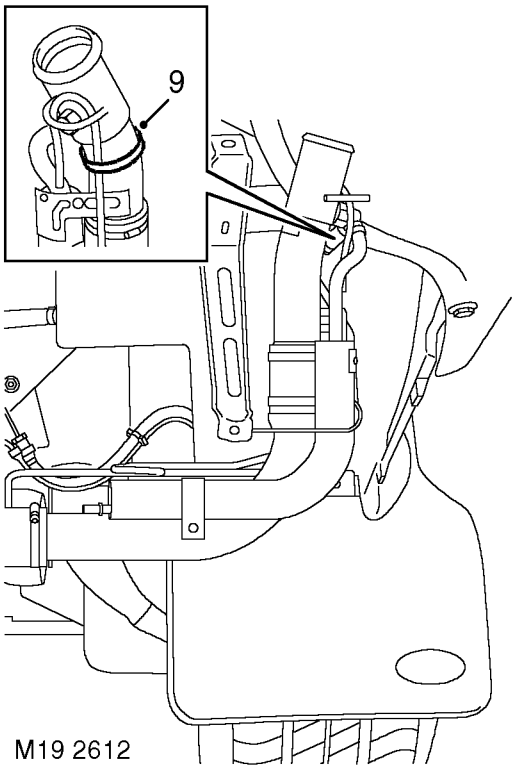
Instalación no de NAS

4. Taladre el remache que sujeta la parte inferior del soporte de la cortinilla parabarros, y desmonte el soporte.
5. **Todos los modelos excepto modelos NAS:** Desconecte el manguito de llenado, el manguito de respiración y el tubo de ventilación del tubo de llenado.



Instalación de NAS

6. **Modelos NAS:** Afloje la abrazadera de sujeción y desconecte el tubo de llenado del depósito de combustible.
7. **Modelos NAS:** Desconecte los tubos de ventilación del tubo de llenado.
8. Desconecte el tubo de llenado del aislador en la carrocería, y desmóntelo de debajo de la aleta trasera. Recoja el aislador.



9. **Modelos NAS:** Quite la abrazadera de cables que sujeta el tubo del sensor de presión al tubo de llenado, y desmonte el tubo de llenado.

Montaje

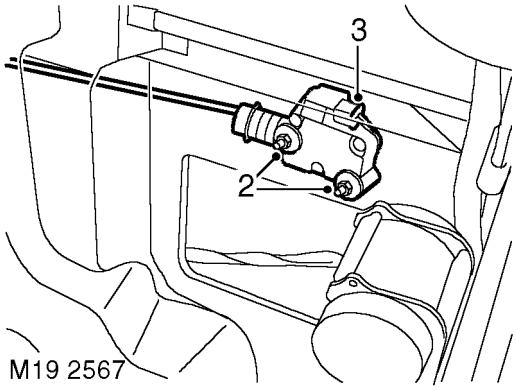
1. **Modelos NAS:** Posicione el tubo de llenado contra el tubo del sensor de presión, y sujételo con una nueva abrazadera de cables.
2. Monte el aislador en la carrocería, posicione el tubo de llenado debajo de la aleta trasera, y encájelo en el aislador.
3. **Modelos NAS:** Conecte el tubo de llenado al depósito de combustible, y apriete su abrazadera. Conecte los tubos de ventilación al tubo de llenado.
4. **Todos los modelos excepto modelos NAS:** Conecte el manguito de llenado y el manguito de respiración al tubo de llenado, y sujételos con sus abrazaderas. Conecte el tubo de respiración al tubo de llenado.
5. Posicione el soporte contra la cortinilla parabarros, y sujételo con un remache nuevo.
6. Si procede, devuelva el combustible extraído al depósito.
7. Ponga el tapón de llenado.
8. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Solenoide - apertura de la tapa de repostaje

19.55.17

Desmontaje

1. Desmonte el panel guarnecido del lado derecho del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.



2. Quite las 2 tuercas y desmonte el solenoide del panel de carrocería.
3. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el solenoide.

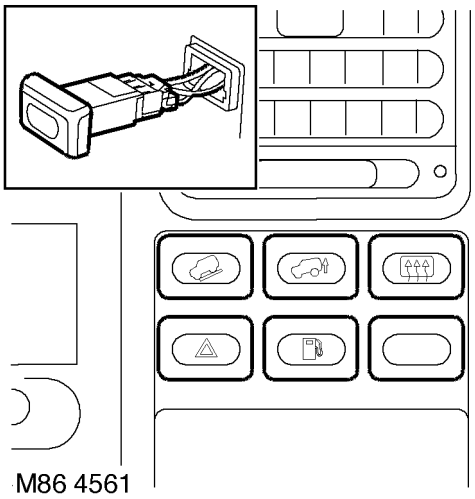
Montaje

1. Posicione el solenoide y conecte su enchufe múltiple.
2. Posicione el solenoide contra el panel y apriete sus tuercas.
3. Monte el guarnecido del lado derecho del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.

Interruptor - apertura de la tapa de repostaje

19.55.23

Desmontaje

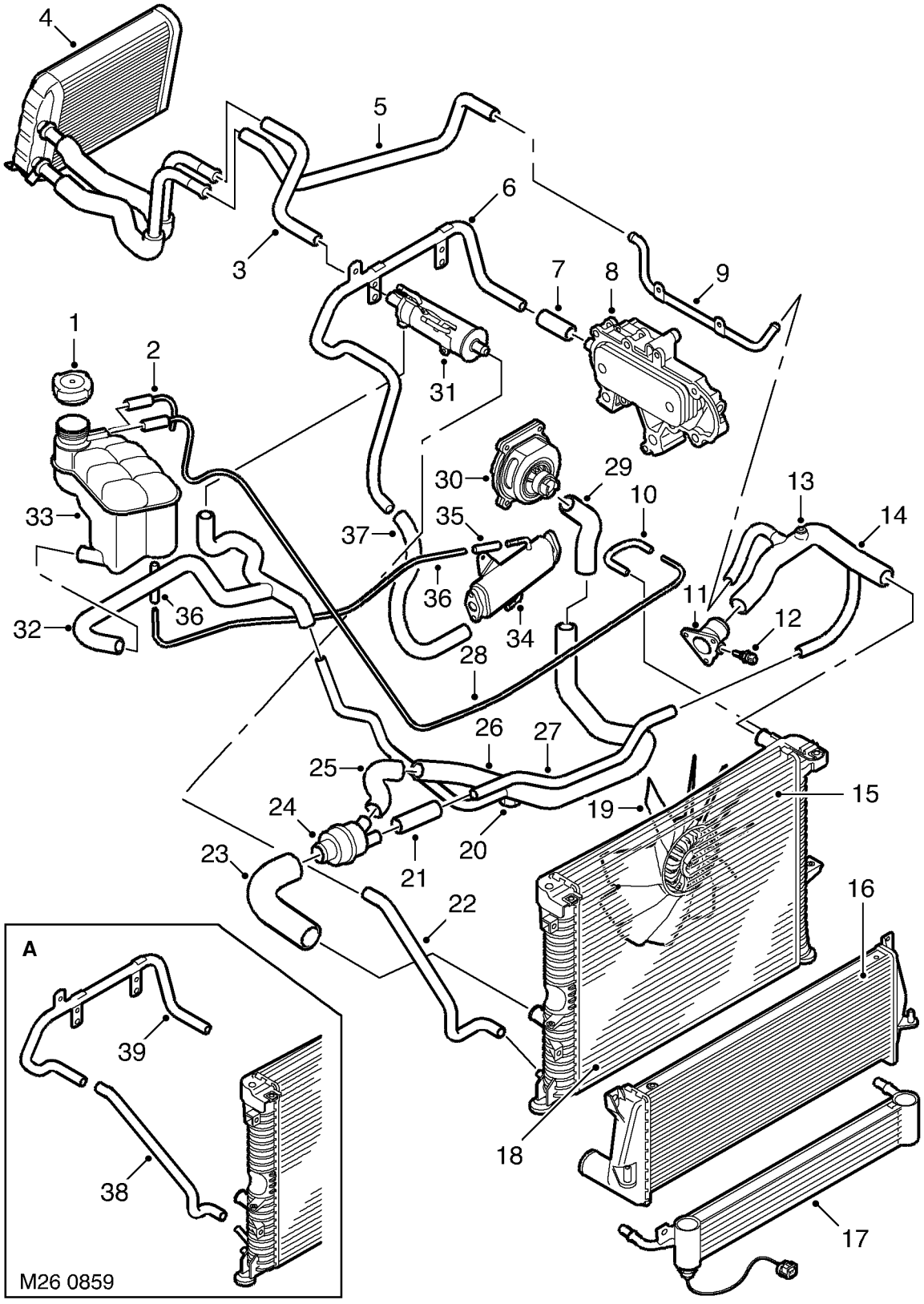


1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

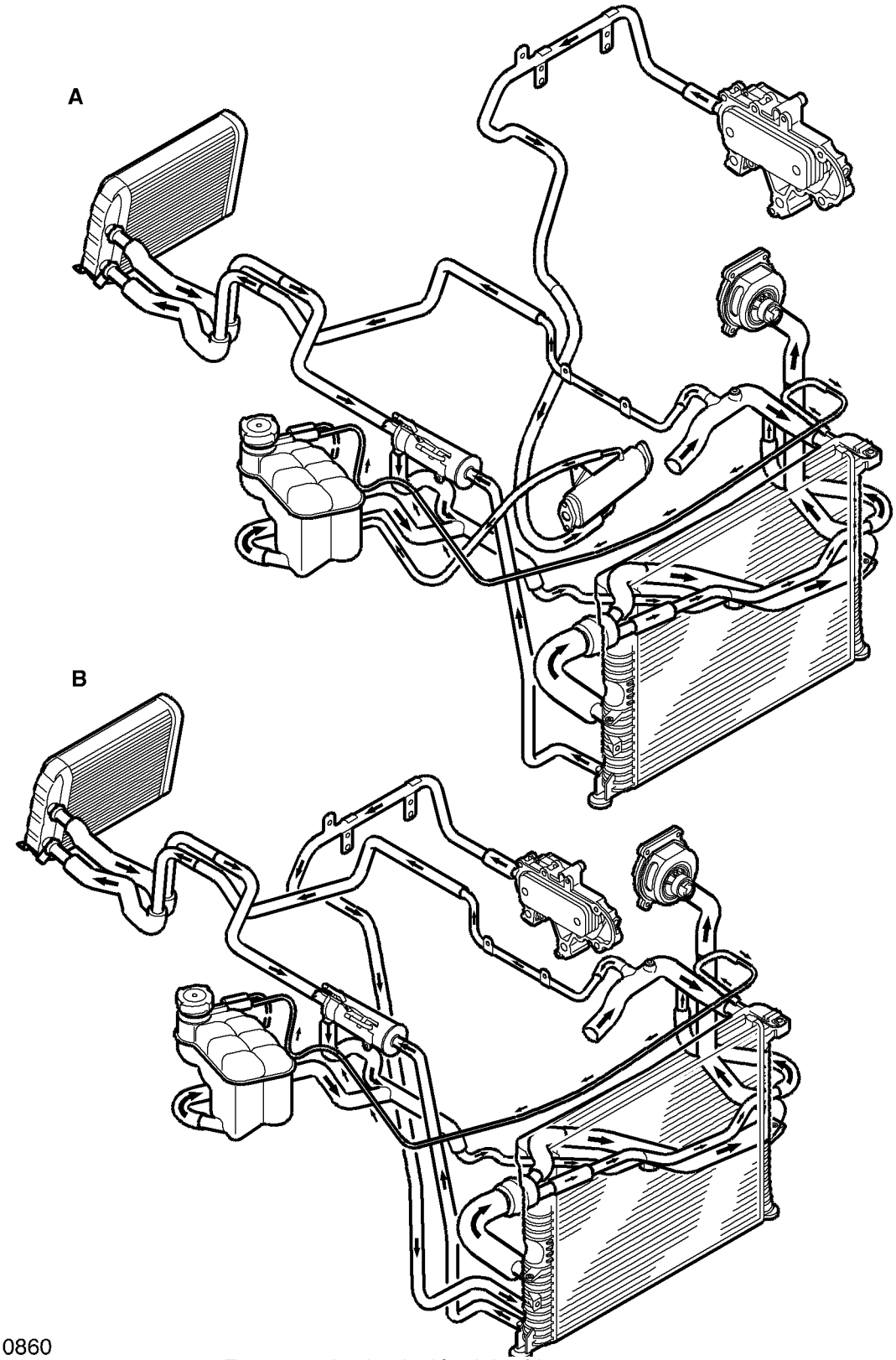
Disposición de los componentes del sistema de refrigeración



El recuadro A indica las diferencias con modelos anteriores a EU3

1 Tapón de presión
2 Tubo de rebose
3 Manguito de retorno del calefactor
4 Cuerpo tubular del calefactor
5 Manguito de entrada del calefactor
6 Tubo de retorno del enfriador de aceite — Modelos EU3
7 Manguito de comunicación
8 Conjunto de carcasa del enfriador de aceite
9 Tubo de entrada del calefactor
10 Manguito de comunicación
11 Carcasa de salida
12 Sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT)
13 Tornillo de purga
14 Manguito superior del radiador
15 Radiador - superior
16 Interenfriador
17 Enfriador de aceite de caja de cambios
18 Radiador - inferior
19 Ventilador con viscoacoplador
20 Tapón de vaciado
21 Manguito de comunicación
22 Manguito de alimentación del enfriador de combustible
23 Manguito inferior del radiador
24 Carcasa del termostato
25 Manguito de comunicación
26 Tubo de alimentación de la bomba de refrigerante
27 Tubo de derivación de refrigerante
28 Tubo de purga del radiador
29 Manguito de comunicación
30 Bomba de refrigerante
31 Enfriador de combustible
32 Manguito de retorno del calefactor/depósito de expansión
33 Depósito de expansión
34 Enfriador de EGR - Modelos EU3
35 Manguito de comunicación - Modelos EU3
36 Manguito de comunicación - Modelos EU3
37 Manguito - Tubo de retorno del enfriador de EGR al enfriador de aceite - Modelos EU3
38 Manguito de alimentación inferior del radiador - Modelos anteriores al EU3
39 Tubo de retorno del enfriador de aceite - Modelos anteriores al EU3

Circulación por el sistema de refrigeración



Esquema de circulación del refrigerante

a Modelos EU 3

b Modelos anteriores al EU3

Descripción

Generalidades
El sistema de refrigeración usado en el motor diesel es de tipo de derivación por regulación de la presión, que permite la circulación del refrigerante alrededor del bloque motor y el circuito del calefactor cuando el termostato está cerrado. Mientras el refrigerante no circula a través de la derivación o del radiador, el calefactor se calienta más rápidamente para mayor comodidad de los pasajeros.

En una pieza fundida detrás de la bomba de la PAS se monta una bomba de refrigerante, accionada por la bomba de la PAS al régimen de giro del cigüeñal, mediante la correa de transmisión de equipos auxiliares. La pieza fundida en que se monta la bomba se conecta a unos conductos en el bloque de cilindros, y se bombea refrigerante a través del bloque de cilindros.

El ventilador con viscoacoplador se monta en una polea loca situada en la parte delantera del motor. El ventilador se monta en la espiga roscada en la polea, y se fija con una tuerca de rosca a izquierdas. El ventilador aspira aire a través del radiador para asistir la refrigeración mientras el vehículo está parado. La velocidad de rotación del ventilador es controlada, según la temperatura de trabajo del motor, por una válvula termostática regulada por una espiral bimetálica.

El sistema de refrigeración usa una mezcla de anticongelante y agua en partes iguales.

Hay disponible un calefactor consumidor de combustible (FBH) opcional para versiones con motor diesel. El FBH se monta en el mamparo, y se conecta en serie con la alimentación de refrigerante del calefactor. El FBH sirve para compensar las temperaturas relativamente bajas inherentes a motores diesel.

☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Carcasa del termostato
Detrás del radiador se sitúa la carcasa de plástico del termostato. La carcasa comprende tres racores a los que se conectan los manguitos inferior y superior del radiador, y el tubo de alimentación de la bomba de refrigerante. La carcasa contiene un termostato con elemento de cera y una válvula de derivación accionada por muelle.

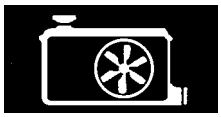
Termostato - Válvula principal
El termostato sirve para mantener el refrigerante a temperatura óptima para la combustión eficiente, y para asistir el calentamiento del motor. El termostato permanece cerrado a temperaturas inferiores a 82° C, aproximadamente. Cuando la temperatura del refrigerante alcanza 82° C, aproximadamente, el termostato empieza a abrirse y se abre totalmente a 96° C, aproximadamente. En estas condiciones el caudal de refrigerante pasa en su totalidad por el radiador.

El termostato se expone al 90% del refrigerante caliente procedente del motor por un lado, y al 10% del refrigerante que retorna por el manguito inferior del radiador por el otro.

El refrigerante caliente procedente del motor pasa desde el tubo de derivación a través de cuatro agujeros sensores en la válvula de circulación, a un tubo que rodea 90% de la zona sensible del termostato. El refrigerante frío que retorna del radiador, enfriado por el aire ambiente, es conducido a través de 10% de la zona sensible del termostato.

En temperaturas ambiente bajas, la temperatura del motor aumenta en 10° C, aproximadamente, para compensar la pérdida de calor por la exposición al 10% de refrigerante frío que retorna por el manguito inferior del radiador.

Válvula de circulación en derivación
La válvula de circulación en derivación se mantiene cerrada con un muelle blando. Funciona para asistir todavía más el calentamiento del calefactor. Cuando la válvula principal está cerrada y el régimen de giro del motor no alcanza las 1500 rpm, la bomba de refrigerante no produce suficiente caudal y presión para abrir la válvula. En estas condiciones la válvula impide que el refrigerante circule a través del circuito en derivación, y le obliga a circular sólo por el cuerpo tubular del calefactor. Esto aumenta el caudal de refrigerante caliente que circula por el cuerpo tubular del calefactor, a fin de brindar mayor comodidad a los viajantes en tiempo frío.



Cuando la velocidad del motor aumenta sobre 1500 rpm, la bomba de refrigerante aumenta el caudal y la presión y supera la capacidad del circuito del calefactor. La presión actúa sobre la válvula de circulación y supera la presión ejercida por el muelle de la válvula, abre la válvula y limita la presión en el circuito del calefactor. La válvula modula para proporcionar la máxima circulación de refrigerante a través del cuerpo tubular del calefactor, pero permite que el refrigerante que sobra fluya al circuito de derivación para refrigerar el motor cuando gira a mayores rpm.

Carcasa de salida
En la culata se monta una carcasa de salida de aluminio fundido, fijada con tres pernos y estancada con una junta. El refrigerante sale del motor a través de la carcasa de salida, y es conducido por un manguito al cuerpo tubular del calefactor, el radiador o el circuito de derivación.

El sensor de temperatura refrigerante (ECT) del motor se instala en un orificio roscado en el costado de la carcasa de salida. El sensor vigila la temperatura del refrigerante que sale del motor, y manda señales al módulo de control del motor (ECM) para las funciones de gestión del motor e indicación de temperatura.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Depósito de expansión
El depósito de expansión está situado en el compartimento motor. El depósito está hecho de plástico moldeado, y sujeto a soportes en el pase de rueda derecho. En el depósito se moldea el nivel máximo que alcanza el refrigerante cuando el motor está frío.

El exceso de refrigerante creado por la expansión térmica retorna al depósito de expansión por el tubo de purga del radiador, situado en la parte superior del radiador. En el manguito de alimentación de la bomba de refrigerante se conecta un tubo de salida, que al enfriarse el motor devuelve al sistema el refrigerante desplazado por la expansión térmica.

El depósito de expansión está provisto de un tapón estancado contra la presión. El tapón contiene una válvula reguladora de presión, que se abre para permitir que la presión y el refrigerante que sobran escapen a través del tubo de rebose. La válvula reguladora se abre a una presión de 1,4 bares.

Cuerpo tubular del calefactor
El cuerpo tubular del calefactor se monta en el conjunto de calefactor, dentro del habitáculo. Dos tubos atraviesan el mamparo al compartimento motor, los cuales conducen el refrigerante de ida y de vuelta al cuerpo tubular del calefactor. Los tubos procedentes del mamparo se conectan al cuerpo tubular, se estancan con juntas tóricas y se sujetan con anillos circulares.

El cuerpo tubular se fabrica de aluminio, consiste en dos cajas laterales interconectadas por tubos. Entre los tubos se intercalan unas aletas de aluminio, las cuales conducen el calor del refrigerante caliente que circula a través de los tubos. El aire procedente del conjunto de calefactor se calienta al pasar por las aletas del cuerpo tubular. El aire caliente es entonces distribuido por el habitáculo, a gusto de sus ocupantes.

☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Mientras el motor funciona, el refrigerante procedente del motor circula continuamente a través del cuerpo tubular del calefactor.

Radiador
El radiador de 44 hileras está situado en la parte delantera del vehículo, dentro del compartimento motor. El radiador de tipo de circulación transversal se fabrica de aluminio, con depósitos laterales de plástico moldeado interconectados por tubos. Las cuatro hileras inferiores funcionan separadamente de la parte superior del radiador, y constituyen el radiador inferior del enfriador de combustible. Entre los tubos se interponen unas aletas de aluminio, que conducen el calor desde el refrigerante caliente que circula a través de los tubos, reduciendo la temperatura del refrigerante mientras circula a través del radiador. El aire que se introduce por la parte delantera al avanzar el vehículo extrae el calor de las aletas. Cuando el vehículo está parado, el ventilador con viscoacoplador impulsa aire a través de las aletas del radiador para impedir que el motor se sobrecaliente.

Los dos racores en la parte superior del radiador sirven para conectar el manguito superior procedente de la carcasa de salida, y el tubo de purga que conduce al depósito de expansión. Los tres racores en la parte inferior del radiador sirven para conectar el manguito inferior a la carcasa del termostato, el manguito de retorno procedente del enfriador de aceite y el manguito de alimentación del enfriador de combustible.

Las cuatro hileras inferiores de la parte inferior del radiador están dedicadas al enfriador de combustible. El más alto de los dos racores en el fondo del radiador recibe el refrigerante procedente del enfriador de aceite. Este se alimenta a través de las cuatro hileras de la parte inferior del radiador con dos pasadas, y sale por el racor inferior. Las dos pasadas sirven para bajar la temperatura del refrigerante hasta 24° C, antes de que pase al enfriador del combustible.

Delante del radiador de refrigeración se montan dos radiadores de menor tamaño. El radiador superior es el interenfriador del sistema de admisión de aire, y el radiador inferior refrigera el aceite de la caja de cambios.

☞ **CONTROL DE EMISIONES - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Tubos y manguitos
El circuito de refrigerante comprende unos manguitos flexibles y unos tubos de metal formados, que conducen el refrigerante entre el motor, el radiador y el cuerpo tubular del calefactor. Para las funciones de purga y rebose del depósito de expansión se usan tubos de plástico.

En el manguito superior del radiador se monta un tornillo de purga, que sirve para purgar el aire mientras se llena el sistema. En la parte inferior del tubo de alimentación de la bomba de refrigerante se monta un tapón de drenaje para vaciar el circuito del calefactor y bloque de cilindros.

Enfriador de aceite
El enfriador de aceite está situado del lado izquierdo del bloque motor, detrás de la centrífuga de aceite y del filtro de aceite. El aceite procedente de la bomba de aceite atraviesa un intercambiador térmico rodeado de refrigerante, alojado en una carcasa montada en un costado del motor.

El caudal total de la bomba de agua se dirige a lo largo de la carcasa del enfriador, que además distribuye el flujo uniformemente a lo largo del bloque entre tres orificios para la refrigeración de los cilindros. Esto enfría el aceite del motor, antes de introducirlo en el motor. Un pequeño porcentaje del refrigerante procedente del enfriador de aceite circula por un tubo metálico detrás del motor. Entonces es conducido al radiador inferior por un manguito.

Enfriador de combustible
El enfriador de combustible está situado del lado derecho del motor, y se fija al colector de admisión. El enfriador es de forma cilíndrica, y tiene un racor de alimentación de refrigerante en su extremo delantero. Un racor "T" en la parte trasera del enfriador sirve de conexión para el retorno del refrigerante desde el cuerpo tubular del calefactor, y el retorno de refrigerante desde el enfriador de combustible.

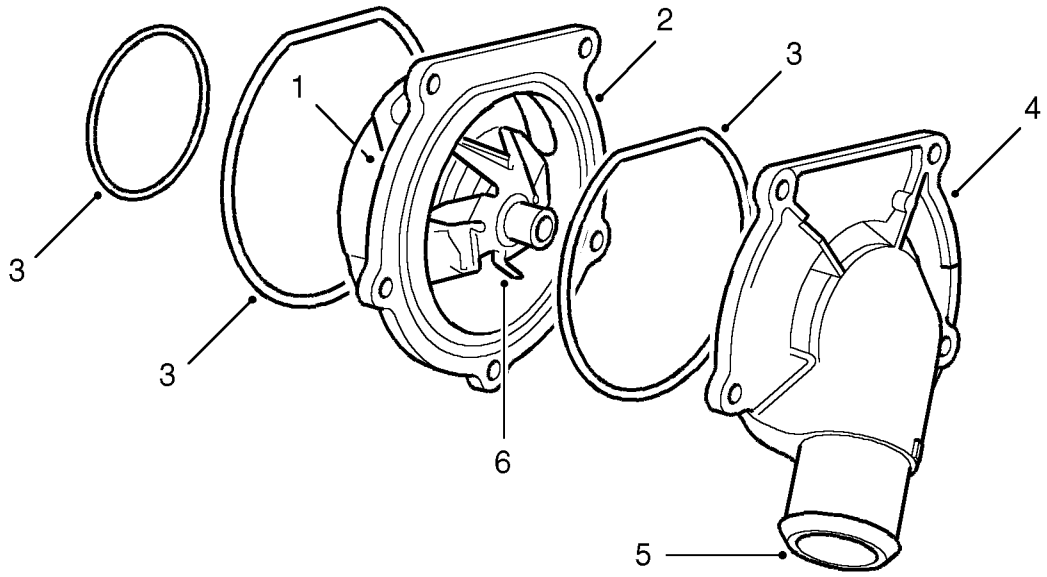
El racor "T" aloja un termostato, que se abre a 82° C, aproximadamente. Esto impide que el refrigerador funcione en tiempo frío.

Los dos racores de suelta rápida en el enfriador sirven para conectar la alimentación de combustible desde el regulador de presión y el retorno al depósito de combustible. Dentro del enfriador se usa un sistema de contraflujo.

El combustible circula alrededor de una camisa de refrigerante dentro del enfriador, y fluye desde la parte trasera a la parte delantera del enfriador. A medida que el combustible caliente se enfría avanzando lentamente hacia adelante, se encuentra con combustible de menor temperatura que avanza en dirección contraria y ejerce un efecto refrigerante.

Enfriador de EGR
El enfriador de EGR va montado en la parte delantera de la culata. El refrigerante procedente del enfriador de aceite circula por el enfriador de EGR para enfriar los gases del escape, a fin de reducir las emisiones del escape, antes de volver al depósito de expansión.

Bomba de refrigerante



M26 0557

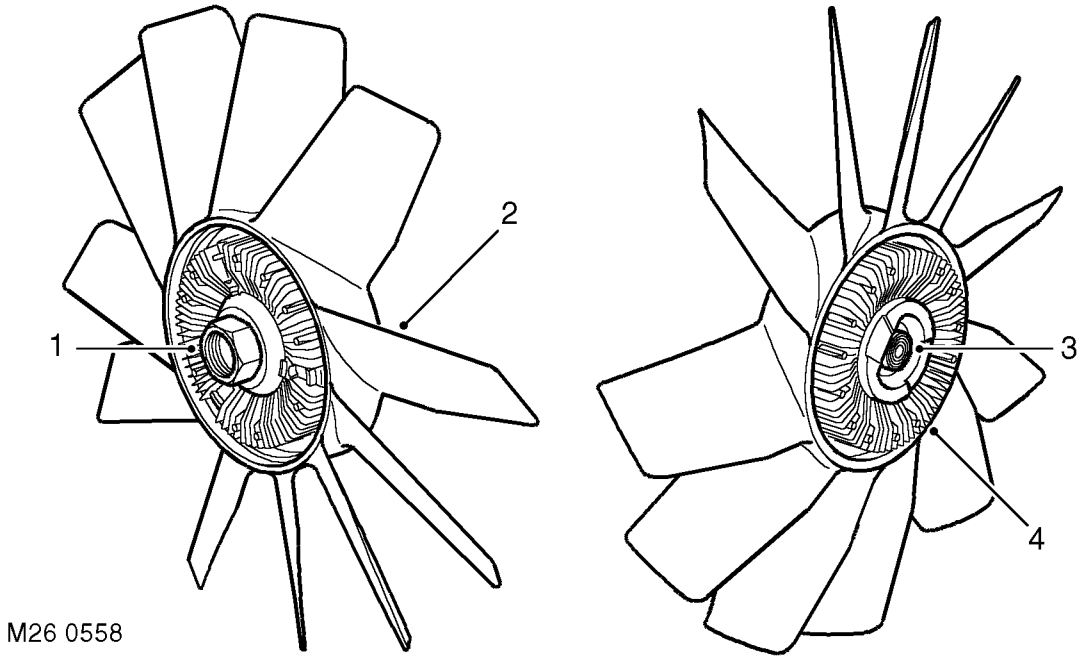
1 Tetones de arrastre (ocultos)
2 Carcasa
3 juntas tóricas
4 Tapa
5 Racor de manguito de alimentación
6 Rotor

La bomba de refrigerante se conecta del lado izquierdo del motor, detrás de la bomba de la PAS. La carcasa fundida que se fija a la culata con pernos, sirve de base para las dos bombas. La carcasa contiene canalizaciones que conectan la bomba de refrigerante al bloque de cilindros y a la carcasa del refrigerador de aceite. La bomba de refrigerante comprende un eje, una carcasa y una tapa.

El eje, que atraviesa la carcasa de aleación, es soportado en ambos extremos por cojinetes. Unos retenes situados a cada extremo del eje protegen los cojinetes contra el refrigerante. El extremo delantero del eje tiene dos tetones, que encajan en el eje de la bomba de la PAS. El extremo opuesto del eje está provisto de un impulsor, que aspira refrigerante por el tubo de alimentación y lo circula a través de unas canalizaciones en el bloque de cilindros. El eje es accionado por la correa de transmisión de equipos auxiliares y una polea fijada a la bomba de la PAS, que gira al mismo régimen del cigüeñal.

La bomba se estanca contra la carcasa moldeada con dos juntas tóricas. La bomba se cubre con una tapa exterior sujeta por seis pernos y estancada contra la bomba con una junta tórica. A la tapa se conecta el manguito de comunicación del tubo de alimentación.

Ventilador con viscoacoplador



1 Mando de la polea loca
2 Palas del ventilador
3 Espiral bimetálica
4 Cuerpo

El viscoacoplador del ventilador controla la velocidad del ventilador en relación a la temperatura de trabajo del motor. La rotación del ventilador aspira aire a través del radiador, reduciendo la temperatura del refrigerante motor cuando el vehículo está parado o se mueve lentamente.

El ventilador con viscoacoplador se conecta a una polea loca montada en la parte delantera del motor, la cual es movida al régimen de giro del motor por la correa de transmisión de equipos auxiliares. El ventilador se sujeta a la polea con una tuerca. La tuerca se fija positivamente al eje del ventilador, el cual es soportado por cojinetes alojados en el cuerpo del ventilador. El viscoacoplador comprende un disco conductor circular sujeto al eje y accionado por la polea loca. El disco conductor y cuerpo tienen ranuras circulares entrelazadas con una pequeña separación, que da el impulso cuando el líquido silicónico entra en la cámara hidráulica. En la superficie delantera de la carrocería se monta una espiral bimetálica exterior. La espiral se engancha en una válvula montada en el cuerpo, la cual acciona. La válvula funciona con una placa reguladora provista de orificios, que comunican el depósito con la cámara hidráulica. La placa reguladora también contiene orificios de retorno, que al cerrarse la válvula recoge el líquido en la cámara y lo impulsa en el depósito con fuerza centrífuga.

El líquido silicónico se conserva en un depósito situado en la parte delantera del cuerpo. Cuando el motor está parado y el ventilador inmóvil, el nivel del líquido silicónico se estabiliza entre el depósito y la cámara hidráulica. Esto provoca el funcionamiento del ventilador cuando se pone el motor en marcha, pero el accionamiento cesa rápidamente después de que el ventilador empieza a girar, y el mismo marcha "desembragado".

Cuando la temperatura del radiador es baja, es innecesario que el ventilador funcione y la espiral bimetálica mantiene la válvula cerrada, separando el líquido silicónico del disco conductor. Esto permite que el ventilador gire "desembragado", reduciendo la carga impuesta sobre el motor, el consumo de combustible y el ruido producido por la rotación del ventilador.

Cuando la temperatura del radiador aumenta, la espiral bimetálica reacciona y mueve la válvula, permitiendo que el líquido silicónico fluya a la cámara hidráulica. La resistencia a la fuerza de corte del líquido silicónico crea un efecto de arrastre sobre el disco conductor, y acciona el cuerpo y la hélice del ventilador.

Funcionamiento

Circulación del refrigerante - Calentamiento del motor
Consulte la ilustración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Circulación por el sistema de refrigeración.**

Durante el período de calentamiento la bomba de refrigerante mueve el líquido a través del bloque de cilindros, y sale por la carcasa de salida. Desde la carcasa de salida el flujo de refrigerante caliente no puede circular a través de los radiadores superior e inferior, porque ambos termostatos están cerrados. El refrigerante es conducido al circuito del calefactor.

Parte del refrigerante procedente del tubo de derivación puede atravesar unos pequeños agujeros de detección en la válvula de caudal. El refrigerante caliente entra en un tubo alojado en la carcasa del termostato, y rodea 90% de la zona sensible del termostato. El refrigerante frío que retorna del manguito inferior del radiador es conducido a través de 10% de la zona sensible del termostato. En temperaturas ambiente bajas, la temperatura del motor puede aumentar hasta 10° C, aproximadamente, para compensar la pérdida de calor por la exposición al 10% de refrigerante frío que retorna por el manguito inferior del radiador.

Cuando el régimen de giro del motor no alcanza 1500 rpm, la válvula de derivación se cierra, permiendo sólo el flujo a través de los agujeros de detección. Al superar el régimen de giro motor las 1500 rpm, el mayor caudal y presión procedente de la bomba vence el muelle blando y abre la válvula de paso de derivación. La válvula de paso se abre para satisfacer la necesidad de refrigeración cuando el motor funciona rápidamente, e impide la excesiva acumulación de presión en el sistema de refrigeración. Con ambos termostatos cerrados, circula el caudal máximo a través del circuito del calefactor.

El cuerpo tubular del calefactor cumple la función de intercambiador térmico, reduciendo la temperatura del refrigerante al pasar por el cuerpo tubular. El refrigerante sale del cuerpo tubular del calefactor y fluye al racor en "T" del refrigerador de combustible, a través del manguito de retorno del calefactor. Desde el enfriador de combustible el refrigerante es conducido al tubo de alimentación de la bomba de refrigerante, y recircula por el circuito del calefactor. En estas condiciones el sistema de refrigeración funciona a la máxima capacidad del calefactor.

Circulación del refrigerante - Motor caliente
Al subir la temperatura del refrigerante, se abre el termostato principal. Esto permite que parte del refrigerante procedente de la carcasa de salida fluya a través del manguito superior al radiador para su refrigeración. El refrigerante caliente fluye desde la caja izquierda del radiador a través de los tubos a la caja derecha. El aire que circula a través de las aletas entre los tubos enfría el refrigerante cuando circula por el radiador.

Un caudal controlado del refrigerante de menor temperatura es aspirado por la bomba y mezclado con el refrigerante caliente procedente de la derivación y los tubos de retorno del calefactor en el tubo de alimentación de la bomba. La bomba impulsa entonces este refrigerante, a través del bloque de cilindros, a la carcasa del enfriador de aceite para refrigerar el aceite motor antes de entrar en el bloque y refrigerar los cilindros.

Cuando la temperatura del combustible aumenta, el calor del combustible atraviesa el racor en "T" del enfriador de combustible y provoca la abertura del termostato de combustible.

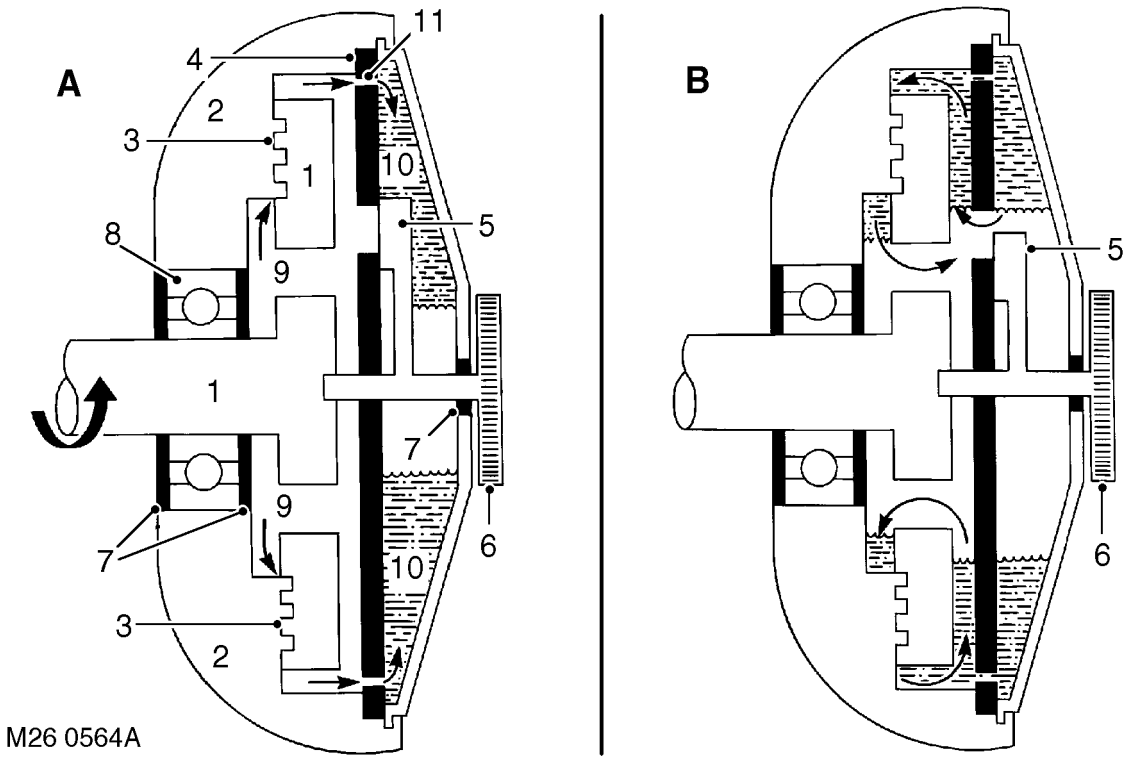
Modelos anteriores al EU3: El refrigerante procedente del bloque de cilindros fluye a través del enfriador de aceite y, a través de un tubo y manguito, entra en el radiador inferior. El refrigerante en la parte inferior del radiador circula dos veces más por la parte inferior del radiador, a fin de reducir todavía más la temperatura del refrigerante. Desde el radiador inferior el refrigerante fluye al enfriador de combustible, conducido por un manguito.

Al enfriarse el combustible caliente, avanzando lentamente hacia adelante a través del enfriador, se encuentra con el refrigerante progresivamente más frío que avanza en dirección opuesta, procedente del radiador inferior.

Modelos EU3: El refrigerante procedente del bloque de cilindros atraviesa el enfriador de aceite, pasa al enfriador de EGR, desde allí vuelve al depósito de expansión y seguidamente es conducido por un tubo y un manguito a la parte inferior del radiador. El refrigerante de menor temperatura procedente de la carcasa del enfriador de aceite es conducido dos veces más por el radiador inferior para reducir su temperatura todavía más. Desde el radiador inferior el refrigerante fluye al enfriador de combustible, conducido por un manguito.

Al enfriarse el combustible caliente, avanzando lentamente hacia adelante a través del enfriador, se encuentra con el refrigerante progresivamente más frío que avanza en dirección opuesta, procedente del radiador inferior.

Funcionamiento del ventilador con viscoacoplador



***A** = Frío, **B** = Caliente*

1 Disco conductor
2 Cuerpo del ventilador
3 Holgura
4 Placa de válvula
5 Válvula
6 Espiral bimetálica
7 Retenes hidráulicos
8 Guía de bolas
9 Cámara hidráulica
10 Depósito
11 Orificio de retorno

Cuando el motor está parado y el ventilador no gira, el líquido silicónico se estabiliza en la cámara hidráulica y en el depósito. Los niveles del líquido se igualan debido a que el orificio de retorno en la placa reguladora está abierto entre la cámara hidráulica y el depósito. En estas condiciones, cuando se pone el motor en marcha el líquido silicónico está presente en la cámara hidráulica y provoca un efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo. Esto hace que el ventilador funcione al poner el motor en marcha.

Al cobrar velocidad el ventilador, la fuerza centrífuga y una cuchara formada en el disco conductor del lado de la cámara hidráulica, impulsa el líquido silicónico al depósito a través del orificio de retorno en la placa reguladora. Al vaciarse la cámara hidráulica, el efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo disminuye, provocando el patinaje del disco conductor. Esto reduce el régimen de giro del ventilador, y permite que gire "desembragado".

Cuando la temperatura del refrigerante es baja, el calor emitido por el radiador no afecta la espiral bimetálica. La válvula permanece cerrada, impidiendo que el líquido escape del depósito a la cámara hidráulica. En estas condiciones el ventilador gira lentamente "desembragado".

Al aumentar la temperatura del refrigerante, el calor emitido por el radiador provoca el apriete de la espiral bimetálica. Este movimiento de la espiral mueve la válvula en que está enganchada. La rotación de la válvula abre los orificios en la placa reguladora, lo cual permite que el líquido silicónico fluya a la cámara hidráulica. Al ocupar el líquido el espacio entre las ranuras circulares del disco conductor y del cuerpo, crea un efecto de arrastre entre los dos componentes. El efecto de arrastre es creado por la viscosidad y la resistencia al corte del líquido silicónico, y hace que el disco conductor gire el cuerpo y la hélice del ventilador.

Al bajar la temperatura del refrigerante, la espiral bimetálica se dilata, girando la válvula y cerrando los orificios en la placa reguladora. Al cerrarse la válvula, la fuerza centrífuga empuja el líquido silicónico a través del orificio de retorno y vacía la cámara hidráulica. Al vaciarse la cámara hidráulica, el efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo es reducido, y el cuerpo patina contra el disco conductor, reduciendo el régimen de giro del ventilador.

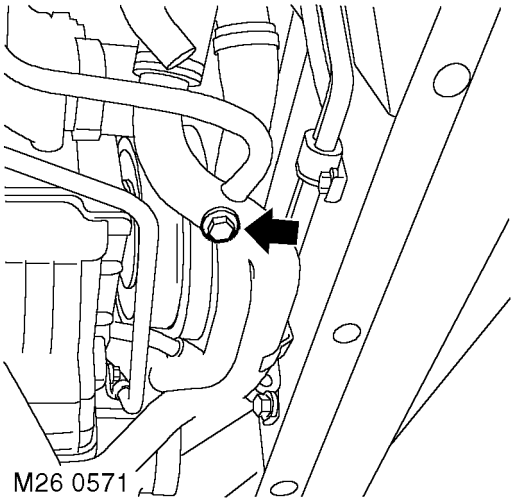
Vaciado y llenado

26.10.01

AVISO: debido a las quemaduras que podría causarle el escape de vapor o de refrigerante, no quite el tapón de llenado del depósito de expansión de refrigerante mientras el sistema está caliente.

Vaciado

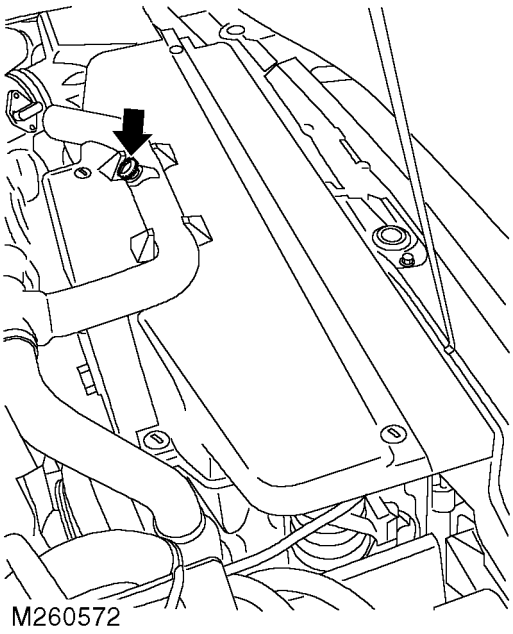
1. Examine visualmente el motor y el sistema de refrigeración en busca de señales de fugas de refrigerante.
2. Examine los manguitos en busca de grietas, distorsión y flojedad en sus racores.
3. Posicione un recipiente para recoger el refrigerante.
4. Quite el tapón de llenado del depósito de expansión.
5. Quite del panel frontal inferior derecho la tapa de acceso al tapón de drenaje.



6. Quite el tapón de drenaje del tubo de alimentación de la bomba de refrigerante, y deje que el sistema de refrigeración se vacíe. Deseche la arandela de estanqueidad del tapón de drenaje.

Llenado

1. Lave el sistema interiormente con agua a baja presión. **No use agua a gran presión, porque podría dañar el radiador.**
2. Monte una arandela de estanqueidad nueva en el tapón de vaciado. Monte y apriete el tapón de drenaje en el tubo de alimentación de la bomba de refrigerante.
3. Meta la tapa de acceso en el panel inferior.
4. Prepare el refrigerante de la concentración especificada.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Concentración de anticongelante.**



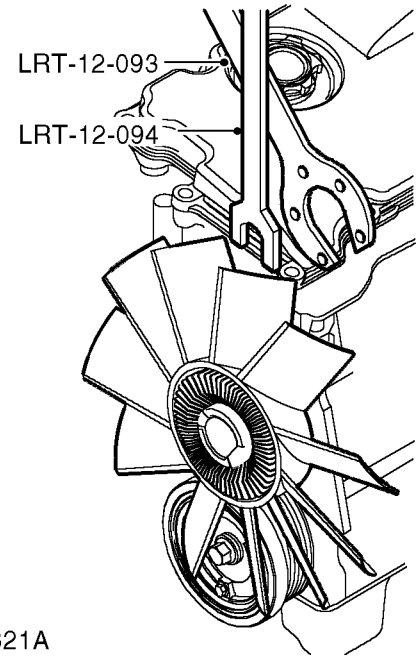
5. Quite el tornillo de purga del manguito superior.
6. Desprenda el manguito de purga de la caja portabatería.
7. Desprenda el depósito de expansión de su soporte, quite el tapón del depósito de expansión y levante el depósito de expansión verticalmente 10 cm. Mantenga el depósito en esa posición.
8. Llene el sistema lentamente a través del depósito de expansión de refrigerante, hasta que por el orificio de purga salga un chorro continuo de refrigerante.
9. Monte el tornillo de purga y, con el depósito de expansión aún alzado, siga llenando el sistema hasta que el nivel del refrigerante alcance la marca de nivel en frío sobre el depósito de expansión.
10. Monte el tapón de llenado del depósito de expansión, monte el depósito de expansión en su soporte y sujete el manguito de purga a la caja portabatería.
11. Ponga el motor en marcha, hágalo funcionar hasta que alcance la temperatura normal de trabajo y busque fugas.
12. Pare el motor y deje que se enfríe.
13. Busque fugas y añada refrigerante hasta la marca de nivel frío en el depósito de expansión

Ventilador - viscoso

26.25.19

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
4. Desmonte la parte superior del túnel del ventilador.



5. Desmonte el ventilador con viscoacoplador, usando la herramienta **LRT-12-093** y la herramienta **LRT-12-094.**

   Rosca a derechas.

Montaje

1. Posicione el ventilador con viscoacoplador, y apriételo con la herramienta **LRT-12-093** y la herramienta **LRT-12-094**.
2. Monte el túnel superior del ventilador.
3. Monte la tapa acústica del motor, y apriete sus pernos.
4. Conecte el cable de masa de la batería.
5. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Radiador

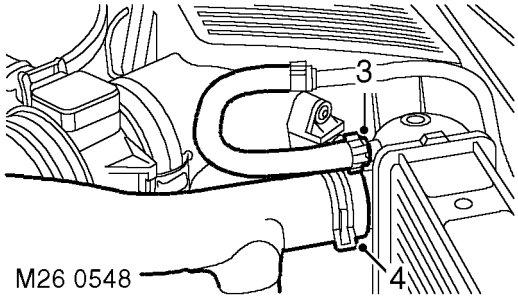
26.40.01

Desmontaje

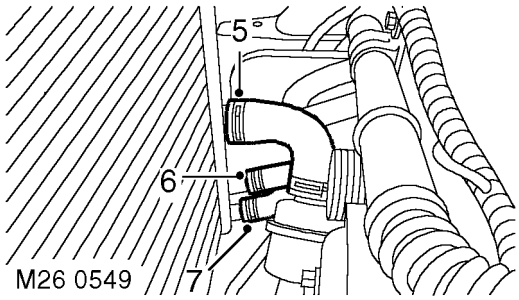
1. Vacíe el sistema de refrigeración.

   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
2. Desmonte el interenfriador.

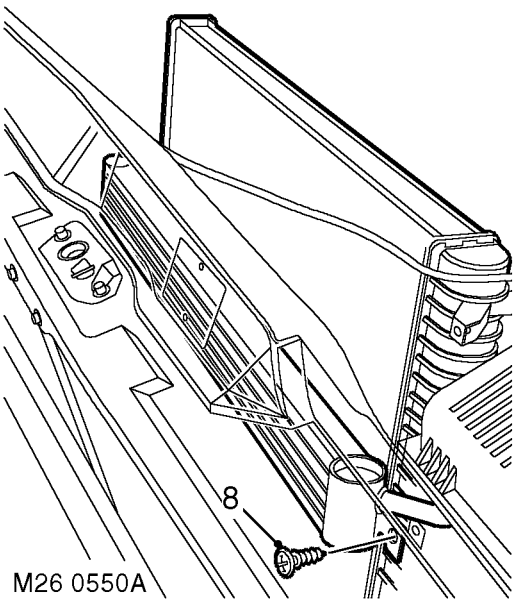
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.



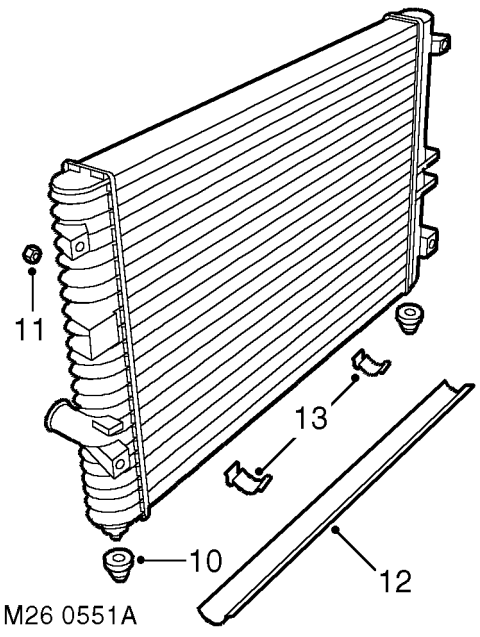
3. Quite la abrazadra y desconecte el manguito de purga del radiador.
4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito superior del radiador.



5. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito inferior del radiador.
6. Afloje la abrazadera y desconecte del manguito del enfriador del aceite motor del radiador.
7. Afloje la abrazadera y desconecte del radiador el manguito del enfriador de combustible.



8. Quite el tornillo de sujeción y desprenda del radiador el refrigerador del aceite de la caja de cambios.
9. Desmonte el radiador.



10. Quite los apoyos de goma de la base del radiador.
11. Quite las 2 tuercas cautivas del radiador.
12. Desmonte la tira de estanqueidad del radiador.
13. Quite las grapas que sujetan el túnel del radiador.

Montaje

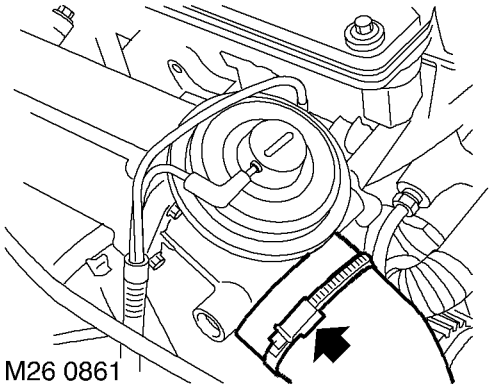
1. Monte las grapas que sujetan el túnel al radiador.
2. Monte la tira de estanqueidad en el radiador.
3. Monte las tuercas y apoyos de goma en el radiador nuevo.
4. Monte el radiador.
5. Monte el enfriador de aceite de la caja de cambios en el radiador, y sujételo con su tornillo.
6. Conecte al radiador los manguitos del enfriador del aceite motor, y apriete sus abrazaderas.
7. Conecte los manguitos inferior y superior al radiador, y apriete sus abrazaderas.
8. Conecte el manguito de purga al radiador, y monte su abrazadera.
9. Monte el interenfriador.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.**
10. Rellene el sistema de refrigeración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Termostato

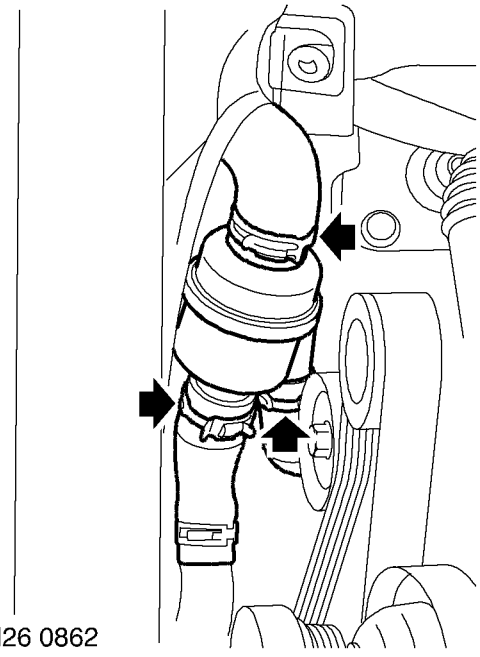
26.45.09

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
2. Desmonte el ventilador con viscoacoplador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**


M26 0861

3. Afloje las abrazaderas y desconecte el manguito de entrada de aire de la válvula de EGR.
4. Desmonte el conducto de entrada de aire.


M26 0862

5. Afloje las 3 abrazaderas y desconecte los manguitos de refrigerante del termostato.
6. Desmonte el termostato.

Montaje

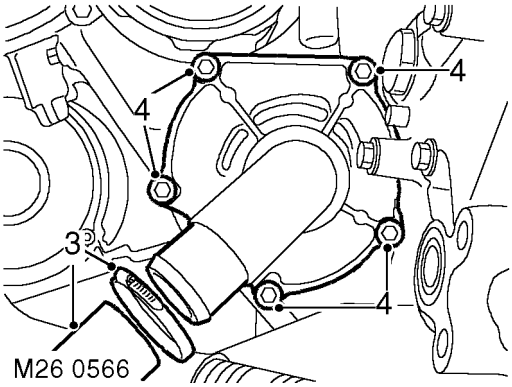
1. Posicione el termostato, conecte sus manguitos y sujételos con sus abrazaderas.
2. Conecte el manguito de entrada de aire a la válvula de EGR y al interenfriador, y apriete sus abrazaderas.
3. Monte el ventilador con viscoacoplador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
4. Rellene el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Bomba - líquido refrigerante

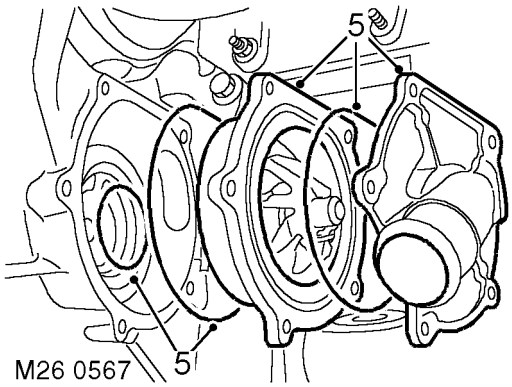
26.50.01

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
2. Desmonte la centrífuga.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.



3. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de la carcasa de bomba de refrigerante.
4. Quite los 5 pernos que sujetan la carcasa de la bomba de refrigerante.

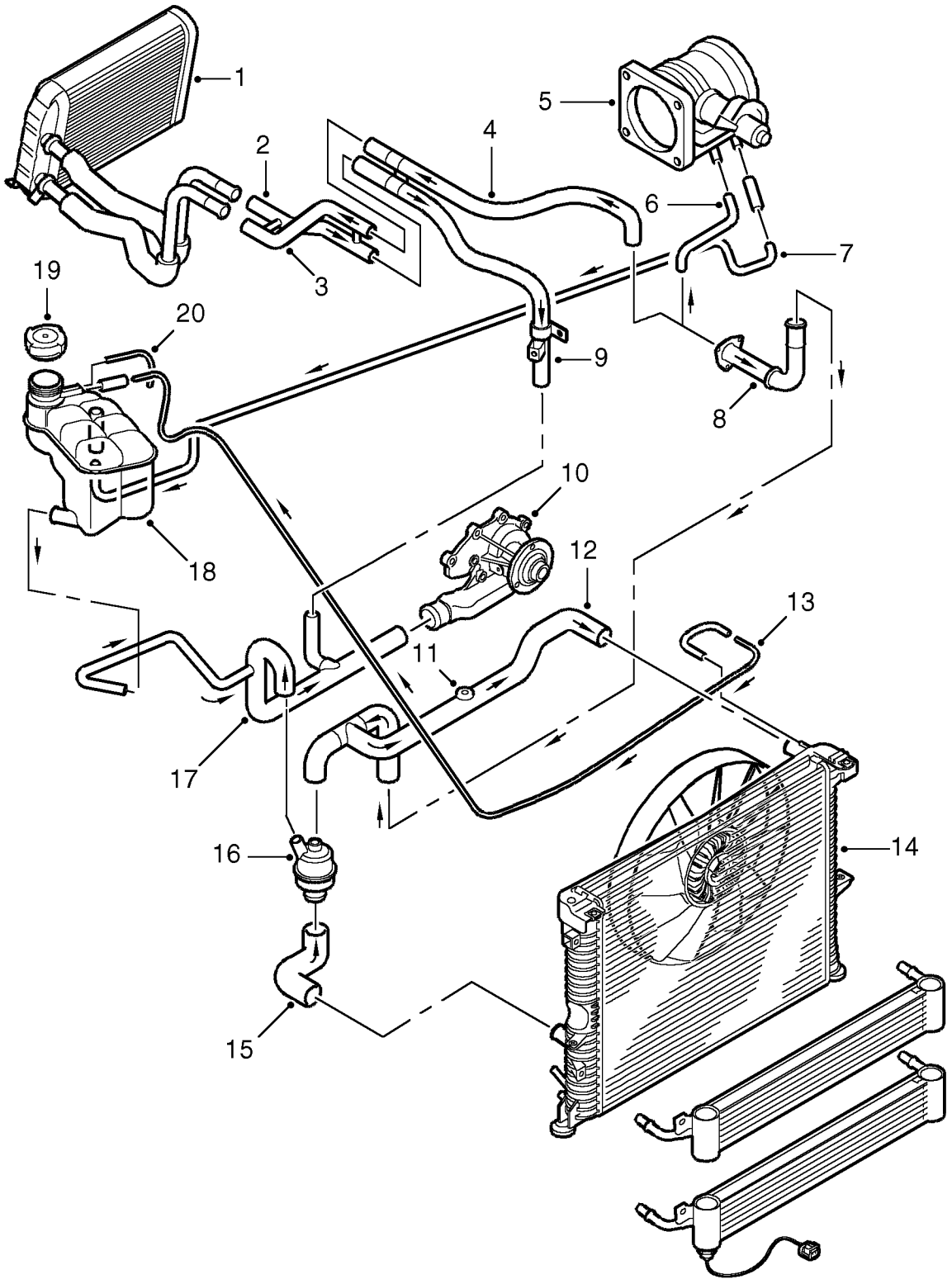


5. Desmonte la tapa y la bomba de refrigerante de la carcasa, y deseche sus juntas tóricas.

Montaje

1. Limpie la carcasa y superficies de contacto de la bomba de refrigerante.
2. Monte juntas tóricas nuevas en la bomba de refrigerante y carcasa.
3. Montela bomba de refrigerante y la tapa, y apriete sus pernos a 9 Nm.
4. Conecte el manguito a la carcasa de la bomba, y apriete su abrazadera.
5. Monte la centrífuga.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tubo de drenaje de aceite de centrífuga.
6. Rellene el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.

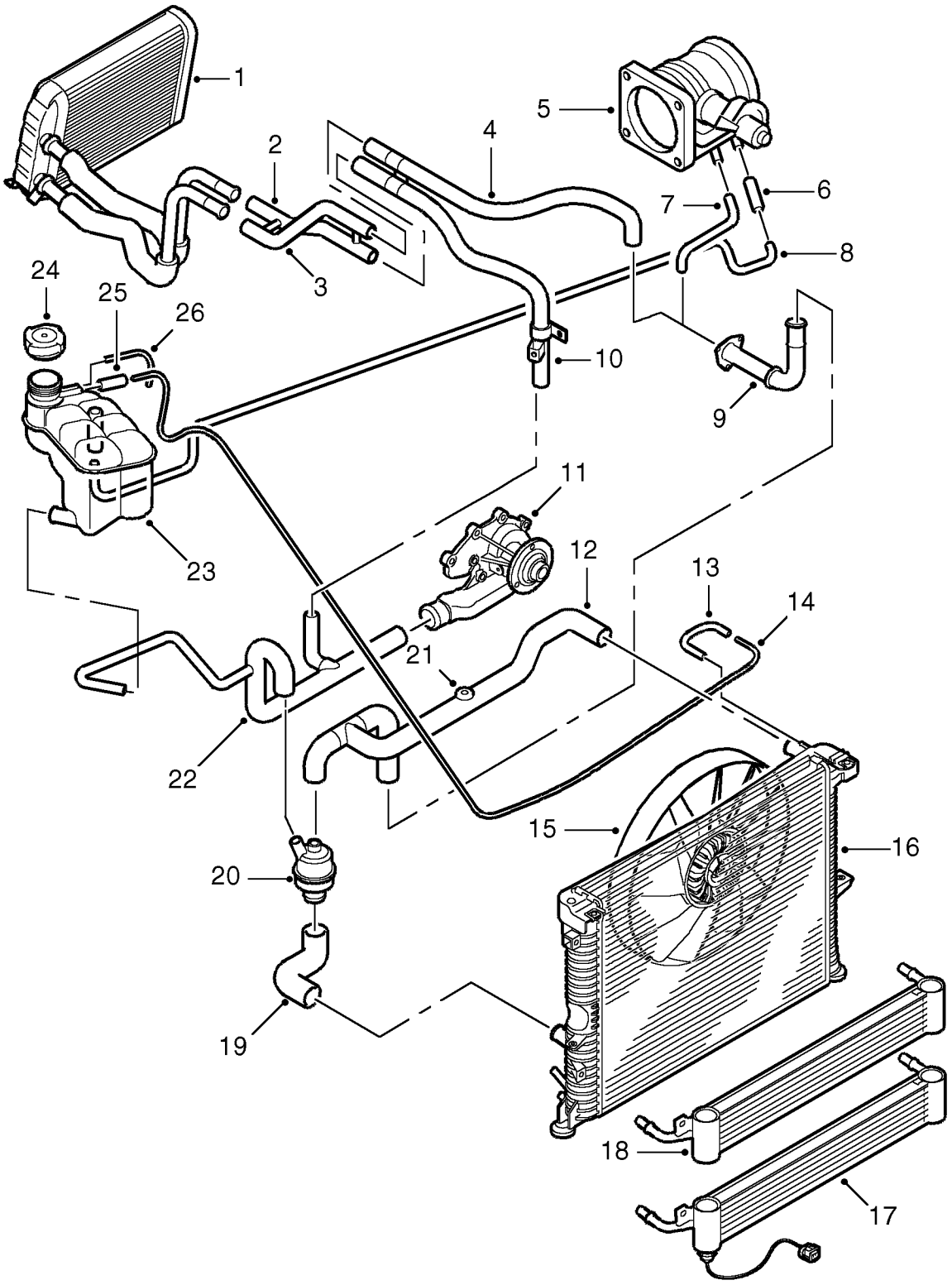
Disposición de los componentes del sistema de refrigeración



M26 0842

1 Cuerpo tubular del calefactor
2 Manguito de retorno del calefactor
3 Manguito de entrada del calefactor
4 Tubo de entrada del calefactor
5 Cuerpo de mariposa
6 Manguito de comunicación
7 Manguito de entrada del cuerpo de mariposa
8 Tubo de retorno del cuerpo de mariposa
9 Tubo de salida del colector
10 Tubo de retorno del calefactor
11 Bomba de refrigerante
12 Manguito superior del radiador
13 Manguito de comunicación
14 Tubo de purga del radiador
15 Ventilador con viscoacoplador
16 Radiador
17 Enfriador de aceite de caja de cambios
18 Enfriador de aceite del motor
19 Manguito inferior del radiador
20 Carcasa del termostato
21 Tornillo de purga
22 Manguito de alimentación de la bomba de refrigerante
23 Depósito de expansión
24 Tapón de presión
25 Manguito de comunicación
26 Tubo de rebose

Circulación por el sistema de refrigeración



M26 0841

1 Cuerpo tubular del calefactor
2 Manguito de retorno del calefactor
3 Manguito de entrada del calefactor
4 Tubo de entrada del calefactor
5 Cuerpo de mariposa
6 Manguito de entrada del cuerpo de mariposa
7 Tubo de retorno del cuerpo de mariposa
8 Tubo de salida del colector
9 Tubo de retorno del calefactor
10 Bomba de refrigerante
11 Tornillo de purga
12 Manguito superior del radiador
13 Tubo de purga del radiador
14 Radiador
15 Manguito inferior del radiador
16 Carcasa del termostato
17 Manguito de alimentación de la bomba de refrigerante
18 Depósito de expansión
19 Tapón de presión
20 Tubo de rebose/respiración

Descripción

Generalidades
El sistema de refrigeración usado en el motor V8 es de tipo de derivación por regulación de la presión, que permite la circulación del refrigerante alrededor del bloque de cilindros y el circuito del calefactor cuando el termostato está cerrado. Mientras el refrigerante no circula a través del radiador, el calefactor se calienta más rápidamente para la mayor comodidad de los pasajeros.

La bomba de refrigerante está alojada en una carcasa situada en la parte delantera del motor, y es accionada por una correa de transmisión. La bomba está conectada a las canalizaciones de refrigerante moldeadas en el bloque de cilindros, y bombea refrigerante desde el radiador a través del bloque de cilindros.

El eje de mando de la polea de la bomba de refrigerante lleva un ventilador con viscoacoplador, sujeto por una tuerca. El ventilador aspira aire a través del radiador para asistir la refrigeración mientras el vehículo está parado. La velocidad de rotación del ventilador es controlada, según la temperatura de trabajo del motor, por una válvula termostática regulada por una espiral bimetálica.

El sistema de refrigeración usa una mezcla de anticongelante y agua en partes iguales.

Carcasa del termostato
Detrás del radiador se sitúa la carcasa de plástico del termostato. La carcasa comprende tres racores a los que se conectan los manguitos inferior y superior del radiador, y el manguito de alimentación de la bomba de refrigerante. La carcasa contiene un elemento de cera y una válvula de derivación accionada por muelle.

Termostato - Válvula principal
El termostato sirve para mantener el refrigerante a temperatura óptima para la combustión eficiente, y para asistir el calentamiento del motor. El termostato permanece cerrado a temperaturas inferiores a 82° C, aproximadamente. Cuando la temperatura del refrigerante alcanza 82° C, aproximadamente, el termostato empieza a abrirse y se abre totalmente a 96° C, aproximadamente. En estas condiciones el caudal de refrigerante pasa en su totalidad por el radiador.

El termostato se expone al 90% del refrigerante caliente procedente del motor por un lado, y al 10% del refrigerante que retorna por el manguito inferior del radiador por el otro.

El refrigerante caliente procedente del motor pasa desde el tubo de derivación a través de cuatro agujeros sensores en la válvula de circulación, a un tubo que rodea 90% de la zona sensible del termostato. El refrigerante frío que retorna del motor, enfriado por el radiador, es conducido a través de 10% de la zona sensible.

En temperaturas ambiente bajas, la temperatura del motor aumenta en 10° C, aproximadamente, para compensar la pérdida de calor por la exposición al 10% de refrigerante frío que retorna por el manguito inferior.

Válvula de circulación en derivación
La válvula de circulación en derivación se mantiene cerrada con un muelle blando. Funciona para asistir todavía más el calentamiento del calefactor. Cuando la válvula principal está cerrada y el motor marcha al ralentí, la bomba de refrigerante no produce suficiente caudal y presión para abrir la válvula. En estas condiciones la válvula impide que el refrigerante circule a través del circuito en derivación, y le obliga a circular sólo por el cuerpo tubular del calefactor. Esto aumenta el caudal del refrigerante que circula por el cuerpo tubular del calefactor, a fin de brindar mayor comodidad a los viajantes en tiempo frío.

Cuando el régimen de giro motor aumenta sobre el régimen de giro al ralentí, la bomba de refrigerante aumenta el caudal y la presión y supera la capacidad del circuito del calefactor. La presión actúa sobre la válvula de circulación y supera la presión ejercida por el muelle de la válvula, abre la válvula y limita la presión en el circuito del calefactor. La válvula modula para proporcionar la máxima circulación de refrigerante a través del cuerpo tubular del calefactor, pero permite que el refrigerante que sobra fluya al circuito de derivación para refrigerar el motor cuando gira a mayores rpm.

Colector de admisión - Racores de refrigeración
El refrigerante sale del bloque de cilindros a través de un tubo de salida sujeto a la parte delantera del colector de admisión de aire. El tubo está conectado a la carcasa del termostato y al radiador por un manguito derivado del manguito superior del radiador.

El refrigerante caliente procedente del motor también es conducido desde el colector de admisión a través de tubos y manguitos al cuerpo tubular del calefactor. Mientras el motor funciona, el refrigerante circula a través del cuerpo tubular del calefactor.

Otro orificio procedente del colector de admisión suministra refrigerante a la carcasa de mariposa a través de un manguito. El refrigerante circula a través de una placa sujeta a la parte inferior de la carcasa, y retorna a través de un tubo de purga de plástico al depósito de expansión. El refrigerante caliente calienta la toma de aire del cuerpo de mariposa, impidiendo la formación de hielo.

El sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT) se monta en el colector de admisión, al lado del tubo de salida del colector. El sensor vigila la temperatura del refrigerante que sale del motor, y manda señales al ECM motor para las funciones de gestión del motor e indicación de temperatura.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Depósito de expansión
El depósito de expansión está situado en el compartimento motor. El depósito está hecho de plástico moldeado, y sujeto a soportes en el pase de rueda derecho. En el depósito se moldea el nivel máximo que alcanza el refrigerante cuando el motor está frío.

El exceso de refrigerante creado por la expansión térmica retorna al depósito de expansión por el tubo de purga del radiador, situado en la parte superior del radiador. En el manguito de alimentación de la bomba se conecta un tubo de salida, que al enfriarse el motor devuelve al sistema el refrigerante desplazado por la expansión térmica.

El depósito de expansión está provisto de un tapón estancado contra la presión. El tapón contiene una válvula reguladora de presión, que se abre para permitir que la presión y el refrigerante que sobran escapen a través del tubo de rebose. La válvula reguladora se abre a una presión de 1,4 bares.

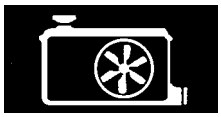
Cuerpo tubular del calefactor
El cuerpo tubular del calefactor se monta en el conjunto de calefactor, dentro del habitáculo. Dos tubos atraviesan el mamparo al compartimento motor, los cuales conducen el refrigerante de ida y de vuelta al cuerpo tubular del calefactor. Los tubos procedentes del mamparo se conectan al cuerpo tubular, se estancan con juntas tóricas y se sujetan con anillos circulares.

El cuerpo tubular se fabrica de aluminio, consiste en dos cajas laterales interconectadas por tubos. Entre los tubos se intercalan unas aletas de aluminio, las cuales extraen el calor del refrigerante caliente que circula a través de los tubos. El aire procedente del conjunto de calefactor se calienta al pasar por las aletas del cuerpo tubular. El aire caliente es entonces distribuido por el habitáculo, a gusto de sus ocupantes.
☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**Mientras el motor funciona, el refrigerante procedente del motor circula continuamente a través del cuerpo tubular del calefactor.

Radiador
El radiador de 45 hileras está situado en la parte delantera del vehículo. El radiador de tipo de circulación transversal se fabrica de aluminio, con depósitos laterales de plástico moldeado interconectados por tubos. Entre los tubos se interponen unas aletas de aluminio, que conducen el calor desde el refrigerante caliente que circula a través de los tubos, reduciendo la temperatura del refrigerante mientras circula a través del radiador. El aire que se introduce por la parte delantera al avanzar el vehículo extrae el calor de las aletas. Cuando el vehículo está parado, el ventilador con viscoacoplador impulsa aire a través de las aletas del radiador para impedir que el motor se sobrecaliente.

Los dos racores en la parte superior del radiador sirven para conectar el manguito superior y el tubo de purga. El racor en la parte inferior del radiador sirve para conectar el manguito inferior a la carcasa del termostato.

Delante del radiador de refrigeración se montan dos radiadores de menor tamaño. El radiador inferior refrigera el aceite de la caja de cambios, y el radiador superior refrigera el aceite motor.
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
☞ **MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

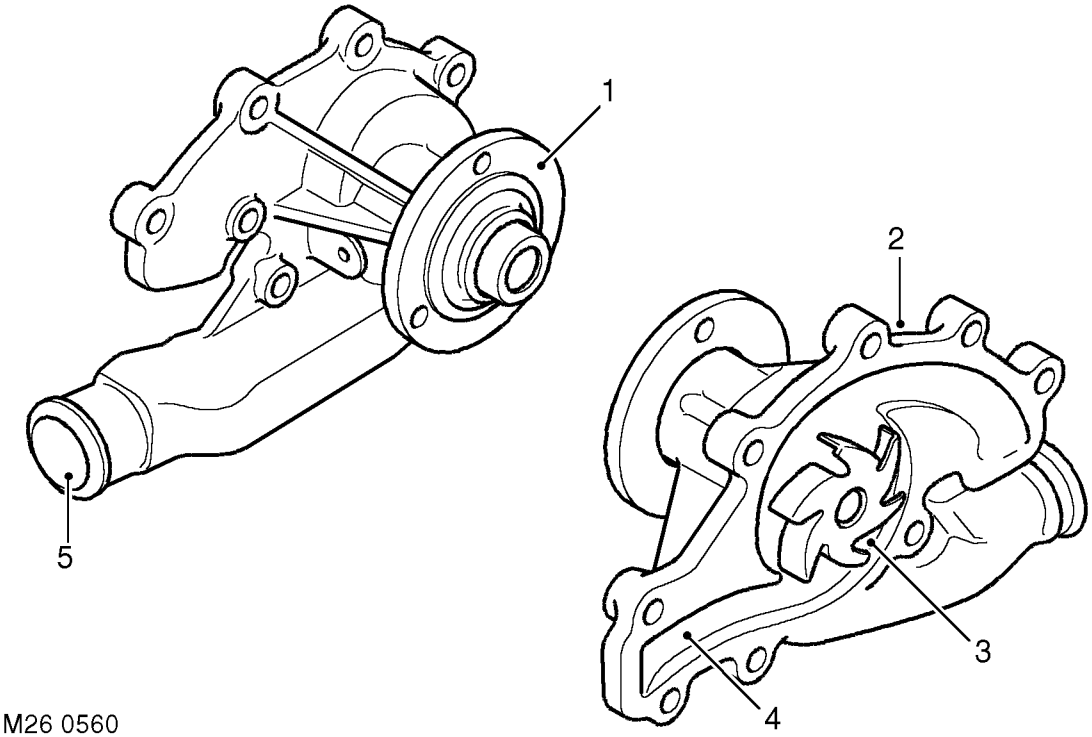


Tubos y manguitos

El circuito de refrigerante comprende unos manguitos flexibles y unos tubos de metal formados, que conducen el refrigerante entre el motor, el radiador y el cuerpo tubular del calefactor. Para las funciones de purga y rebose del depósito de expansión se usan tubos de plástico.

En el manguito superior del radiador se monta un tornillo de purga, que sirve para purgar el aire mientras se llena el sistema. Cada fila de cilindros del bloque está provista de un tapón de drenaje. Los mismos sirven para vaciar el bloque de refrigerante.

Bomba de refrigerante



M26 0560

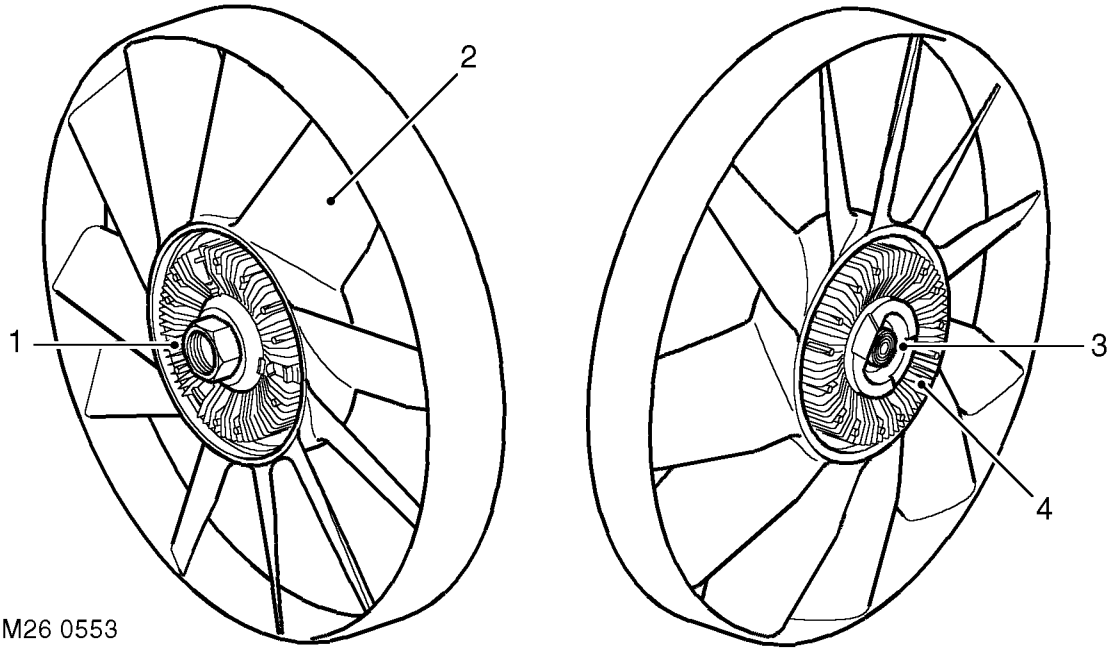
1 Brida de la polea
2 Cuerpo
3 Rotor
4 Canalización
5 Racor de entrada

La bomba de refrigerante se sujeta a la parte delantera del bloque de cilindros con nueve pernos, y la carcasa de la bomba se estanca contra el bloque de cilindros con una junta. La bomba comprende un eje, que atraviesa una carcasa de aleación. El extremo exterior del eje tiene una pestaña en que se monta la polea conductora de la bomba, fijada por tres pernos. La polea conductora es accionada por la correa de transmisión de equipos auxiliares ranurada, y gira a la misma velocidad que el cigüeñal. El extremo interior del eje está provisto de un impulsor, que aspira refrigerante por la carcasa del termostato y lo circula a través de unas canalizaciones en el bloque de cilindros y el cuerpo tubular del calefactor.

El eje es soportado por cojinetes herméticos llenos de grasa, alojados en la carcasa. En la carcasa se monta un retén que sirve para reforzar la protección de los cojinetes contra la entrada del refrigerante. El retén se fabrica de un material sintético, que admite la expansión de la carcasa en presencia del refrigerante caliente.

La carcasa de aleación fundida comprende un racor para conectar el manguito de alimentación de la bomba de refrigerante. La carcasa fundida se conecta con las canalizaciones en el bloque de cilindros, y distribuye el refrigerante desde el impulsor de la bomba a las canalizaciones y camisas de agua.

Ventilador con viscoacoplador



1 Mando de la polea de la bomba de refrigerante
2 Palas del ventilador
3 Espiral bimetálica
4 Cuerpo

El viscoacoplador del ventilador controla la velocidad del ventilador en relación a la temperatura de trabajo del motor. La rotación del ventilador aspira aire a través del radiador, reduciendo la temperatura del refrigerante motor cuando el vehículo está parado o se mueve lentamente.

El ventilador con viscoacoplador se monta en la polea conductora de la bomba de refrigerante, y se sujeta a la polea con una tuerca. La tuerca se fija positivamente al eje soportado por cojinetes alojados en el cuerpo del ventilador. El viscoacoplador comprende un disco conductor circular sujeto al eje y accionado por la polea de la bomba de refrigerante y el cuerpo del acoplador. El disco conductor y cuerpo tienen ranuras circulares entrelazadas ligeramente separadas, que cumplen la función de arrastre cuando el líquido silicónico entra en la cámara hidráulica. En la superficie delantera de la carrocería se monta una espiral bimetálica exterior. La espiral se engancha en una válvula montada en el cuerpo, la cual acciona. La válvula funciona con una placa reguladora provista de orificios, que comunican el depósito con la cámara hidráulica. La placa reguladora también contiene orificios de retorno, que al cerrarse la válvula recoge el líquido en la cámara y lo impulsa en el depósito con fuerza centrífuga.

El líquido silicónico se conserva en un depósito situado en la parte delantera del cuerpo. Cuando el motor está parado y el ventilador inmóvil, el nivel del líquido silicónico se estabiliza entre el depósito y la cámara hidráulica. Esto provoca el funcionamiento del ventilador cuando se pone el motor en marcha, pero el accionamiento cesa rápidamente después de que el ventilador empieza a girar, y el mismo marcha "desembragado".

Cuando la temperatura del radiador es baja, es innecesario que el ventilador funcione y la espiral bimetálica mantiene la válvula cerrada, separando el líquido silicónico del disco conductor. Esto permite que el ventilador gire "desembragado", reduciendo la carga impuesta sobre el motor, el consumo de combustible y el ruido producido por la rotación del ventilador.

Al aumentar la temperatura del radiador, la espiral bimetálica reacciona y mueve la válvula, permitiendo que el líquido silicónico fluya a la cámara hidráulica. La resistencia a la fuerza de corte del líquido silicónico crea un efecto de arrastre sobre el disco conductor, y acciona el cuerpo y la hélice del ventilador.

Funcionamiento

Circulación del refrigerante - Calentamiento del motor
Consulte la ilustración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Circulación por el sistema de refrigeración.**

Durante el período de calentamiento la bomba de refrigerante mueve el líquido a través del bloque de cilindros, y sale por el tubo de salida del colector de admisión. Desde el tubo de salida el flujo de refrigerante caliente no puede circular a través del radiador, porque el termostato está cerrado. El refrigerante es conducido al circuito del calefactor.

Parte del refrigerante procedente del tubo de derivación puede atravesar unos pequeños agujeros de detección en la válvula de caudal. El refrigerante caliente entra en un tubo alojado en la carcasa del termostato, y rodea 90% de la zona sensible del termostato. El refrigerante frío que retorna del manguito inferior del radiador es conducido a través de 10% de la zona sensible del termostato. En temperaturas ambiente bajas, la temperatura del motor puede aumentar hasta 10° C, aproximadamente, para compensar la pérdida de calor por la exposición al 10% de refrigerante frío que retorna por el manguito inferior del radiador.

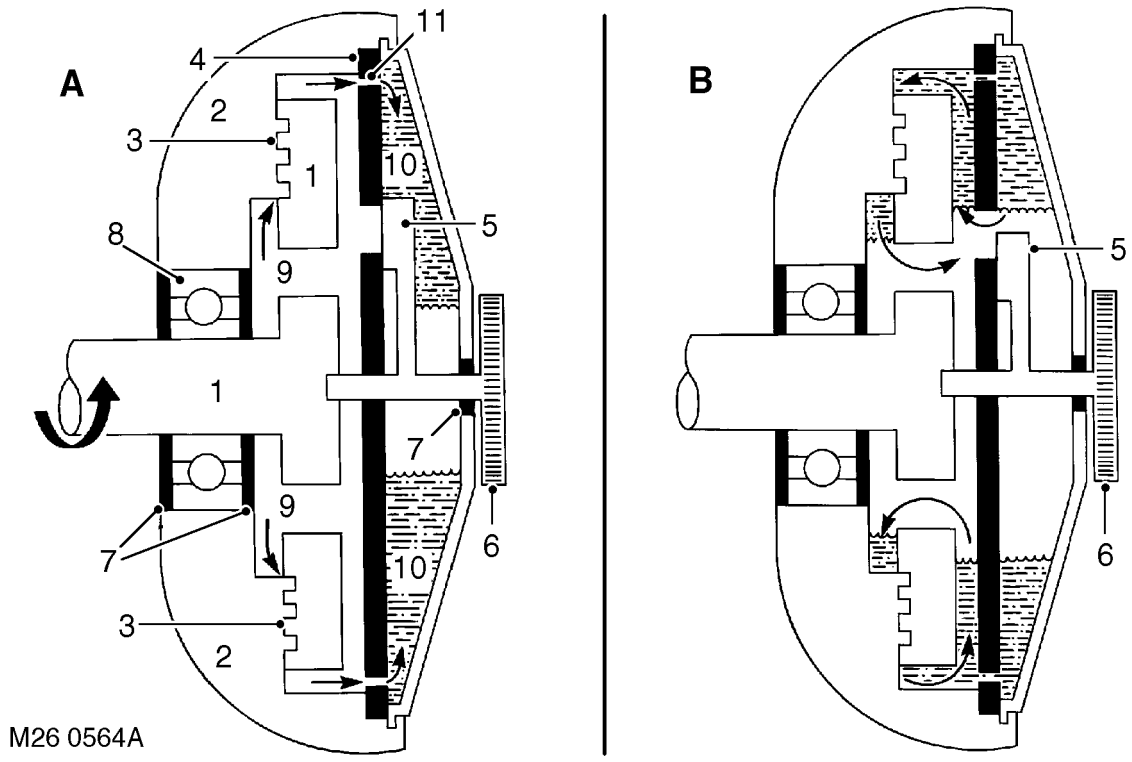
Cuando el motor funciona al ralentí, la válvula de derivación permanece cerrada y sólo permite una circulación muy limitada a través de los orificios de detección. Al acelerar el motor sobre el régimen de giro al ralentí, el mayor caudal y presión procedente de la bomba vence el muelle blando y abre la válvula de paso de derivación. La válvula de paso se abre para satisfacer la necesidad de refrigeración cuando el motor funciona rápidamente, e impide la excesiva acumulación de presión en el sistema. Con el termostato cerrado, el caudal máximo se dirige a través del circuito del calefactor.

El cuerpo tubular del calefactor cumple la función de intercambiador térmico, reduciendo la temperatura del refrigerante al pasar por el cuerpo tubular. El refrigerante sale del cuerpo tubular, fluye al tubo de alimentación de la bomba de refrigerante y recircula por el circuito del calefactor. En estas condiciones el sistema de refrigeración funciona a la máxima capacidad del calefactor.

Circulación del refrigerante - Motor caliente
Al subir la temperatura del refrigerante, el termostato se abre. Esto permite que parte del refrigerante procedente de la carcasa de salida fluya a través del manguito superior al radiador para su refrigeración. El refrigerante caliente fluye desde la caja izquierda del radiador a través de los tubos a la caja derecha. El aire que circula a través de las aletas entre los tubos enfría el refrigerante cuando circula por el radiador.

Un caudal controlado del refrigerante de menor temperatura es aspirado por la bomba y mezclado con el refrigerante caliente procedente de la derivación y los tubos de retorno del calefactor en el tubo de alimentación de la bomba. La bomba impulsa entonces este refrigerante al bloque de cilindros para refrigerar los cilindros.

Funcionamiento del ventilador con viscoacoplador



***A** = Frío, **B** = Caliente*

1 Disco conductor
2 Cuerpo del ventilador
3 Holgura
4 Placa de válvula
5 Válvula
6 Espiral bimetálica
7 Retenes hidráulicos
8 Guía de bolas
9 Cámara hidráulica
10 Depósito
11 Orificio de retorno

Cuando el motor está parado y el ventilador no gira, el líquido silicónico se estabiliza en la cámara hidráulica y en el depósito. Los niveles del líquido se igualan debido a que el orificio de retorno en la placa reguladora está abierto entre la cámara hidráulica y el depósito. En estas condiciones, cuando se pone el motor en marcha el líquido silicónico está presente en la cámara hidráulica y provoca un efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo. Esto hace que el ventilador funcione al poner el motor en marcha.

Al cobrar velocidad el ventilador, la fuerza centrífuga y una cuchara formada en el disco conductor del lado de la cámara hidráulica, impulsa el líquido silicónico al depósito a través del orificio de retorno en la placa reguladora. Al vaciarse la cámara hidráulica, el efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo disminuye, provocando el patinaje del disco conductor. Esto reduce el régimen de giro del ventilador, y permite que gire "desembragado".

Cuando la temperatura del refrigerante es baja, el calor emitido por el radiador no afecta la espiral bimetálica. La válvula permanece cerrada, impidiendo que el líquido escape del depósito a la cámara hidráulica. En estas condiciones el ventilador gira lentamente "desembragado".

Al aumentar la temperatura del refrigerante, el calor emitido por el radiador provoca el apriete de la espiral bimetálica. Este movimiento de la espiral mueve la válvula en que está enganchada. La rotación de la válvula abre los orificios en la placa reguladora, lo cual permite que el líquido silicónico fluya a la cámara hidráulica. Al ocupar el líquido el espacio entre las ranuras circulares del disco conductor y del cuerpo, crea un efecto de arrastre entre los dos componentes. El efecto de arrastre es creado por la viscosidad y la resistencia al corte del líquido silicónico, y hace que el disco conductor gire el cuerpo y la hélice del ventilador.

Al bajar la temperatura del refrigerante, la espiral bimetálica se dilata, girando la válvula y cerrando los orificios en la placa reguladora. Al cerrarse la válvula, la fuerza centrífuga empuja el líquido silicónico a través del orificio de retorno y vacía la cámara hidráulica. Al vaciarse la cámara hidráulica, el efecto de arrastre entre el disco conductor y el cuerpo es reducido, y el cuerpo patina contra el disco conductor, reduciendo el régimen de giro del ventilador.

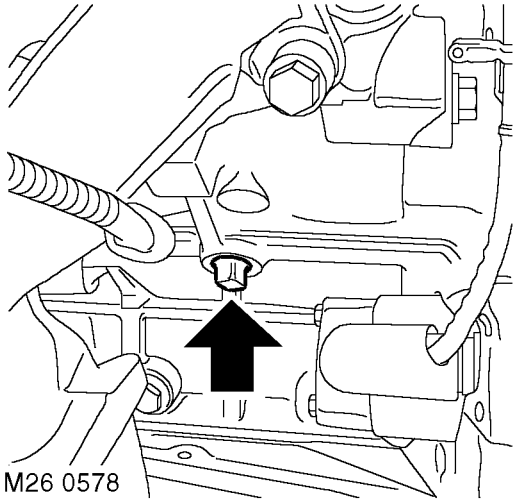
Vaciado y llenado

26.10.01

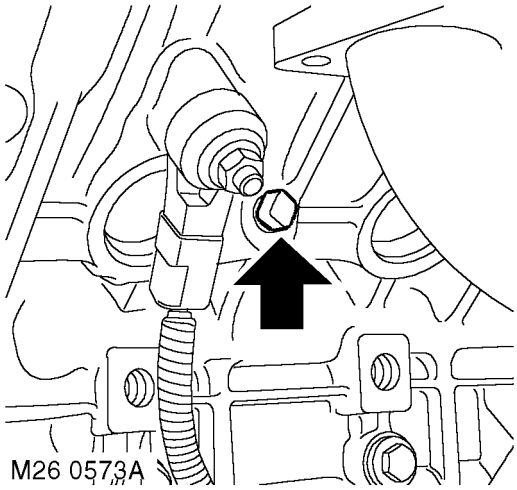
AVISO: debido a las quemaduras que podría causarle el escape de vapor o de refrigerante, no quite el tapón de llenado del depósito de expansión de refrigerante mientras el sistema está caliente.

Vaciado

1. Examine visualmente el motor y el sistema de refrigeración en busca de señales de fugas de refrigerante.
2. Examine los manguitos en busca de grietas, distorsión y flojedad en sus racores.
3. Posicione un recipiente para recoger el refrigerante.
4. Quite el tapón de llenado del depósito de expansión.

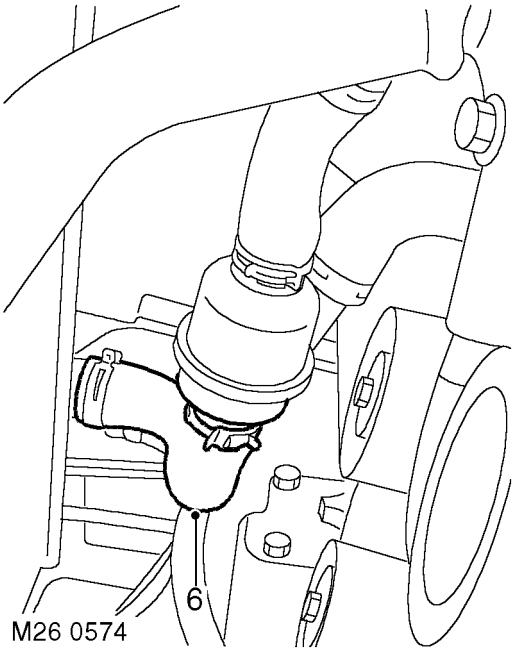


Lado izquierdo



Lado derecho

5. Quite los tapones de drenaje de los lados izquierdo y derecho del bloque de cilindros, y deje que el sistema se vacíe.

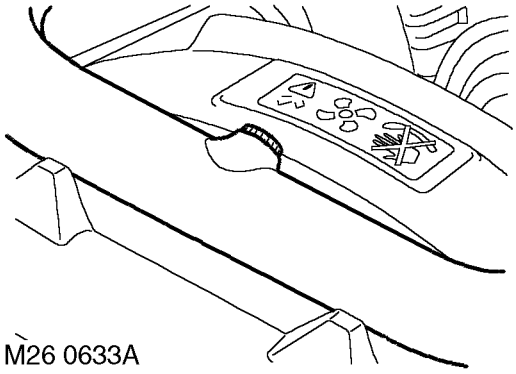


6. Desconecte el manguito inferior del radiador, y deje que el sistema de refrigeración se vacíe.
7. Desconecte el manguito superior del termostato, y posicione el extremo abierto del manguito debajo del nivel de la entrada de la bomba de refrigerante, a fin de permitir que el refrigerante se drene del sistema.

Llenado

1. Lave el sistema interiormente con agua a baja presión. **No use agua a gran presión, porque podría dañar el radiador.**
2. Aplique Loctite 577 a los tapones de drenaje del bloque de cilindros. Montelos tapones de drenaje en el bloque de cilindros, y apriételos a 30 Nm.
3. Conecte el manguito inferior al radiador y el manguito superior a la carcasa del termostato. Sujete con abrazaderas.
4. Prepare el refrigerante de la concentración especificada.

   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Concentración de anticongelante.**



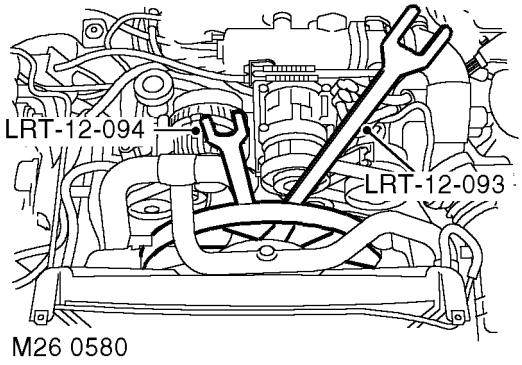
5. Desprenda el manguito superior de los tetones de retención en el túnel del ventilador, dejando que el manguito descanse sobre los tetones.
6. Quite el tornillo de purga del manguito superior.
7. Desprenda el manguito de purga de la caja portabatería.
8. Desmonte el depósito de expansión de su soporte. Llene el depósito de expansión lentamente con refrigerante: 4 litros, aproximadamente (7 pt).
9. Levante el depósito de expansión verticalmente 20 cm, aproximadamente. El refrigerante se drenará en el sistema.
10. Rellene el depósito de expansión de refrigerante hasta que el refrigerante salga por el agujero de purga.
11. Monte el tornillo de purga y, con el depósito de expansión aún alzado, siga llenando el sistema hasta que el nivel del refrigerante alcance la base del tubo de llenado del depósito de expansión.
12. Monte el tapón de llenado del depósito de expansión, monte el depósito de expansión en sus soportes y sujete el manguito de purga a la caja portabatería.
13. Monte el manguito superior en sus tetones sobre el túnel del ventilador.
14. Ponga el motor en marcha, hágalo funcionar hasta que alcance la temperatura normal de trabajo y busque fugas.
15. Pare el motor y deje que se enfríe.
16. Busque fugas y añada refrigerante hasta la marca de nivel frío en el depósito de expansión

Ventilador - viscoso

26.25.19

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desmonte la parte superior del túnel del ventilador.



4. Desmonte el ventilador con viscoacoplador, usando la herramienta **LRT-12-093** y la herramienta **LRT-12-094.**
   Rosca a derechas.

Montaje

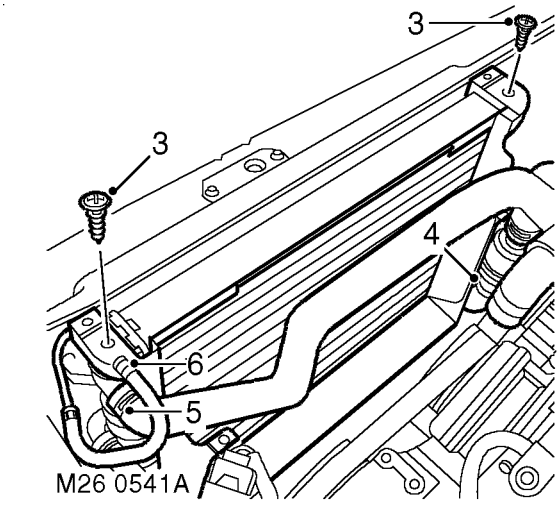
1. Posicione el ventilador con viscoacoplador, y apriételo con la herramienta **LRT-12-093** y la herramienta **LRT-12-094**.
2. Monte el túnel superior del ventilador.
3. Conecte el cable de masa de la batería.
4. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Radiador

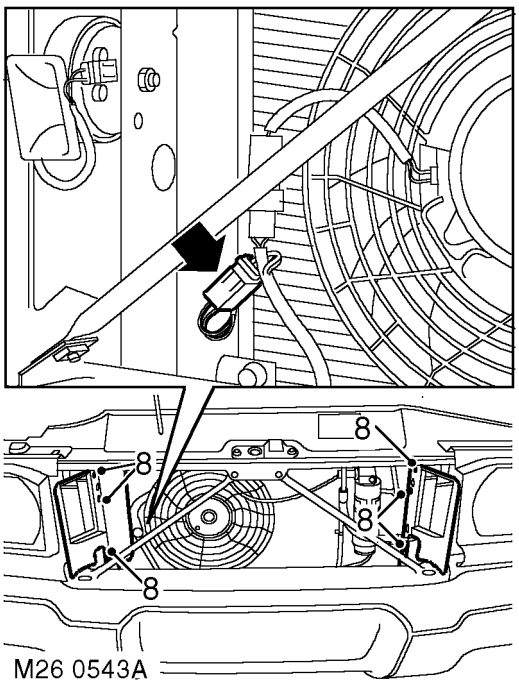
26.40.01

Desmontaje

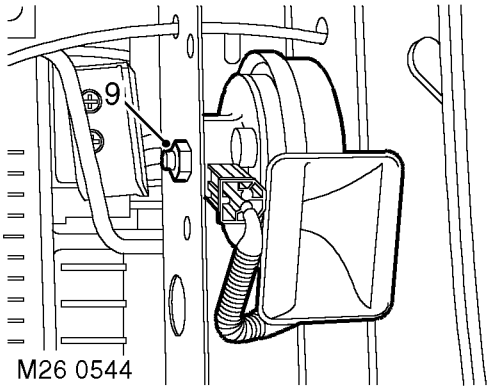
1. Desmonte el ventilador con viscoacoplador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
2. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**



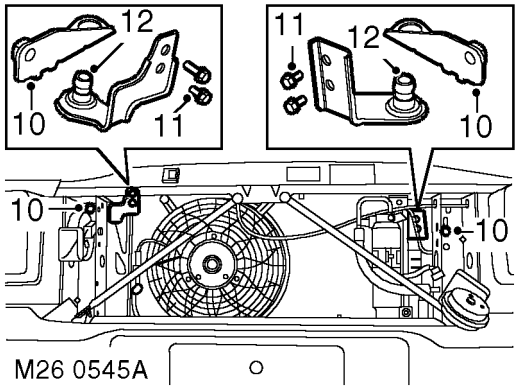
3. Quite los 2 tornillos y quite la parte inferior del túnel del ventilador.
4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito inferior de la carcasa del termostato.
5. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito superior del radiador.
6. Quite la abrazadra y desconecte el manguito de purga del radiador.
7. Desmonte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**



8. Quite los 6 tornillos-remache y desmonte los deflectores de aire izquierdo y derecho del panel delantero. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del aceite de la caja de cambios (señalado por la flecha).



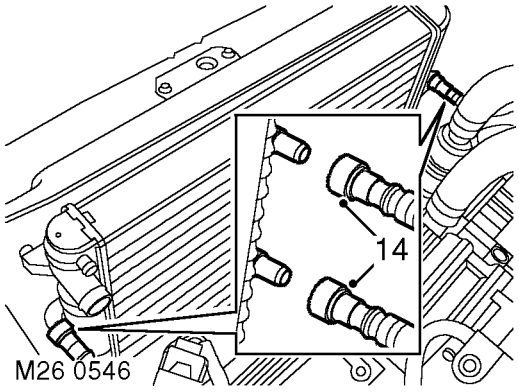
9. Quite la tuerca y mueva la bocina a un lado.



10. Quite los 2 pernos que sujetan los soportes superiores izquierdo y derecho del radiador al panel de la carrocería, y desmóntelos.

11. Quite los 4 tornillos que sujetan los soportes superiores izquierdo y derecho al condensador del acondicionador de aire.

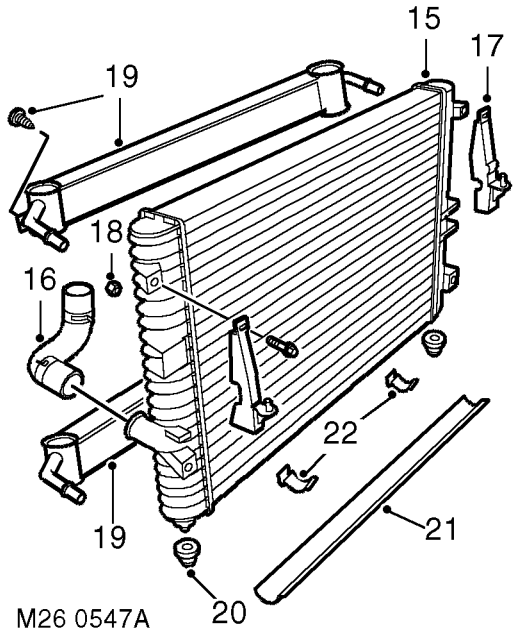
12. Quite los soportes con apoyos de goma de los soportes de extensión del radiador.



13. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador, para atajar el aceite derramado.

14. Empuje contra el acoplamiento, suelte los anillos y desconecte los manguitos del motor y de la caja de cambios.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



15. Desmonte el conjunto de radiador.
16. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito inferior del radiador.
17. Quite los 2 pernos y desmonte los soportes de extensión del radiador.
18. Quite las 2 tuercas cautivas del radiador.
19. Quite los 2 tornillos y desmonte del radiador los enfriadores del aceite motor y de la caja de cambios.
20. Quite los 2 apoyos de goma del radiador.
21. Desmonte la tira de estanqueidad de la parte inferior del radiador.
22. Quite las 2 grapas que sujetan el túnel del radiador.

Montaje

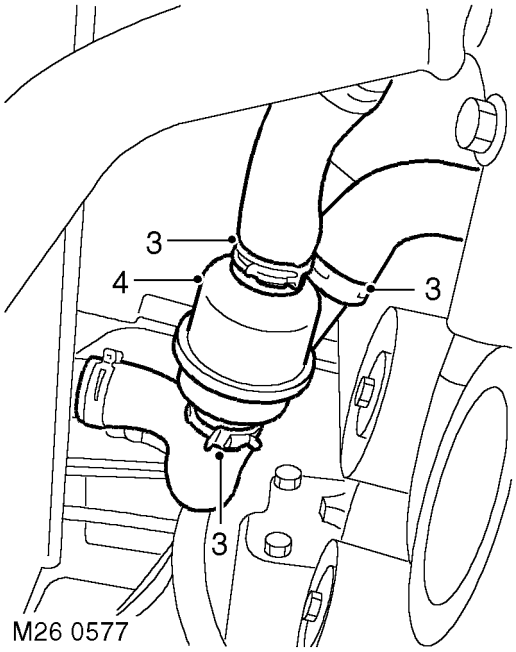
1. Monte las grapas que sujetan el túnel al radiador.
2. Monte la tira de estanqueidad en el radiador.
3. Monte los apoyos de goma en el radiador.
4. Monte en el radiador los enfriadores del aceite de caja de cambios y motor, y sujételos con sus tornillos.
5. Monte las tuercas cautivas en el radiador.
6. Monte los soportes de extensión en el radiador, y sujételos con sus pernos.
7. Conecte el manguito inferior al radiador, y apriete su abrazadera.
8. Monte el radiador y acople sus apoyos inferiores en el chasís.
9. Asegúrese de que los racores están limpios, entonces conecte los manguitos a los enfriadores de aceite.
10. Monte los soportes del condensador del acondicionador de aire, y sujételos con sus tornillos.
11. Monte los soportes de apoyo superiores del radiador, y sujételos con sus pernos.
12. Monte la bocina izquierda, y sujétela con su tuerca.
13. Monte los deflectores de aire y sujételos con tornillos-remache.
14. Conecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del aceite de la caja de cambios.
15. Monte la parrilla delantera.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**
16. Conecte el manguito inferior a la carcasa del termostato, y apriete su abrazadera.
17. Conecte el manguito superior al radiador, y apriete su abrazadera.
18. Conecte el manguito de purga al radiador, y monte su abrazadera.
19. Monte la parte inferior del túnel del ventilador, y sujétela con sus tornillos.
20. Monte el ventilador con viscoacoplador.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
21. Ponga a nivel el aceite de la caja de cambios.
22. Ponga el aceite de motor a nivel.
23. Rellene el sistema de refrigeración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Termostato

26.45.09

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.
2. Desmonte el ventilador con viscoacoplador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.



M26 0577

3. Afloje las 3 abrazaderas y desconecte los manguitos de refrigerante del termostato.
4. Desmonte el termostato.

Montaje

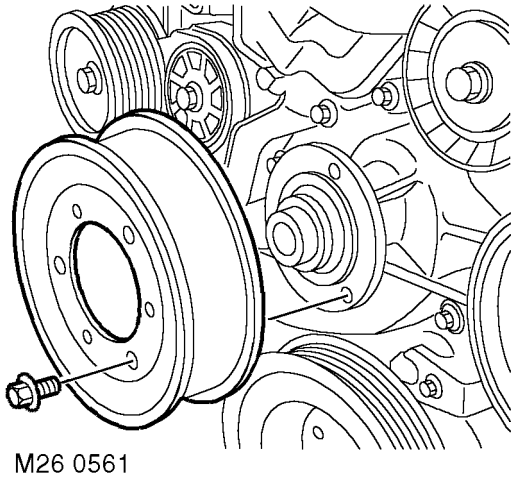
1. Posicione el termostato, conecte sus manguitos y sujételos con sus abrazaderas.
2. Monte el ventilador con viscoacoplador.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.
3. Rellene el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.

Junta - bomba de refrigerante

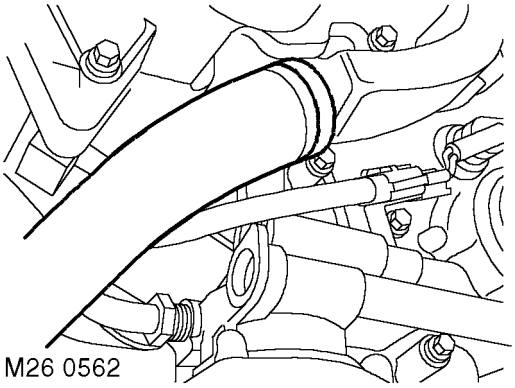
26.50.02

Desmontaje

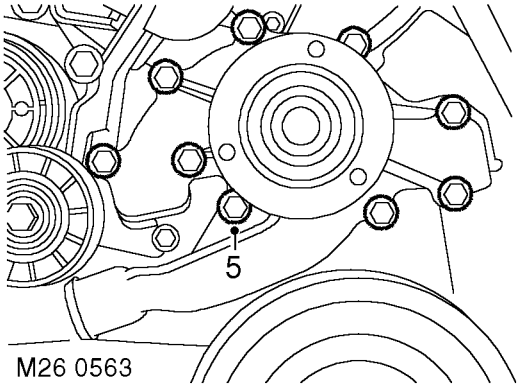
1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.
2. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.


M26 0561

3. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de refrigerante, y desmóntela.


M26 0562

4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de alimentación de la bomba de refrigerante.

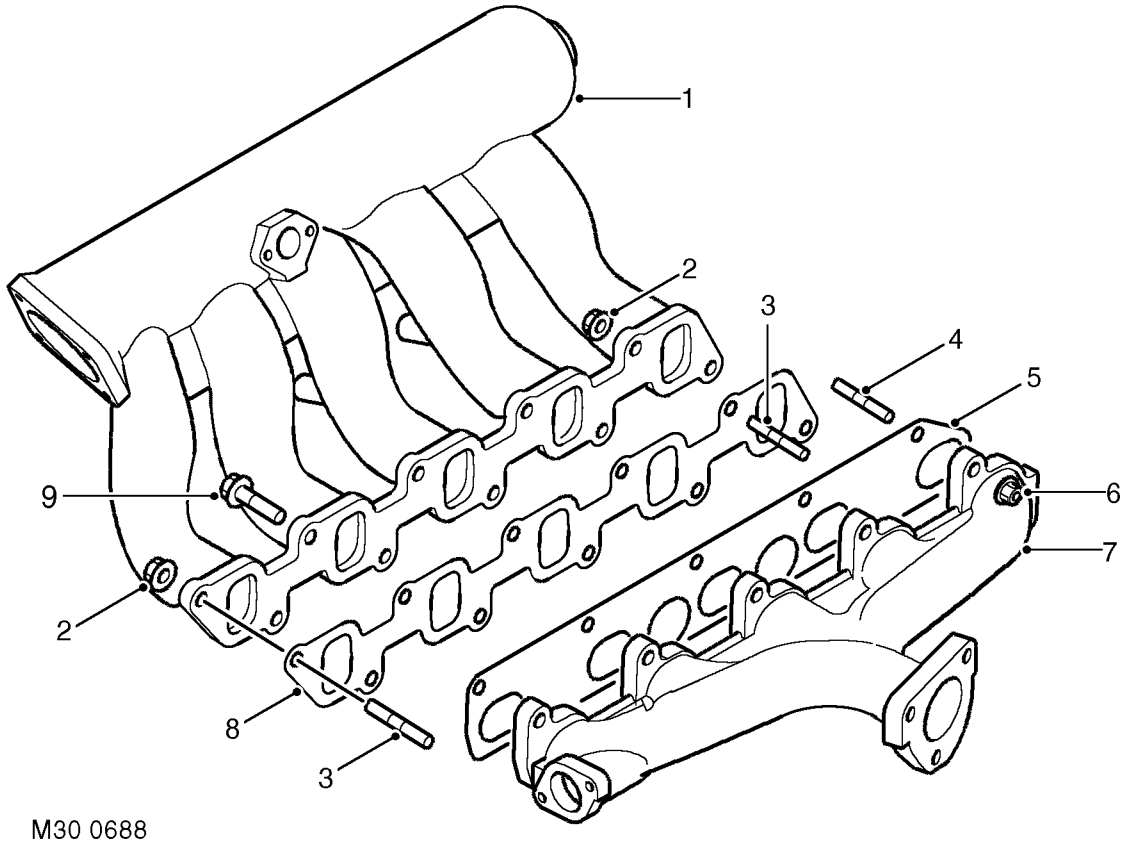


5. Quite los 9 pernos que sujetan la bomba de refrigerante, desmonte la bomba y deseche la junta.

Montaje

1. Limpie la superficie de contacto de la bomba de refrigerante.
2. Monte una junta nueva yla bomba de refrigerante en el bloque de cilindros. Meta sus pernos y apriételos a 24 Nm.
3. Conecte el manguito de alimentación a la bomba de refrigerante, y apriete su abrazadera.
4. Asegúrese de que estén limpias las superficies de contacto dela polea y pestaña de la bomba de refrigerante. Monte la polea y apriete sus pernos a 22 Nm.
5. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
6. Rellene el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

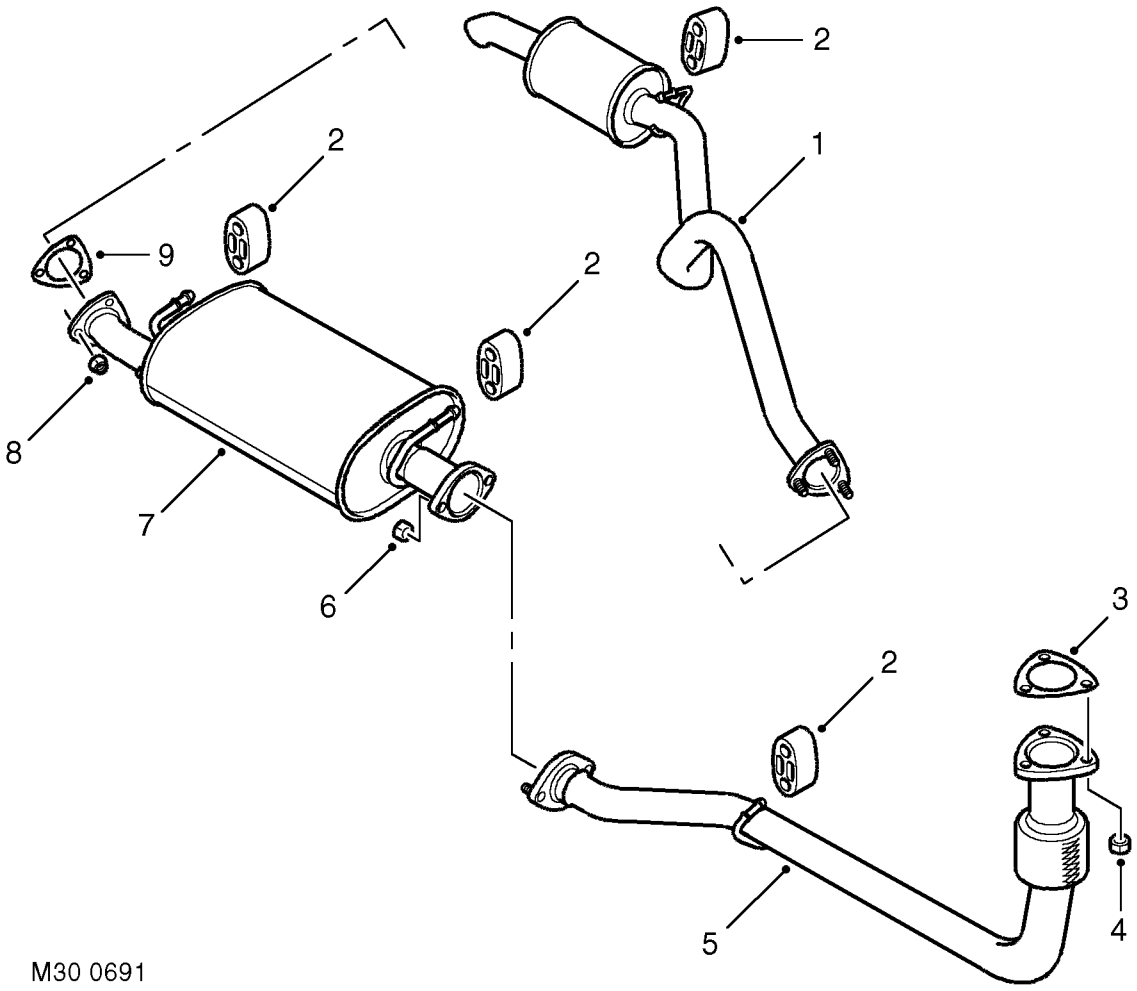
Disposición de componentes del colector



M30 0688

1 Colector de admisión
2 Tuerca con pestaña, 2 unidades
3 Espárrago, 2 unidades
4 Espárrago, 10 unidades
5 Junta de escape
6 Tuerca con pestaña, 10 unidades
7 Colector de escape
8 Junta de admisión
9 Perno de pestaña, 8 unidades

Disposición de componentes del sistema de escape



1 Conjunto de tubo/silenciador trasero
2 Apoyo de goma, 4 unidades
3 Junta del turbo/colector de escape
4 Tuerca con pestaña, 3 unidades
5 Conjunto de tubo delantero
6 Tuerca con pestaña, 2 unidades
7 Conjunto de tubo intermedio/silenciador
8 Tuerca con pestaña, 3 unidades
9 Junta

Descripción

Generalidades
El motor diesel lleva el colector de admisión montado en su lado derecho, y el colector de escape en su lado izquierdo. El colector de admisión conduce el aire comprimido refrigerado desde el turbo e interenfriador a los cilindros, donde se mezcla con el combustible procedente de los inyectores. Los gases de escape procedentes del colector de escape también pueden conducirse al colector de admisión a través de un tubo procedente del colector de escape y una válvula de recirculación de gases de escape (EGR), montada en el colector de admisión. El colector de escape permite que los gases de la combustión procedentes de los cilindros salgan del motor y pasen al sistema de escape y turbo.

El sistema de escape se acopla al turbo, y se tiende a lo largo de los bajos del vehículo para emitir los gases del escape por el tubo trasero en la parte trasera del vehículo. En el punto medio del sistema se monta un silenciador, y en su parte trasera se monta un segundo silenciador.

Colector de admisión
El colector de admisión es una fundición de aluminio de una pieza. El colector se fija a la culata con dos espárragos y tuercas de reborde, y ocho pernos de reborde. El colector de estanca contra la culata con una junta laminada de una pieza.

Cuatro cubos roscados en el colector sirven para fijar el enfriador de combustible. El enfriador de combustible se sujeta al colector con cuatro pernos. Un cubo con dos agujeros roscados sirve para fijar el sensor combinado de temperatura/presión del aire de admisión. El sensor se sujeta al colector con dos tornillos, y se estanca con una junta.

En el extremo delantero del colector, una superficie maquinada y cuatro agujeros roscados sirven para fijar la válvula de EGR. La válvula se estanca contra el colector con una junta.
☞ **CONTROL DE EMISIONES - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**

Colector de escape
El colector de escape se fabrica de hierro fundido. El colector tiene cinco lumbreras, una por cilindro, que se combinan para formar una sola salida embridada posicionada centralmente en el colector.

El colector se une a la culata con diez espárragos y tuercas con pestaña. Una junta metálica laminada estanca el colector contra la culata. La salida embridada en el colector sirve para montar el turbo, el cual se fija con tres espárragos y tuercas con reborde, y se estanca con una junta metálica laminada.

Una segunda salida embridada, situada en el extremo delantero del colector, sirve para conectar el tubo de EGR. El tubo de EGR se sujeta al colector con dos tornillos de casquete, y se conecta a la válvula de EGR montada en el colector de entrada. Entre el tubo y el colector de escape no se interpone una junta.
☞ **CONTROL DE EMISIONES - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**

Sistema de escape
El sistema de escape consiste en un tubo delantero, un tubo intermedio con silenciador, y conjunto de tubo trasero también con silenciador. El sistema de escape está construido principalmente de tubo extruído de 63 mm de diámetro, con paredes de 1,5 mm de espesor. Todos los tubos son aluminizados para que resistan la corrosión, y los silenciadores son fabricados con chapa de acero inoxidable.

Conjunto de tubo delantero
El tubo delantero de construcción tubular es soldado y fabricado. El tubo delantero se conecta a una brida en el turbo, se sujeta con tres tuercas de reborde y se estanca con una junta metálica laminada. El tubo delantero incorpora un tubo flexible próximo a la conexión con el turbo, y termina en una conexión embridada con el tubo intermedio.

El tubo flexible tiene forma de acordeón, con hilos metálicos tejidos alrededor de su parte exterior. El tubo flexible facilita la alineación del sistema de escape, y absorbe además las vibraciones del motor. Los hilos metálicos tejidos también prolongan la vida útil del tubo flexible.

El tubo delantero se fija al chasís con un soporte y suspensión de goma. La suspensión de goma facilita la alineación y absorbe las vibraciones.

Tubo intermedio y silenciador

El tubo intermedio es de construcción tubular soldada y fabricada. Se conecta en su extremo delantero a la brida del tubo delantero. Los dos espárragos cautivos en la brida del tubo intermedio sirven para fijar el tubo delantero con tuercas de seguridad. La sección trasera del tubo intermedio se conecta al conjunto de tubo trasero a través de una junta embridada, estancada por una junta metálica y sujeta por contratuercas y espárragos.

Las secciones delantera y trasera se unen por mediación de un silenciador. El cuerpo del silenciador se fabrica con chapa de acero inoxidable. Cada extremo del silenciador se cierra con una placa unida al cuerpo con juntas engatilladas. Los tubos deflectores perforados, alojados en el silenciador, se conectan a los tubos de entrada y salida en cada placa de extremo. Unos tabiques interiores soportan los tubos deflectores y, juntos con el relleno de fibras de acero inoxidable, absorben el ruido de la combustión mientras los gases del escape atraviesan el silenciador.

El tubo intermedio se fija con dos soportes situados en cada extremo del silenciador, y dos suspensiones de goma enganchadas en el chasís. La suspensión de goma facilita la alineación y la absorción de vibraciones.

Conjunto de tubo trasero

El tubo trasero es de construcción soldada y fabricada. El tubo trasero se conecta al tubo intermedio con una junta embridada sujeta por tuercas de seguridad y estancada por una junta metálica. El tubo se forma para que pase por encima del puente trasero, dejando un sepacio conveniente para el desplazamiento vertical del puente. El tubo describe además una curva para pasar por el costado izquierdo del depósito de combustible, en el cual se monta un escudo protector reflectante que lo protege contra el calor generado por el tubo.

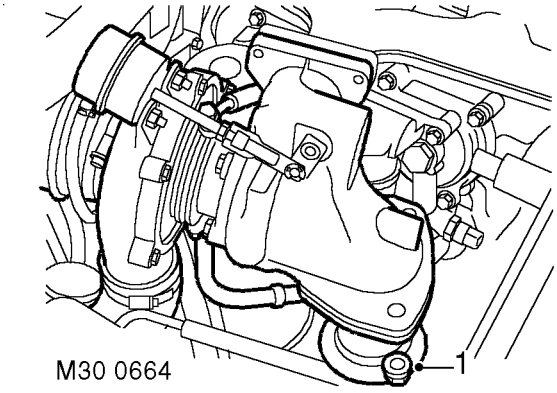
En la parte trasera del tubo trasero se monta un silenciador fabricado. El silenciador es de sección circular, y se fabrica de chapa de acero inoxidable. Dentro del silenciador se monta un tubo deflector, y el espacio alrededor de dicho tubo se rellena de fibras de acero inoxidable. Los agujeros en el tubo deflector permiten que el relleno reduzca todavía más el ruido de la combustión del motor. El tubo trasero después del silenciador se dirige hacia abajo en la parte trasera del vehículo, y conduce los gases de escape hacia el suelo. El tubo curvo permite que los gases del escape sean disipados por el aire que circula debajo del vehículo, e impide que los gases sean atraídos por la parte trasera del vehículo.

El tubo trasero se fija con un soporte situado delante del silenciador, y un apoyo de goma enganchado en el chasís. La suspensión de goma facilita la alineación y absorbe las vibraciones.

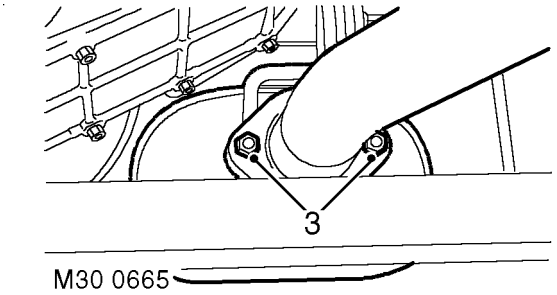
Tubo - delantero

30.10.09

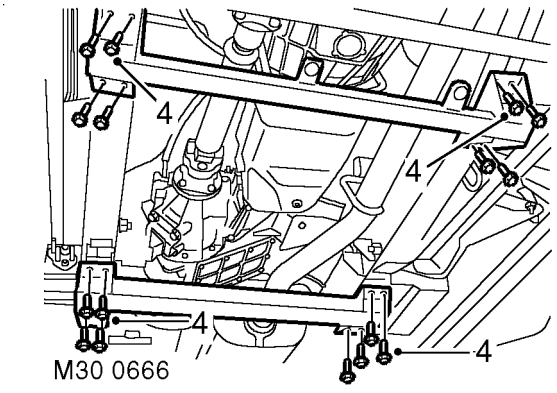
Desmontaje



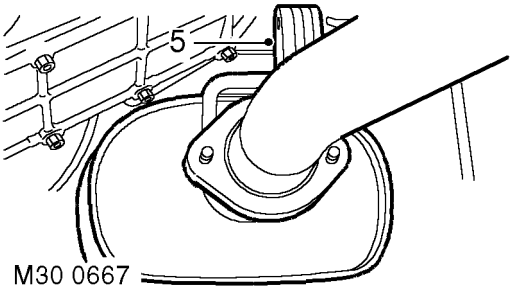
1. Quite las 3 tuercas, desprenda el tubo delantero del turbo y deseche su junta.
2. Levante el vehículo con un elevador.



3. Quite las 2 tuercas y desprenda el tubo delantero del tubo/silenciador intermedio.



4. Quite los 16 pernos y desmonte las traviesas del chasís.



5. Desacople y desmonte el tubo delantero de su soporte.

Montaje

1. Limpie el tubo delantero y las superficies de contacto.
2. Posicione el tubo delantero y la nueva junta entre el tubo delantero y el turbo. Alinee el tubo delantero con el tubo intermedio/silenciador y turbo.
3. Enganche el soporte en el tubo delantero.
4. Montelas tuercas que sujetan el tubo delantero al turbo y al tubo/silenciador intermedio, y apriételas a 27 Nm.
5. Montelas traviesas del chasís y apriete sus pernos a 25 Nm.

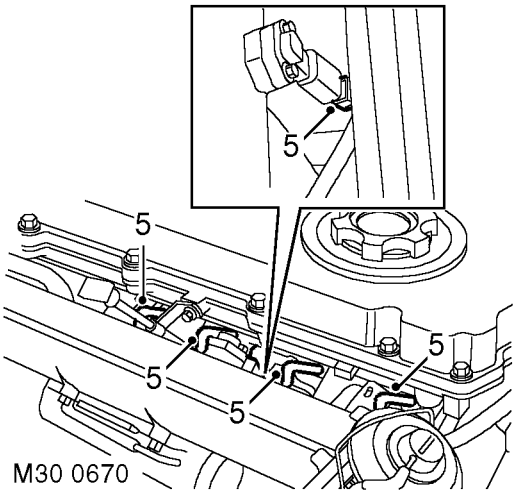
Junta - Colector de admisión

30.15.08

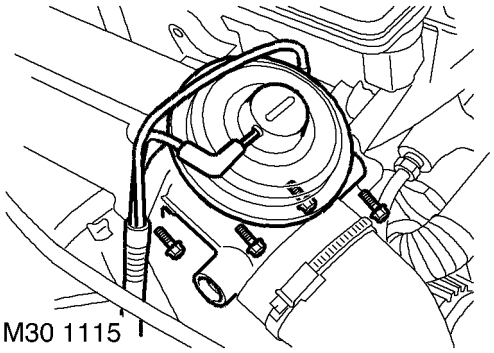
Desmontaje

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.

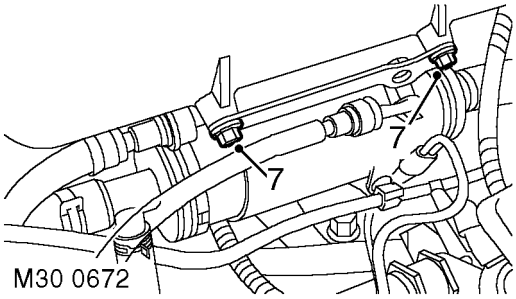
1. Quite la tapa de batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Quite los 3 pernos y desmonte la tapa acústica al motor.
4. Suelte las grapas y desmonte la parte superior del túnel del ventilador.



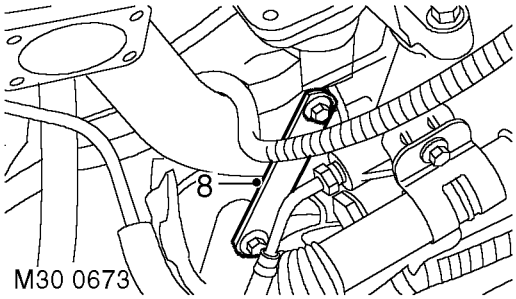
5. Desconecte los cables de las 4 bujías de incandescencia, y el enchufe múltiple del sensor de MAP.



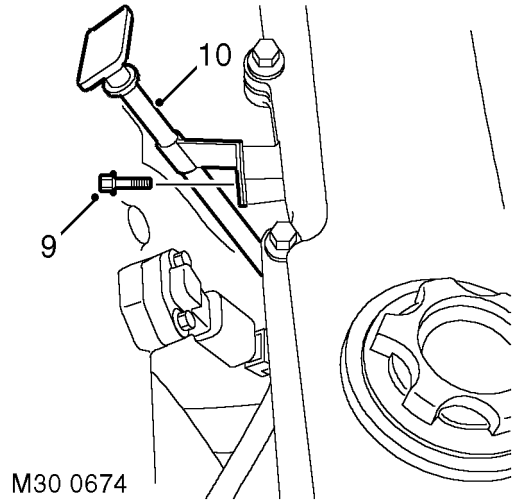
6. Quite los 4 pernos, suelte la válvula de EGR del colector de admisión y deseche su junta.



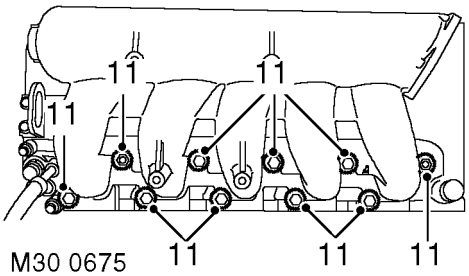
7. Quite los 4 pernos que sujetan el enfriador de combustible al colector de admisión.



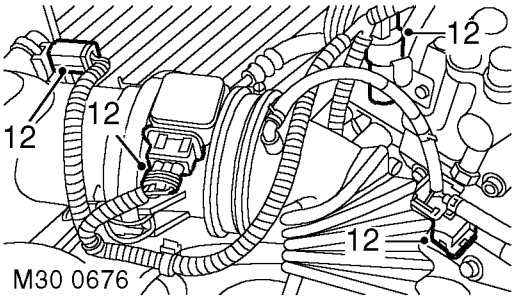
8. Quite los 2 pernos y desmonte el soporte del alternador.



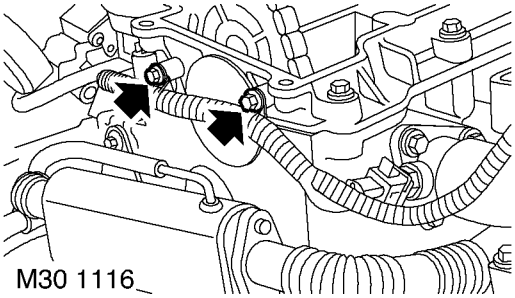
9. Quite el perno que sujeta el tubo de la varilla de nivel al soporte de árboles de levas.
10. Desmonte el tubo de la varilla de nivel, y deseche su junta tórica.



11. Quite las 2 tuercas y 8 pernos que sujetan el colector de admisión a la culata.



12. Desconecte los enchufes múltiples del sensor de presión del turbo, sensor de ECT, sensor de AAP, sensor de MAF, compresor del A.A. y del cableado de inyectores de combustible.



13. Quite los 2 pernos que sujetan el mazo de cables al soporte de árboles de levas.

Nota: se ilustra un motor sin enfriador de EGR.

14. Desprenda el mazo de cables del motor y del colector de admisión.
15. Desmonte el colector de admisión y su junta.

Montaje

1. Limpie el colector de admisión y superficies de contacto.
2. Monte una junta nueva.
3. Monteel colector de admisión y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriete los pernos y tuercas a 25 Nm.
4. Posicione el mazo de cables contra los sensores y conecte los enchufes múltiples.
5. Aprietea 9 Nm los pernos que sujetan la abrazadera del cableado al soporte del árbol de levas.
6. Limpie el tubo de la varilla de nivel, y monte una junta tórica nueva.
7. Monteel tubo de la varilla de nivel y apriete su perno a 9 Nm.
8. Conecte los cables a las bujías de incandescencia.
9. Monteel soporte del alternador, y apriete sus pernos a 45 Nm.
10. Posicioneel enfriador de combustible y apriete sus pernos a 25 Nm.
11. Monte una junta nueva,posicione la válvula de EGR y apriete sus pernos a 9 Nm.
12. Conecte el enchufe múltiple al sensor MAP.
13. Monte el túnel superior del ventilador.
14. Monte la tapa acústica del motor.
15. Conecte el cable de masa de la batería.
16. Monte la tapa de la batería.

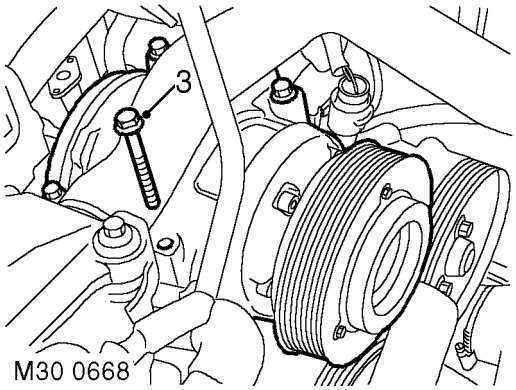
Junta - colector de escape

30.15.12

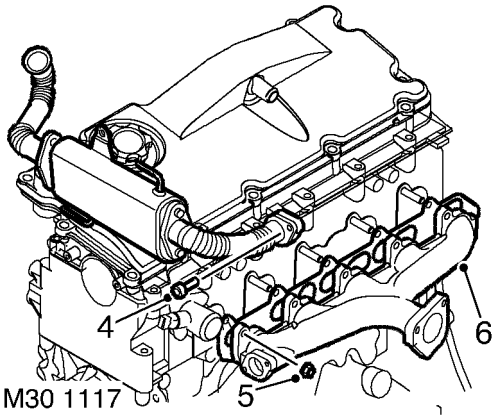
Desmontaje

Nota: el siguiente procedimiento comprende motores con o sin enfriador de EGR. El enfriador de EGR se fija con pernos a la parte delantera de la culata.

1. Desmonte el turbo.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.
2. **Modelos con acondicionador de aire:** Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



3. **Modelos con acondicionador de aire:** Quite los 4 pernos que sujetan el compresor, y muévalo a un lado.

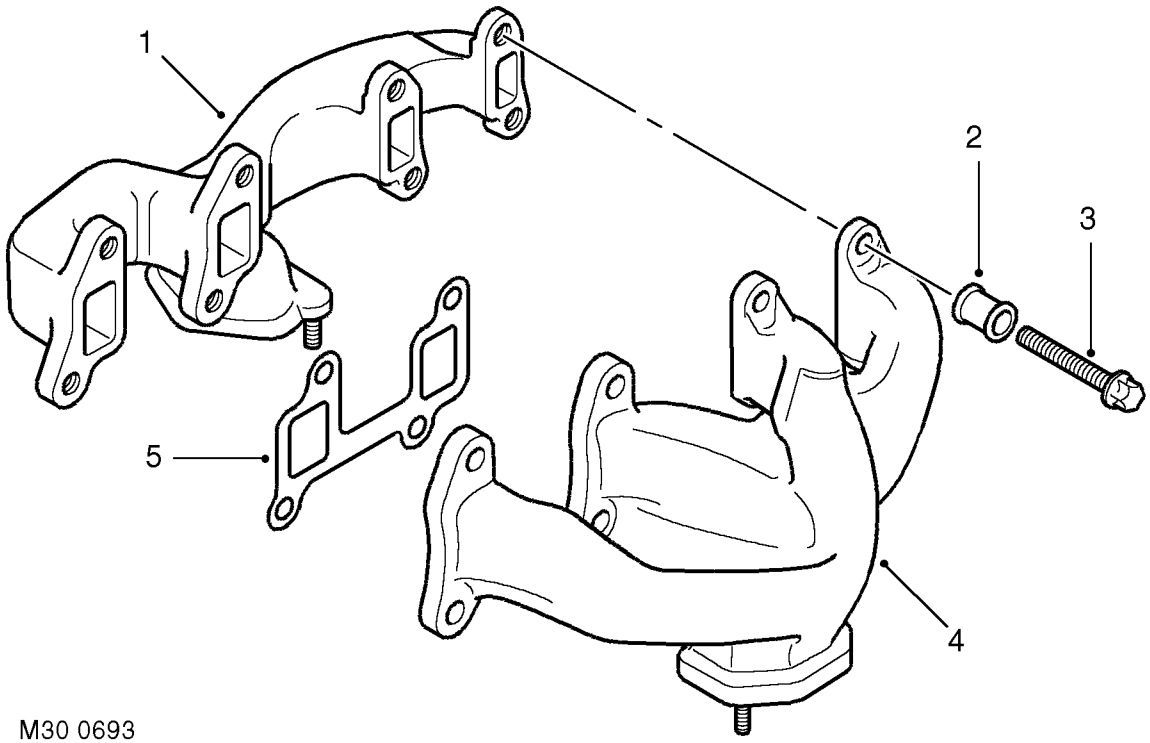


4. Quite y deseche los 2 tornillos Allen que sujetan el tubo de EGR al colector de escape.
   Nota: se ilustra un motor sin enfriador de EGR.
5. Quite las 10 tuercas que sujetan el colector de escape a la culata.
6. Desmonte el colector de escape y su junta.

Montaje

1. Limpie el colector de escape y las superficies de contacto.
2. Monte una junta nueva.Monte el colector de escape y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriete sus tuercas a 25 Nm.
3. **Modelos con acondicionador de aire:** Posicioneel compresor y apriete sus pernos a 25 Nm.
4. Posicioneel tubo de la válvula de EGR, monte tornillos Allen nuevos y apriételos a 9 Nm.
5. Monte el turbo.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Turbocompresor.
6. **Modelos con acondicionador de aire:** Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.

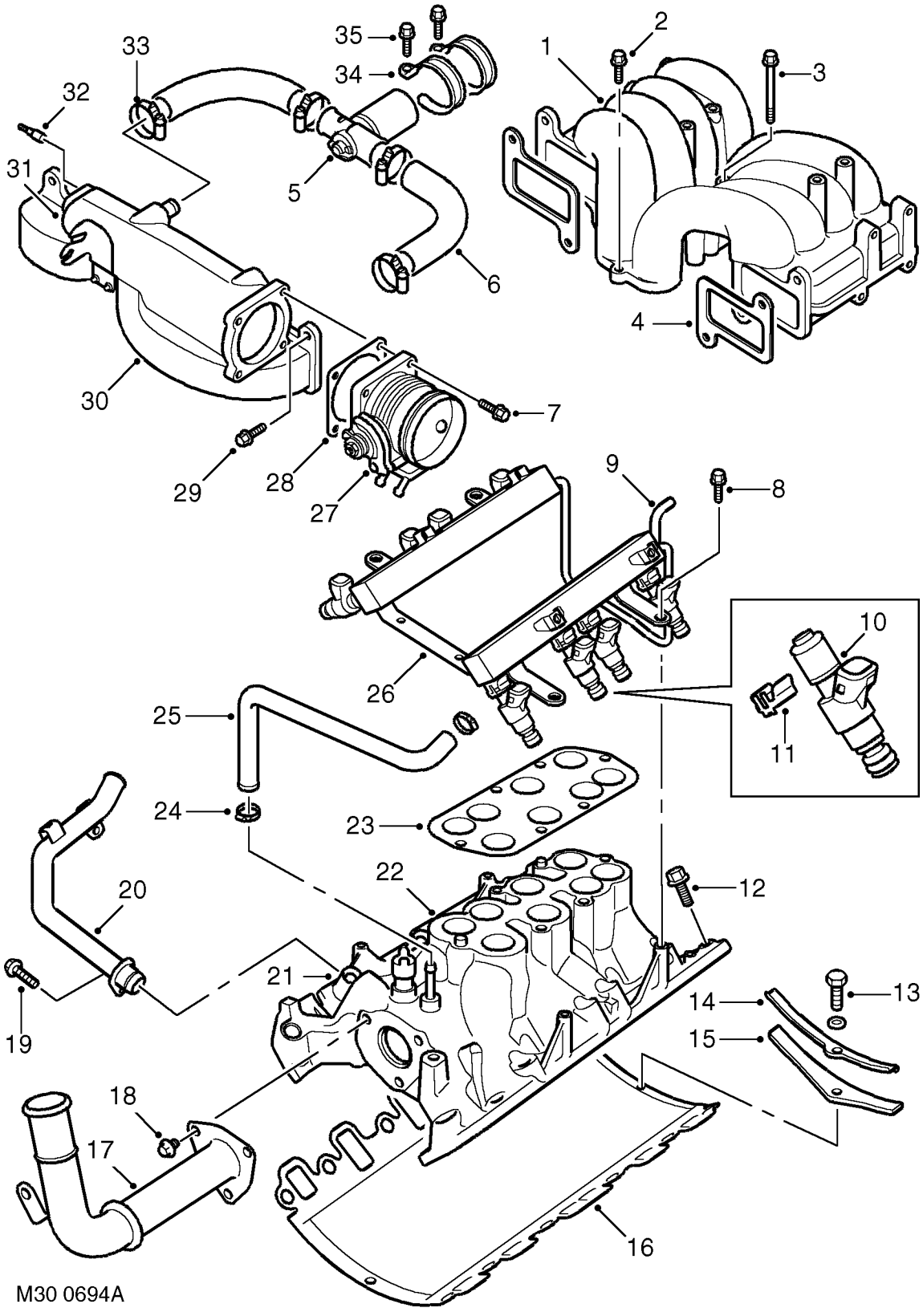
Disposición de componentes del colector de escape



M30 0693

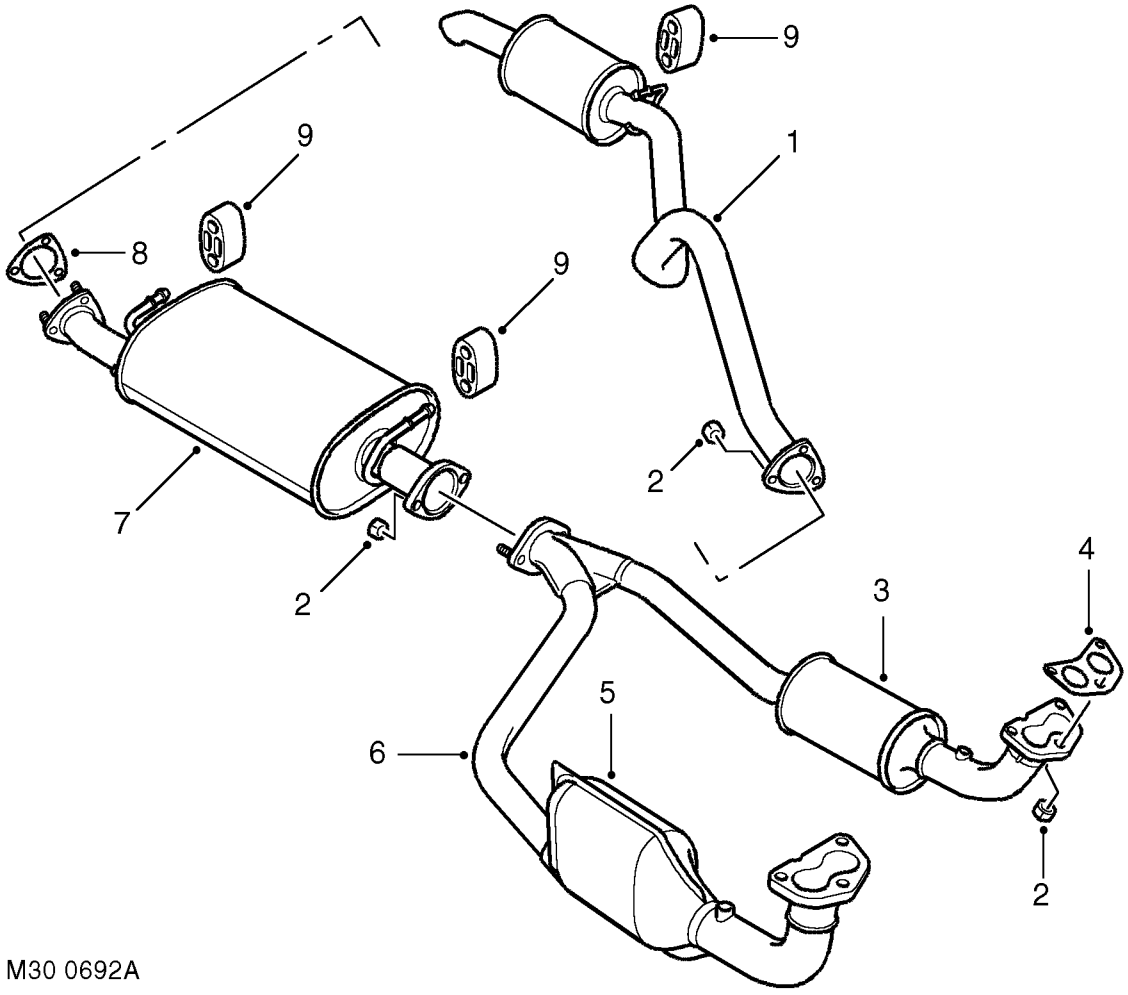
1 Colector de escape derecho
2 Distanciador, 16 unidades
3 Perno Torx, 16 unidades
4 Colector de escape izquierdo
5 Junta, 4 unidades

Disposición de componentes del colector de admisión



1 Colector superior
2 Perno, 5 unidades
3 Perno, 1 unidad
4 Junta
5 Válvula IAC
6 Manguito de válvula IAC, 2 unidades
7 Perno, 4 unidades
8 Perno, 4 unidades
9 Válvula Schraeder
10 Inyector, 8 unidades
11 Abrazadera de sujeción, 8 unidades
12 Perno, 12 unidades
13 Perno, 2 unidades
14 Grapa, 2 unidades
15 Retén, 2 unidades
16 Junta entre colector inferior y motor
17 Tubo de refrigerante
18 Perno, 3 unidades
19 Perno
20 Tubo de retorno del calefactor
21 Racor de tubo
22 Colector inferior
23 Junta
24 Abrazadera de manguito, 2 unidades
25 Manguito de refrigerante del cuerpo de mariposa
26 Tubo distribuidor de combustible
27 Cuerpo de mariposa
28 Junta
29 Perno, 4 unidades
30 Cámara de aireación
31 Racor para el manguito de respiración en la tapa de culata
32 Racor del tubo de vacío del servofreno
33 Abrazadera de manguito, 4 unidades

Disposición de componentes del sistema de escape



M30 0692A

1 Conjunto de tubo trasero
2 Tuerca, 11 unidades
3 Convertidor catalítico
4 Junta entre el tubo delantero y colector, 2 unidades
5 Convertidor catalítico
6 Conjunto de tubo delantero
7 Conjunto de tubo intermedio/silenciador
8 Junta
9 Apoyo de goma, 3 unidades

Descripción

Generalidades
El colector de admisión del motor V8 está situado en la parte superior del motor, entre los cilindros. El colector dirige el aire de admisión a los cilindros. El aire de admisión se mezcla con el combustible alimentado por los inyectores, antes de producirse el encendido en los cilindros. El colector de admisión comprende tres piezas fundidas separadas de aluminio.

Hay dos colectores de escape, uno por cada fila de cilindros. Cada colector de escape evacúa los gases de combustión de los cilindros, y los conduce al sistema de escape.

El sistema de escape está conectado a cada colector de escape, y se combina para formar un solo tubo en el punto medio de los bajos de la carrocería del vehículo. El convertidor catalítico, (si hubiera) está situado en el tubo delantero de cada colector. En el punto medio del sistema se monta un silenciador, y en su parte trasera se monta un segundo silenciador.

Colector de admisión
El colector de admisión comprende tres piezas fundidas de aluminio; un colector inferior, un colector superior y una cámara de aireación. El colector de admisión está situado en la parte superior del motor, y conduce aire a los cilindros.

Colector inferior
El colector inferior es una pieza fundida y maquinada de aluminio, situada en la "V" superior del motor y fijada a cada culata con seis pernos por culata. El colector inferior se estanca contra cada culata con una junta metálica de una pieza, que sirve además de tapa del bloque de cilindros.

En el colector inferior se montan ocho inyectores, cuatro a cada lado. Cada inyector se estanca contra el colector con juntas tóricas, y se sujeta en posición con tubos distribuidores de combustible. En cada lado del colector se monta un tubo distribuidor de combustible, que se sujeta con dos pernos.

En la parte superior del colector hay ocho lumbreras de admisión moldeadas y maquinadas. Cada lumbrera conduce el aire de admisión a un cilindro. Estas lumbreras casan con las lumbreras coincidentes del colector superior, y las superficies de contacto entre los dos colectores se estancan con una junta metálica revestida.

Una cavidad en la parte delantera del colector recibe el flujo de refrigerante procedente del motor. Un tubo de salida de refrigerante se estanca y fija contra la parte delantera del colector, y su misión es conducir refrigerante a través de la cavidad en la pieza fundida al manguito superior del radiador. Un orificio menor en el colector permite que el refrigerante fluya además desde la cavidad al cuerpo tubular del calefactor. El colector inferior fija además el sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT) en un orificio situado en la parte delantera del colector.

Colector superior
El colector superior es una fundición de aluminio de una pieza maquinada. El colector tiene ocho lumbreras en su superficie inferior, que casan con las ocho lumbreras en el colector inferior. Las superficies de contacto entre los colectores superior e inferior se estancan con una junta metálica revestida, y se sujetan con seis pernos.

Después de las ocho lumbreras, el colector se divide en ocho ramas, cuatro por lado. Cada juego de cuatro ramas se une en una sola canalización a cada lado del colector. Cada canalización tiene una apertura en su extremo delantero, que casa con la cámara de aireación de entrada.

En el colector superior se monta la válvula de control de aire al ralentí (IAC) y los soportes que sujetan los tubos, cables de conectores y cables de mariposa.

Cámara de aireación
La cámara de aireación se monta transversalmente en la parte delantera del colector superior. La cámara de aireación se divide en dos canalizaciones que conectan con las canalizaciones del colector superior. La cámara de aireación se sujeta al colector superior con cuatro pernos, y se estanca con una junta metálica revestida.

En la cámara de aireación se monta el cuerpo de mariposa, que se sujeta con cuatro pernos y se estanca con una junta metálica revestida. La cámara de aireación dispone además de racores de vacío para el servofreno, respiradero de la tapa de culata y vapores de combustible procedentes del cánister de carbón activo. Un orificio en la parte superior de la cámara de aireación se comunica a través de un manguito a la válvula de IAC.

Colectores de escape
En el motor V8 se montan dos colectores de escape de hierro fundido, que hacen pareja en imagen de espejo. Cada colector tiene cuatro lumbreras que se unen en una salida embridada, posicionada centralmente en el colector.

Cada colector se sujeta a su culata con ocho pernos Torx. Cada perno está provisto de un distanciador en forma de "carrete de hilo para coser", lo cual permite el montaje de un perno más largo capaz de soportar un mayor par de apriete. Cada colector se estanca contra su culata con dos juntas metálicas laminadas. La salida embridada de cada colector sirve para montar el tubo delantero del sistema de escape.

Sistema de escape
El sistema de escape comprende un conjunto de dos tubos delanteros, provisto cada uno de un convertidor catalítico, un tubo intermedio con un silenciador y un conjunto de tubo trasero, que también comprende un silenciador. El sistema de escape está construido principalmente de tubo extruído de 63 mm de diámetro, con paredes de 1,5 mm de espesor. Todos los tubos son aluminizados para que resistan la corrosión, y los silenciadores son fabricados con chapa de acero inoxidable.

Conjunto de tubo delantero
El conjunto de tubo delantero es soldado y fabricado. El tubo delantero procedente de cada colector de escape se combina en una conexión embridada. Los dos espárragos cautivos en la brida sirven para fijar el tubo intermedio con tuercas de seguridad. Cada tubo delantero tiene una brida soldada, acoplada a cada colector, fijada con tres espárragos y tuercas de reborde, y estancada con una junta metálica laminada. La junta comprende una fibra termorresistente entre dos capas metálicas delgadas, a fin de aumentar la capacidad de estanqueidad de la junta.

En cada tubo delantero se monta un convertidor catalítico. La forma de los dos convertidores catalíticos es distinta, a fin de separarlos convenientemente de la carrocería y de la caja de cambios. La construcción interior de ambos convertidores catalíticos es similar.
☞ **CONTROL DE EMISIONES - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Sistemas de control de emisiones.**

PRECAUCION: asegúese de que el sistema de escape está estanco. Las fugas de gases del escape anteriores al convertidor catalítico pueden causar daños en el interior del mismo.

Desde los convertidores catalíticos, los tubos delanteros se combinan en un solo tubo que termina en una junta embridada. La brida se conecta con el tubo intermedio, se estanca con un anillo intermedio y se fija con espárragos y tuercas de seguridad.

Tubo intermedio y silenciador
El tubo intermedio es de construcción tubular soldada y fabricada. Se conecta en su extremo delantero a una brida en el conjunto de tubo delantero, y se sujeta con contratuercas a los espárragos cautivos en la brida del conjunto de tubo delantero. La sección trasera del tubo intermedio se conecta al conjunto de tubo trasero a través de una junta embridada, estancada por una junta metálica y sujeta por contratuercas y espárragos.

Las secciones delantera y trasera se unen por mediación de un silenciador. El cuerpo del silenciador se fabrica con chapa de acero inoxidable. Cada extremo del silenciador se cierra con una placa unida al cuerpo con juntas engatilladas. Los tubos deflectores perforados, alojados en el silenciador, se conectan a los tubos de entrada y salida en cada placa de extremo. Unos tabiques interiores soportan los tubos deflectores y, juntos con las fibras de acero inoxidable, absorben el ruido de la combustión mientras los gases del escape atraviesan el silenciador.

El tubo intermedio se fija con dos soportes situados en cada extremo del silenciador, y suspensiones de goma enganchadas en el chasís. Las suspensiones de goma facilitan la alineación y absorben la vibración. Las dos suspensiones de goma disponen de deflectores térmicos desmontables, los cuales impiden que el calor dañe el material.

Conjunto de tubo trasero

El tubo trasero es de construcción soldada y fabricada. Se conecta al tubo intermedio con una junta embridada, se sujeta con espárragos y tuercas de seguridad, y se estanca con una junta metálica. El tubo se forma para que pase por encima del puente trasero, dejando un sepacio conveniente para el desplazamiento vertical del puente. El tubo describe además una curva para pasar por el costado izquierdo del depósito de combustible, en el cual se monta un escudo protector reflectante que lo protege contra el calor generado por el tubo.

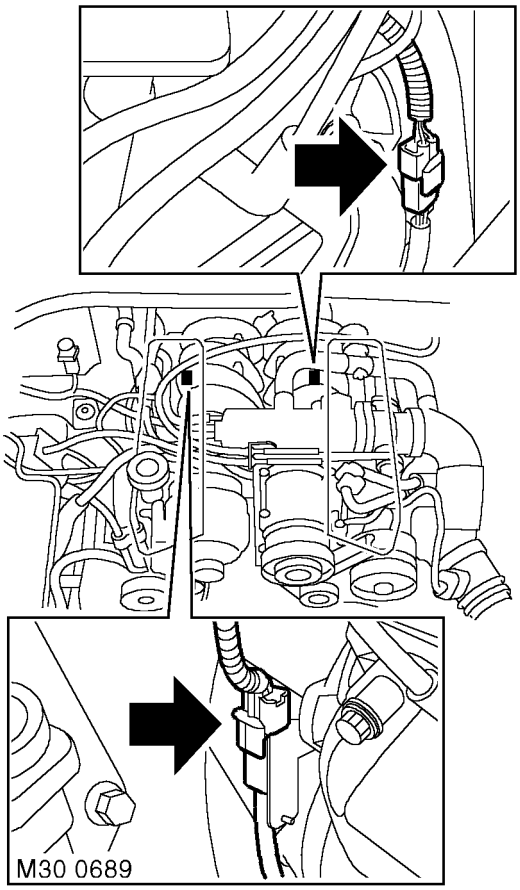
En la parte trasera del tubo trasero se monta un silenciador fabricado. El silenciador es de sección circular, y se fabrica de chapa de acero inoxidable. Dentro del silenciador se monta un tubo deflector, y el espacio alrededor de dicho tubo se rellena de fibras de acero inoxidable. Los agujeros en el tubo deflector permiten que el relleno reduzca todavía más el ruido de la combustión del motor. El tubo trasero después del silenciador se dirige hacia abajo en la parte trasera del vehículo, y conduce los gases de escape hacia el suelo. El tubo curvo permite que los gases del escape sean disipados por el aire que circula debajo del vehículo, e impide que los gases sean atraídos por la parte trasera del vehículo.

El tubo trasero se fija con un soporte situado delante del silenciador, y un apoyo de goma enganchado en el chasís. La suspensión de goma facilita la alineación y absorbe las vibraciones.

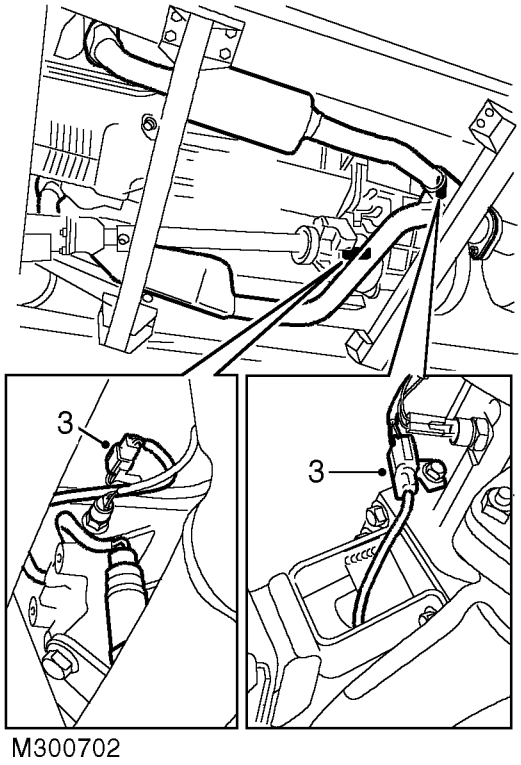
Tubo delantero

30.10.09

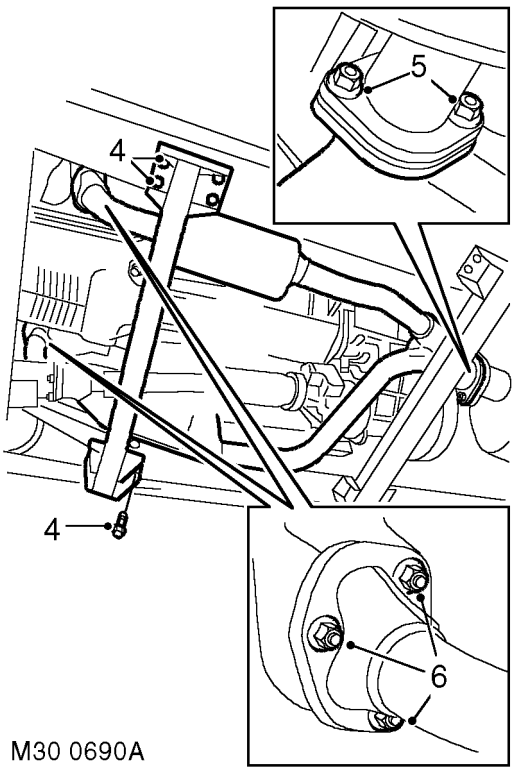
Desmontaje



1. Desprenda los enchufes múltiples de HO2S delanteros de sus soportes, y desconéctelos.
2. Levante el vehículo con un elevador.



3. Si se montaron, desprenda los enchufes múltiples de HO2S traseros de sus soportes en la caja de transferencia, y desconéctelos.



4. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa, y desmóntela.
5. Quite las 2 tuercas que sujetan el tubo delantero al tubo intermedio/silenciador.
6. Quite las 6 tuercas que sujetan el tubo delantero a los colectores de escape.
7. Desconecte el tubo delantero y recoja las juntas entre tubo delantero y colector.
8. Trabajando con un ayudante, desmonte el tubo delantero.
9. Desmonte el HO2S del tubo delantero.

Montaje

1. Si va a montar el HO2S usado, aplique una composición antiagarrotamiento a su rosca.

   NOTA: cada nuevo sensor HO2 se entrega tratado de origen con una composición antiagarrotadora.

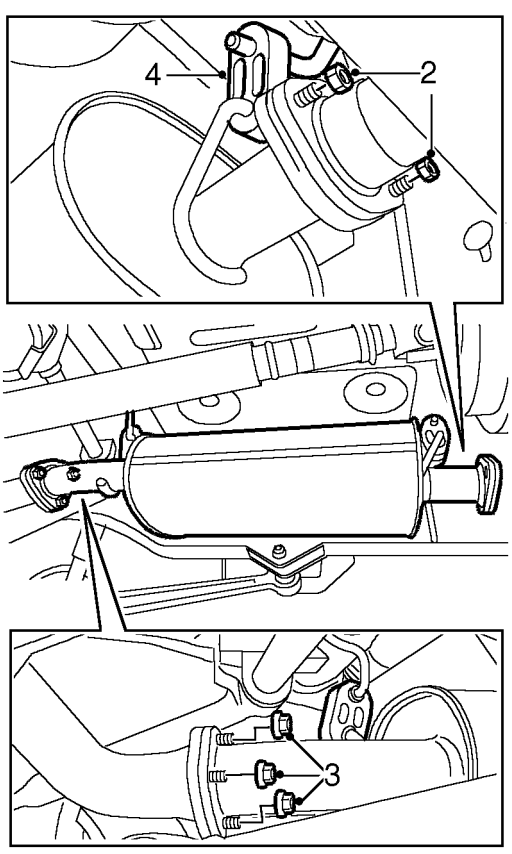
2. Monte el HO2S en el tubo delantero, y apriételo a 45 Nm.
3. Limpie el tubo delantero y las superficies de contacto.
4. Posicione el tubo delantero provisto de nuevas juntas entre tubo delantero y colector, y alinee el tubo delantero con el tubo intermedio/silenciador y colectores de escape.
5. Monte yapriete las tuercas del colector de escape a 30 Nm.
6. Monte yapriete las tuercas del tubo intermedio/silenciador a 25 Nm.
7. Montela traviesa del chasís y apriete sus pernos a 25 Nm.
8. Conecte los enchufes múltiples de HO2S, y sujételos a sus soportes.

Tubo intermedio/silenciador

30.10.11

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



M30 0695A

2. Quite las 2 tuercas que sujetan el tubo intermedio/silenciador al tubo delantero.
3. Quite las 3 tuercas que sujetan el tubo intermedio/silenciador al tubo trasero.
4. Desprenda el tubo intermedio/silenciador de sus apoyos, y desmonte el tubo intermedio/silenciador.
5. Recoja la junta entre el tubo intermedio/silenciador y el tubo trasero.

Montaje

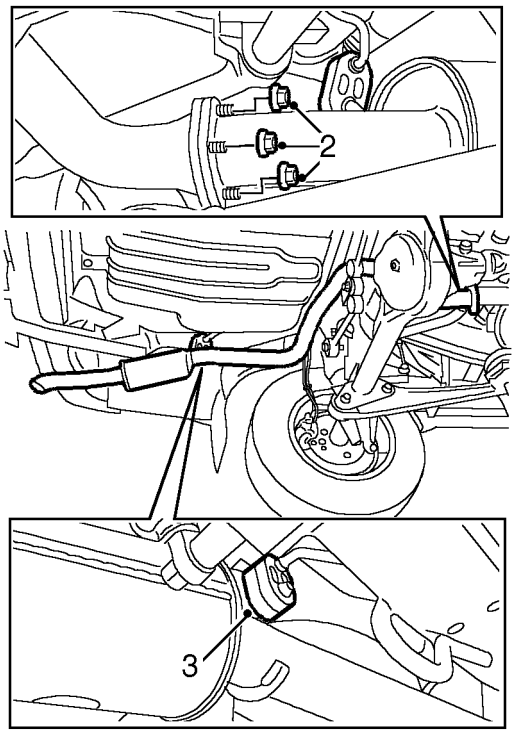
1. Limpie las superficies de contacto entre el tubo intermedio/silenciador, tubo delantero y tubo trasero.
2. Posicione el tubo intermedio/silenciador y engánchelo en sus soportes.
3. Usando una nueva junta entre el tubo intermedio/silenciador y el tubo trasero, alinee el tubo intermedio/silenciador con el tubo trasero y el tubo delantero.
4. Montelas tuercas del tubo intermedio/silenciador, y apriételas a 25 Nm.

Tubo trasero

30.10.22

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



M30 0696

2. Quite las 3 tuercas que sujetan el tubo intermedio/silenciador al tubo trasero.
3. Desacople y desmonte el tubo trasero de su soporte.
4. Recoja la junta entre el tubo intermedio/ silenciador y el tubo trasero.

Montaje

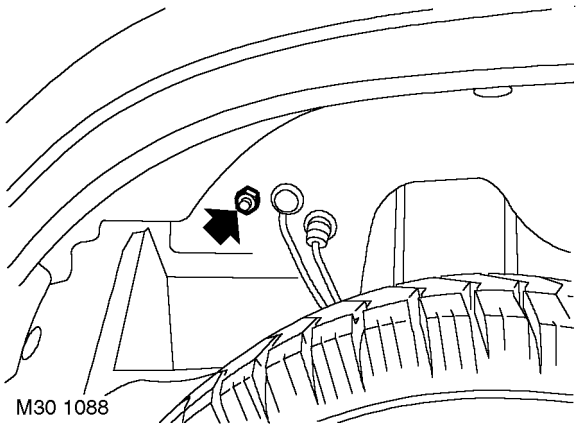
1. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador y el tubo trasero.
2. Posicione el tubo de escape trasero, y engánchelo en su soporte.
3. Usando una junta nueva, alinee el tubo trasero con el tubo intermedio/silenciador.
4. Monte las tuercas en el tubo intermedio/ silenciador, y apriételas a 25 Nm.

Escudo de calor - servofreno - Sin inyección de aire secundaria

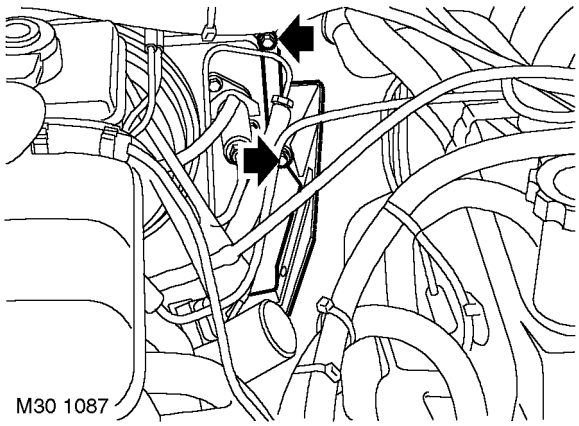
30.10.48

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.


M30 1088

3. Quite la tuerca que sujeta el soporte del escudo de calor al pase de rueda.


M30 1087

4. Quite los 2 pernos que sujetan el escudo de calor, y desmonte el escudo de calor.

Montaje

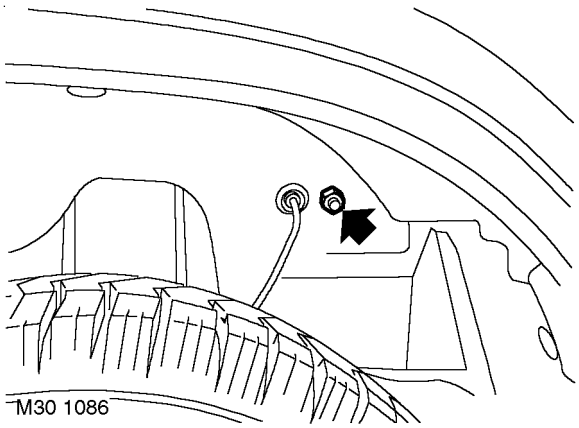
1. Monte el escudo de calor, apriete sus pernos a 25 Nm y su tuerca a 10 Nm.
2. Conecte el cable de masa de la batería.
3. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Escudo de calor - servofreno - Con inyección de aire secundaria

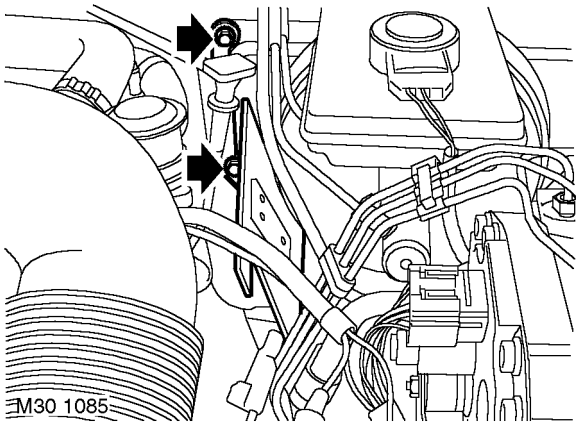
30.10.48

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.


M30 1086

3. Quite la tuerca que sujeta el soporte del escudo de calor al pase de rueda.


M30 1085

4. Quite los 2 pernos que sujetan el escudo de calor, y desmonte el escudo de calor.

Montaje

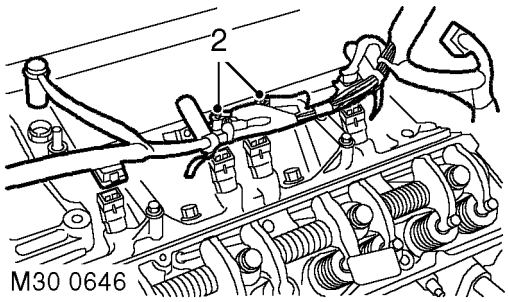
1. Monte el escudo de calor, apriete sus pernos a 25 Nm y su tuerca a 10 Nm.
2. Conecte el cable de masa de la batería.
3. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Junta - colector de admisión - inferior

30.15.08

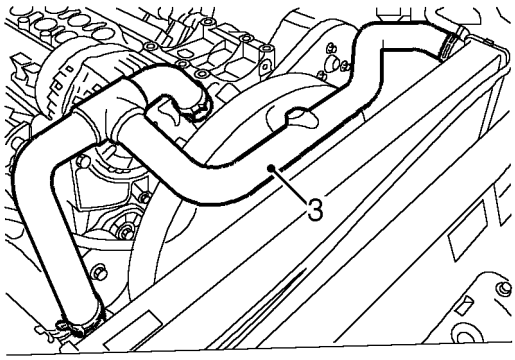
Desmontaje

1. Desmonte ambas tapas de culata.
   - **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - tapa de culata - lado izquierdo.**
   - **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - tapa de culata - lado derecho.**



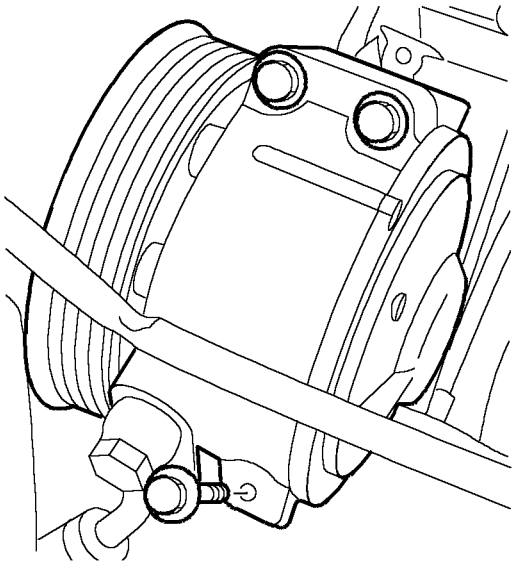
M30 0646

2. Desprenda y desconecte el mazo de cables y enchufes múltiples de los inyectores izquierdos.

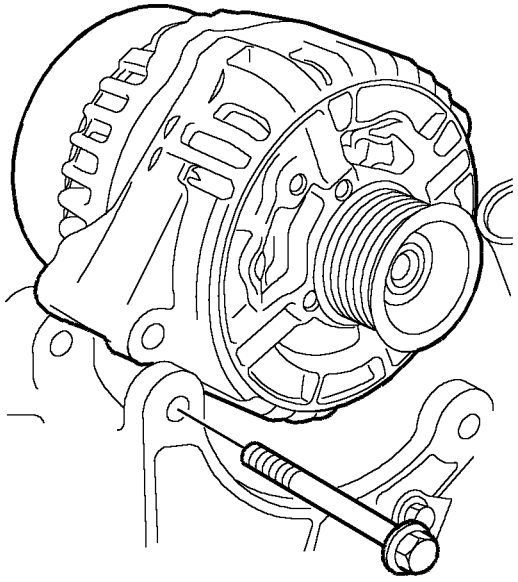


M30 0647

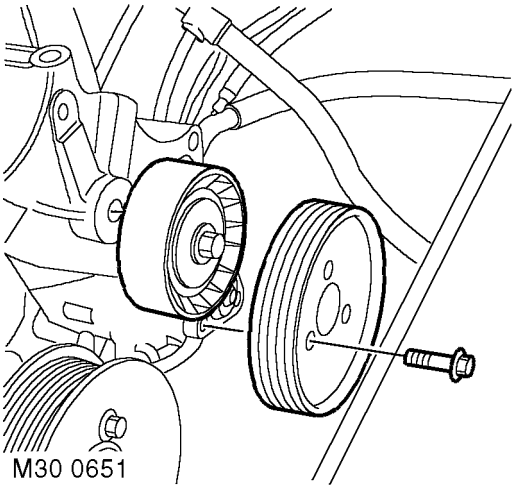
3. Afloje las 3 abrazaderas que sujetan el manguito superior, y desconecte el manguito.
4. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.


M30 0649

5. Quite los 3 pernos que sujetan la bomba del ACE, y póngala a un lado.

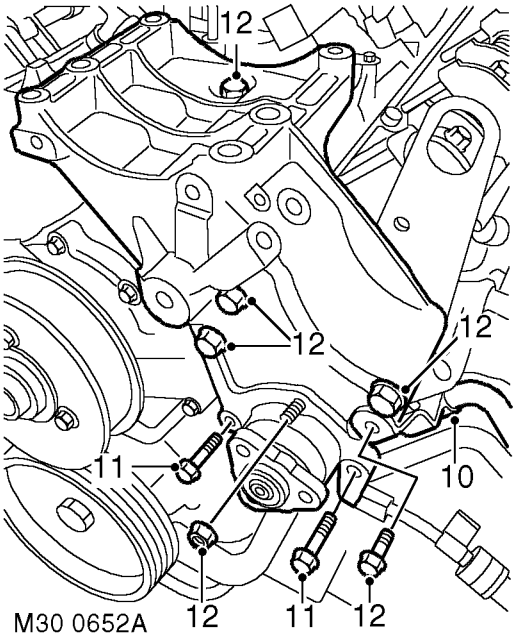

M30 0650

6. Quite los 2 pernos que sujetan el alternador, y desmóntelo.


M30 0651

7. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de dirección asistida, y desmonte la polea.
8. Desmonte la polea loca.
9. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado, y desconecte el tubo de alta presión de la bomba de la PAS.

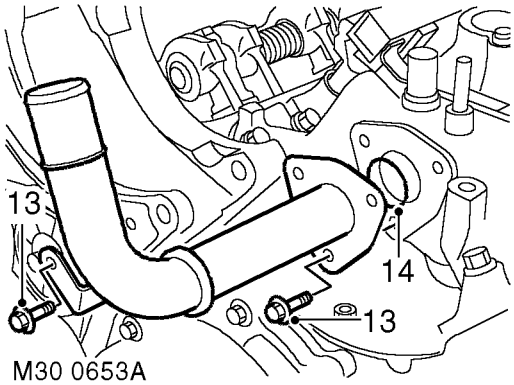
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M30 0652A

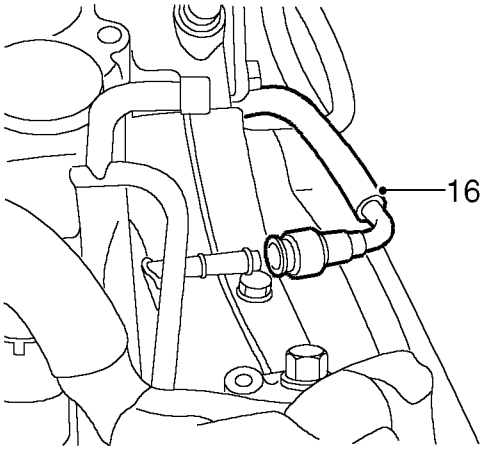
10. Quite el perno que sujeta el tubo del enfriador de aceite, y desprenda el soporte de la carcasa auxiliar.

11. Quite los dos pernos que sujetan la bomba de la PAS.
12. Quite los 5 pernos y la tuerca que sujetan la carcasa auxiliar. Tire de la carcasa hacia adelante, desprenda la bomba de la PAS y desmonte la carcasa.



M30 0653A

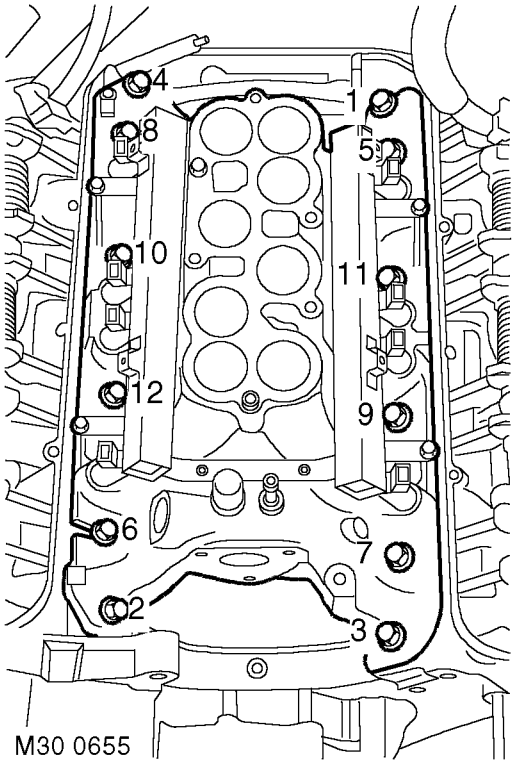
13. Quite los 4 pernos que sujetan la salida del manguito superior y desmonte el tubo de salida.
14. Desmonte y deseche la junta tórica.
15. Ponga un paño para absorber el líquido derramado.



M30 0654A

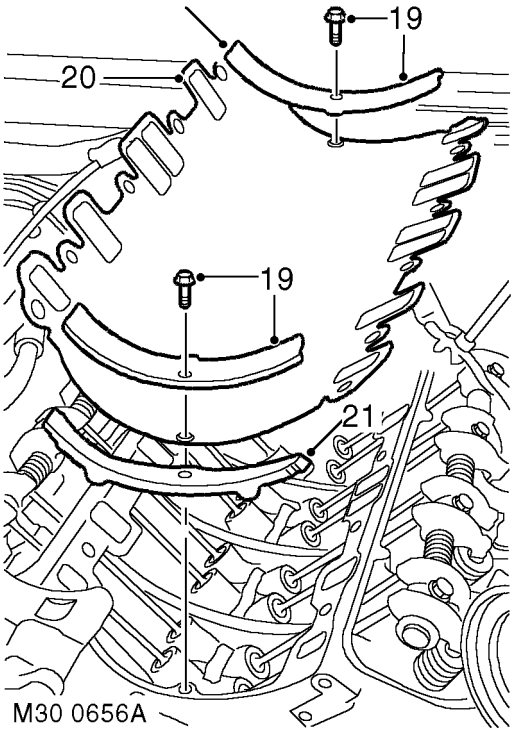
16. Desconecte el tubo de combustible.

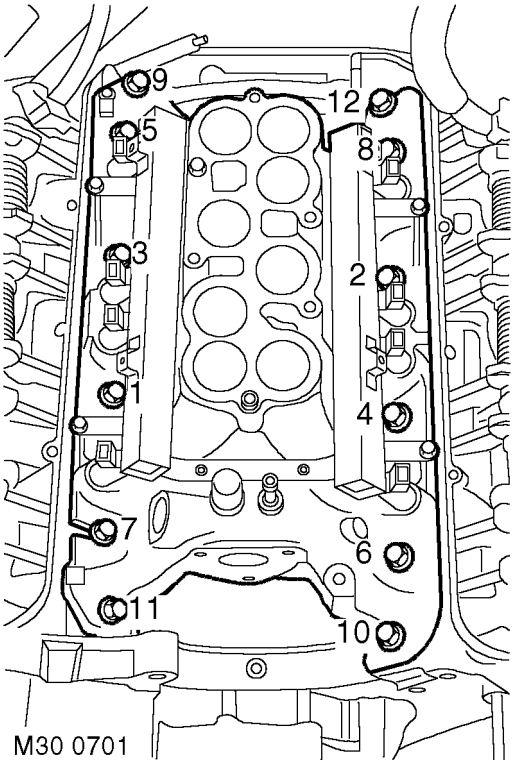
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M30 0655

17. Siguiendo el orden indicado, quite los 12 pernos que sujetan el colector de admisión.
18. Desmonte el colector de admisión.





19. Quite los 2 pernos que sujetan la junta del colector de admisión y recoja los retenedores de la junta.
20. Desmonte la junta del colector de admisión.
21. Quite los retenes de la junta.

Montaje

1. Elimine el sellador RTV viejo de la culata y de las muescas en el bloque de cilindros.
2. Limpie las superficies de contacto entre el bloque de cilindros, la culata y el colector de admisión.
3. Aplique sellador RTV a la culata y a las muescas en el bloque de cilindros.
4. Monte retenes nuevos en la junta, asegurándose de que sus extremos encajen correctamente en las muescas.
5. Monte una nueva junta del colector de admisión.
6. Posicione los retenedores de la junta y meta sus pernos, pero no los apriete todavía.
7. Posicione el colector de admisión contra el motor.Monte los pernos del colector y, trabajando en el orden que se indica, apriete los pernos inicialmente a 10 Nm y después a 51 Nm.
8. Apriete los pernos de retenedores de la junta a 18 Nm.
9. Conecte el tubo de combustible.
10. Limpie las superficies de contacto del tubo de salida del manguito superior.
11. Monte una junta tórica nueva en el tubo de salida.
12. Posicione el tubo de salida, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
13. Posicione el alternador, monte sus pernos y apriételos a 45 Nm.
14. Posicione la bomba de la PAS contra la carcasa auxiliar, y encaje la carcasa contra el motor. Meta los pernos y apriételos a 40 Nm.
15. Monte yapriete la tuerca de la carcasa auxiliar a 10 Nm.
16. Meta los pernos que sujetan la bomba de la PAS, y apriételos a 22 Nm.
17. Posicione el soporte del tubo de refrigeración del aceite, meta su perno y apriételo a 22 Nm.
18. Meta y apriete el tubo de alta presión de la bomba de la PAS.
19. Posicione la polea loca y apriete su perno a 50 Nm.
20. Limpie las superficies de contacto de la polea de la bomba de la PAS.

21. Posicione la polea de la bomba de la PAS, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
22. Limpie las espigas y agujeros para las espigas de la bomba de ACE.
23. Posicione la bomba de ACE, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
24. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
25. Sujete el mazo de cables de inyectores y conecte sus enchufes múltiples a los inyectores.
26. Posicione el manguito superior, y apriete sus abrazaderas.
27. Monte las tapas de culata.
    - ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - tapa de culata - lado izquierdo.**
    - ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Junta - tapa de culata - lado derecho.**
28. Compruebe y reponga el nivel del líquido de la PAS

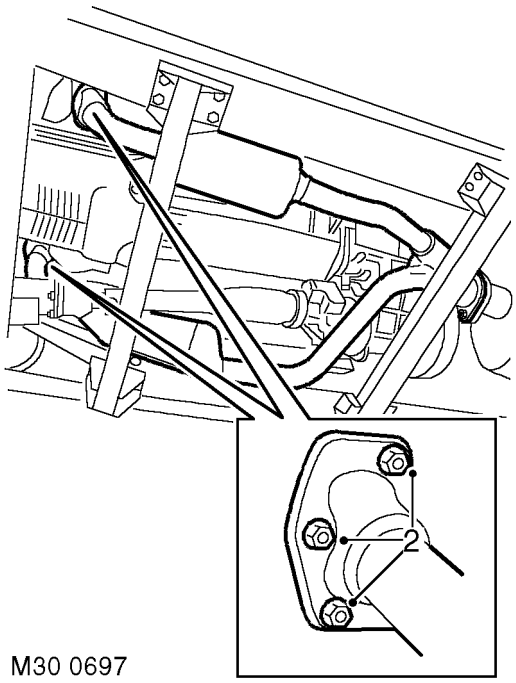
Junta - colector de escape

30.15.12

Este procedimiento es igual en el caso de ambas juntas del colector de escape

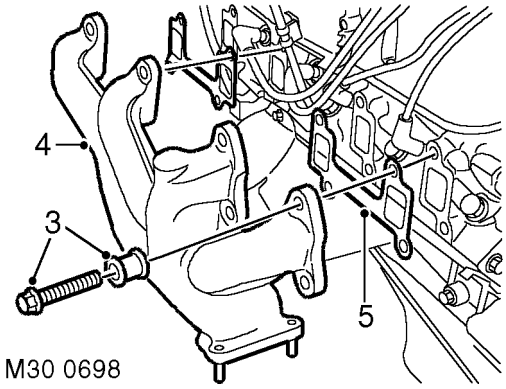
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



M30 0697

2. Quite las 3 tuercas que sujetan el tubo delantero al colector de escape, desprenda el tubo delantero y recoja su junta.



3. Quite los 8 pernos y distanciadores que sujetan el colector de escape.
4. Desmonte el colector de escape.
5. Quite las 2 juntas de colector.

Montaje

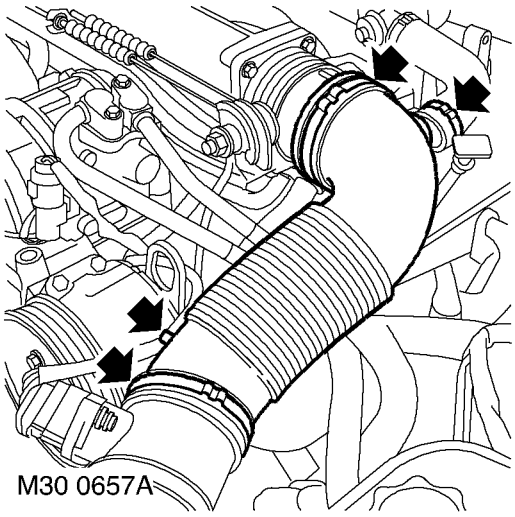
1. Limpie la superficie de contacto del colector de escape y de la culata.
2. Posicione el colector de escape y juntas nuevas contra la culata.
3. Monte los distanciadores y pernos de sujeción del colector de escape y, trabajando desde el centro hacia los extremos, apriete los pernos a 38 Nm.
4. Limpie las superficies de contacto del tubo delantero y del colector.
5. Usando una junta nueva, posicione el tubo delantero, monte sus tuercas y apriételas a 30 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria

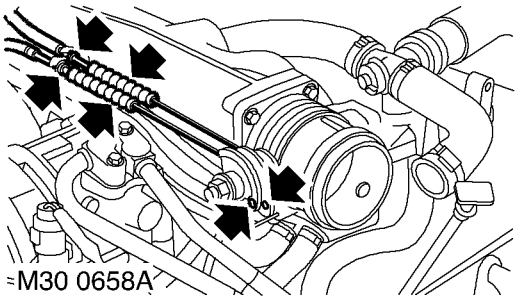
30.15.24

Desmontaje

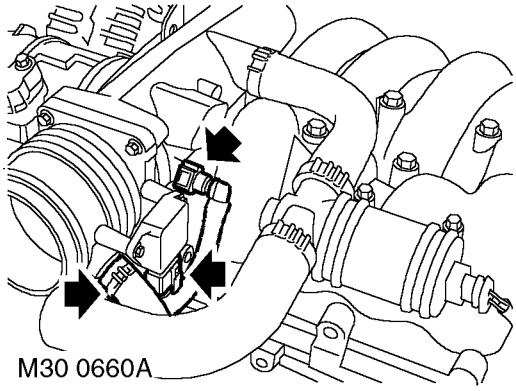
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desmonte el capó.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.



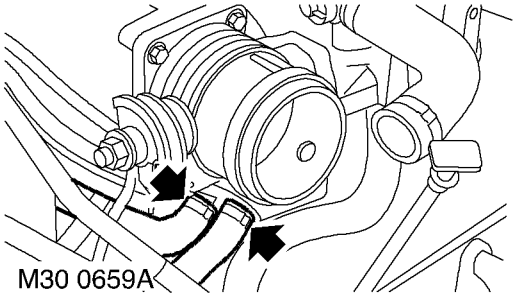
4. Desprenda el cableado del sensor MAF de su abrazadera.
5. Afloje las abrazaderas que sujetan el manguito de entrada de aire. Afloje y desconecte el manguito de entrada de aire.



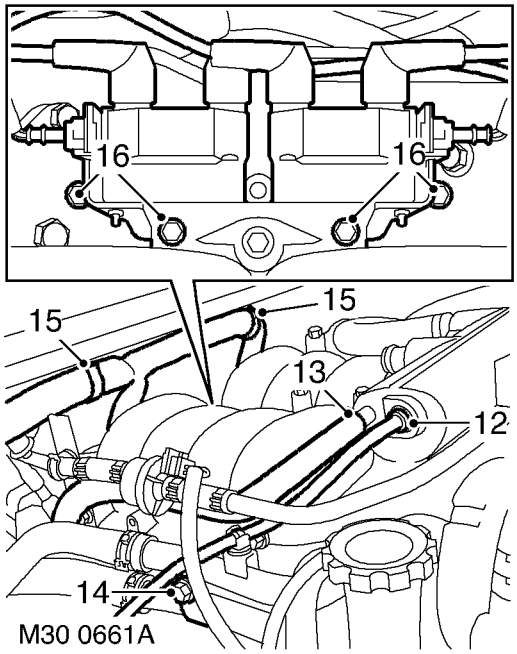
6. Desconecte los cables de mariposa y del programador de velocidad. Desprenda los cables del soporte tope, y póngalos a un lado.


M30 0660A

7. Desconecte el tubo de EVAP de la cámara de aireación.
8. Desconecte el enchufe múltiple del cuerpo de mariposa.
9. Quite la abrazadera que sujeta el manguito de respiración al cuerpo de mariposa, y desconecte el manguito de respiración.
10. Ponga un recipiente debajo del motor para recoger el refrigerante.

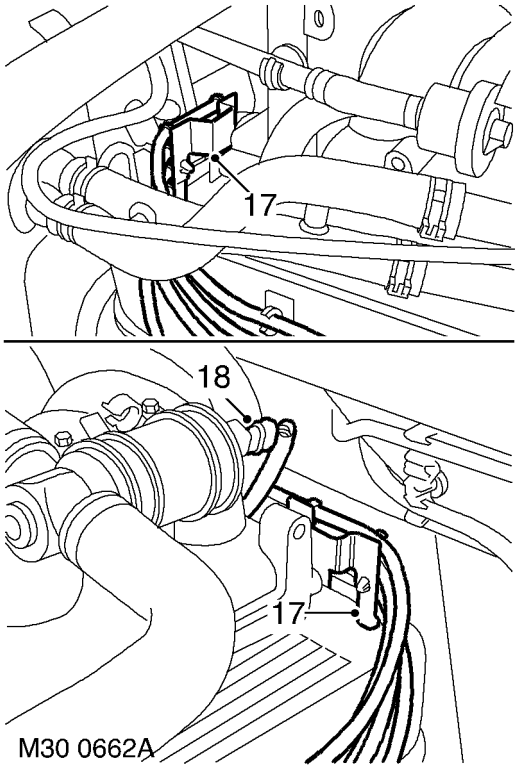

M30 0659A

11. Afloje las abrazaderas que sujetan los manguitos de refrigerante al cuerpo de mariposa, y desconecte los manguitos.

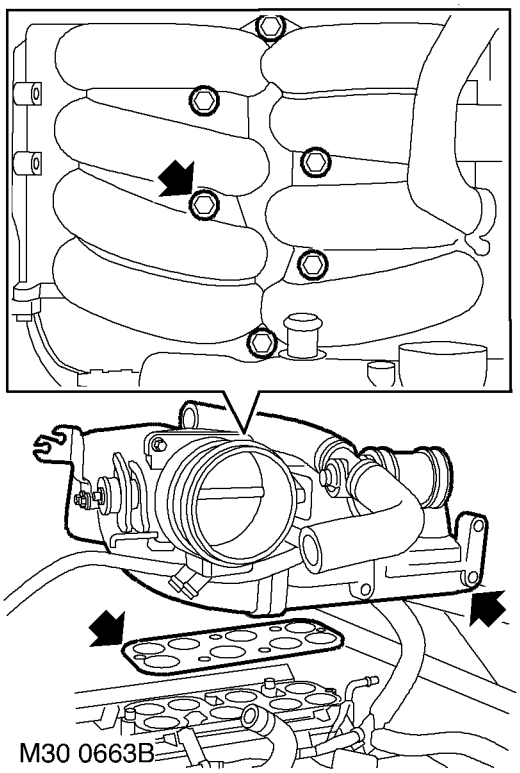


M30 0661A

12. Desconecte el tubo del servofreno de la cámara de aireación.
13. Desconecte el manguito de respiración de la cámara de aireación.
14. Quite el perno que sujeta los tubos distribuidores de refrigerante.
15. Desprenda el mazo de cables motor de las abrazaderas en el mamparo, y póngalo a un lado.
16. Quite los 4 pernos que sujetan las bobinas de encendido, y ponga las bobinas a un lado.



17. Desprenda los cables de bujía de las abrazaderas en el colector superior.
18. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula IACV.
19. Afloje y desconecte el manguito de la IACV.



20. Quite los 6 pernos que sujetan el colector de admisión superior, y desmóntelo.
21. Recoja la junta del colector de admisión superior.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto, espigas y agujeros para espigas entre los colectores superior e inferior.
2. Usando una junta nueva, posicione el colector de admisión superior. Meta los pernos y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 22 Nm.
3. Conecte el manguito y enchufe múltiple al sensor de TP.
4. Conecte el manguito y enchufe múltiple a la IACV. Sujete el manguito con su abrazadera.
5. Sujete los cables de alta tensión al colector de admisión superior.
6. Posicione las bobinas de encendido, meta sus pernos y apriételos a 8 Nm.
7. Asegúrese de que la abrazadera debajo de las bobinas de encendido está encajada en el tubo de combustible.
8. Sujete el mazo de cables motor con sus abrazaderas en el mamparo.
9. Meta el perno del tubo distribuidor de refrigerante, y apriételo a 22 Nm.
10. Conecte el manguito de respiración a la cámara de aireación.

11. Conecte el tubo de vacío del servofreno a la cámara de aireación.
12. Conecte el tubo de EVAP a la cámara de aireación.
13. Conecte los manguitos de refrigerante al cuerpo de mariposa, y apriete sus abrazaderas.
14. Conecte el manguito de respiración al cuerpo de mariposa, y apriete su abrazadera.
15. Conecte el enchufe múltiple al cuerpo de mariposa.
16. Conecte los cables de mariposa y programador de velocidad, y sujételos en las levas del cuerpo de mariposa.
17. Ajuste los cables de mariposa y del programador de velocidad.
- ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - programador de velocidad.**
- ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - mariposa.**

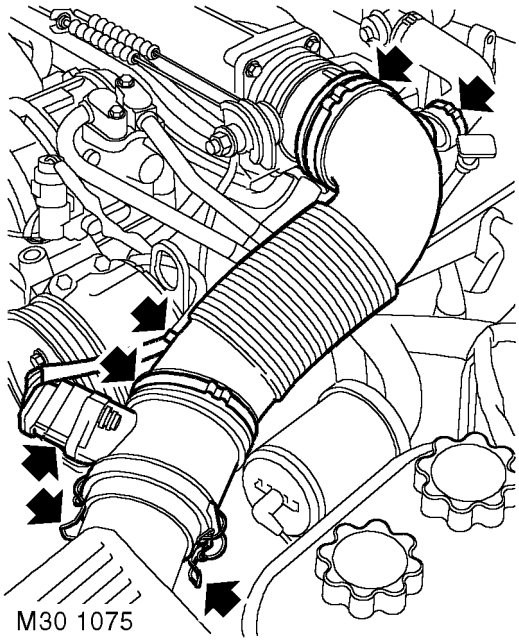
18. Conecte el manguito de entrada de aire, y apriete sus abrazaderas. Sujete el cableado al manguito de entrada de aire.
19. Rellene el sistema de refrigeración ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Sistema de refrigeración.**.
20. Monte el capó. ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**
21. Conecte el cable de masa de la batería.
22. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Junta - Colector de admisión - superior - Con inyección de aire secundaria

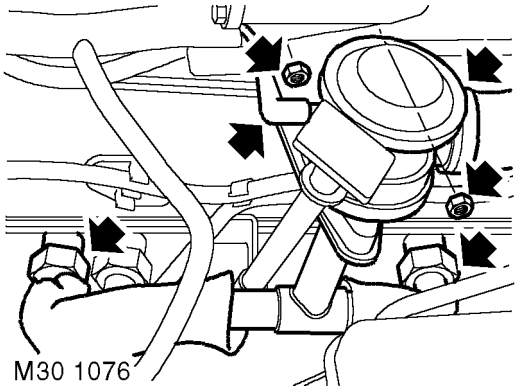
🔧 ***30.15.24***

Desmontaje

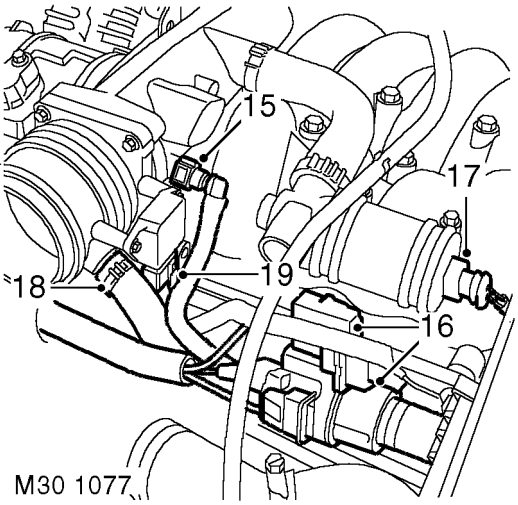
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Desmonte el capó. ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**



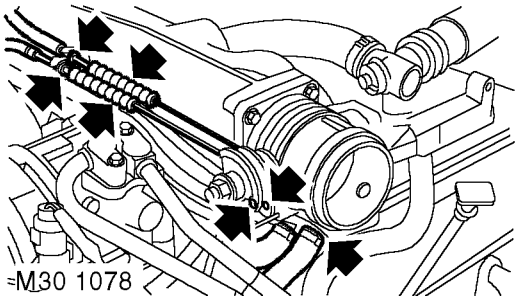
4. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF.
5. Suelte la abrazadera en el manguito de entrada y desprenda el cableado.
6. Afloje y desconecte el manguito de la IACV.
7. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de entrada de aire al cuerpo de mariposa.
8. Desenganche los 2 fiadores que sujetan el sensor de MAF.
9. Afloje y desconecte el manguito de entrada de aire.



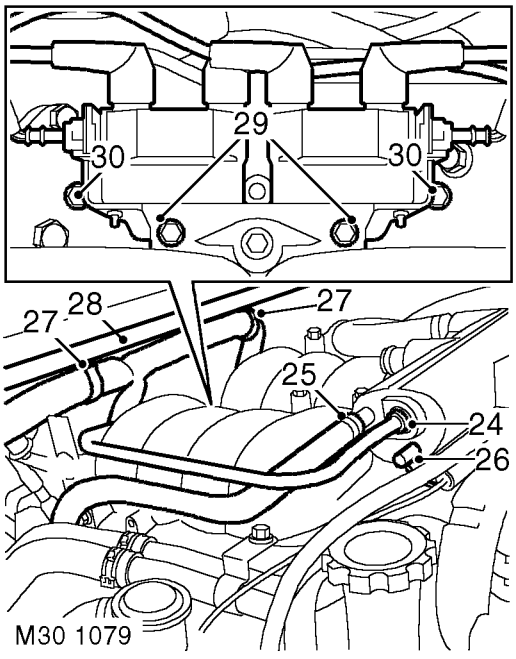
10. Desconecte el manguito de vacío de la válvula de aire.
11. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito a la válvula de aire.
12. Quite las 2 tuercas que sujetan el soporte del colector de aire al colector de admisión superior.
13. Desconecte de los adaptadores en la culata los 2 racores del colector de aire.
14. Desmonte el colector de aire izquierdo.



15. Desconecte del colector de admisión el manguito de la válvula purga.
16. Desprenda la válvula de purga de sus abrazaderas y la válvula de control de aire de su soporte, y póngalos a un lado.
17. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula IACV.
18. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración del cuerpo de mariposa.
19. Desconecte el enchufe múltiple del sensor TP.

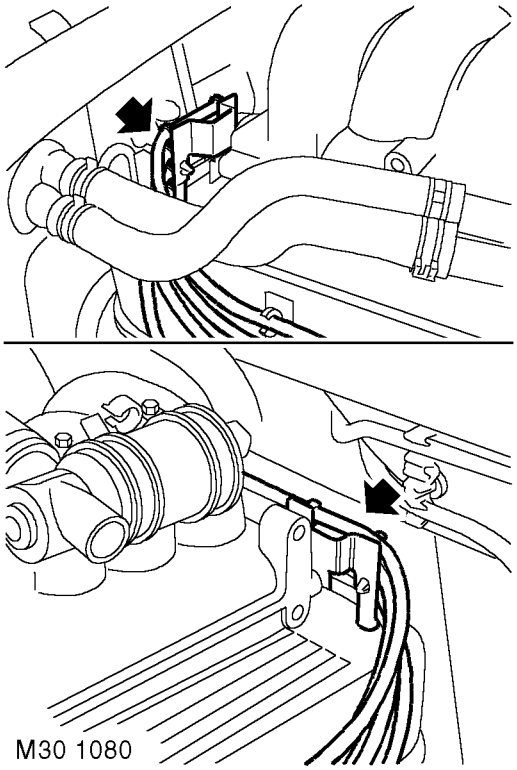


20. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.
21. Afloje las abrazaderas y desconecte los 2 manguitos de refrigerante del cuerpo de mariposa.
22. Afloje las contratuercas de las fundas de cables, y desprenda del soporte tope los cables de mariposa y del programador de velocidad.
23. Desprenda los cables de mariposa y del programador de velocidad de sus abrazaderas y levas de mariposa, y póngalos a un lado.

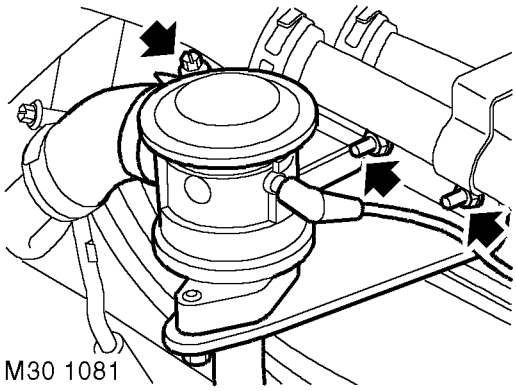


24. Presione el collarín de plástico y desconecte el manguito de servofreno del colector de admisión.
25. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de respiración del colector.
26. Desconecte el manguito de vacío del colector.
27. Desprenda el mazo de cables motor de las abrazaderas en el mamparo, y póngalo a un lado.
28. Desprenda y desmonte la junta del capó de la parte trasera del compartimento motor.

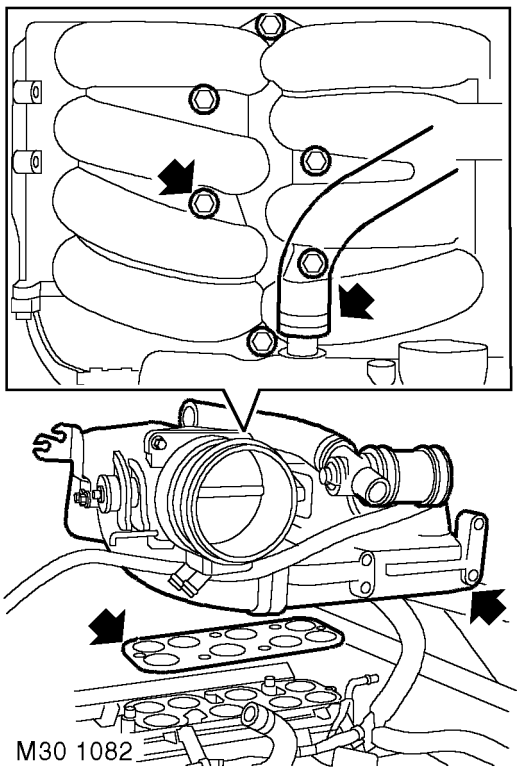
29. Quite los 2 pernos que sujetan el tubo de aire y soporte de bobina al colector.
30. Afloje los 2 pernos inferiores que sujetan el soporte de bobina hasta que el soporte pueda pasar por el colector.


M30 1080

31. Desprenda los cables de bujía de las abrazaderas en el colector superior.


M30 1081

32. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de aire de la válvula de aire.
33. Quite las 2 tuercas que sujetan el soporte del colector de aire derecho al colector de admisión superior.


M30 1082

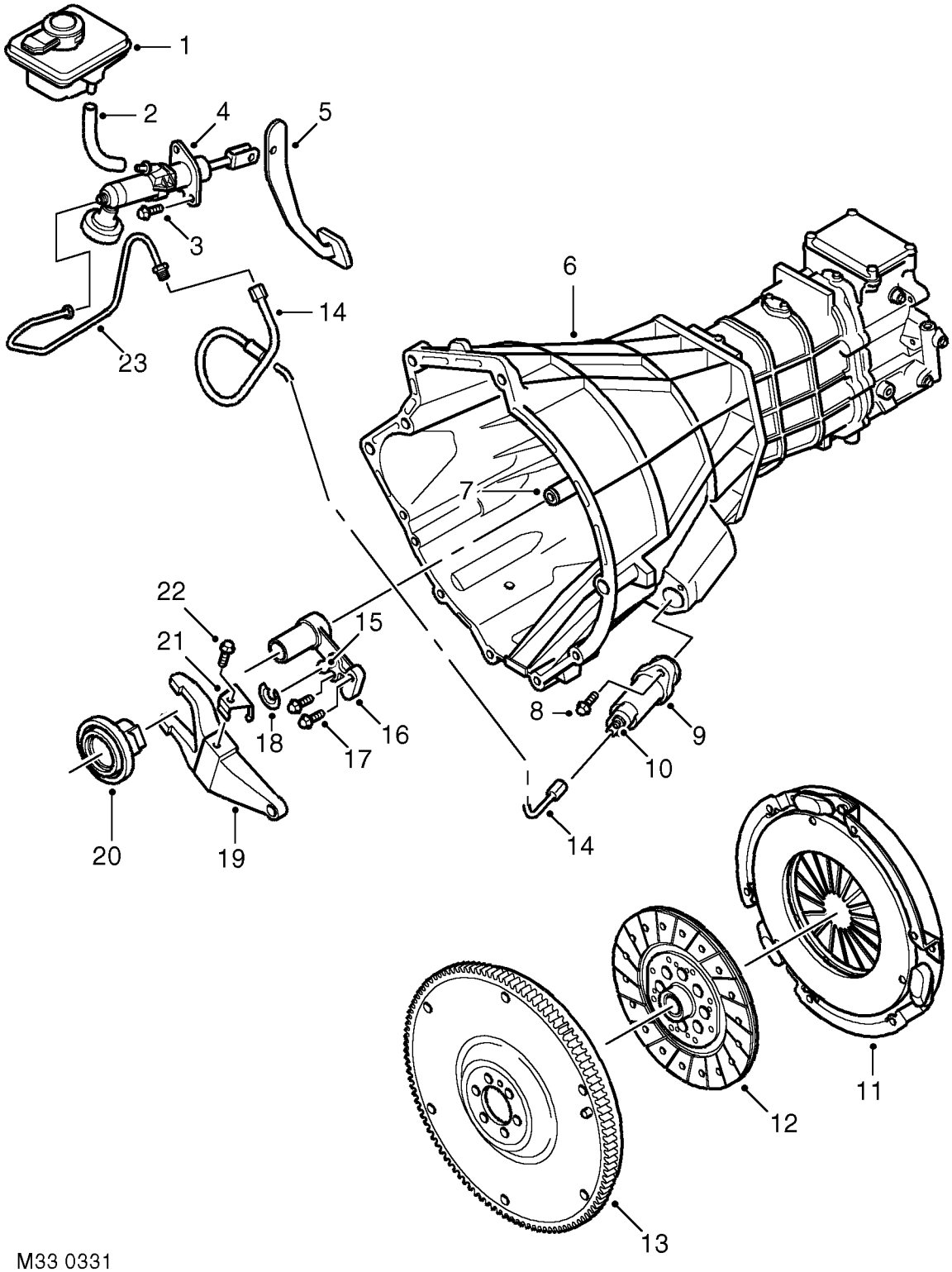
34. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de la IACV.
35. Quite los 6 pernos que sujetan el colector y desmóntelo.
36. Recoja la junta del colector superior.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto, espigas y agujeros para espigas entre los colectores superior e inferior.
2. Usando una junta nueva, posicione el colector de admisión superior. Meta los pernos y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 22 Nm.
3. Conecte el manguito de la IACV y apriete su abrazadera.
4. Conecte el manguito a la válvula de aire y apriete su abrazadera.
5. Sujete los cables de bujías con las abrazaderas.
6. Meta y apriete las tuercas que sujetan el soporte del colector de aire derecho.
7. Alinee el tubo de aire con el soporte de bobina, meta sus pernos y apriételos a 8 Nm.
8. Apriete a 8 Nm los 2 pernos inferiores que sujetan el soporte de bobina.
9. Monte la junta del capó.
10. Sujete el mazo de cables motor con sus abrazaderas en el mamparo.
11. Conecte el manguito de respiración al colector, y apriete su abrazadera.

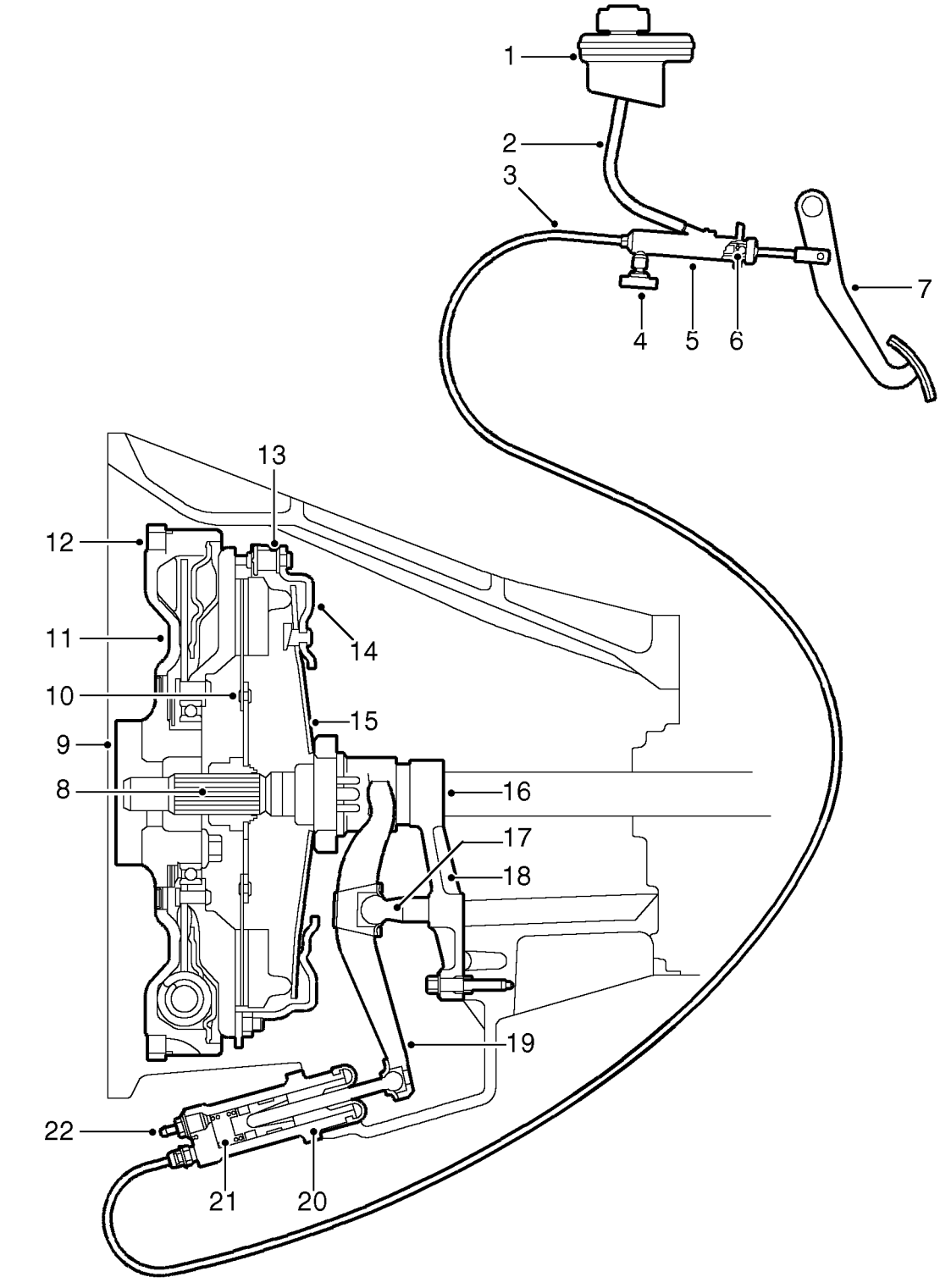
12. Conecte el manguito de vacío al colector de admisión.
13. Conecte el manguito del servofreno al colector de admisión.
14. Conecte los cables de mariposa y del programador de velocidad.
15. Ajuste el cable de mariposa.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - mariposa.**
16. Ajuste el cable de control del programador de velocidad.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, AJUSTES, Cable - programador de velocidad.**
17. Conecte los manguitos de refrigerante al cuerpo de mariposa y apriete sus abrazaderas.
18. Conecte el enchufe múltiple al sensor TP.
19. Conecte el manguito de respiración al cuerpo de mariposa, y apriete su abrazadera.
20. Conecte el enchufe múltiple a la válvula IACV.
21. Sujete la válvula de purga y la válvula de control de aire a las abrazaderas y al soporte.
22. Conecte el manguito de purga al colector.
23. Limpie los racores del colector de aire, posicione el colector y monte sin apretar las tuercas de los racores.
24. Meta y apriete las tuercas que sujetan el soporte del colector de aire.
25. Apriete a 25 Nm las tuercas de los racores del colector de aire
26. Conecte el manguito a la válvula de aire y apriete su abrazadera.
27. Conecte el manguito de vacío a la válvula de aire.
28. Monte el manguito de entrada de aire.
29. Conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF.
30. Sujete el cableado con su abrazadera.
31. Conecte el cable de masa de la batería.
32. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
33. Rellene el sistema de refrigeración.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Sistema de refrigeración.**
34. Monte el capó.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Capó.**

Componentes del embrague



1 Depósito de líquido de frenos/embrague
2 Manguito de comunicación
3 Perno, 2 unidades
4 Cilindro principal
5 Pedal de embrague
6 Carcasa de caja de cambios
7 Eje principal
8 Perno, 2 unidades
9 Cilindro receptor
10 Racor de purga
11 Plato de empuje
12 Disco conductor
13 Volante motor de masa doble
14 Tubo hidráulico metálico
15 Cola de rótula
16 Casquillo del collarín de embrague
17 Perno, 2 unidades
18 Arandela de pivote
19 Palanca de embrague
20 Collarín de embrague
21 Grapa de retención
22 Perno
23 Tubo hidráulico de plástico

Funcionamiento hidráulico



M33 0335

1 Depósito de líquido de frenos/embrague
2 Tubo de alimentación de líquido
3 Tubo de alimentación hidráulico
4 Amortiguador
5 Cilindro principal
6 Pistón
7 Pedal de embrague
8 Eje principal
9 Cigüeñal motor
10 Disco conductor
11 Volante motor de masa doble
12 Corona
13 Muelle de ballesta
14 Tapa - plato de empuje
15 Diafragma
16 Collarín de embrague
17 Cola de rótula
18 Casquillo del collarín de embrague
19 Palanca de embrague
20 Cilindro receptor
21 Pistón
22 Racor de purga

Descripción

Generalidades
El sistema de embrague consiste en un embrague de tipo de diafragma accionado por un cilindro hidráulico. El disco conductor es de tipo de centro rígido, sin muelles amortiguadores integrales. El volante motor es de tipo de masa doble, provisto de muelles amortiguadores integrales. El embrague no requiere ajuste para compensar su desgaste.

Embrague hidráulico
El embrague hidráulico comprende un cilindro principal, un cilindro receptor y un depósito hidráulico. Los cilindros principal y receptor se unen hidráulicamente con tubos metálicos y de plástico. La sección de plástico de la tubería facilita el tendido del mismo, y absorbe los movimientos y vibraciones del motor.

El cilindro principal comprende un cuerpo con cilindro central. Los dos orificios del cuerpo conectan el cilindro con el tubo de alimentación hidráulica que conduce al cilindro receptor y al depósito hidráulico. El cilindro se conecta además a un amortiguador, el cual impide que los impulsos del motor sean transferidos hidráulicamente al pedal de embrague. En el cilindro se monta un pistón con vástago de empuje exterior, unido al pedal de embrague por un pasador. Los dos muelles helicoidales conectados al pedal de embrague reducen el esfuerzo necesario para pisar el pedal.

El cilindro principal se monta en el mamparo, y se sujeta con dos pernos. El cilindro se conecta al depósito compartido de frenos/embrague en el servofreno, por medio de un manguito de comunicación trenzado.

El cilindro receptor se monta en el lado izquierdo de la carcasa de caja de cambios, y se sujeta con dos pernos. La parte inferior del cilindro receptor es protegida por un escudo contra el calor del sistema de escape. El cilindro receptor comprende un cilindro con pistón y una biela. Un orificio en el cuerpo del cilindro sirve de racor para el tubo de alimentación hidráulica procedente del cilindro principal. Se provee de un segundo orificio con purgador, por donde se elimina el aire del sistema hidráulico, después de prestarle servicio. El vástago de empuje del pistón encaja en la palanca de embrague situada en la carcasa de caja de cambios. La varilla es retenida firmemente a la palanca de embrague con una grapa.

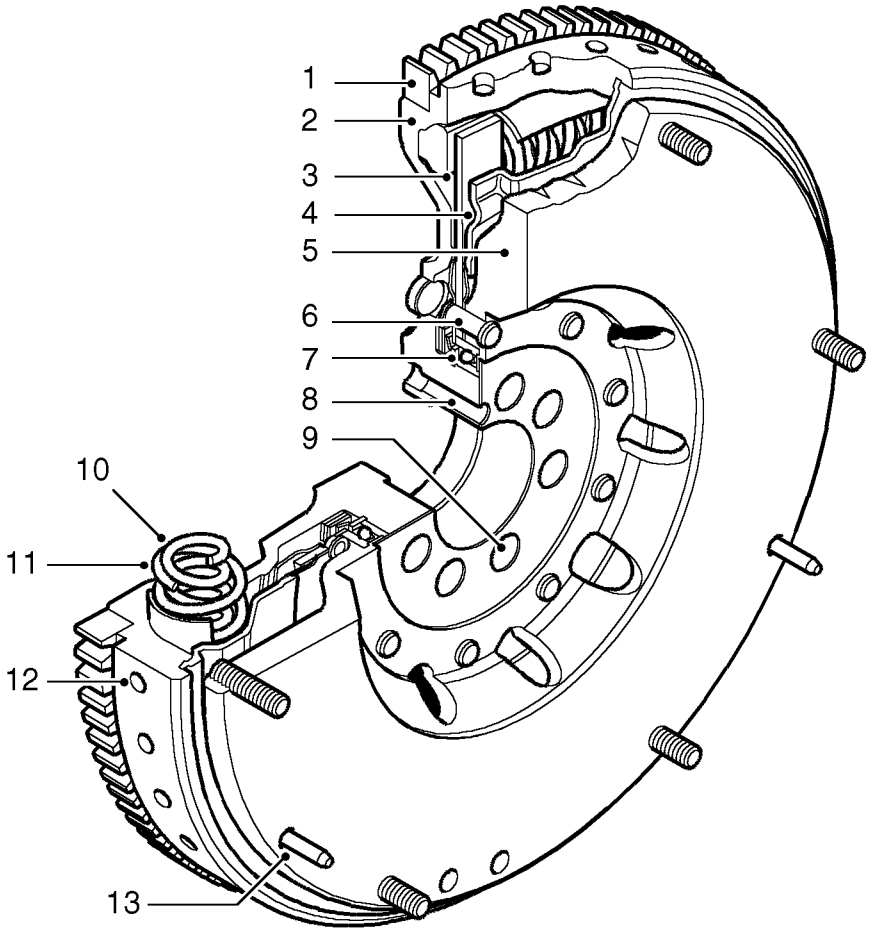
Mecanismo de embrague
El mecanismo de embrague comprende el volante motor, disco conductor, plato de empuje, palanca de embrague y collarín de embrague. El mecanismo de embrague está completamente encerrado en la parte trasera del motor por la carcasa de caja de cambios.

El casquillo del collarín de embrague se sujeta a la carcasa de caja de cambios con dos pernos y dos espigas de centrado. En el casquillo del collarín de embrague se forma una espiga que termina en una rótula, cuya función es de soporte y pivote de la palanca de embrague. En la rótula de la espiga se monta una arandela de pivote acopada. Al acoplarse la palanca de embrague a la rótula, la arandela de pivote se apoya contra la superficie trasera de la palanca de embrague. En la palanca y arandela de pivote se fija una grapa elástica, que sujeta la palanca a la espiga. Un perno pequeño mantiene la grapa elástica en su sitio.

La palanca de embrague es ahorquillada en su extremo interior, y encaja en el soporte del collarín de embrague. El extremo exterior de la palanca de embrague tiene un asiento de nylon, que encaja en el vástago de empuje del cilindro receptor. Un segundo asiento de nylon, posicionado centralmente en la palanca de embrague, encaja en la espiga de rótula del casquillo del collarín de embrague, y permite que la palanca de embrague pivote libremente en torno a la rótula.

El collarín de embrague encaja en la palanca de embrague y en el casquillo del collarín de embrague. El collarín se sujeta con un soporte provisto de dos aristas, que le impiden girar sobre la palanca de embrague. La palanca de embrague se sujeta al soporte con una grapa. El collarín y su soporte no se pueden renovar separadamente.

Volante motor de masa doble



M33 0334

1 Corona
2 Volante motor primario
3 Disco conductor interior
4 Torreta de suspensión
5 Volante motor secundario
6 Remache
7 Cojinete de bolas
8 Agujero de fijación de espiga
9 Agujero de fijación
10 Muelle interior
11 Muelle exterior
12 Orificios para detección de la posición del cigüeñal
13 Espiga de centrado del plato de empuje

El volante de masa doble se emperna a la parte trasera del cigüeñal con ocho pernos. Una espiga en la brida del cigüeñal asegura que el volante motor está correctamente centrado. En la periferia del volante motor se monta una corona dentada. La corona dentada no es renovable. La periferia del volante motor, al lado de la corona dentada, contiene treinta taladros ciegos. Los agujeros están posicionados a intervalos de 10°, con cuatro espacios de 20°. Los agujeros son empleados por el sensor de posición del cigüeñal para fines de gestión del motor.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

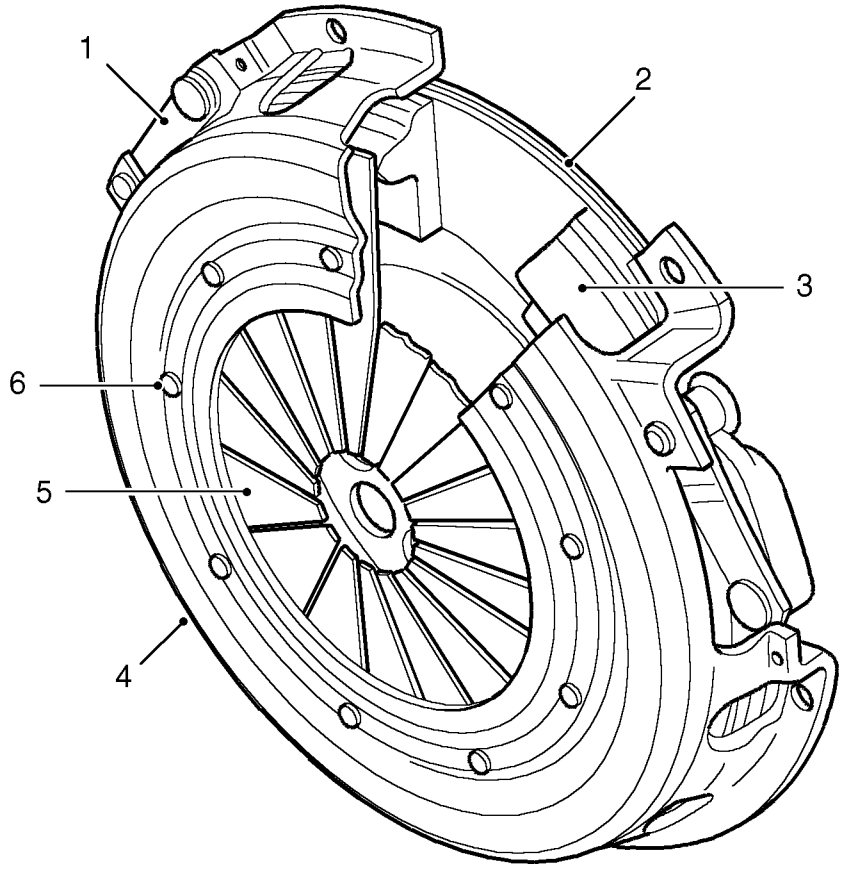
El volante de masa doble sirve para aislar la caja de cambios contra las vibraciones torsionales y transitorias producidas por el motor. El volante motor está compuesto de un volante primario y de un volante secundario. La fuerza es transmitida entre los dos por un amortiguador torsional, compuesto de cuatro muelles helicoidales. Los muelles se alojan en el espacio interior del volante primario. Dos de los muelles son de pequeño diámetro, y se alojan dentro de los muelles de diámetro mayor.

El volante motor primario soporta la corona dentada, y se sujeta a la brida del cigüeñal con ocho pernos. Las dos parejas de muelles helicoidales se alojan en una cavidad del volante motor, entre dos retenedores remachados. En el cubo central del volante primario se mete a presión un cojinete de rodillos, sujeto por una placa remachada. Dicho cojinete soporta el volante secundario.

El volante motor secundario se divide en dos partes; un volante motor exterior con la superficie de fricción en que se apoya el disco conductor de embrague y un disco conductor interior, que transmite la fuerza desde el volante motor primario, a través de los muelles helicoidales, al volante motor exterior. Los dos componentes del volante secundario se sujetan entre sí con remaches. El disco conductor interior está situado entre las dos parejas de muelles helicoidales, y puede girar en ambas direcciones sobre el cojinete de bolas, contra la fuerza de compresión combinada de los cuatro muelles helicoidales. En condiciones de carga de gran par, el volante secundario puede girar en ambas direcciones hasta 70°, en relación al volante primario.

La superficie de fricción del volante motor secundario presenta un acabado liso, adonde se apoya el disco conductor. El plato de empuje se centra y sujeta con tres espigas y seis espárragos y tuercas.

Plato de empuje



M33 0332

1 Muelle de ballesta
2 Disco conductor
3 Plato de empuje
4 Tapa
5 Diafragma
6 Remache

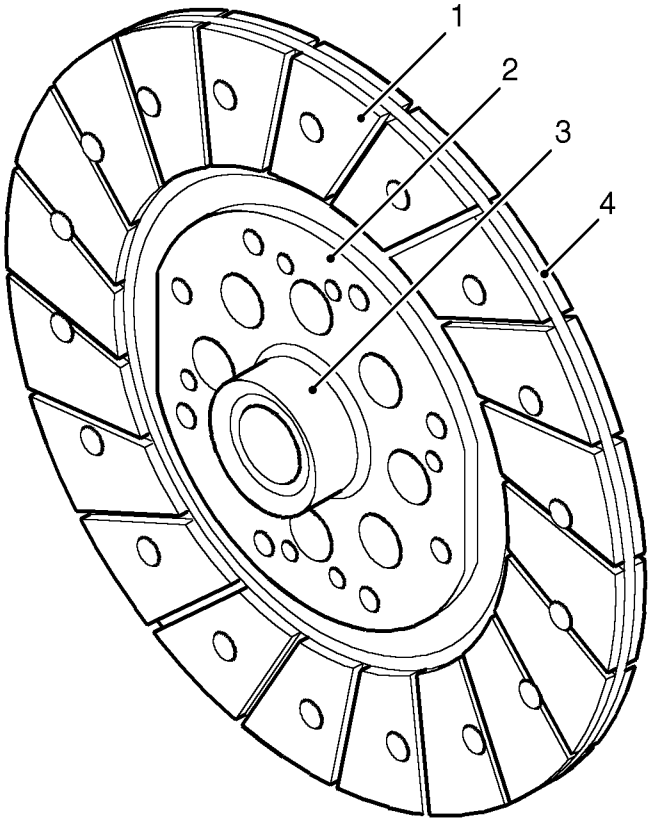
El conjunto de plato de empuje comprende el plato de empuje, tapa y diafragma. Se monta en el volante de masa doble, y gira con él.

El plato de empuje está hecho de hierro fundido, y maquinado con superficie de fricción lisa para su contacto con el disco conductor. Los tres tetones en la periferia del plato de empuje acoplan dicho plato a la tapa, por medio de tres muelles de ballesta. Los muelles de ballesta consisten en tres hojas de acero revenido, y su misión es asistir en la separación del plato de empuje del disco conductor al pisar el pedal de embrague.

La tapa se fabrica de acero estampado, y aloja todos los componentes del plato de empuje. El diafragma se soporta dentro de la tapa con remaches escalonados. La cabeza de los remaches es biselada, a fin de permitir que el giafragma pivote cuando es empujado por el collarín de embrague. La tapa tiene tres agujeros que encajan en otras tantas espigas en el volante motor, y seis agujeros más para fijarla al volante motor con seis tuercas. Unos agujeros de mayor diámetro en la tapa sirven para ventilar las superficies de contacto entre el disco conductor, el plato de empuje y el volante.

El diafragma comprende un anillo fundido con dieciocho sectores. El diafragma se sujeta a la tapa con nueve remaches escalonados. La cabeza interior de cada remache está biselado para permitir que el diafragma pivote cada vez que se pisa el pedal de embrague. Cuando el collarín de embrague presiona los sectores del diafragma, éste pivota en torno a sus remaches y se aleja del plato de empuje, soltando la fuerza impuesta sobre el plato de presión y permitiendo que el disco conductor patine entre el plato de empuje y el volante motor.

Disco conductor



M33 0333

1 Forro
2 Disco interior
3 Cubo
4 Disco de acero elástico

El disco conductor es de tipo de centro rígido, y se interpone entre el volante motor y el plato de empuje. El disco conductor tiene un cubo ranurado, que se acopla al ranurado del eje de entrada de la caja de cambios. El cubo se sujeta a un disco interior montado a presión sobre el cubo. En el disco interior se fija con ocho remaches un disco de acero elástico, en que se monta el material de fricción del disco conductor. El disco de acero elástico permite cierta flexibilidad longitudinal, y contribuye al funcionamiento suave del embrague. El material de fricción comprende dos discos de 267 mm, sujetos con remaches a cada lado del disco de acero elástico. Los remaches atraviesan los agujeros con entrantes practicados en el disco, y salen por los agujeros con entrantes en el disco opuesto.

Funcionamiento

Funcionamiento hidráulico
Consulte la ilustración.
☞ **EMBRAGUE - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Funcionamiento hidráulico.**

Al pisar el pedal de embrague, el pistón es empujado por el interior del cilindro principal. El movimiento del pistón presiona el líquido en el cilindro principal, desplazando el líquido presionizado al tubo de alimentación hidráulica y al cilindro receptor. La presión hidráulica actúa sobre el pistón del cilindro receptor, que se mueve en consecuencia y empuja la palanca de embrague por medio del vástago de empuje.

Al soltar el pedal de embrague, la fuerza ejercida contra la palanca de embrague por los sectores del diafragma, mueve la palanca de embrague que empuja el pistón del cilindro receptor hacia el fondo del cilindro. El líquido hidráulico desplazado es empujado por el tubo hidráulico de alimentación, y vuelve al cilindro principal.

Funcionamiento del mecanismo
Al pisar el pedal de embrague, la presión hidráulica extiende el pistón y su vástago de empuje en el cilindro receptor. El desplazamiento del pistón empuja la varilla contra el extremo exterior de la palanca de embrague, que pivota en torno a la espiga de rótula.

El extremo interior de la palanca de embrague pivota hacia el motor, empujando el collarín de embrague. El collarín de embrague se desliza a lo largo del casquillo del collarín de embrague, y empuja contra los sectores del diafragma. El diafragma pivota en torno a los remaches biselados en la tapa. Al desplazarse el diafragma, alivia la presión ejercida contra el plato de empuje. El plato de empuje se separa del disco conductor, asistido por los tres muelles de ballesta.

Al aliviarse la fuerza ejercida por el plato de empuje contra el disco conductor, se reduce la fricción entre el volante motor de masa doble, el disco conductor y el plato de empuje. El disco conductor patina entre el volante motor y el plato de empuje, impidiendo que el movimiento giratorio sea transmitido desde el volante y plato de presión al eje primario.

Al soltar el pedal de embrague, se alivia la fuerza hidráulica ejercida contra el pistón en el cilindro receptor. Esto permite que los sectores del diafragma empujen el collarín de embrague a lo largo del casquillo del collarín de embrague. El movimiento del collarín de embrague mueve la palanca de embrague, que pivota en torno a la espiga de rótula, empujando el pistón y varilla hacia el fondo del cilindro receptor.

Al aliviarse la fuerza ejercida por el collarín de embrague contra el diafragma, éste pivota en torno a los remaches biselados en la tapa. La fuerza ejercida contra el plato de empuje por el diafragma supera la fuerza de los muelles de ballesta, y el plato de empuje se desplaza hacia el disco conductor y el volante motor.

El plato de empuje hace fuerza sobre el disco conductor, empujándolo contra el volante motor. Al soltar el pedal de embrague progresivamente, aumenta la fricción entre el disco conductor, el volante motor y el plato de presión. El aumento de fricción transmite el movimiento giratorio del volante motor y disco de presión al disco conductor, que a su vez empieza a girar el eje primario. Al soltar el pedal de embrague por completo, la fuerza ejercida por el diafragma contra el plato de empuje presiona el disco conductor contra el volante sin patinaje.

Sistema de embrague hidráulico - purga

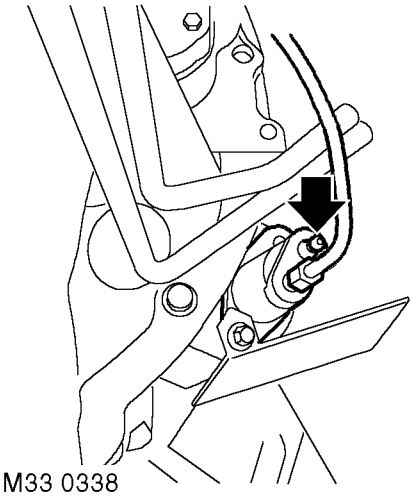
33.15.01

PRECAUCION: durante el procedimiento de purga mantenga el líquido en el depósito entre los niveles máximo y mínimo. Use sólo líquido de frenos nuevo.

PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.

Purga

1. Rellene el depósito.
2. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.


M33 0338

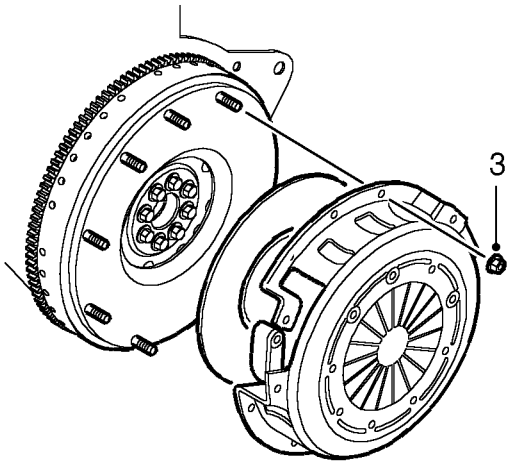
3. Conecte un tubo al tornillo de purga del cilindro receptor de embrague, y sumerja el otro extremo en un recipiente transparente que contenga un poco de líquido de frenos.
4. Afloje el tornillo de purga y pise el pedal de embrague continuamente hasta que alcance el final de su carrera. Deje que el pedal retorne por sí solo.
5. Repita el procedimiento hasta que al recipiente salga líquido limpio sin aire.
6. Mantenga el pedal presionado contra el piso y apriete eltornillo de purga del embrague a 9 Nm.
7. Compruebe y reponga el nivel en el depósito.
   PRECAUCION: no use nunca el líquido purgado del sistema.
8. Retire las borriquetas y baje el vehículo.

Conjunto de embrague

33.10.01

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - Diesel.
2. Inmovilice el volante motor.

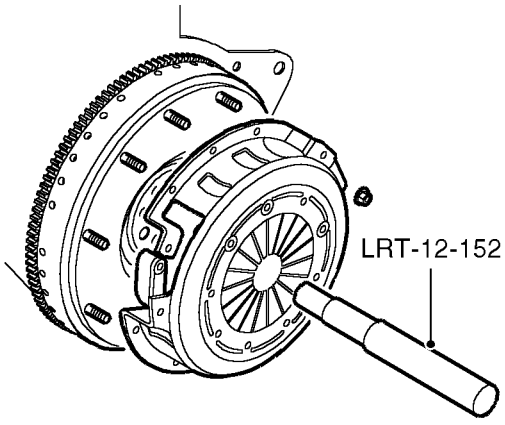


M33 0341

3. Trabajando en orden diagonal, afloje progresivamente las 6 tuercas que sujetan la tapa de embrague al volante motor.
4. Desmonte la tapa del embrague y el disco de embrague.
5. Cambie todos los componentes desgastados o dañados.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la tapa del embrague y volante motor, y el casquillo en el extremo del cigüeñal.
2. Posicione el disco de embrague contra el volante motor, con la inscripción "gearbox side" dirigida hacia la caja de cambios.



M33 0323

3. Posicione la herramienta **LRT-12-152** a través del disco conductor y dentro del cojinete para el eje de embrague en el cigüeñal.
4. Monte la tapa de embrague, y encájela sobre las espigas.
5. Montelas tuercas de la tapa de embrague, y apriételas progresivamente en orden diagonal a 25 Nm.
6. Monte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - Diesel.

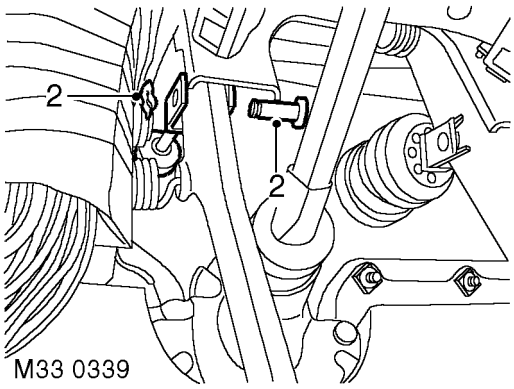
Cilindro principal

33.20.01

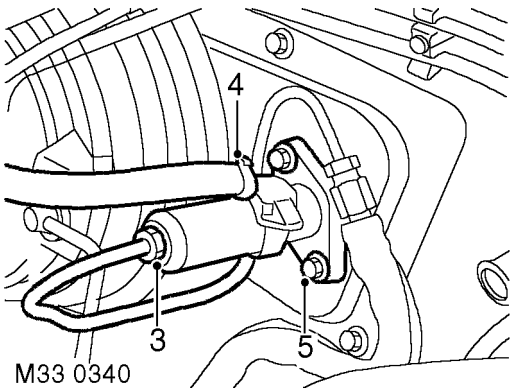
PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Quite el fiador elástico que sujeta el pasador de horquilla del pedal de embrague, y quite el pasador del vástago de empuje y del pedal de embrague.



3. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado. Desconecte el tubo hidráulico del cilindro principal de embrague.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.
4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de comunicación del cilindro principal.
5. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro principal del embrague a la caja de pedales, y desmonte el cilindro principal de embrague.

Montaje

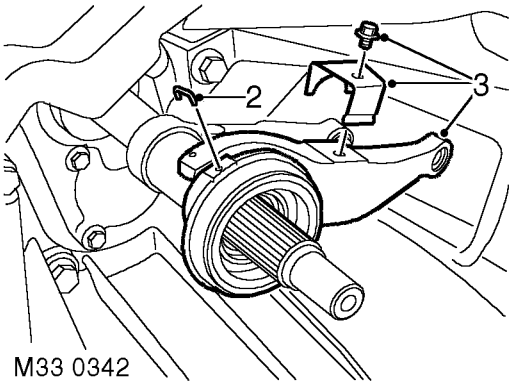
1. Limpie las superficies de contacto del cilindro principal y de la caja de pedales.
2. Posicioneel cilindro principal de embrague en la caja de pedales, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
3. Meta el pasador de horquilla en el vástago de empuje y pedal de embrague, y sujételo con su fiador elástico.
4. Conecte el manguito de comunicación al cilindro principal, y apriete su abrazadera.
5. Posicioneel tubo hidráulico y apriete su racor a 18 Nm.
6. Purgue el circuito de embrague.
   EMBRAGUE - TD5, AJUSTES, Sistema de embrague hidráulico - purga.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Collarín y palanca - embrague

33.25.12

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - Diesel.



2. Quite la espiga de retención y desmonte el collarín de embrague.
3. Quite el perno que sujeta la palanca de embrague. Quite la grapa que retiene la palanca de embrague.

Montaje

1. Limpie la palanca de embrague.
2. Examine los puntos de pivote de la palanca de embrague en busca de desgaste.
3. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno a los puntos de pivote de la palanca de embrague.
4. Monte la grapa, asegurándose de que encaja sobrela arandela del punto de pivote del collarín de embrague, meta su perno y apriételo a 8 Nm.
5. Limpie las superficies de contacto del collarín de embrague y del casquillo del collarín de embrague.
6. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno al casquillo del collarín de embrague.
7. Monte el collarín de embrague y sujételo con su espiga de retención.
8. Monte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - Diesel.

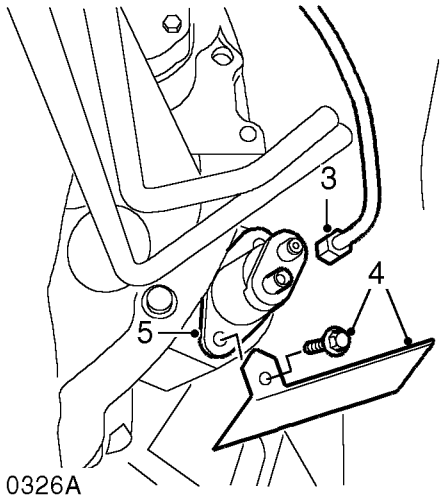
Cilindro receptor

33.35.01

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.



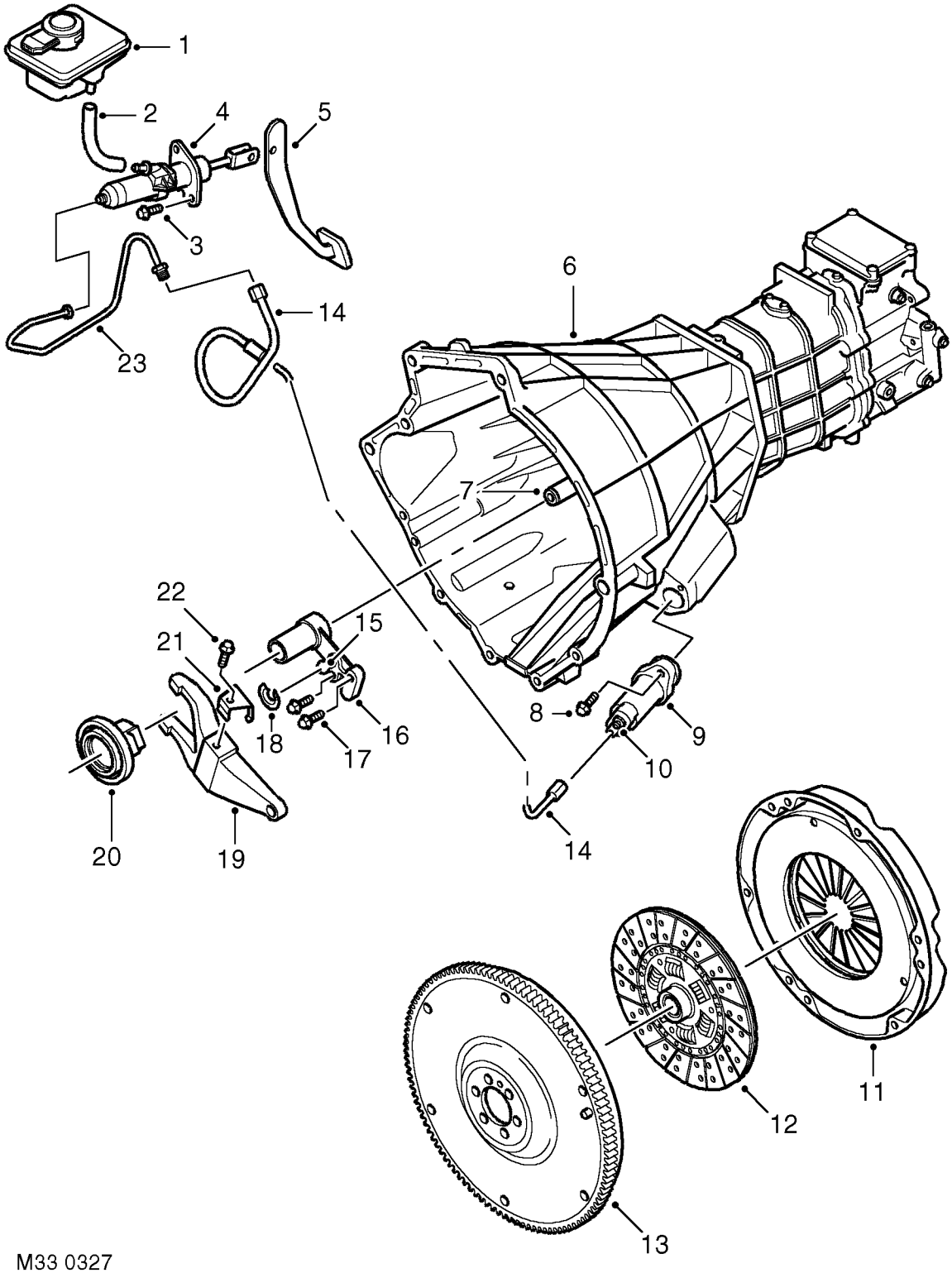
3. Desconecte el tubo hidráulico del cilindro receptor.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

4. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor a la carcasa de la caja de cambios, y recoja el escudo de calor.
5. Desmonte el cilindro receptor de la carcasa de caja de cambios y el vástago de empuje.

Montaje

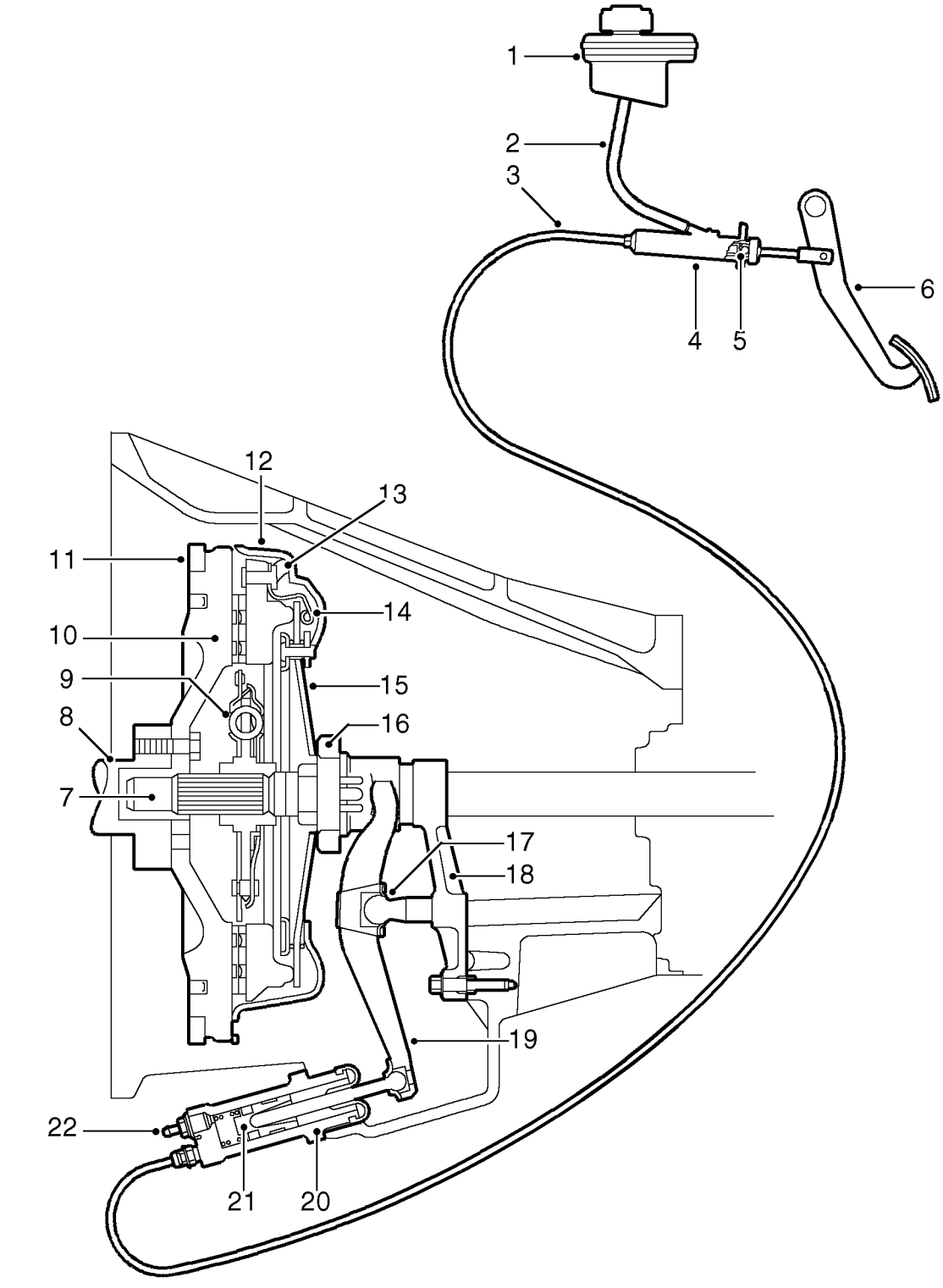
1. Limpie las superficies de contacto de los extremos de los tubos, carcasa de caja de cambios y cilindro receptor.
2. Lubrique el extremo del vástago de empuje con grasa de bisulfuro de molibdeno.
3. Acople el cilindro principal al vástago de empuje, y móntelo en la carcasa de la caja de cambios.
4. Posicione el escudo de calor.Meta los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor, y apriételos a 25 Nm.
5. Conecte el tubo hidráulico al cilindro receptor.
6. Purgue el sistema de embrague.
   ☞ **EMBRAGUE - TD5, AJUSTES, Sistema de embrague hidráulico - purga.**
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Componentes del embrague



1 Depósito de líquido de frenos/embrague
2 Manguito de comunicación
3 Perno, 2 unidades
4 Cilindro principal
5 Pedal de embrague
6 Carcasa de caja de cambios
7 Eje principal
8 Perno, 2 unidades
9 Cilindro receptor
10 Racor de purga
11 Plato de empuje
12 Disco conductor
13 Volante motor
14 Tubos hidráulicos metálicos
15 Cola de rótula
16 Casquillo del collarín de embrague
17 Perno, 2 unidades
18 Arandela de pivote
19 Palanca de embrague
20 Collarín de embrague
21 Grapa de retención
22 Perno
23 Perno

Funcionamiento hidráulico



M33 0330

1 Depósito de líquido de frenos/embrague
2 Tubo de alimentación de líquido
3 Tubo de alimentación hidráulico
4 Cilindro principal
5 Pistón
6 Pedal de embrague
7 Eje principal
8 Cigüeñal motor
9 Disco conductor
10 Volante motor
11 Corona
12 Tapa - Plato de empuje
13 Muelle de ballesta
14 Grapa de retractor
15 Diafragma
16 Collarín de embrague
17 Cola de rótula
18 Casquillo del collarín de embrague
19 Palanca de embrague
20 Cilindro receptor
21 Pistón
22 Racor de purga

Descripción

Generalidades
El sistema de embrague consiste en un embrague de tipo de diafragma convencional, accionado por un cilindro hidráulico. El embrague no requiere ajuste para compensar su desgaste.

Embrague hidráulico
El embrague hidráulico comprende un cilindro principal, un cilindro receptor y un depósito hidráulico, que comparte con el sistema de frenos. Los cilindros principal y receptor se unen hidráulicamente con tubos metálicos y de plástico. La sección de plástico de la tubería facilita el tendido del mismo, y absorbe los movimientos y vibraciones del motor.

El cilindro principal comprende un cuerpo con cilindro central. Los dos orificios del cuerpo conectan el cilindro con el tubo de alimentación hidráulica, que conduce al cilindro receptor y al depósito hidráulico de frenos/embrague. En el cilindro se monta un pistón con vástago de empuje exterior, unido al pedal de embrague por un pasador. Los dos muelles helicoidales conectados al pedal de embrague reducen el esfuerzo necesario para pisar el pedal.

El cilindro principal se monta en el mamparo, dentro del compartimento motor, y se sujeta con dos pernos. El cilindro se conecta al depósito compartido de frenos/embrague en el servofreno, por medio de un manguito de comunicación trenzado.

El cilindro receptor se monta en el lado izquierdo de la carcasa de caja de cambios, y se sujeta con dos pernos. La parte inferior del cilindro es protegida por un escudo contra el calor del sistema de escape. El cilindro receptor comprende un cilindro con pistón y una biela. Un orificio en el cuerpo del cilindro sirve de racor para el tubo de alimentación hidráulica procedente del cilindro principal. Se provee de un segundo orificio con purgador, por donde se elimina el aire del sistema hidráulico, después de prestarle servicio. El vástago de empuje del pistón encaja en la palanca de embrague situada en la carcasa de caja de cambios. La varilla es retenida firmemente a la palanca de embrague con una grapa.

Mecanismo de embrague
El mecanismo de embrague comprende el volante motor, disco conductor, plato de empuje, palanca de embrague y collarín de embrague. El mecanismo de embrague está completamente encerrado en la parte trasera del motor por la carcasa de caja de cambios.

El casquillo del collarín de embrague se sujeta a la carcasa de caja de cambios con dos pernos y dos espigas de centrado. En el casquillo del collarín de embrague se forma una espiga que termina en una rótula, cuya función es de soporte y pivote de la palanca de embrague. En la rótula de la espiga se monta una arandela de pivote acopada. Al acoplarse la palanca de embrague a la rótula, la arandela de pivote se apoya contra la superficie trasera de la palanca de embrague. En la palanca y arandela de pivote se fija una grapa elástica, que sujeta la palanca a la espiga. Un perno pequeño mantiene la grapa elástica en su sitio.

La palanca de embrague es ahorquillada en su extremo interior, y encaja en el soporte del collarín de embrague. El extremo exterior de la palanca de embrague tiene un asiento de nylon, que encaja en el vástago de empuje del cilindro receptor. Un segundo asiento de nylon, posicionado centralmente en la palanca de embrague, encaja en la espiga de rótula del casquillo del collarín de embrague, y permite que la palanca de embrague pivote libremente en torno a la rótula.

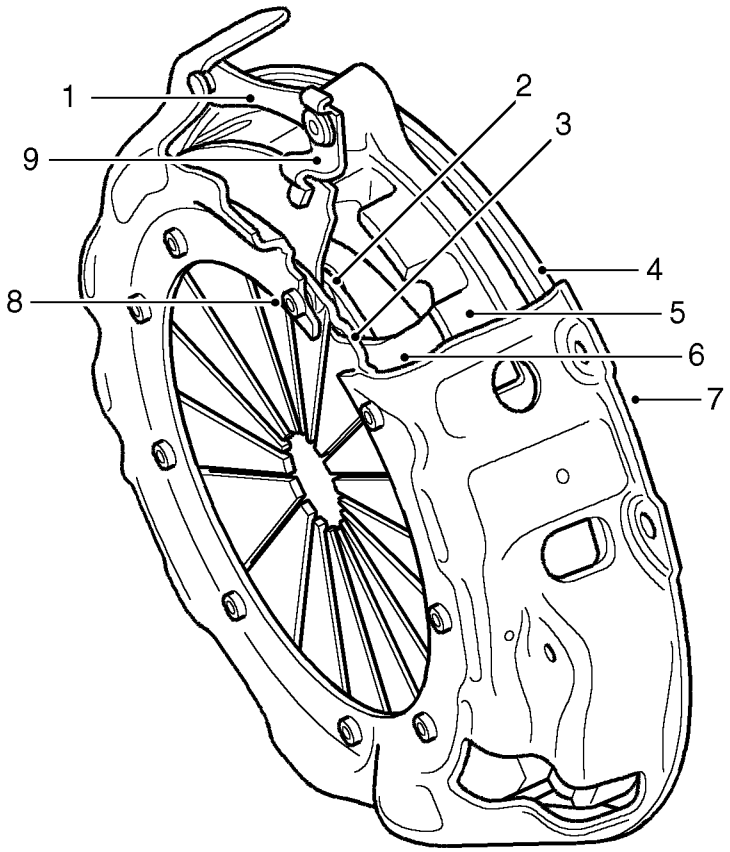
El collarín de embrague encaja en la palanca de embrague y en el casquillo del collarín de embrague. El collarín se sujeta con un soporte provisto de dos aristas, que le impiden girar sobre la palanca de embrague. La palanca de embrague se sujeta al soporte con una grapa. El collarín y su soporte no se pueden renovar separadamente.

Volante motor
El volante motor se sujeta a la brida en el extremo trasero del cigüeñal con seis pernos. Una espiga en la brida del cigüeñal asegura que el volante motor está correctamente centrado. En la periferia del volante motor se monta una corona dentada, apoyada contra una pestaña. La corona dentada se monta con ajuste forzado en el volante motor, y se instala calentando la corona y enfriando el volante motor. La corona dentada es una pieza sustituible, que se puede cambiar si se daña o se desgasta.

La superficie de fricción del volante motor presenta un acabado liso, adonde se apoya el disco conductor. El plato de empuje se centra y sujeta con tres espigas y seis agujeros roscados. El volante motor está equilibrado, a fin de que no produzca vibraciones al girar. En el lado próximo al motor del volante se presenta una ranura maquinada, la cual contiene una serie de agujeros. La ranura aloja la punta del sensor de posición del cigüeñal, el cual manda señales al módulo de control del motor (ECM) para la gestión del motor.

☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**

Plato de empuje



M330328

1 Muelle de ballesta
2 Anillo de desplazamiento
3 Anillo de desplazamiento
4 Disco conductor
5 Plato de empuje
6 Diafragma
7 Tapa
8 Remache
9 Grapa de retractor

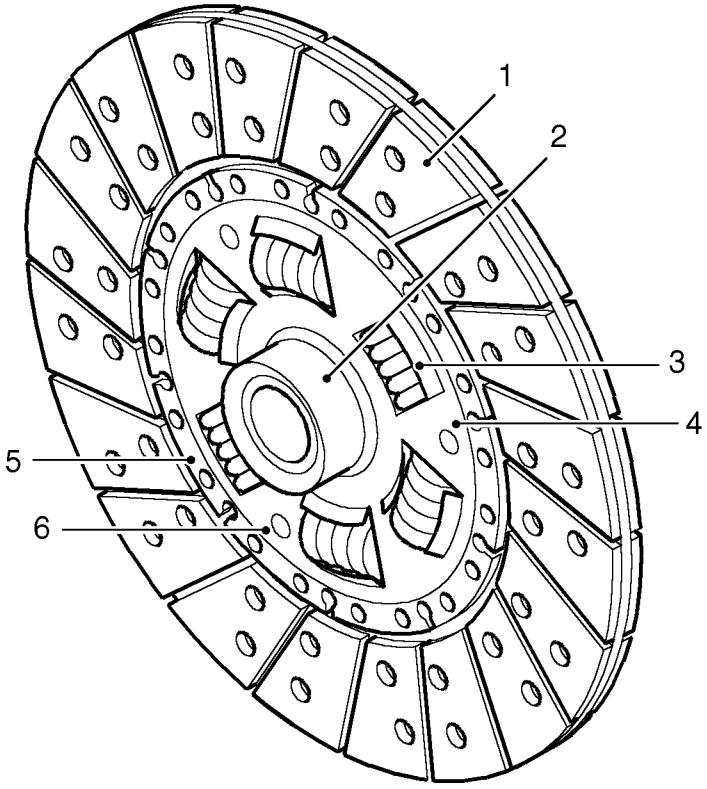
El conjunto de plato de empuje comprende el plato de empuje, tapa y diafragma. Se monta en el volante motor, y gira con él.

El plato de empuje está hecho de hierro fundido, y maquinado con superficie de fricción lisa para su contacto con el disco conductor. Los tres tetones en la periferia exterior del plato de empuje acoplan dicho plato a la tapa, por medio de tres muelles de ballesta. Los muelles de ballesta consisten en dos hojas de acero revenido, y su misión es asistir en la separación del plato de empuje del disco conductor al pisar el pedal de embrague.

La tapa se fabrica de acero estampado, aloja y posiciona todos los componentes del plato de empuje. El diafragma y anillos de desplazamiento se soportan en la tapa con remaches escalonados. En la tapa se montan además unos contrapesos para equilibrar el conjunto de plato de empuje. La tapa tiene tres agujeros que encajan en otras tantas espigas en el volante motor, y seis agujeros más para fijarla al volante motor con seis pernos y arandelas elásticas. Unos agujeros de mayor diámetro en la tapa sirven para ventilar las superficies de contacto entre el disco conductor, el plato de empuje y el volante.

El diafragma comprende un anillo fundido con dieciocho sectores. El diafragma se sujeta a la tapa con nueve remaches escalonados. A cada lado del diafragma también se sujetan dos anillos de desplazamiento de acero, sujetos con remaches escalonados. Los anillos de desplazamiento permiten que el diafragma pivote entre ellos al accionarse el embrague. Cuando el collarín de embrague empuja los sectores del diafragma, el diafragma pivota entre los anillos de desplazamiento y se separa del plato de empuje. En el plato de empuje se montan unos retractores, que encajan en la periferia del diafragma. Los retractores mantienen el diafragma en contacto con el plato de empuje.

Disco conductor



M33 0329

1 Forro
2 Cubo
3 Muelle de suspensión
4 Placa de retención
5 Adaptador del disco
6 Espiga de tope

El disco conductor es de tipo de centro flexible, y se interpone entre el volante motor y el disco de empuje. El disco conductor tiene un cubo ranurado, que se acopla al ranurado del eje de entrada de la caja de cambios. El cubo se acopla a un disco interior, que contiene cuatro muelles de empuje preamortiguadores. La placa retenedora de muelles y el adaptador de disco se unen con pasadores de tope, que limitan la desviación angular del adaptador de disco. La fuerza del motor es transmitida desde el adaptador del disco a los muelles del amortiguador. Los muelles del adaptador entonces transmiten la fuerza a la placa de retención y al cubo. Entre el cubo, la placa de retención y el adaptador de disco se montan unas arandelas de fricción que aumentan la amortiguación.

En el adaptador del disco se fija un disco de acero elástico, en que se monta el material de fricción del disco conductor. El forro consiste en discos remachados a cada lado de la placa. Los remaches atraviesan los agujeros con entrantes practicados en el disco, y salen por los agujeros con entrantes en el disco opuesto. El disco conductor mide 267 mm de diámetro, y se cubre de un material de fricción fabricado con APTEC T385.

Funcionamiento

Funcionamiento hidráulico
Consulte la ilustración.
☞ **EMBRAGUE - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Funcionamiento hidráulico.**

Al pisar el pedal de embrague, el pistón es empujado por el interior del cilindro principal. El movimiento del pistón presiona el líquido en el cilindro principal, desplazando el líquido presionizado al tubo de alimentación hidráulica y al cilindro receptor. La presión hidráulica actúa sobre el pistón del cilindro receptor, que se mueve en consecuencia y empuja la palanca de embrague por medio del vástago de empuje.

Al soltar el pedal de embrague, la fuerza ejercida contra la palanca de embrague por los sectores del diafragma, mueve la palanca de embrague que empuja el pistón del cilindro receptor hacia el fondo del cilindro. El líquido hidráulico desplazado es empujado por el tubo hidráulico de alimentación, y devuelto al cilindro principal.

Funcionamiento del mecanismo
Al pisar el pedal de embrague, la presión hidráulica extiende el pistón y su vástago de empuje en el cilindro receptor. El desplazamiento del pistón empuja la varilla contra el extremo exterior de la palanca de embrague, que pivota en torno a la espiga de rótula.

El extremo interior de la palanca de embrague pivota hacia el motor, empujando el collarín de embrague. El collarín de embrague se desliza a lo largo del casquillo del collarín de embrague, y empuja contra los sectores del diafragma. El diafragma pivota en torno a los anillos de desplazamiento en la tapa. Al desplazarse el diafragma, alivia la presión ejercida contra el plato de empuje. El plato de empuje se separa del disco conductor, asistido por los tres muelles de ballesta y recuperadores.

Al aliviarse la fuerza ejercida por el plato de empuje contra el disco conductor, se reduce la fricción entre el volante motor, el disco conductor y el plato de empuje. El disco conductor patina entre el volante motor y el plato de empuje, impidiendo que el movimiento giratorio sea transmitido desde el volante y plato de presión al eje primario.

Al soltar el pedal de embrague, se alivia la fuerza hidráulica ejercida contra el pistón en el cilindro receptor. Esto permite que los sectores del diafragma empujen el collarín de embrague a lo largo del casquillo del collarín de embrague. El movimiento del collarín de embrague mueve la palanca de embrague, que pivota en torno a la espiga de rótula, empujando el pistón y varilla hacia el fondo del cilindro receptor.

Al aliviarse la fuerza ejercida por el collarín de embrague contra el diafragma, éste pivota en torno a los anillos de desplazamiento en la tapa. La fuerza ejercida contra el plato de empuje por el diafragma supera la fuerza de los muelles de ballesta, y el plato de empuje se desplaza hacia el disco conductor y el volante motor.

El plato de empuje hace fuerza sobre el disco conductor, empujándolo contra el volante motor. Al soltar el pedal de embrague progresivamente, aumenta la fricción entre el disco conductor, el volante motor y el plato de presión. El aumento de fricción transmite el movimiento giratorio del volante motor y disco de presión al disco conductor, que a su vez empieza a girar el eje primario. Al soltar el pedal de embrague por completo, la fuerza ejercida por el diafragma contra el plato de empuje presiona el disco conductor contra el volante sin patinaje.

Sistema de embrague hidráulico - purga

33.15.01

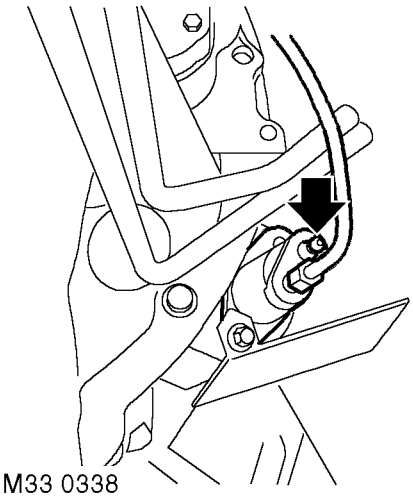
PRECAUCION: durante el procedimiento de purga mantenga el líquido en el depósito entre los niveles máximo y mínimo. Use sólo líquido de frenos nuevo.

PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.

Purga

1. Rellene el depósito.
2. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.


M33 0338

3. Conecte un tubo al tornillo de purga del cilindro receptor de embrague, y sumerja el otro extremo en un recipiente transparente que contenga un poco de líquido de frenos.
4. Afloje el tornillo de purga y pise el pedal de embrague continuamente hasta que alcance el final de su carrera. Deje que el pedal retorne por sí solo.
5. Repita el procedimiento hasta que al recipiente salga líquido limpio sin aire.
6. Mantenga el pedal presionado contra el piso y apriete eltornillo de purga del embrague a 9 Nm.
7. Compruebe y reponga el nivel en el depósito.

   PRECAUCION: no use nunca el líquido purgado del sistema.

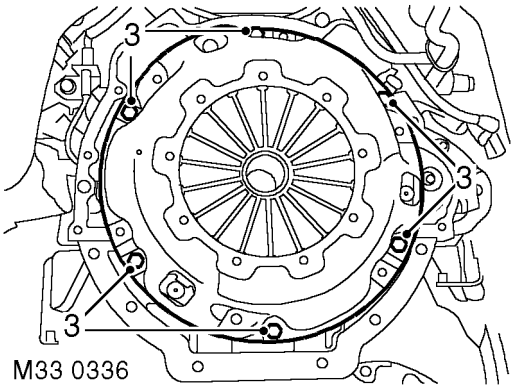
8. Retire las borriquetas y baje el vehículo.

Conjunto de embrague

33.10.01

Desmontaje

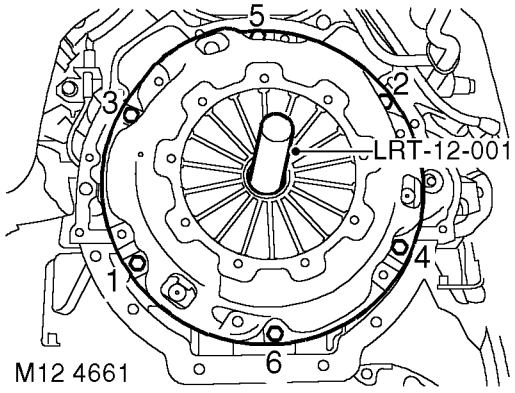
1. Desmonte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.
2. Inmovilice el volante motor.



3. Trabajando en orden diagonal, afloje progresivamente los 6 pernos que sujetan la tapa de embrague al volante motor. Quite los pernos.
4. Quite la tapa del embrague.
5. Desmonte el disco de embrague.
6. Cambie todos los componentes desgastados o dañados.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la tapa del embrague y volante motor, y el casquillo en el extremo del cigüeñal.
2. Monte **LRT-12-001** en el cojinete para el eje del embrague en el cigüeñal.
3. Monte el disco de embrague en **LRT-12-001**, asegúrese de que la inscripción "flywheel side" esté apoyada contra el volante motor.
4. Monte la tapa de embrague, y encájela sobre las espigas.



5. Montelos pernos de la tapa de embrague, y apriételos progresivamente en el orden indicado a 40 Nm.
6. Monte el conjunto de caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.

Cilindro principal

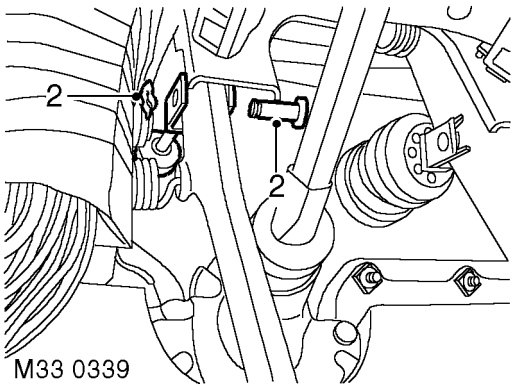
33.20.01

PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.

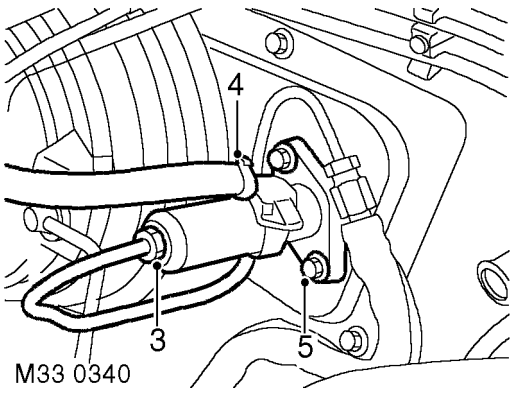
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Quite el fiador elástico que sujeta el pasador de horquilla del pedal de embrague, y quite el pasador del vástago de empuje y del pedal de embrague.



3. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado. Desconecte el tubo hidráulico del cilindro principal de embrague.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

4. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de comunicación del cilindro principal.
5. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro principal del embrague a la caja de pedales, y desmonte el cilindro principal de embrague.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del cilindro principal y de la caja de pedales.
2. Posicioneel cilindro principal de embrague en la caja de pedales, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
3. Meta el pasador de horquilla en el vástago de empuje y pedal de embrague, y sujételo con su fiador elástico.
4. Conecte el manguito de comunicación al cilindro principal, y apriete su abrazadera.
5. Posicioneel tubo hidráulico y apriete su racor a 18 Nm.
6. Purgue el circuito de embrague.

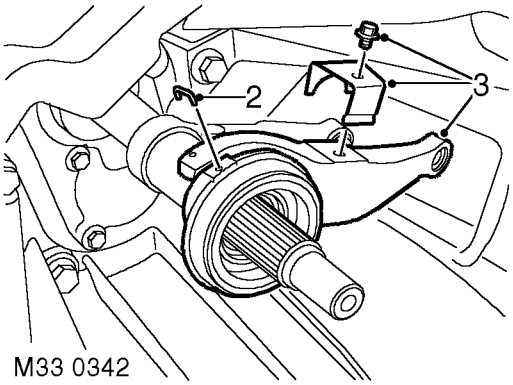
   EMBRAGUE - V8, AJUSTES, Sistema de embrague hidráulico - purga.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Collarín y palanca - embrague

33.25.12

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de caja de cambios.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.**



2. Quite la espiga de retención y desmonte el collarín de embrague.
3. Quite el perno que sujeta la palanca de embrague. Quite la grapa y desmonte la palanca de embrague.

Montaje

1. Limpie la palanca de embrague.
2. Examine los puntos de pivote de la palanca de embrague en busca de desgaste.
3. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno a los puntos de pivote de la palanca de embrague.
4. Monte la grapa, asegurándose de que encaja sobrela arandela del pivote de la palanca de embrague. Meta el perno y apriételo a 8 Nm.
5. Limpie las superficies de contacto del collarín de embrague y del casquillo del collarín de embrague.
6. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno al casquillo del collarín de embrague.
7. Monte el collarín de embrague y sujételo con su espiga de retención.
8. Monte el conjunto de caja de cambios.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.**

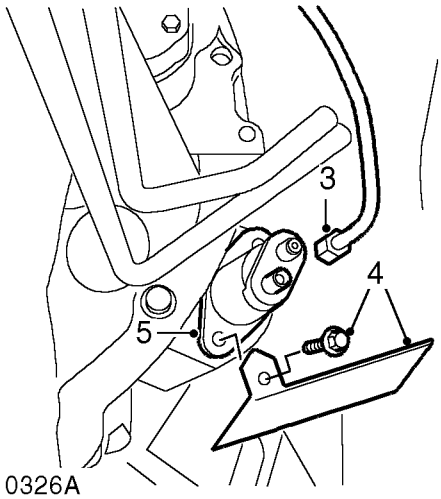
Cilindro receptor

33.35.01

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.



3. Desconecte el tubo hidráulico del cilindro receptor.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

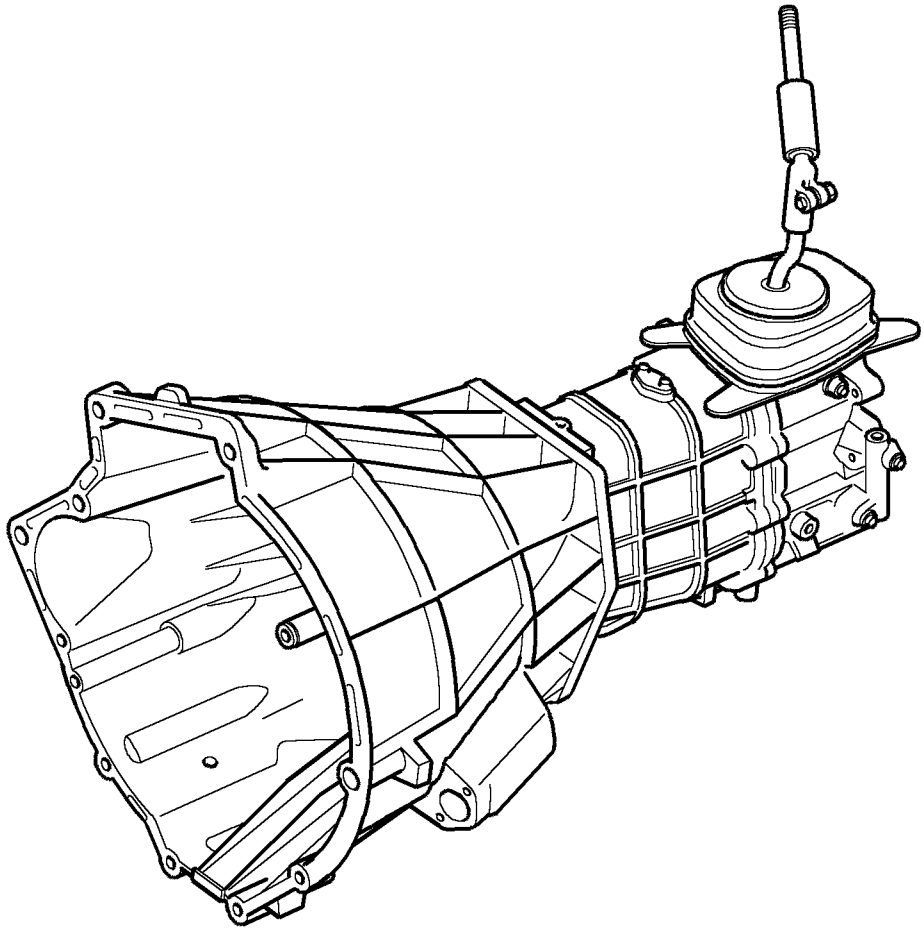
4. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor a la carcasa de la caja de cambios, y recoja el escudo de calor.
5. Desmonte el cilindro receptor de la carcasa de caja de cambios y el vástago de empuje.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de los extremos de los tubos, carcasa de caja de cambios y cilindro receptor.
2. Lubrique el extremo del vástago de empuje con grasa de bisulfuro de molibdeno.
3. Acople el cilindro principal al vástago de empuje, y móntelo en la carcasa de la caja de cambios.
4. Posicione el escudo de calor.Meta los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor, y apriételos a 25 Nm.
5. Conecte el tubo hidráulico al cilindro receptor.

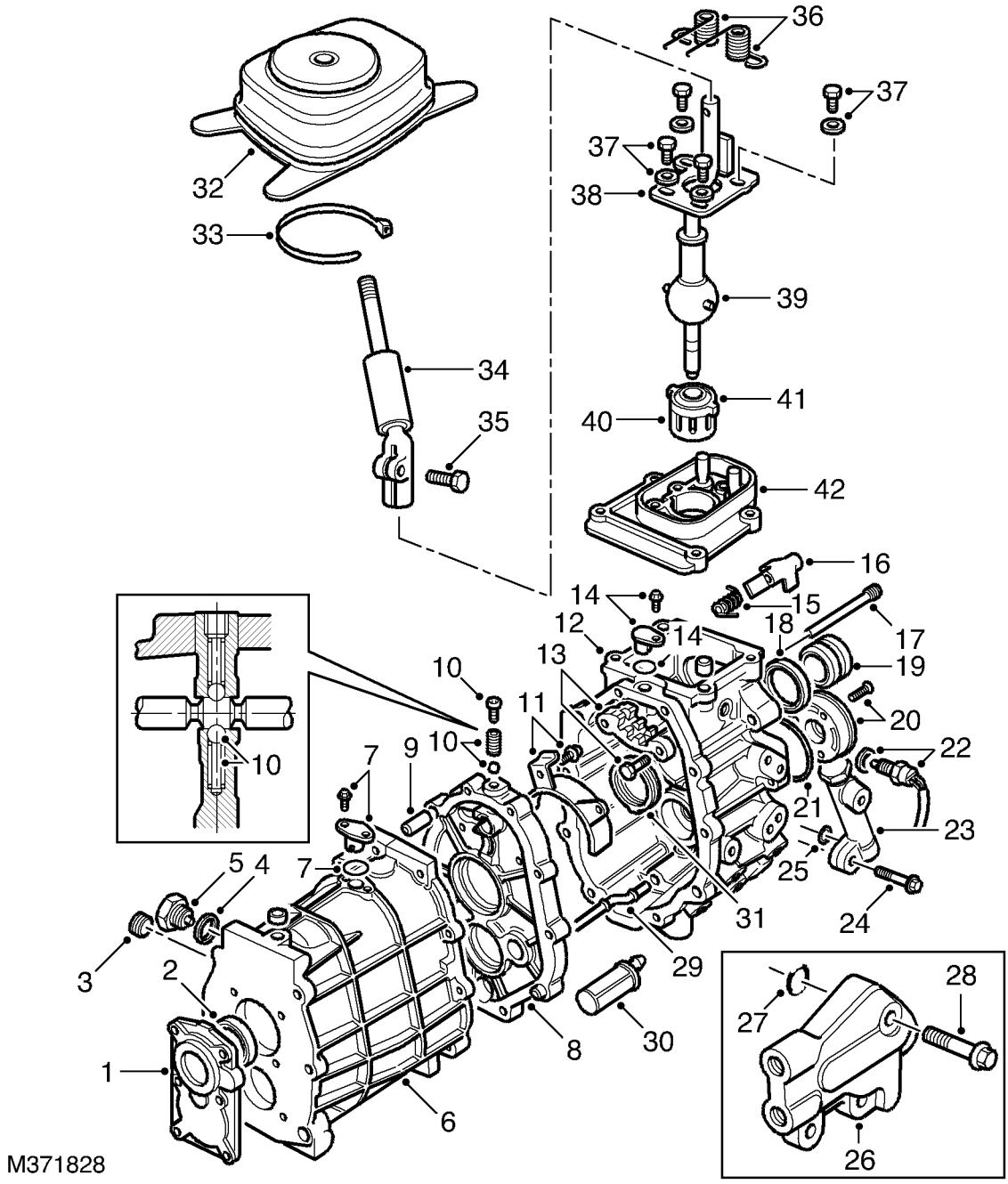
6. Purgue el sistema de embrague.
   ☞ **EMBRAGUE - V8, AJUSTES, Sistema de embrague hidráulico - purga.**
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Caja de cambios R380



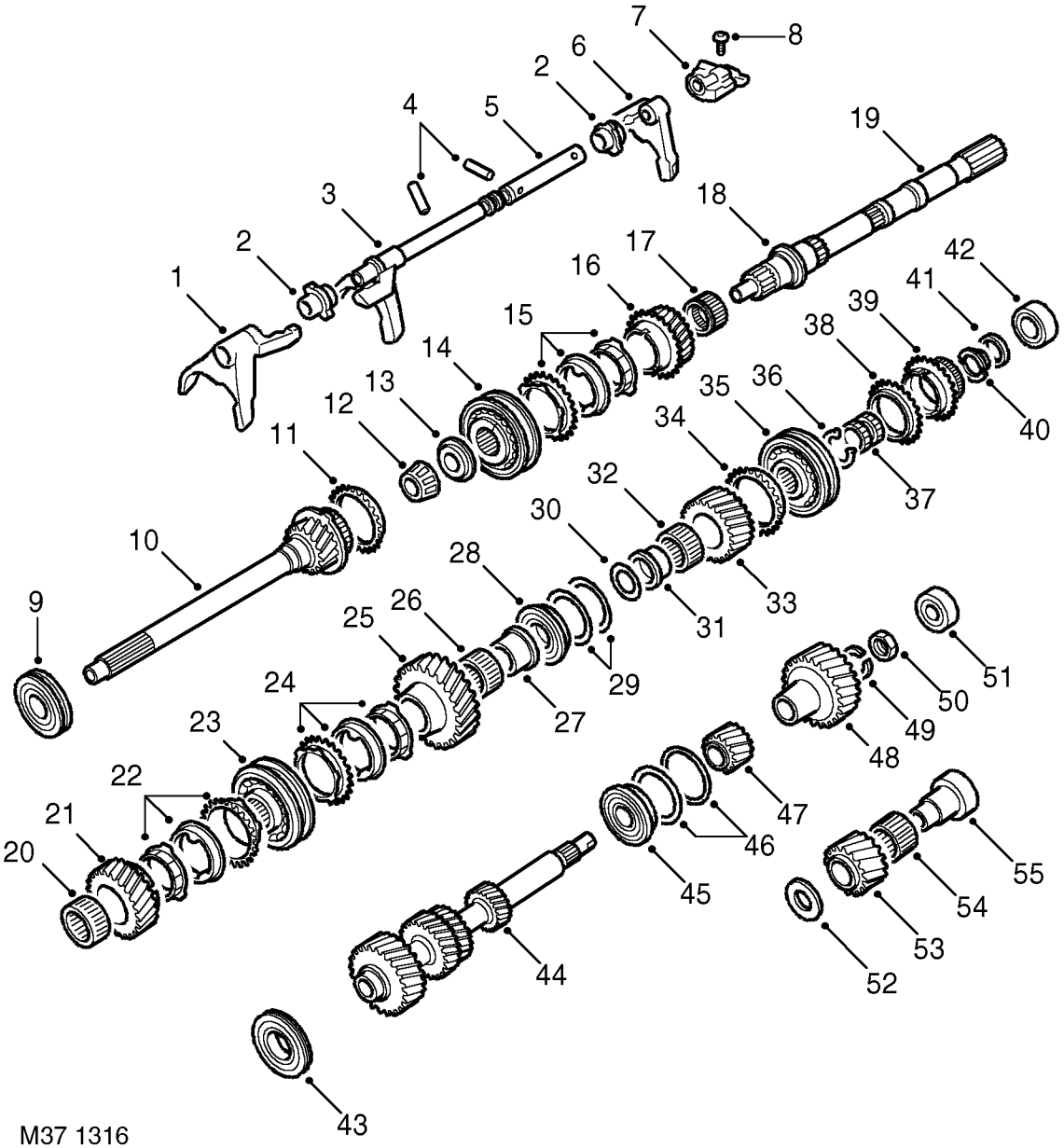
M37 1422

Carcasas de caja de cambios, cambio de velocidades y bomba de aceite



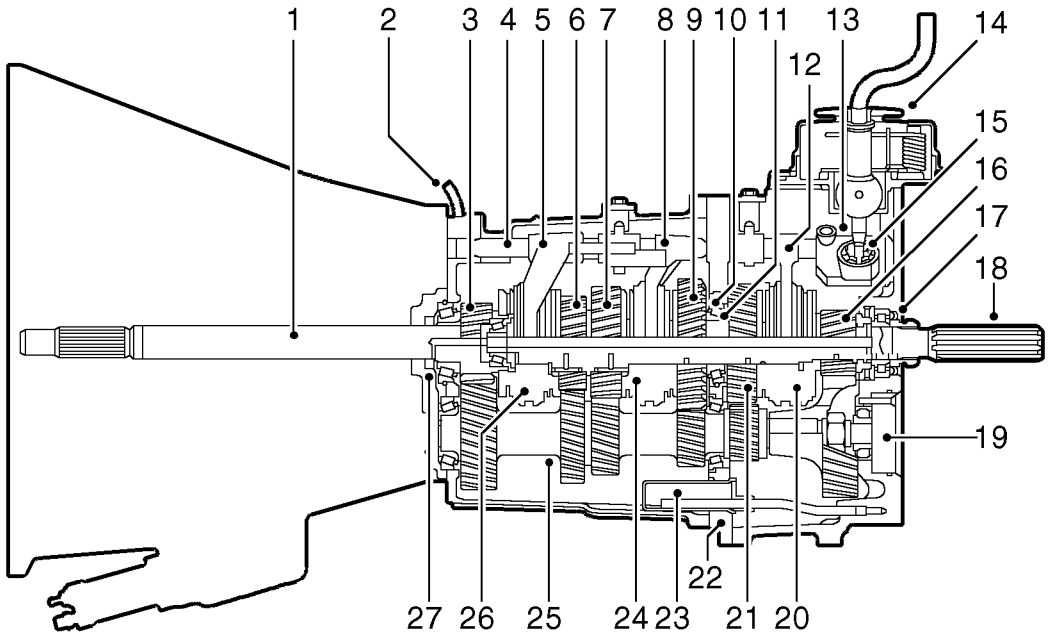
1 Carcasa delantera
2 Retén de aceite del eje de entrada
3 Tapón de llenado/nivel de aceite
4 Arandela de estanqueidad
5 Tapón de vaciado del aceite
6 Carcasa de caja de cambios
7 Retenedor, perno y junta tórica del carrete de enclavamiento
8 Placa central
9 Espigas de centrado
10 Tapón, bolas y muelle de enclavamiento del selector
11 Escudo contra salpicaduras y perno de sujeción
12 Carcasa de extensión
13 Placa guía y perno de sujeción
14 Retenedor, perno de sujeción y junta tórica del carrete de enclavamiento – si hubiera – carcasa de extensión
15 Muelle de leva del inhibidor
16 Leva del inhibidor
17 Eje del inhibidor de marcha atrás
18 Retén de aceite del eje de salida
19 Collarín del retén de aceite
20 Bomba de aceite y perno de fijación
21 junta tórica
22 Interruptor de luces de marcha atrás
23 Bloque de derivación del aceite - Modelos del Reino Unido y Europa
24 Perno - bloque de derivación del aceite
25 junta tórica - bloque de derivación del aceite
26 Termostato y carcasa - modelos no del Reino Unido ni de Europa
27 junta tórica - carcasa del termostato
28 Perno - carcasa del termostato
29 Tubo de aspiración de aceite
30 Filtro de aceite
31 Anillo de toma de aceite
32 Funda de goma
33 Abrazadera de cables
34 Parte superior de la palanca de cambios
35 Perno de fijación
36 Muelles de centrado
37 Pernos y arandelas - placa de ajuste y alojamiento de centrado
38 Placa de ajuste del centrado
39 Parte inferior y rótula de la palanca de cambios
40 Casquillo Railko
41 Retén de aceite
42 Carcasa de cambio de velocidades

Eje y horquillas del selector, conjuntos de sincronizador y tren de piñones



1 Horquilla selectora de 3ª/4ª velocidades
2 Carrete de enclavamiento
3 Horquilla selectora de 1ª/2ª velocidades
4 Pasadores de horquilla del eje del selector
5 Eje del selector
6 Horquilla del selector de marcha atrás/5ª velocidad
7 Horquilla selectora
8 Tornillo de fijación
9 Cojinete de rodillos cónicos delantero del eje de entrada
10 Eje de entrada
11 Anillo del sincronizador de 4ª velocidad
12 Cojinete de guía de rodillos cónicos
13 Distanciador
14 Piñón y casquillo del sincronizador de 3ª/4ª velocidad
15 Anillos del sincronizador de 3ª velocidad
16 Piñón de 3ª
17 Cojinetes de agujas
18 Eje de salida
19 Pasador elástico
20 Cojinete de agujas
21 Piñón de 2ª
22 Anillos del sincronizador de 2ª velocidad
23 Piñón y casquillo del sincronizador de 2ª/1ª velocidades
24 Anillos del sincronizador de 1ª velocidad
25 Piñón de 1ª
26 Cojinete de agujas
27 Casquillo
28 Cojinete de rodillos cónicos del eje de salida
29 Suplemento calibrado
30 Arandela calibrada
31 Casquillo
32 Cojinete de agujas
33 Marcha atrás
34 Anillo del sincronizador de marcha atrás
35 Piñón y casquillo del sincronizador de marcha atrás/5ª velocidad
36 Frenillo
37 Cojinetes de agujas
38 Anillo del sincronizador de 5ª velocidad
39 Piñón de 5ª
40 Segmentos del piñón de 5ª velocidad
41 Anillo de retenida de los segmentos del piñón de 5ª
42 Cojinete de soporte trasero del eje de salida
43 Cojinete de soporte del eje intermedio
44 Eje intermedio
45 Cojinete de soporte del eje intermedio
46 Suplemento calibrado
47 Piñón de marcha atrás del eje intermedio
48 Piñón de 5ª del eje intermedio
49 Collarín hendido
50 Tuerca del piñón de 5ª
51 Cojinete de soporte trasero del eje intermedio
52 Distanciador
53 Piñón loco de marcha atrás
54 Cojinete de agujas
55 Eje del piñón loco de marcha atrás

Vista en corte de la caja de cambios R380



M37 1315

1 Eje de entrada
2 Respiradero
3 Piñón de 4ª del eje de entrada
4 Eje del selector
5 Horquilla selectora de 3ª/4ª
6 Piñón de 3ª del eje de salida
7 Piñón de 2ª del eje de salida
8 Horquilla selectora de 1ª/2ª
9 Piñón de 1ª del eje de salida
10 Suplementos de ajuste calibrados - huelgo longitudinal del eje de salida y del eje intermedio
11 Suplemento calibrado - huelgo longitudinal del eje loco de marcha atrás
12 Horquilla del selector de 5ª/marcha atrás
13 Horquilla selectora
14 Conjunto de cambio de velocidades
15 Casquillo Railko
16 Piñón de 5ª del eje de salida
17 Retén de aceite del eje de salida
18 Eje de salida
19 Bomba de aceite
20 Conjunto de sincronizador de 5ª/marcha atrás
21 Piñón de marcha atrás del eje de salida
22 Placa central
23 Filtro de aceite
24 Conjunto de sincronizador de 1ª/2ª
25 Eje intermedio
26 Conjunto de sincronizador de 3ª/4ª
27 Retén de aceite del eje de entrada

Descripción

Generalidades
La caja de cambios R380 totalmente sincronizada tiene cinco velocidades de marcha adelante y marcha atrás, y se monta en línea con el motor. La carcasa del embrague está empernada a la parte delantera de la caja de cambios, y la caja de transferencia se monta en la parte trasera.

Carcasas de caja de cambios
Las carcasas de la caja de cambios consisten en una tapa delantera, carcasa de la caja de cambios, placa central y carcasa de extensión. Todas las carcasas, excepto la delantera, están estancadas y centradas entre sí con espigas. Los tapones de llenado/nivel y drenaje están situados en la carcasa de la caja de cambios.

Interruptor de luces de marcha atrás
El interruptor de luz de marcha atrás se introduce en la carcasa de extensión. La selección de marcha atrás cierra el interruptor, permitiendo que la corriente procedente del fusible 25 fluya a través del interruptor para encender las luces de marcha atrás. El interruptor también alimenta la BCU y el retrovisor interior automático - si hubiera; el retrovisor se mueve a la posición de reducción de luminosidad.

Conjunto de cambio de velocidades
El conjunto de cambio de velocidades se emperna a la parte superior de la carcasa de la caja de cambios. La palanca de cambios superior se une a la palanca de cambios inferior con un perno de abrazadera. La rótula de la palanca de cambios inferior se aloja en un casquillo Railco, encajado en la carcasa de cambio de velocidades. El extremo de la palanca encaja en la horquilla selectora, la cual se une al extremo del eje selector. Los muelles de centrado devuelven la palanca de cambios a la posición de punto muerto. Al seleccionar 1ª/2ª y 5ª/marcha atrás, la fuerza ejercida por el muelle de centrado es vencida. Las bolas de enclavamiento accionadas por muelles se montan en la placa central y encajan en las ranuras del eje del selector para retener las velocidades seleccionadas y punto muerto.

Lubricación
La lubricación se consigue con una bomba de aceite alojada en la carcasa de extensión y accionada por el eje intermedio. Se provee lubricación adicional por salpicadura. La bomba lubrica los componentes impulsando el aceite a través de un filtro y los taladros interiores del eje de salida. En modelos no del Reino Unido y no de Europa, el aceite se refrigera por medio de un termostato alojado en una tapa empernada al costado de la carcasa de extensión. La tapa dispone de agujeros roscados para el acoplamiento de racores que conducen a un enfriador de aceite. En modelos del Reino Unido y Europa, el termostato y tapa son reemplazados por un bloque derivador del aceite.

Las presiones producidas dentro de la caja de cambios son ventiladas a la atmósfera a través de un tubo de respiración de plástico. El tubo se conecta a la carcasa de extensión, se tiende a lo ancho de la parte superior de la carcasa de caja de cambios, y se sujeta por su extremo abierto con una abrazadera fijada al bloque de cilindros.

Eje y horquillas del selector
Las horquillas selectoras de 1ª/2ª, 3ª/4ª y 5ª/marcha atrás se montan en un solo eje selector; las horquillas selectoras de 1ª/2ª y 3ª/4ª están alojadas en la carcasa principal de la caja de cambios, en cambio la horquilla del selector de 5ª/marcha atrás se aloja en la carcasa de extensión. Cada una de las horquillas selectoras encaja en el piñón de sincronizador correspondiente.

Conjuntos de sincronización
Cada conjunto de sincronizador está montado en el eje de salida, al lado de los piñones correspondientes, y comprende un anillo, cubo, patines y casquillo de sincronizador. Los piñones y patines se retienen en sus casquillos con fiadores elásticos. Los conjuntos de sincronizador de 1ª/2ª y 3ª disponen de anillos de sincronizador dobles, en cambio los conjuntos de 4ª, 5ª y marcha atrás disponen de anillos sencillos.

El tren de piñones
El tren de piñones comprende un eje de entrada, eje de salida, eje intermedio y eje de marcha atrás, junto con los correspondientes piñones y conjuntos de sincronizador.

Los ejes de entrada, salida e intermedio son soportados por cojinetes de rodillos cónicos. Todos los piñones de los ejes de entrada y salida se montan en cojinetes de agujas enjauladas. Los piñones del eje intermedio son parte integrante del eje, excepto los piñones de 5ª/marcha atrás, que se montan estriados en el eje y se retienen con una tuerca. Los piñones de 1ª, 2ª, 3ª y 4ª son granallados, a fin de mejorar su durabilidad. El eje y piñón loco de marcha atrás son soportados en la placa central por cojinetes de agujas enjauladas. El huelgo longitudinal de los ejes de salida e intermedio es regulado por los suplementos calibrados alojados en la placa central, en cambio el huelgo longitudinal del eje de marcha atrás es regulado por un suplemento calibrado situado detrás del piñón de marcha atrás.

Funcionamiento

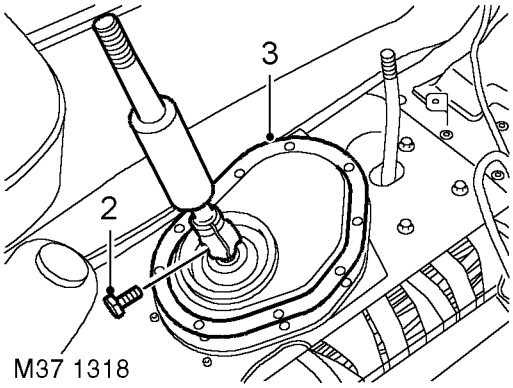
La fuerza es transmitida desde el cigüeñal, a través del embrague, al eje de entrada de la caja de cambios, que a su vez transmite la fuerza a través del eje intermedio al eje de salida en todas las velocidades, excepto la 4ª velocidad que transmite la fuerza directamente desde el eje de entrada al eje de salida. Desde el eje de salida de la caja de cambios la fuerza es transmitida al eje de entrada de la caja de transferencia a través de una brida acoplada por estrías al eje de salida.

Muelle - centrado de la palanca de cambios

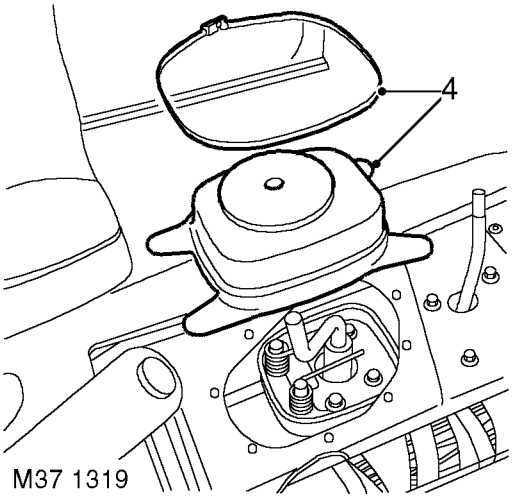
37.16.26

Ajuste

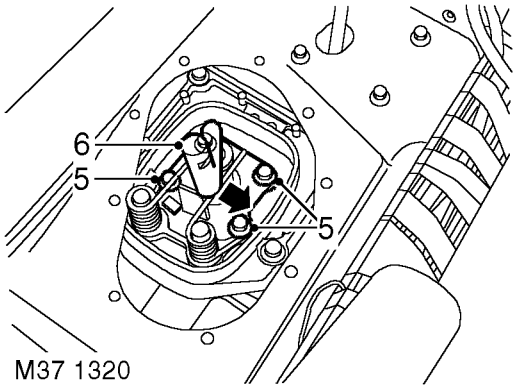
1. Desmonte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.



2. Afloje el perno de abrazadera y desmonte la extensión de la palanca de cambios.
3. Taladre los 9 remaches ciegos y desmonte la placa de cierre y junta de la palanca de cambios.



4. Quite la correa de sujeción y desmonte la funda de goma de la carcasa de palanca de cambios.



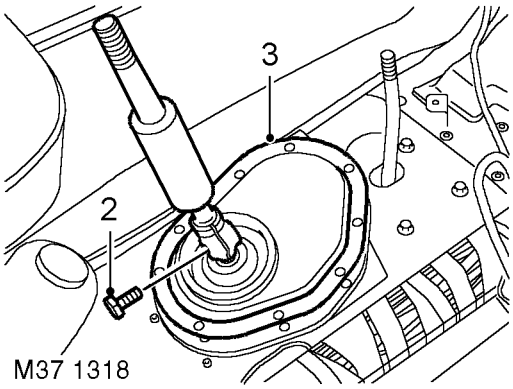
5. Afloje los pernos de la placa de ajuste de centrado.
6. Seleccione 4ª velocidad y mueva la palanca de cambios hasta su tope derechoy apriete a 25 Nm los pernos de ajuste de la placa de centrado.
7. Compruebe si el ajuste es correcto, seleccionando 3ª y 4ª velocidades.
8. Monte la funda de carcasa de la palanca de cambios, y sujétela con su abrazadera.
9. Monte la junta y placa de cierre, y sujétela con remaches ciegos.
10. Monte la extensión de la palanca de cambios, y apriete el perno de abrazadera a 25 Nm.
11. Monte la consola central.
    GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.

Carcasa - selector de velocidades

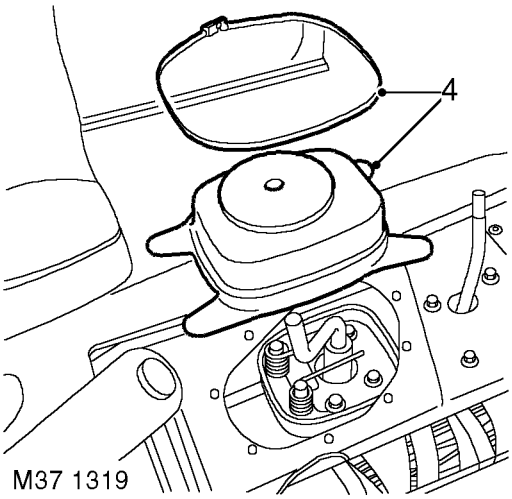
37.16.37

Desmontaje

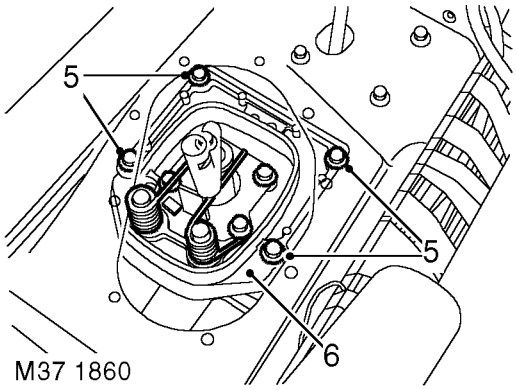
1. Desmonte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.



2. Afloje el perno de abrazadera y desmonte la extensión de la palanca de cambios.
3. Taladre los 9 remaches ciegos y desmonte la placa de cierre y junta de la palanca de cambios.



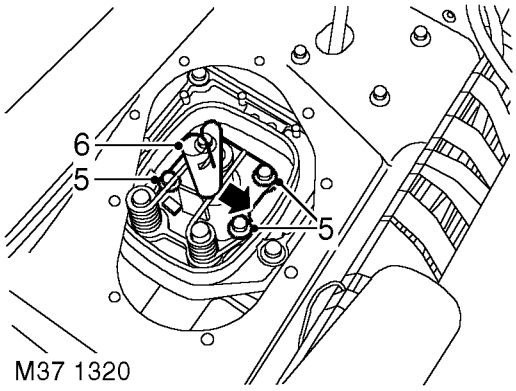
4. Quite la correa de sujeción y desmonte la funda de goma de la carcasa de palanca de cambios.



5. Quite los 4 pernos que sujetan la carcasa del selector de velocidades.
6. Desmonte la carcasa del selector de velocidades.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la carcasa del selector y de la caja de cambios.
2. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la carcasa del selector.
3. Limpie la rosca del perno de la carcasa del selector, y aplique Loctite 290 a la rosca.
4. Posicione la carcasa del selector y apriete sus pernos a 25 Nm.



5. Afloje los pernos de la placa de ajuste de centrado.
6. Seleccione la 4a velocidad, desplace la palanca hasta el límite derecho y apriete los pernos de la placa de ajuste a 25 Nm
7. Compruebe si el ajuste es correcto, seleccionando 3| y 4| velocidades.
8. Monte la funda de carcasa de la palanca de cambios, y sujétela con su abrazadera.
9. Monte la junta y placa de cierre, y sujétela con remaches ciegos.
10. Monte la extensión de la palanca de cambios, y apriete el perno de abrazadera a 25 Nm.

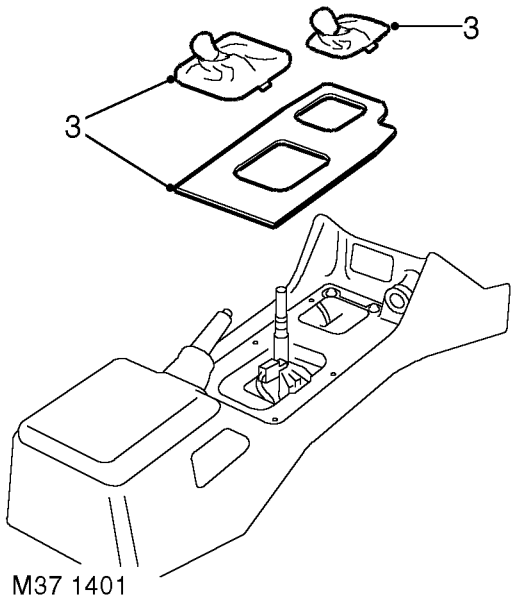
11. Monte la consola central.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.**

Caja de cambios - V8

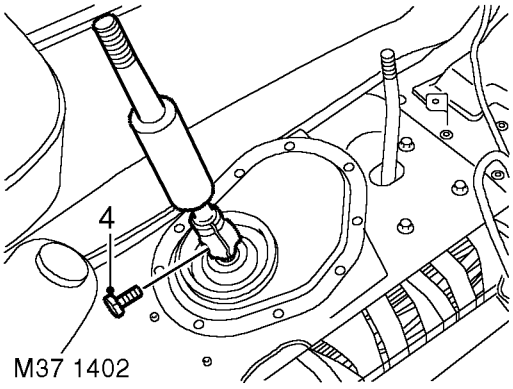
37.20.02.99

Desmontaje

1. Afloje los tensores y desmonte la tapa de la batería y el túnel el ventilador de refrigeración.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.



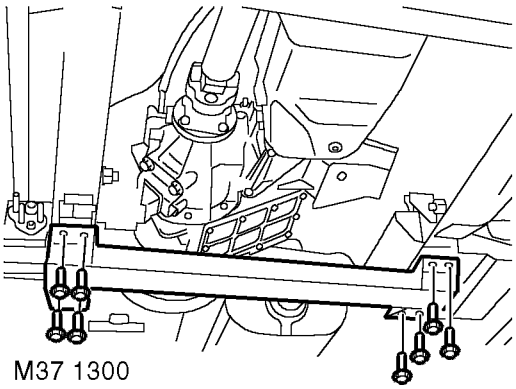
3. Quite el pomo y guarnecido de la palanca de cambios.



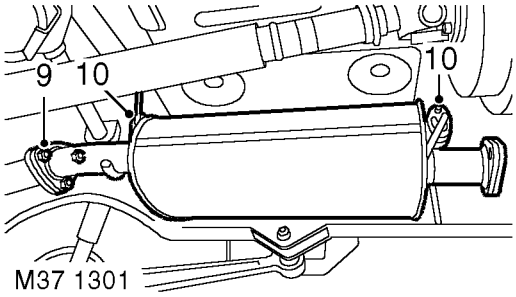
4. Quite el perno de abrazadera y desmonte la extensión de la palanca de cambios. Aplique lubricante a la palanca de cambios para asistir el desmontaje a través del aislador.
5. Desmonte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**

6. Vacíe el aceite de la caja de cambios.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.**

7. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**


M37 1300

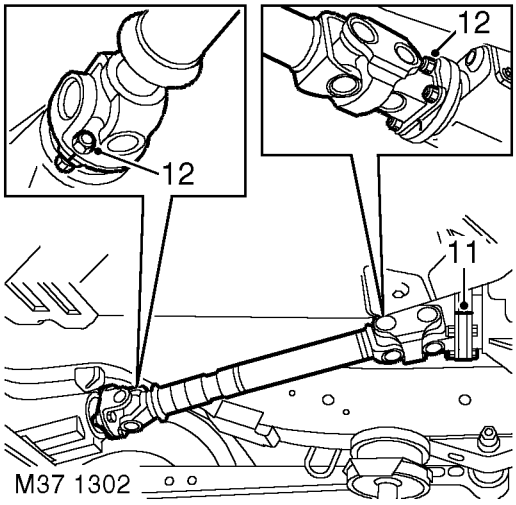
8. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa trasera, y desmóntela.



M37 1301

9. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.

10. Desenganche el silenciador de las suspensiones de goma, desmonte el silenciador y deseche su junta.



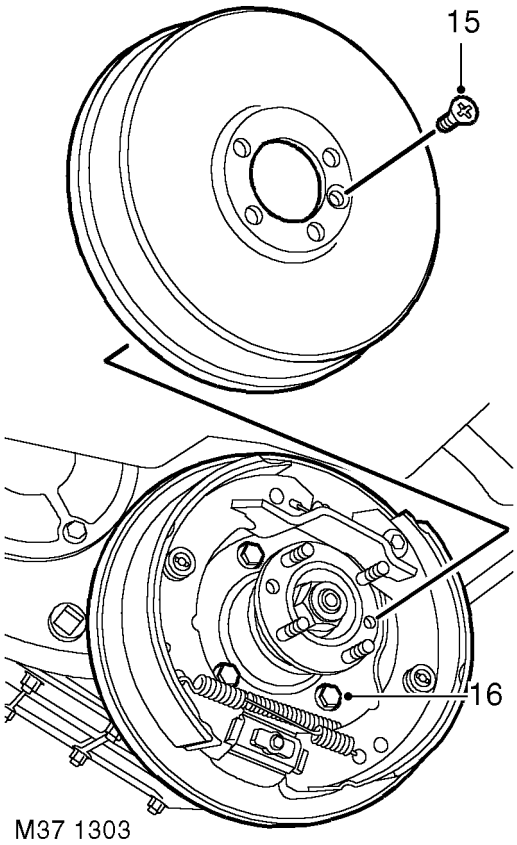
M37 1302

11. Marque la posición de montaje de las bridas del árbol de transmisión delantero en la caja de transferencia y en el diferencial.

12. Quite las 8 tuercas que sujetan el árbol de transmisión delantero a la caja de transferencia y al diferencial.

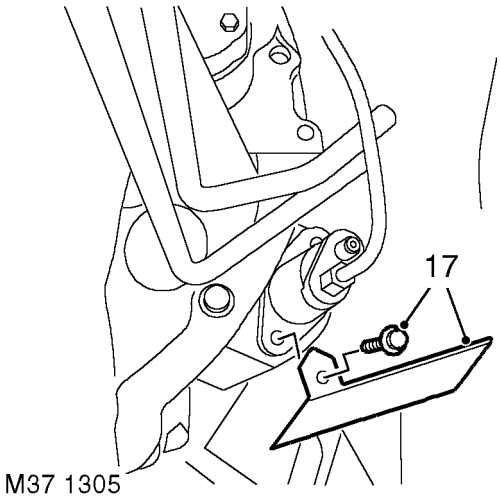
13. Desmonte el árbol de transmisión.

14. Repita la anterior operación con el árbol de transmisión trasero.



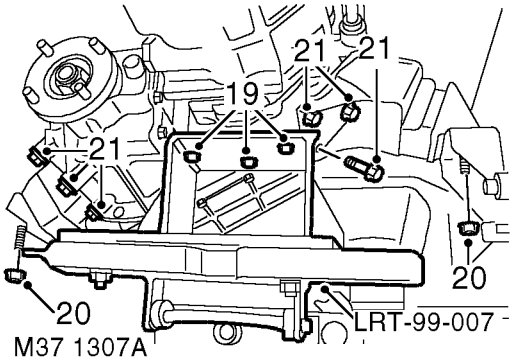
M37 1303

15. Quite el tornillo de sujeción del tambor del freno de mano, y desmonte el tambor del freno.
16. Quite los 4 pernos del plato portazapatas, desmonte el plato y amárrelo a un lado.



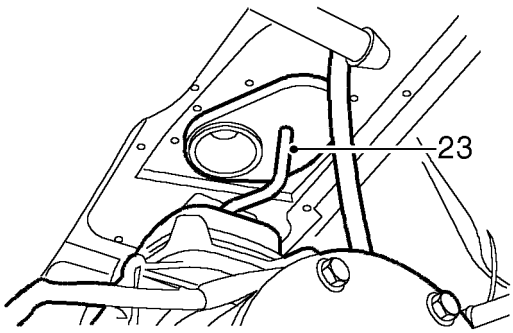
M37 1305

17. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor de embrague, recoja el escudo de calor, suelte el cilindro receptor y póngalo a un lado.



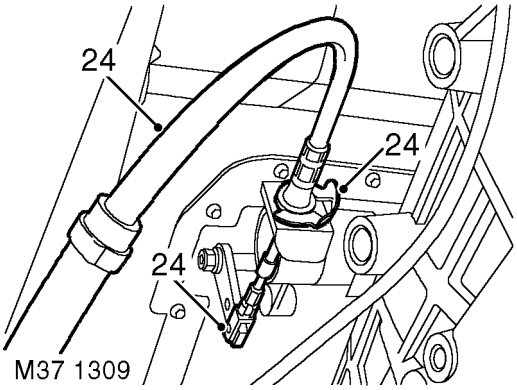
M37 1307A

18. Monte la placa de soporte **LRT-99-007** en el gato para cajas de cambios.
19. Posicione el gato para cajas de cambios y la placa de soporte contra la caja de cambios, y sujétela con 3 pernos.
20. Soporte la caja de cambios, quite las tuercas que sujetan los apoyos de la caja de cambios a la carrocería.
21. Quite los 8 pernos que sujetan los apoyos a la caja de cambios, levante la caja de cambios y desmonte ambos apoyos.

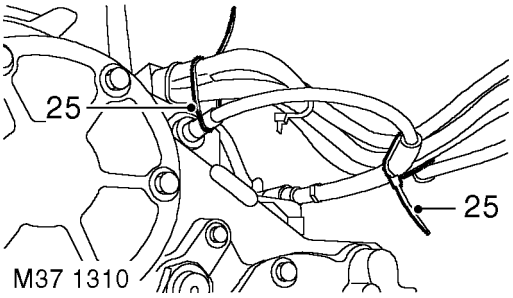


M37 1308

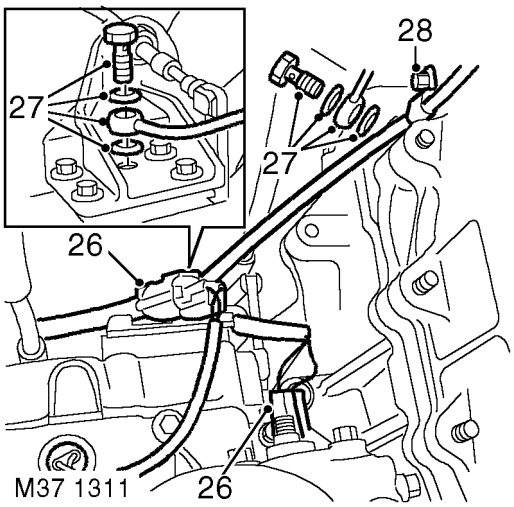
22. Baje la caja de cambios hasta acceder a su parte superior.
23. Asegúrese de que la palanca esté fuera del aislador, y que no queden cables o tubos atrapados al bajar la caja de cambios.



24. Quite el pasador de horquilla y la grapa "C" que sujetan el cable del selector de relación baja a la palanca, y desconecte el cable de la carcasa de la palanca.



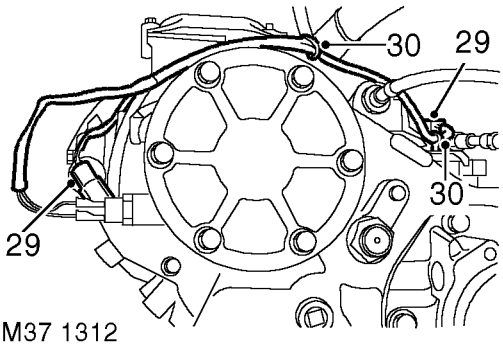
25. Quite las 2 abrazaderas de cables que sujetan el cable a los tubos de combustible.



26. Desconecte los 2 conectores Lucar del sensor de temperatura de aceite, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luces de marcha atrás.

27. Quite los pernos de banjo que sujetan los tubos de respiración, y deseche sus arandelas de estanqueidad.

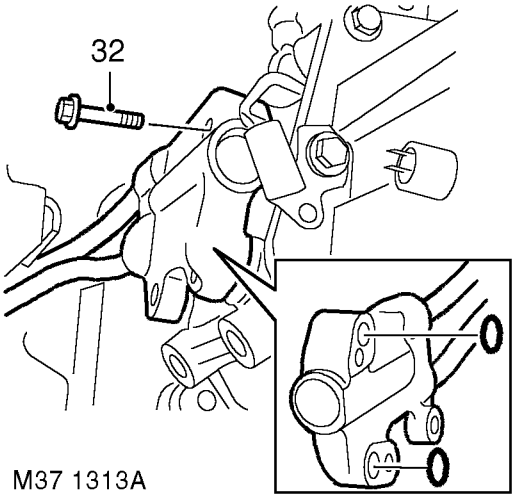
28. Quite el perno que sujeta la abrazadera "P", y suelte los tubos de respiración.



29. **Si hubiera:**Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial, suelte y desconecte el enchufe múltiple del sensor de punto muerto de la caja de transferencia.

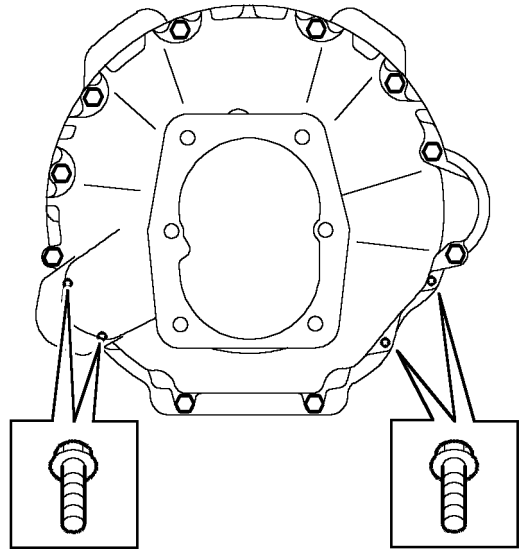
30. **Si hubiera:**Desprenda el cableado de las 2 abrazaderas.

31. Posicione un recipiente para recoger el aceite derramado



32. Quite los 3 pernos que sujetan la carcasa de tubos de refrigeración de aceite a la caja de cambios, desprenda la carcasa y deseche sus juntas tóricas.

33. Usando un segundo gato, soporte el motor.


M37 1620A

34. Quite los 14 pernos que sujetan la caja de cambios al motor.
35. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de cambios del motor.

Montaje

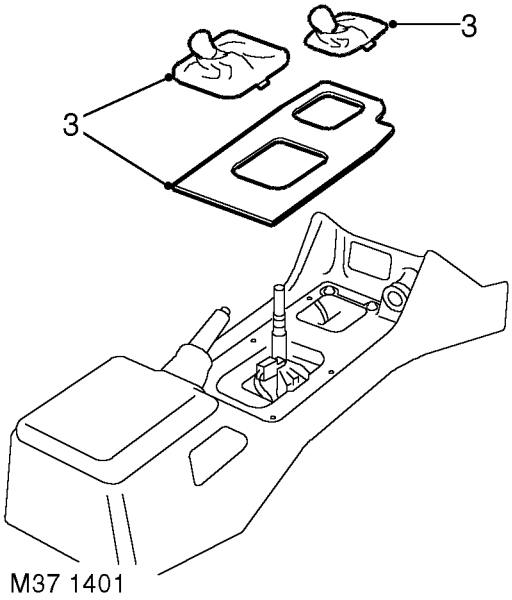
1. Limpie las espigas y agujeros de centrado, y las superficies de contacto entre el motor y la caja de cambios.
2. Levante la caja de cambios con el gato, y alinéela con el embrague y con el motor.
3. Meta los pernos que sujetan la caja de cambios al motor, y apriételos a 45 Nm.
4. Lubrique y monte las juntas tóricas nuevas en el alojamiento del tubo de enfriamiento del aceite.
5. Posicione la carcasa de tubos de refrigeración, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
6. **Si hubiera:**Sujete el cableado con sus abrazaderas, conecte los conectores Lucar al interruptor de aviso de bloqueo del diferencial y al sensor de punto muerto.
7. Posicione los tubos de respiración y sujete la abrazadera "P" con su perno.
8. Usando arandelas de estanqueidad nuevas, montelos pernos de banjo de tubos de respiración, y apriételos a 15 Nm.
9. Conecte los conectores Lucar del sensor de temperatura de aceite, y el enchufe múltiple del interruptor de luces de marcha atrás.
10. Posicione el cable del selector de relación baja contra la carcasa, y sujételo con una grapa "C" y pasador de horquilla.
11. Sujete el cable a los tubos de combustible con nuevas abrazaderas para cables.
12. Levante la caja de cambios, asegurándose de que la palanca de cambios está encajada en el aislador.
13. Montelos apoyos de la caja de cambios, y apriete sus pernos a 85 Nm.
14. Monte las tuercas en los apoyos, y apriételas a 48 Nm.
15. Quite los 3 pernos que sujetan la placa de soporte a la caja de cambios.
16. Posicione el cilindro receptor de embrague y escudo de calor, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
17. Limpie el plato portazapatas del freno de mano y superficie de contacto.
18. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, meta sus pernos y apriételos a 75 Nm.
19. Limpie el tambor del freno de mano.
20. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo de fijación.
21. Limpie los árboles de transmisión y las superficies de contacto.
22. Posicionelos árboles de transmisión, alinee sus marcas y apriete sus pernos a 47 Nm.
23. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador de escape y el tubo trasero.
24. Posicione el silenciador y enganche sus suspensiones, usando una junta nueva alinéelo con el tubo trasero, monte sus tuercas y apriételas a 25 Nm.
25. Posicione la traviesa trasera,meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
26. Rellene la caja de cambios con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.**
27. Rellene la caja de transferencia con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
28. Monte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**
29. Montela extensión de la palanca de cambios, meta el perno de abrazadera y apriételo a 25 Nm.
30. Monte el guarnecido y pomo de la palanca de cambios.
31. Conecte el cable de masa de la batería.
32. Monte la tapa de la batería y la tapa del ventilador de refrigeración, y apriete sus fijaciones.

Caja de cambios - Diesel

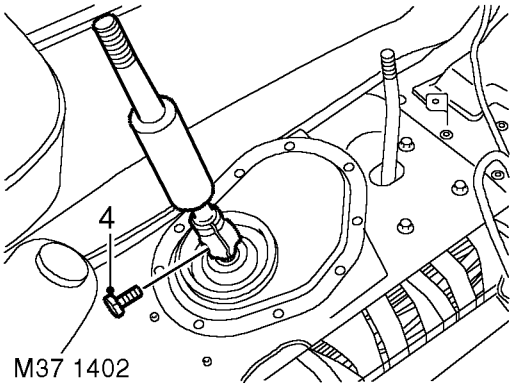
37.20.02.99

Desmontaje

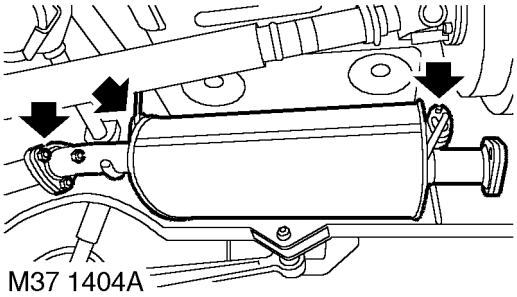
1. Suelte los tensores y desmonte la tapa de la batería y el túnel del ventilador de refrigeración.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.



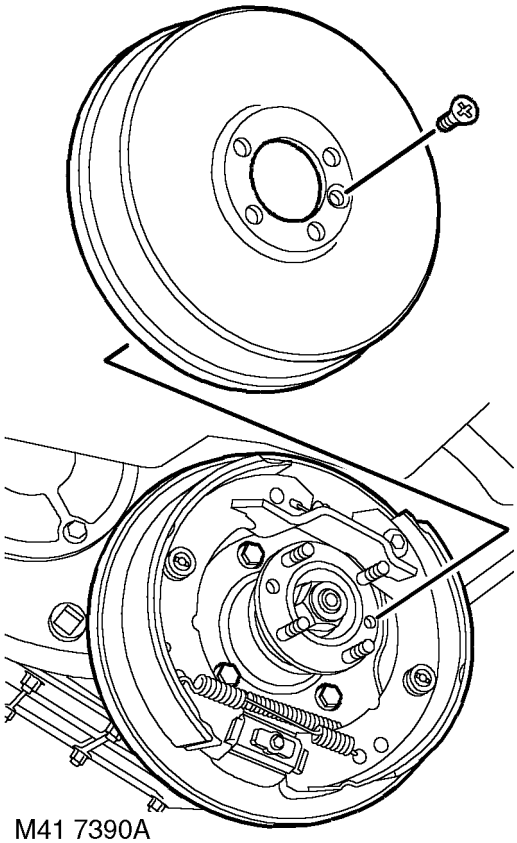
3. Quite el pomo y guarnecido de la palanca de cambios.



4. Quite el perno de abrazadera y desmonte la extensión de la palanca de cambios.
5. Aplique una pequeña cantidad de lubricante a la palanca de cambios para facilitar el desmontaje a través del aislador.
6. Desmonte el tubo de escape delantero.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.
7. Desmonte el motor de arranque.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.
8. Vacíe el aceite de la caja de cambios.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.
9. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.

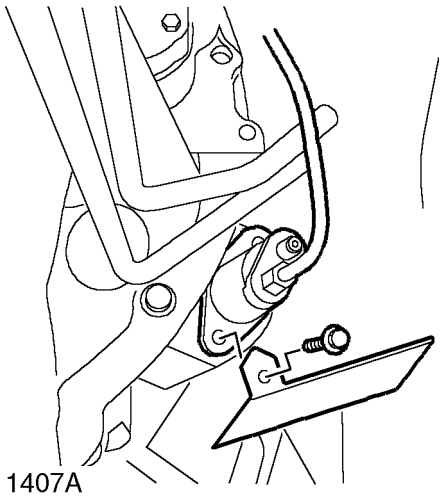


10. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.
11. Desenganche el silenciador de las suspensiones de goma, desmonte el silenciador y deseche su junta.
12. Desmonte el árbol de transmisión delantero.
    ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.
13. Desmonte el árbol de transmisión trasero.
    ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.



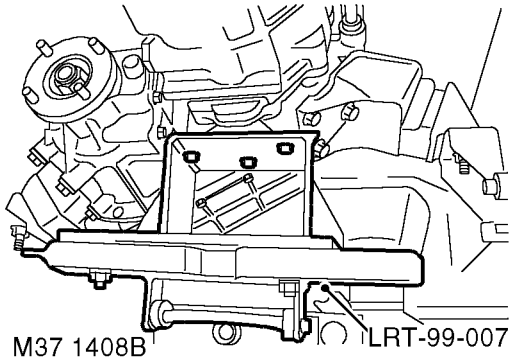
M41 7390A

14. Quite el tornillo de sujeción del tambor del freno de mano, y desmonte el tambor del freno.
15. Quite los 4 pernos del plato portazapatas, desmonte el plato y amárrelo a un lado.



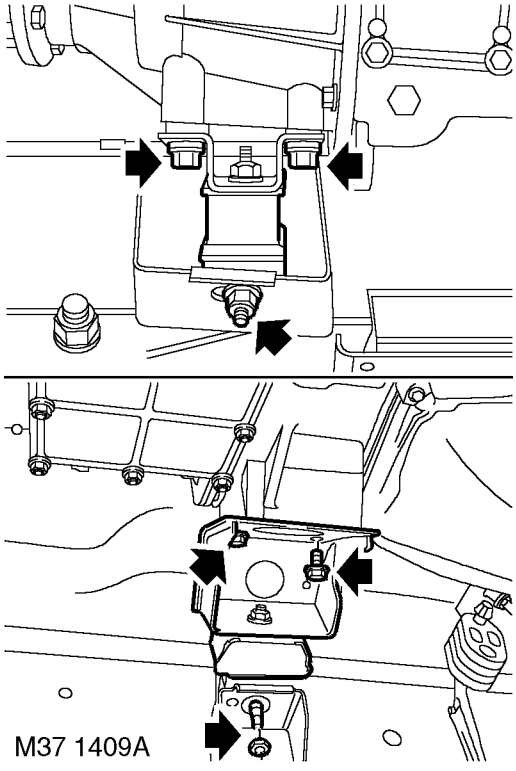
M37 1407A

16. Quite los 2 pernos que sujetan el cilindro receptor de embrague, recoja el escudo de calor, suelte el cilindro receptor y póngalo a un lado.



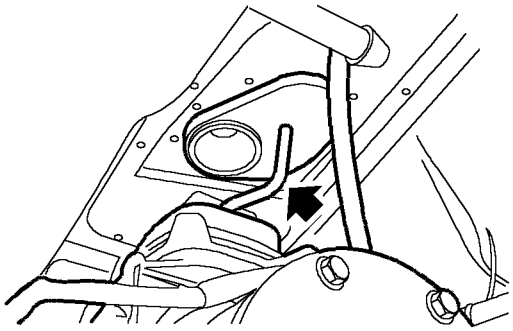
M37 1408B

17. Monte la placa de soporte **LRT-99-007** en el gato para cajas de cambios.
18. Posicione el gato para cajas de cambios y la placa de soporte contra la caja de cambios, y sujétela con 3 pernos.



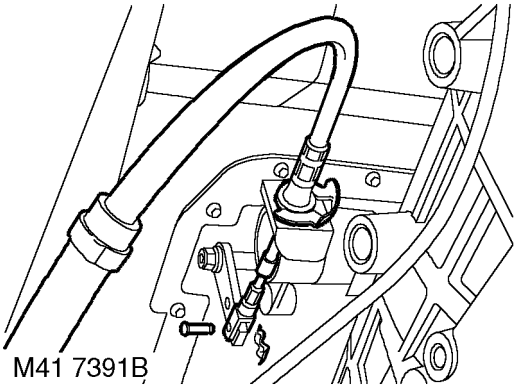
M37 1409A

19. Soporte la caja de cambios, quite las tuercas que sujetan los apoyos de la caja de cambios a la carrocería.
20. Quite los 4 pernos que sujetan los apoyos a la caja de cambios, levante la caja de cambios y desmonte ambos apoyos.
21. Baje la caja de cambios hasta acceder a su parte superior.



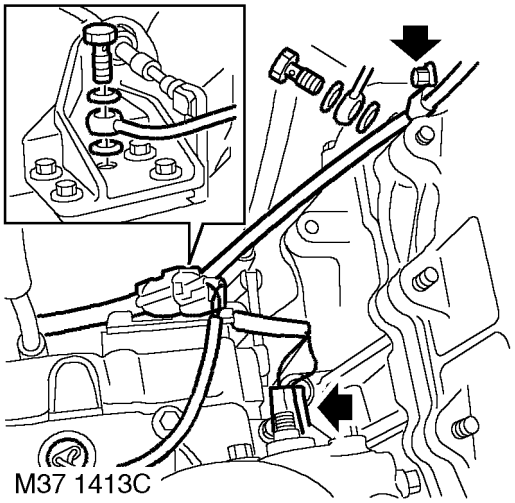
M37 1410A

22. Asegúrese de que la palanca esté fuera del aislador, y que no queden cables o tubos atrapados al bajar la caja de cambios.



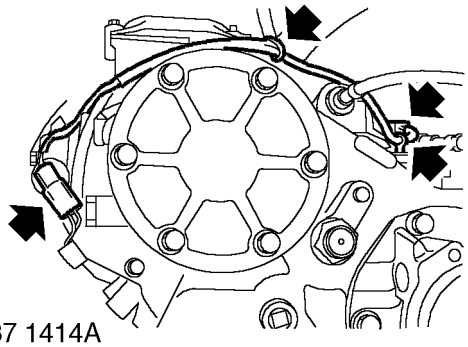
M41 7391B

23. Quite el pasador de horquilla y la grapa "C" que sujetan el cable del selector de relación baja a la palanca, y desconecte el cable de la carcasa de la palanca.
24. Quite las 2 abrazaderas de cables que sujetan el cable a los tubos de combustible.



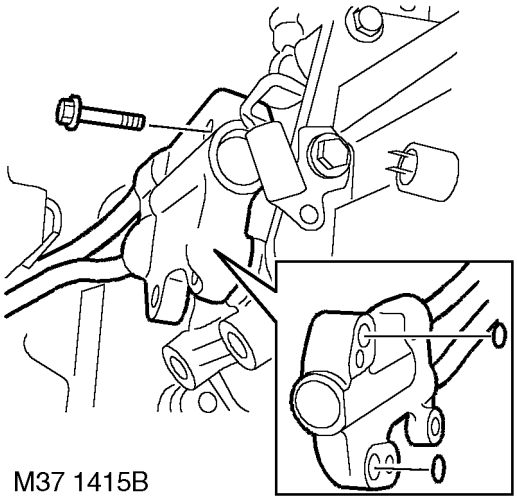
M37 1413C

25. Desconecte los 2 conectores Lucar del sensor de temperatura de aceite, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luces de marcha atrás.
26. Quite los pernos de banjo que sujetan los tubos de respiración, y deseche sus arandelas de estanqueidad.
27. Quite el perno que sujeta la abrazadera "P", y suelte los tubos de respiración.



M37 1414A

28. **Si hubiera:**Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial, suelte y desconecte el enchufe múltiple del sensor de punto muerto de la caja de transferencia. Desprenda el cableado de las 2 abrazaderas.
29. Posicione un recipiente para recoger el aceite derramado

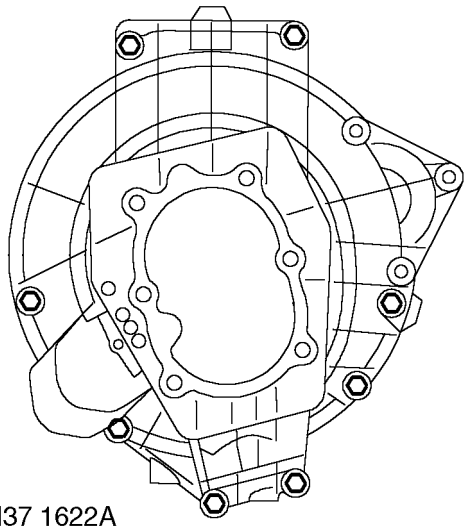


M37 1415B

30. Quite los 2 pernos que sujetan la carcasa de tubos de refrigeración del aceite a la caja de cambios, desprenda la carcasa y deseche sus juntas tóricas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

31. Usando un segundo gato, soporte el motor.



M37 1622A

32. Quite los 8 pernos que sujetan la caja de cambios al motor.

33. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de cambios del motor.

Montaje

1. Limpie las espigas y agujeros de centrado, y las superficies de contacto entre el motor y la caja de cambios.
2. Trabajando con un ayudante levante la caja de cambios con un gato, y alinéela con el embrague y con el motor.
3. Meta los pernos que sujetan la caja de cambios al motor, y apriételos a 50 Nm.
4. Limpie las superficies de contacto de la carcasa de tubos de refrigeración del aceite.
5. Lubrique y monte las juntas tóricas nuevas en el alojamiento del tubo de enfriamiento del aceite.
6. Posicione la carcasa de tubos de refrigeración del aceite, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
7. **Si hubiera:**Sujete el cableado con sus abrazaderas, conecte los conectores Lucar al interruptor de aviso de bloqueo del diferencial y enchufe múltiple al interruptor de punto muerto de la caja de transferencia.
8. Posicione los tubos de respiración y sujete la abrazadera "P" con su perno.
9. Usando arandelas de estanqueidad nuevas, montelos pernos de banjo de tubos de respiración, y apriételos a 15 Nm.
10. Conecte los conectores Lucar del sensor de temperatura de aceite, y el enchufe múltiple del interruptor de luces de marcha atrás.
11. Posicione el cable del selector de relación baja contra la carcasa, y sujételo con una grapa "C" y pasador de horquilla.
12. Sujete el cable a los tubos de combustible con nuevas abrazaderas para cables.
13. Levante la caja de cambios, asegurándose de que la palanca de cambios está encajada en el aislador.
14. Montelos apoyos de la caja de cambios, y apriete sus pernos a 85 Nm.
15. Monte las tuercas en los apoyos de la caja de cambios, y apriételas a 48 Nm.
16. Quite los 3 pernos que sujetan la placa de soporte a la caja de cambios.
17. Posicioneel cilindro receptor del embrague y escudo de calor, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
18. Limpie el plato portazapatas del freno de mano y superficie de contacto.
19. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, meta sus pernos y apriételos a 75 Nm.
20. Limpie el tambor del freno de mano.
21. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo de fijación.
22. Monte el árbol de transmisión delantero.

☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**.

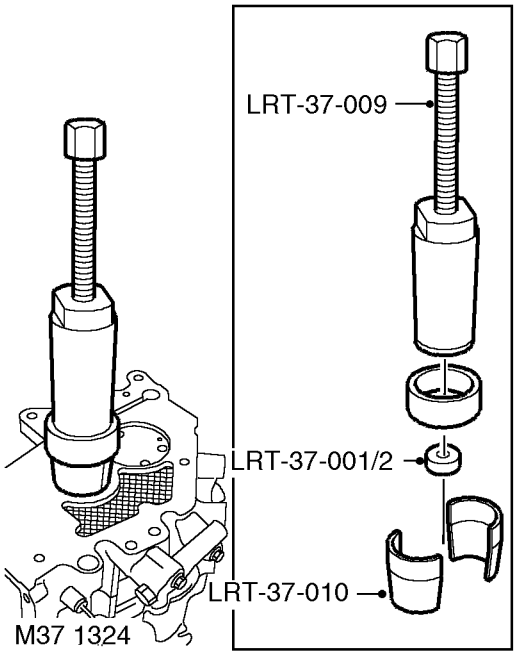
23. Monte el árbol de transmisión trasero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
24. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador de escape y el tubo trasero.
25. Posicione el silenciador y enganche sus suspensiones, usando una junta nueva alinéelo con el tubo trasero, monte sus tuercas y apriételas a 25 Nm.
26. Monte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**
27. Monte el motor de arranque.
☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.**
28. Rellene la caja de cambios con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.**
29. Rellene la caja de transferencia con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
30. Montela extensión de la palanca de cambios, meta el perno de abrazadera y apriételo a 25 Nm.
31. Monte el guarnecido y pomo de la palanca de cambios.
32. Conecte el cable de masa de la batería.
33. Monte el túnel del ventilador de refrigeración y tapa de la batería, y sujete sus fijaciones.

Retén - eje primario de la caja de cambios

37.23.01

Desmontaje

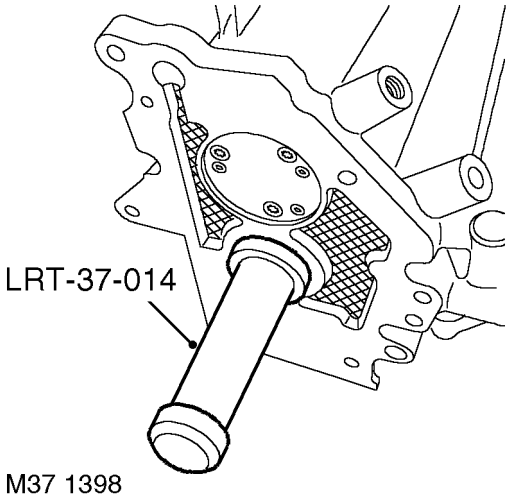
1. Desmonte la caja de transferencia.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**



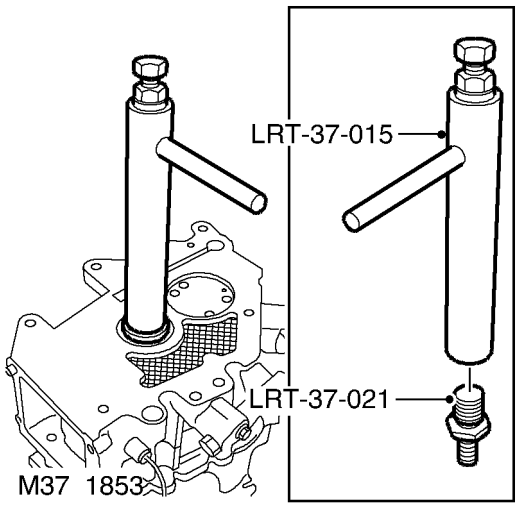
2. Usando la herramienta**LRT-37-009,LRT-37–010** y**LRT-37-001/2** , desmonte el collarín del retén de aceite.
3. Desmonte el retén de aceite del eje principal.

Montaje

1. Limpie el alojamiento del retén de aceite.
2. Lubrique un retén nuevo.



3. Usando la herramienta **LRT-37-014**, monte un retén nuevo.
4. Limpie el collarín del retén de aceite y la superficie de contacto.



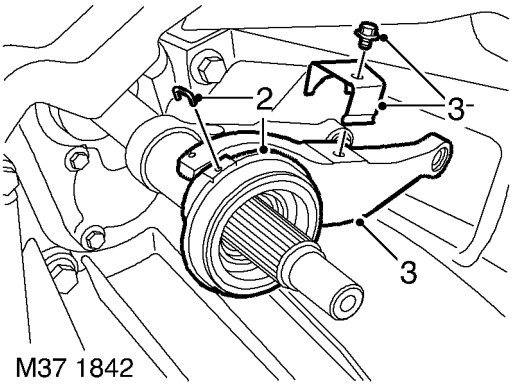
5. Usando la herramienta **LRT-37-015** y **LRT-37-021**, monte el collarín del retén de aceite.
6. Monte la caja de transferencia.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**

Retén - eje de entrada

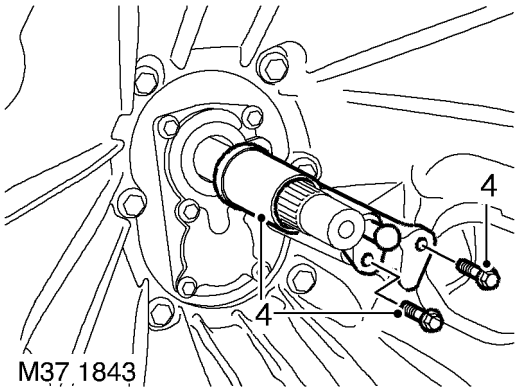
⊸ ***37.23.06***

Desmontaje

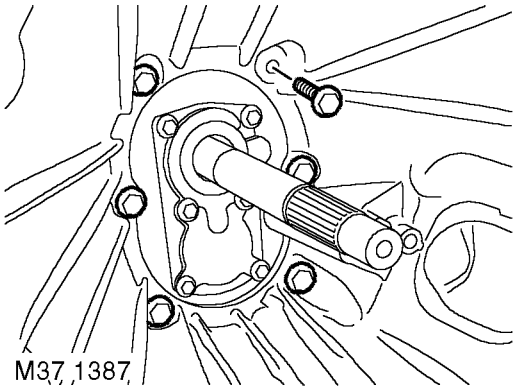
1. Desmonte el conjunto de caja de cambios.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.**



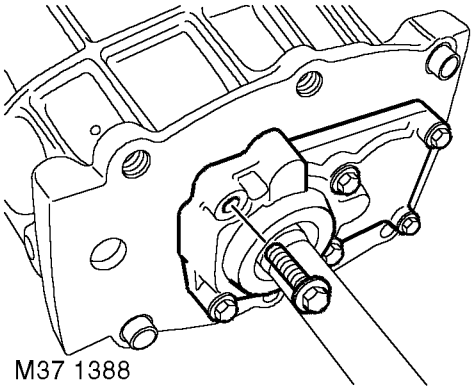
2. Quite la espiga de retención y desmonte el collarín de embrague.
3. Quite el perno que sujeta la horquilla de embrague, quite el fiador de retenida y desmonte la horquilla de embrague.



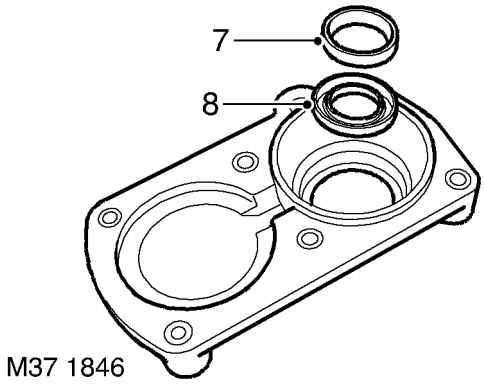
4. Quite los 2 pernos que sujetan el casquillo del collarín de embrague, y desmonte el casquillo del collarín.



5. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa de embrague, y desmonte dicha carcasa.



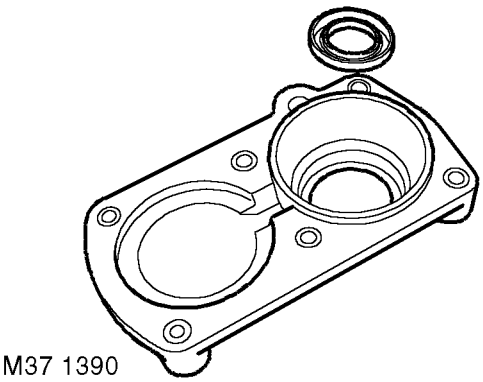
6. Quite y deseche los 6 pernos que sujetan el alojamiento del retén de aceite, y desmonte el alojamiento.



7. Usando un botador de metal blando, extraiga cuidadosamente de la carcasa el anillo del cojinete delantero del eje de entrada.
8. Desmonte el retén de aceite de su alojamiento.

Montaje

1. Usando un solvente adecuado, limpie las superficies de contacto del alojamiento del retén.
2. Limpie el alojamiento del retén, cojinetes y anillos de cojinetes.



3. Lubrique un retén de aceite nuevo, y móntelo en su alojamiento con un asentador adecuado.
4. Monte el anillo del cojinete delantero del eje de entrada, usando una prensa y un mandril adecuado.
5. Aplique el sellador Pieza No. STC 4404 al alojamiento del retén.
6. Posicione la carcasa del retén, monte pernos nuevos y apriételos en orden diagonal a 25 Nm.
7. Limpie las superficies de contacto de la carcasa del embrague, espigas y agujeros para espigas.
8. Posicione la carcasa del embrague, meta sus pernos y apriételos a 75 Nm.
9. Limpie las superficies de contacto del casquillo del collarín de embrague, espigas y agujeros para espigas.
10. Posicione el casquillo del collarín de embrague, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
11. Examine los pivotes de la horquilla de embrague en busca de desgaste, y cámbielos si fuera necesario.
12. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno a los puntos de pivote, y posicione la horquilla de embrague.
13. Monte el retenedor, asegurándose de que encaje sobre la arandela del pivote, monte el perno de la horquilla de embrague y apriételo a 10 Nm.
14. Limpie las superficies de contacto del collarín de embrague y del casquillo del collarín de embrague.
15. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno al casquillo del collarín de embrague.

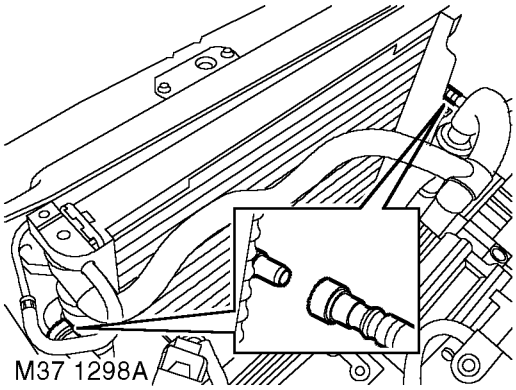
16. Monte el collarín de embrague y sujételo con su espiga de retención.
17. Monte el conjunto de caja de cambios.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REPARACIONES, Caja de cambios - V8.**

Enfriador - aceite - caja de cambios - Diesel

37.24.02

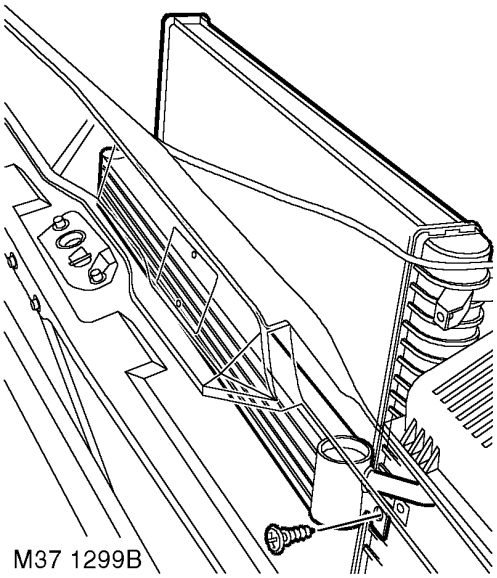
Desmontaje

1. Desmonte el interenfriador.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.**
2. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador de aceite de la caja de cambios, para atajar el aceite derramado.



3. Empuje contra el acoplamiento, suelte el anillo y desconecte ambos manguitos del enfriador de aceite.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



4. Quite el tornillo que sujeta el enfriador de aceite al radiador.
5. Desprenda el enfriador de aceite de su sitio en el radiador, y desmóntelo.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

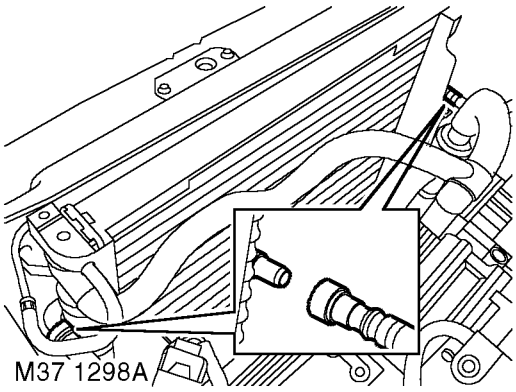
1. El enfriador de aceite en el radiador, y sujételo con su tornillo.
2. Asegúrese de que los racores están limpios, y conecte los manguitos al enfriador.
3. Monte el interenfriador.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.**
4. Ponga a nivel el aceite de la caja de cambios.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.**

Enfriador - aceite - caja de cambios - V8

37.24.02

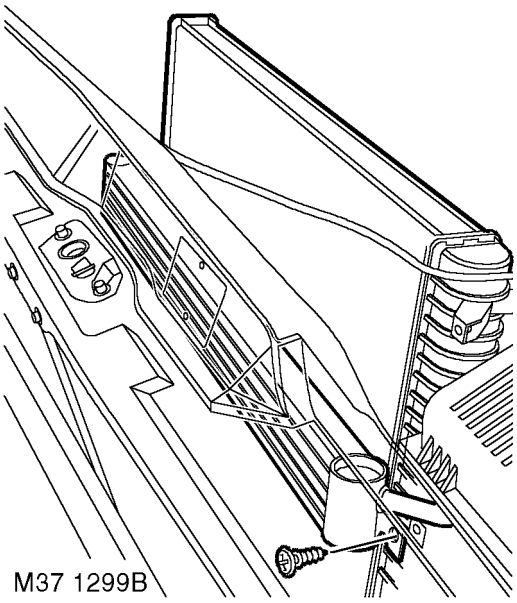
Desmontaje

1. Desmonte el enfriador del aceite motor.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Enfriador - aceite de motor.**
2. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador de aceite de la caja de cambios, para atajar el aceite derramado.



3. Empuje contra el acoplamiento, suelte los anillos y desconecte ambos manguitos del enfriador de aceite.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



4. Quite el tornillo que sujeta el enfriador de aceite al radiador.
5. Desprenda el enfriador de aceite de su sitio en el radiador.
6. Desplace el radiador hacia el motor sólo lo suficiente para desprender del radiador el enfriador de aceite de la caja de cambios.
7. Desmonte el enfriador del aceite de la caja de cambios.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

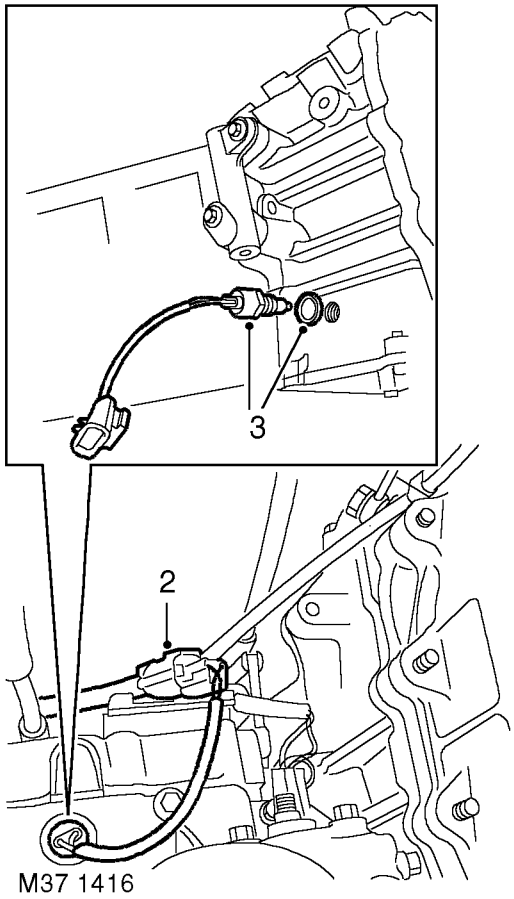
1. Monte el enfriador de aceite de caja de cambios en el radiador, encájelo en su sitio y sujételo con su tornillo.
2. Asegúrese de que los racores están limpios, y conecte los manguitos al enfriador.
3. Monte el enfriador del aceite motor.
   ☞ **MOTOR - V8, REPARACIONES, Enfriador - aceite de motor.**
4. Ponga a nivel el aceite de la caja de cambios.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios manual.**

Interruptor - Luz de marcha atrás

37.27.01

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luz de marcha atrás.
3. Desmonte el interruptor y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

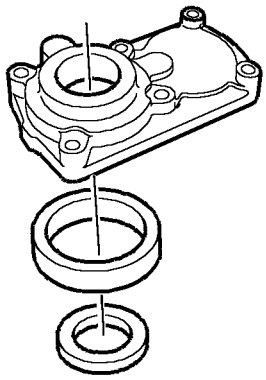
1. Limpie el interruptor y la superficie de contacto en la caja de cambios.
2. Usando una arandela de estanqueidad nueva,monte el interruptor de alumbrado de marcha atrás, y apriételo a 24 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple del interruptor.
4. Baje el vehículo.

Eje - salida

37.20.25

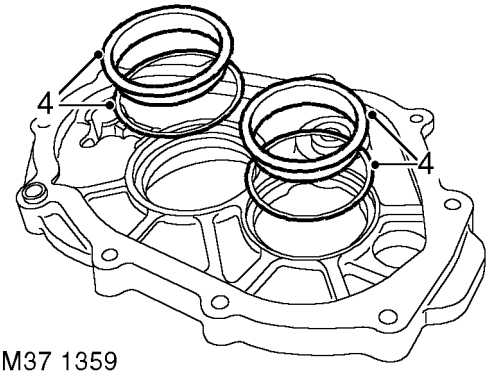
Desarmado

1. Desmonte la horquilla del selector de la caja de cambios - juego
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Horquilla - juego - eje del selector.
2. Desmonte la tapa delantera de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - delantera.



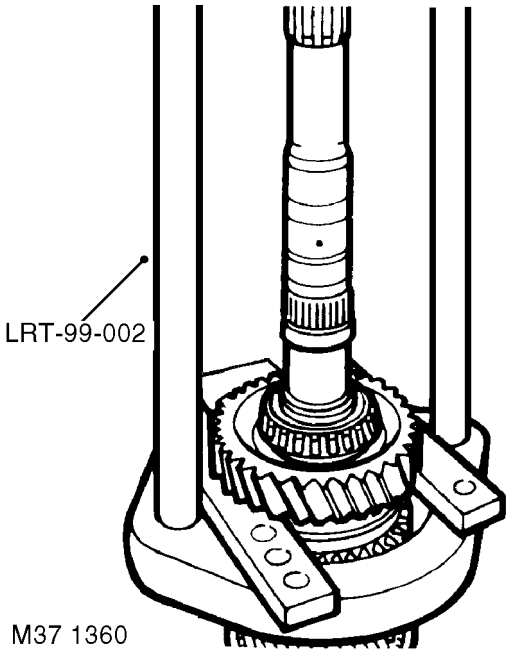
M37 1358

3. Desmonte y deseche el retén de aceite y anillos de cojinetes de la tapa delantera.



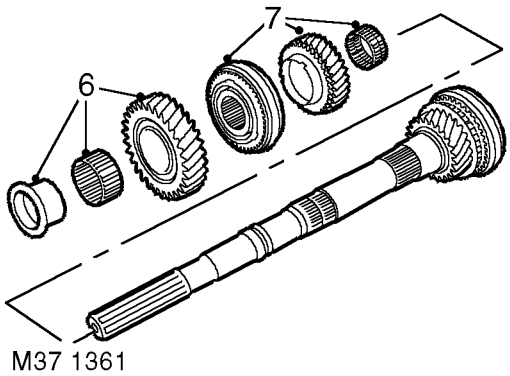
M37 1359

4. Extraiga y deseche los anillos de cojinete de la placa central, recoja los suplementos de ajuste.



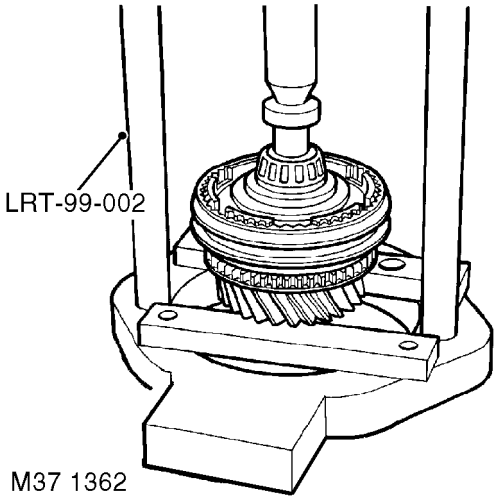
M37 1360

5. Usando la herramienta **LRT-99-002** y barras de soporte debajo del piñón de 1ª, desmonte el cojinete del eje de salida.



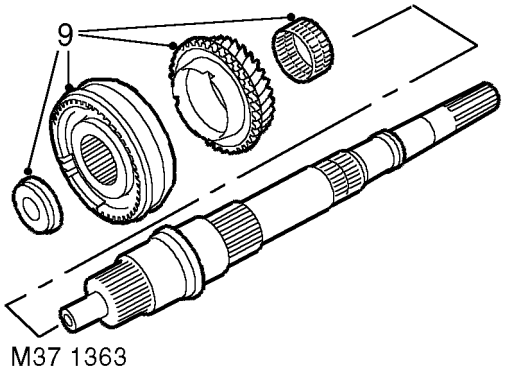
M37 1361

6. Desmonte el piñón de 1ª, collarín del cojinete, cojinete de agujas y anillos de sincronizador.
7. Notando su posición de montaje, desmonte el piñón del sincronizador de 1ª/2ª, anillos de sincronizador de 2ª velocidad, piñón de 2ª y cojinete de agujas.



M37 1362

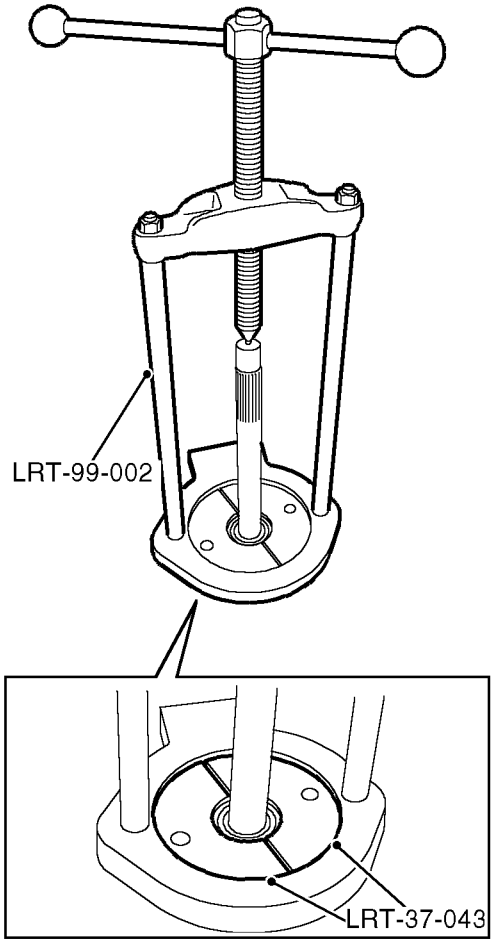
8. Usando la herramienta **LRT-99-002** y barras de soporte debajo del piñón de 3ª, extraiga el cojinete de guía del eje de salida.



M37 1363

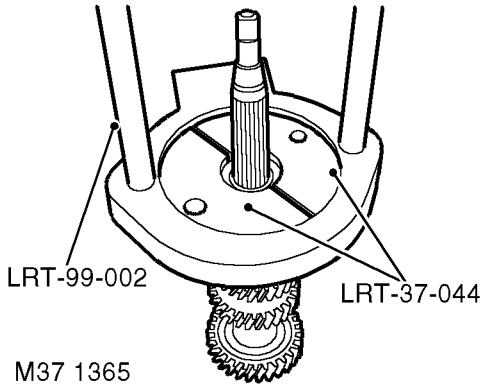
9. Desmonte el distanciador, cubo del sincronizador de 3ª/4ª, anillos del sincronizador, piñón de 3ª y cojinete de agujas.

10. Desmonte el eje de salida.



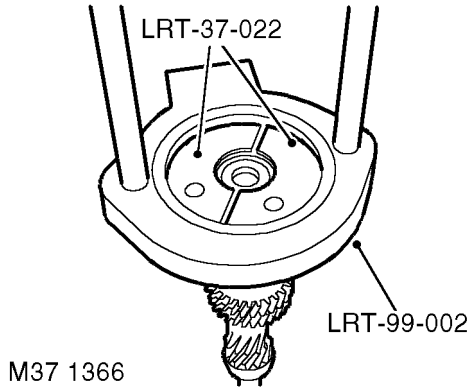
M37 1364

11. Usando la herramienta **LRT-37-043** y **LRT-99-002**, desmonte el cojinete de rodillos cónicos del eje de salida.



M37 1365

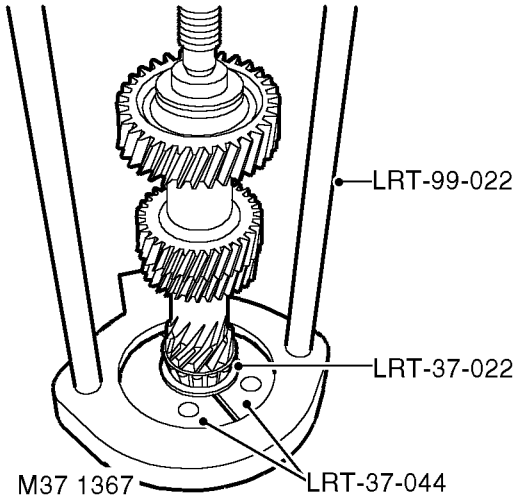
12. Usando la herramienta **LRT-37-044** y **LRT-99-002**, quite el cojinete del extremo ranurado del eje intermedio.



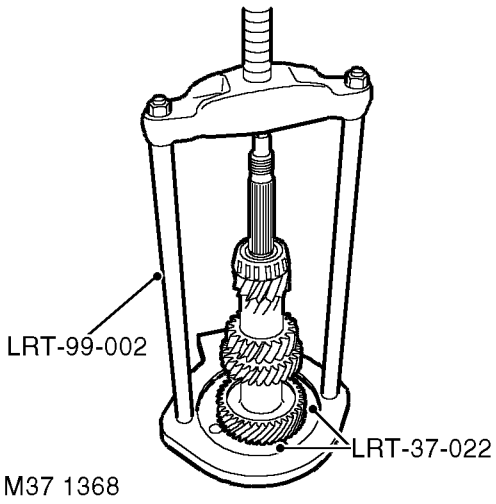
13. Usando la herramienta **LRT-37-022** y **LRT-99-002**, desmonte el cojinete del extremo del piñón de 4ª del eje intermedio.

Montaje

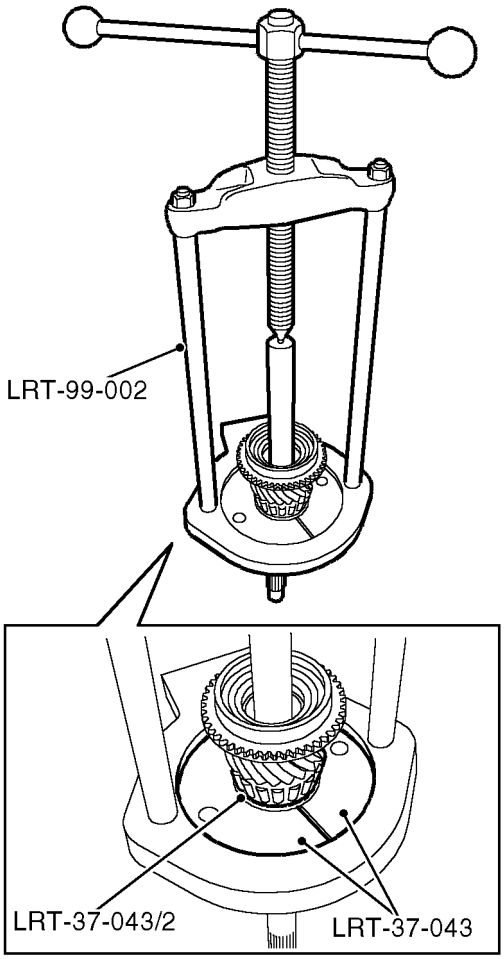
1. Limpie las superficies de contacto del eje intermedio, eje de entrada y eje de salida.



2. Usando la herramienta **LRT-37-022**, **LRT-37-044** y **LRT-99-002**, monte a presión un nuevo cojinete en el extremo ranurado del eje intermedio.

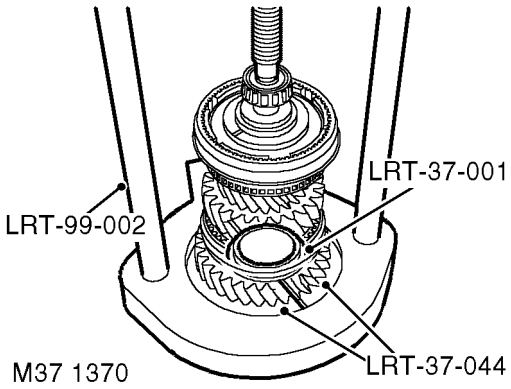


3. Usando la herramienta **LRT-37-022** y **LRT-99-002**, monte a presión un nuevo cojinete en el extremo del piñón de 4ª en el eje intermedio.



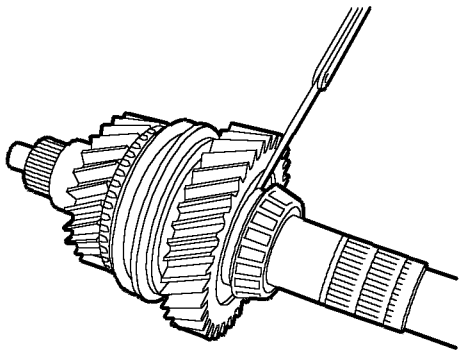
M37 1369

4. Usando las herramientas**LRT-37-043** ,**LRT-37-043/2** y**LRT-99-002** , monte a presión un cojinete nuevo en el eje de entrada.
5. Usando la herramienta **LRT-99-002** y un mandril adecuado, monte el anillo exterior del eje de entrada en la tapa delantera.
6. Monte el anillo del cojinete del eje intermedio en la tapa delantera.
7. Usando la herramienta **LRT-99-002** y un mandril adecuado, monte el anillo exterior del cojinete de guía en el eje de entrada.
8. Limpie los piñones desplazables de sincronizador, piñones y cojinetes.
9. Posicione el eje de salida entre las mordazas protegidas de un tornillo de banco, con su extremo de salida dirigido hacia arriba.
10. Monte el cojinete del piñón de 2ª, el piñón de 2ª y los anillos del sincronizador en el eje de salida.
11. Posicione el cubo de sincronizador de 1ª/2ª en el eje de salida. Asegúrese de que los anillos del sincronizador están encajados en el piñón del sincronizador.
12. Posicione los anillos del sincronizador de 1ª, cojinete de agujas, piñón de primera y collarín de cojinete en el eje de salida. Asegúrese de que los anillos del sincronizador están correctamente encajados en el piñón del sincronizador.
13. Quite el eje de salida del tornillo de banco.

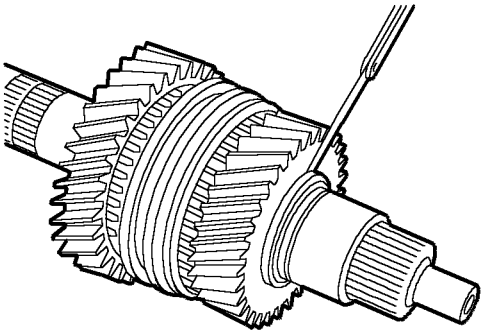


M37 1370

14. Usando la herramienta **LRT-37-001**, **LRT-37-044** y **LRT-99-002**, monte a presión el cojinete de rodillos cónicos en el eje de salida.


M37 1371

15. Empleando una galga de láminas, mida el huelgo longitudinal del piñón de 1a. entre el piñón y la pestaña del collarín:
    - **Nuevo =**0,05 - 0,20 mm (0,002 - 0,008 pul)
    - **Límite de servicio =**0,327 mm (0,012 pul)

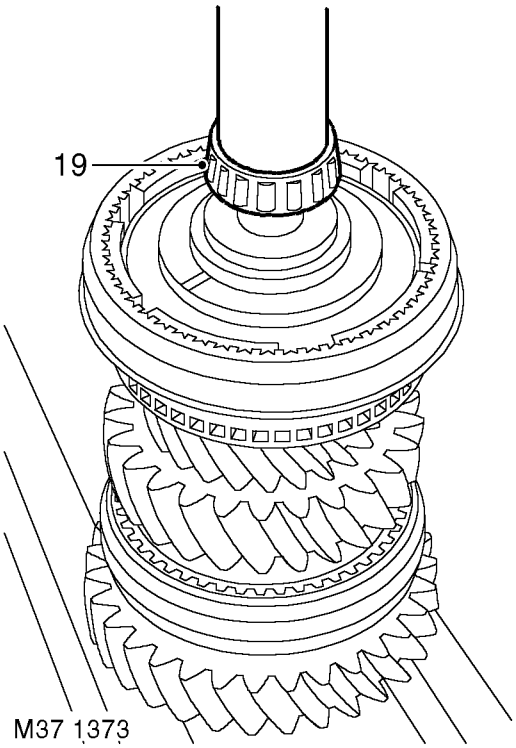


M37 1372

16. Empleando una galga de láminas, mida el huelgo longitudinal entre el piñón y la brida del eje de salida:
- **Nuevo =**= 0,04 - 0,21 mm (0,0016 - 0,0083 pul)
- **Límite de servicio =**0,337 mm (0,013 pul)

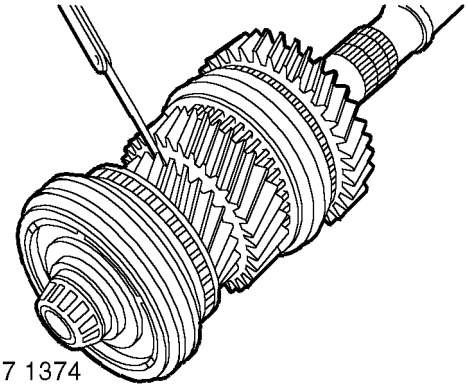
17. Invierta el eje en el tornillo de banco y monte el piñón de 3ª, cojinete, anillos del sincronizador, sincronizador de 3ª/4ª y distanciador.

18. Quite el eje de salida del tornillo de banco.



M37 1373

19. Usando la herramienta **LRT-99-002** y un mandril adecuado, monte a presión el cojinete de guía en el eje de salida.



M37 1374

20. Compruebe el huelgo longitudinal del piñón de 3| entre el piñón y la brida del eje de salida:
- **Nuevo =**0,11 - 0,21 mm (0,004 - 0,0083 pul)
- **Límite de servicio =**0,337 mm (0,013 pul)

21. Compruebe el huelgo longitudinal de los ejes de salida e intermedio como sigue.

22. El ajuste del huelgo longitudinal de ambos ejes es de:
- **Nuevo =**0,00 a 0,05 mm (0,0 a - 0,002 pul)
- **Límite de servicio =**0,05 mm (0,002 pul)

23. Monte la tapa delantera en la carcasa de caja de cambios sin el retén de aceite, y apriete sus pernos en orden diagonal a 25 Nm.

24. Posiciónela en un tornillo de banco con la tapa delantera dirigida hacia abajo.

25. Monte el eje de entrada en la caja de cambios, sin el anillo del sincronizador de 4ª.

26. Monte el conjunto de eje de salida en el eje de entrada.

27. Monte el anillo del cojinete del eje de salida y suplemento de ajuste en la placa central.

28. Monte la placa central en la carcasa de caja de cambios, y sujétela con 8 pernos.

29. Gire el eje de salida para asentar los cojinetes.

30. Monte un cojinete de bolas de tamaño adecuado en el extremo del eje de salida.

31. Posicione un comparador de cuadrante adecuado, apoye el palpador contra el cojinete de bolas y ponga el cuadrante a cero.

32. Levante el eje de salida, y note la lectura del comparador de cuadrante.

33. Si la lectura es incorrecta, desarme y monte un suplemento que arroje el huelgo longitudinal correcto.

34. Repita el procedimiento anterior.

35. Repita el procedimiento para conseguir el huelgo longitudinal del eje intermedio.

36. Quite y deseche los 6 pernos, y desmonte la tapa delantera de la caja de cambios.

37. Monte la horquilla del selector de la caja de cambios - juego.
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Horquilla - juego - eje del selector.**

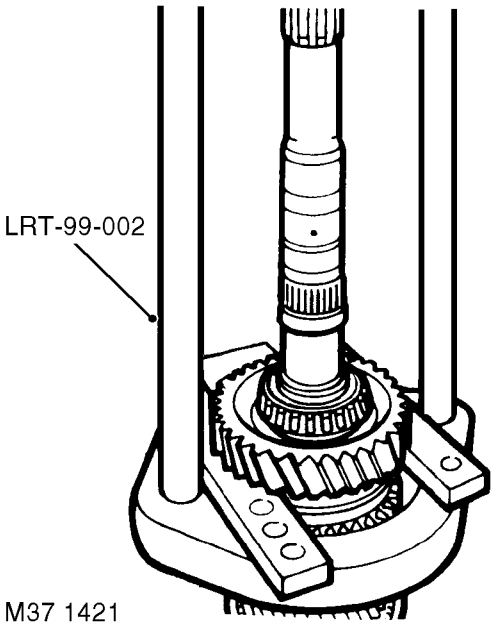
38. Monte la tapa delantera de la caja de cambios.
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - delantera.**

Sincronizador - caja de cambios - juego

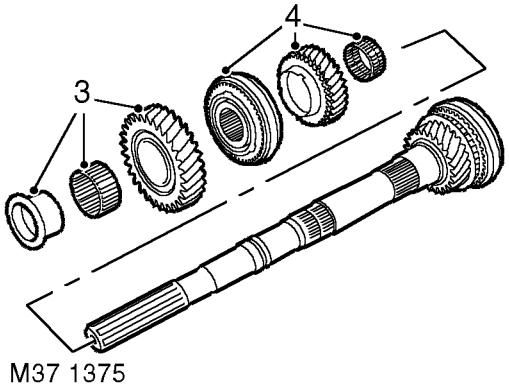
⊸ ***37.20.07***

Desarmado

1. Desmonte el juego de horquillas selectoras de la caja de cambios.
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Horquilla - juego - eje del selector.**

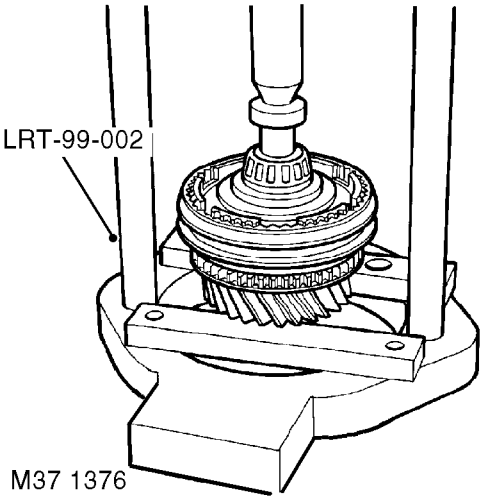


2. Usando la herramienta **LRT-99-002** y barras de soporte debajo del piñón de 1ª, desmonte el cojinete del eje de salida.

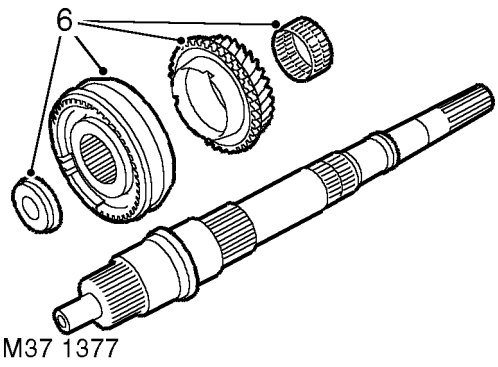


3. Desmonte el piñón de 1ª, collarín del cojinete, cojinete de agujas y anillos de sincronizador.

4. Notando su posición de montaje, desmonte el piñón del sincronizador de 1ª/2ª, anillos de sincronizador de 2ª velocidad, piñón de 2ª y cojinete de agujas.



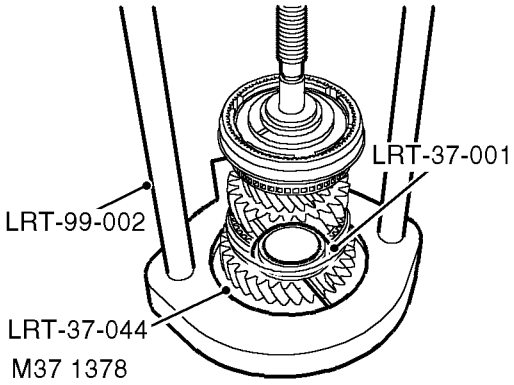
5. Usando la herramienta **LRT-99-002** y barras de soporte debajo del piñón de 3ª, extraiga el cojinete guía del eje de salida.



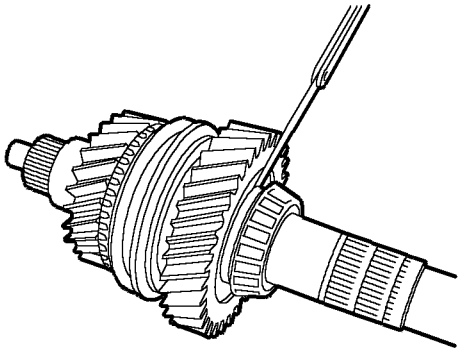
6. Desmonte el distanciador, cubo del sincronizador de 3ª/4ª, anillos del sincronizador, piñón de 3ª y cojinete de agujas.
7. Desmonte el eje de salida.

Montaje

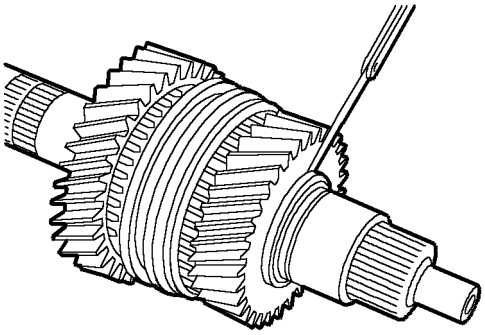
1. Limpie el eje de salida, piñones de sincronizador, piñones de velocidades y cojinetes.
2. Posicione el eje de salida entre las mordazas protegidas de un tornillo de banco, con su extremo de salida dirigido hacia arriba.
3. Monte el cojinete del piñón de 2ª, el piñón de 2ª y los anillos del sincronizador en el eje de salida.
4. Posicione el cubo de sincronizador de 1ª/2ª en el eje de salida. Asegúrese de que los anillos del sincronizador están encajados en el piñón del sincronizador.
5. Posicione los anillos del sincronizador de 1ª, cojinete de agujas, piñón de primera y collarín de cojinete en el eje de salida. Asegúrese de que los anillos del sincronizador están correctamente encajados en el piñón del sincronizador.
6. Quite el eje de salida del tornillo de banco.



7. Usando la herramienta **LRT-37-001**, **LRT-37-044** y **LRT-99-002**, monte a presión el cojinete de rodillos cónicos en el eje de salida.

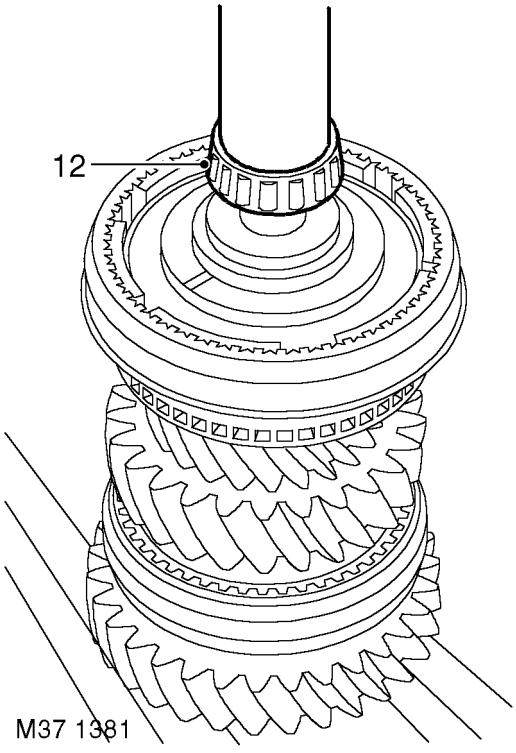


8. Compruebe el huelgo longitudinal del piñón de 1|, colocando un juego de calibres de espesor entre el piñón y la pestaña del collarín:
   - **Nuevo =**0,05 - 0,20 mm (0,002 - 0,008 pul)
   - **Límite de servicio =**0,327 mm (0,012 pul)



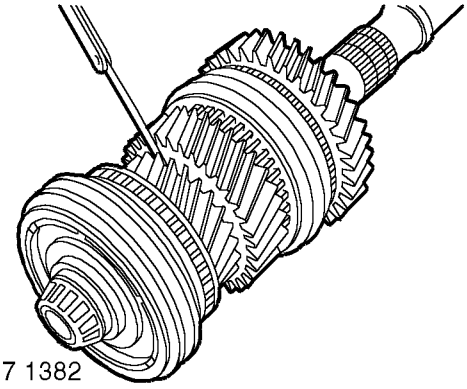
M37 1380

9. Compruebe el huelgo longitudinal del piñón de 2|, colocando un juego de calibres de espesor entre el piñón y la brida del eje de salida:
   - **Nuevo =**0,04 - 0,21 mm (0,0016 - 0,0083 pul)
   - **Límite de servicio =**0,337 mm (0,013 pul)
10. Invierta el eje en el tornillo de banco y monte el piñón de 3ª, cojinete, anillos del sincronizador, sincronizador de 3ª/4ª y distanciador.
11. Quite el eje de salida del tornillo de banco.



M37 1381

12. Usando la herramienta **LRT-99-002** y un mandril adecuado, monte a presión el cojinete de guía en el eje de salida.



M37 1382

13. Compruebe el huelgo longitudinal del piñón de 3| entre el piñón y la brida del eje de salida.
   - **Nuevo =**0,11 - 0,21 mm (0,004 - 0,0083 pul)
   - **Límite de servicio =**0,337 mm (0,013 pul)
14. Monte el juego de horquillas del selector de la caja de cambios.

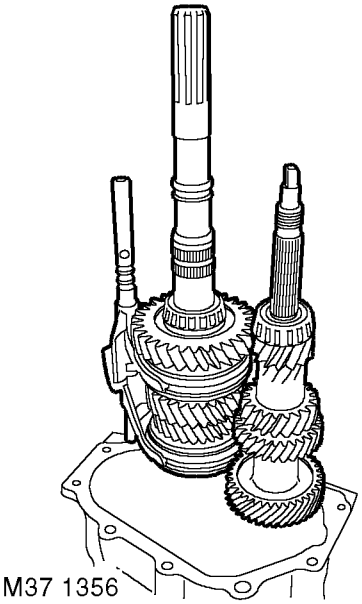
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Horquilla - juego - eje del selector.**

Horquilla - juego - eje del selector

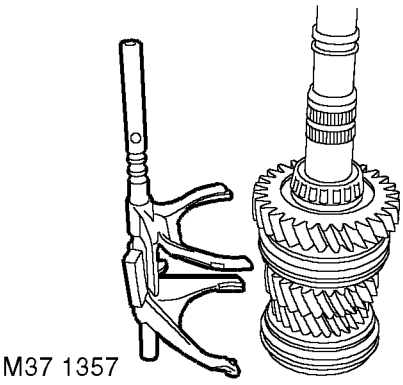
37.16.45

Desarmado

1. Desmonte del eje del piñón loco de marcha atrás.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Eje - piñón loco de marcha atrás.


M37 1356

2. Trabajando con un ayudante, desmonte los conjuntos de eje de salida, eje selector y eje intermedio.


M37 1357

3. Desmonte el conjunto de eje y horquillas del selector de los sincronizadores del eje de salida.
4. Examine los patines de las horquillas selectoras en busca de desgaste; el límite de desgaste es 6,5 mm.

Montaje

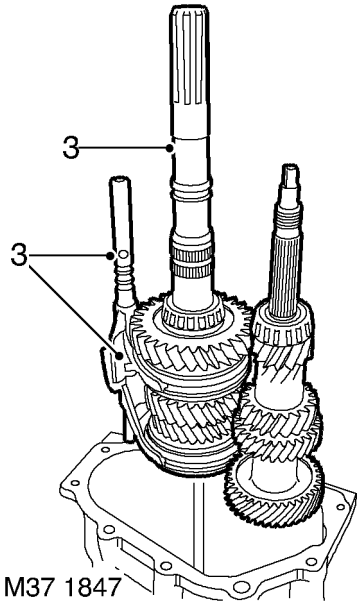
1. Limpie el eje y horquillas del selector y las superficies de contacto de los sincronizadores.
2. Lubrique las horquillas y el eje con aceite limpio de motor.
3. Posicione el conjunto de eje del selector en los sincronizadores del eje de salida.
4. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto de eje de salida y eje intermedio en la carcasa de caja de cambios.
5. Monte el eje del piñón loco de marcha atrás.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Eje - piñón loco de marcha atrás.

Eje - caja de cambios - entrada

37.20.16

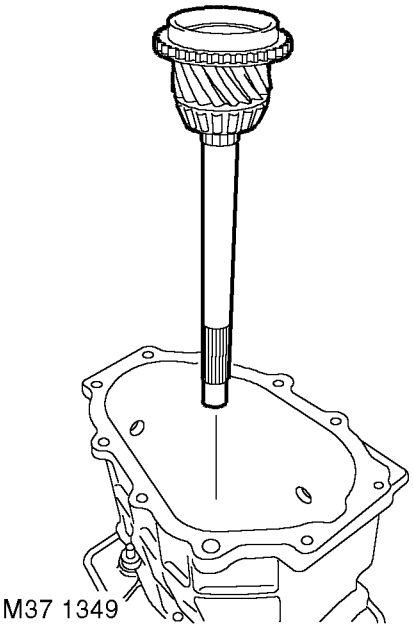
Desarmado

1. Desmonte la tapa delantera de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - delantera.
2. Desmonte del eje del piñón loco de marcha atrás.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Eje - piñón loco de marcha atrás.

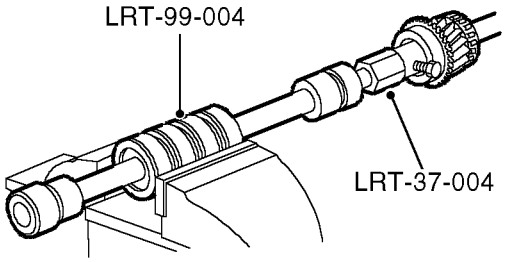


M37 1847

3. Trabajando con un ayudante, desmonte el eje de salida, el eje selector y el eje intermedio en conjunto. Desmonte el eje y horquilla del selector.

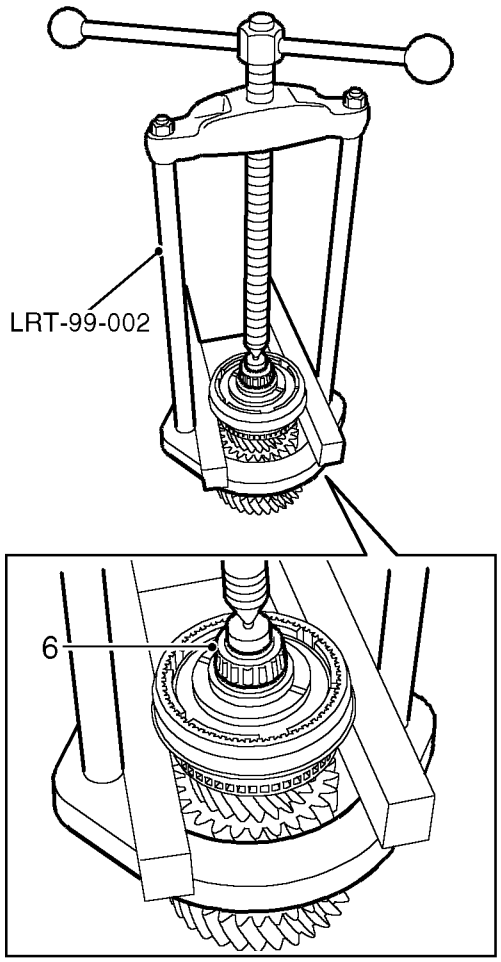

M37 1349

4. Desmonte el eje de entrada de la carcasa de caja de cambios.



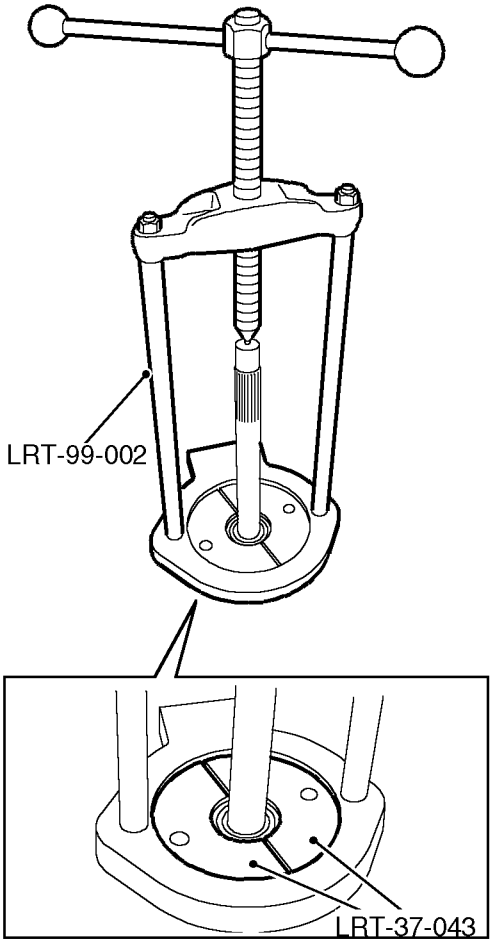
M37 1350

5. Usando la herramienta **LRT-37-004,** y **LRT-99-004**, desmonte el anillo del cojinete guía del eje de entrada.



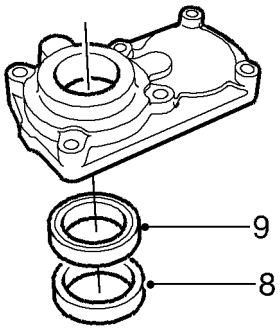
M37 1351

6. Invierta el eje de salida y, usando la herramienta **LRT-99-002** y barras de soporte debajo del piñón de 3ª, desmonte el cojinete guía.



M37 1352A

7. Usando la herramienta **LRT-37-043** y **LRT-99-002**, desmonte el cojinete de rodillos cónicos del eje de salida.

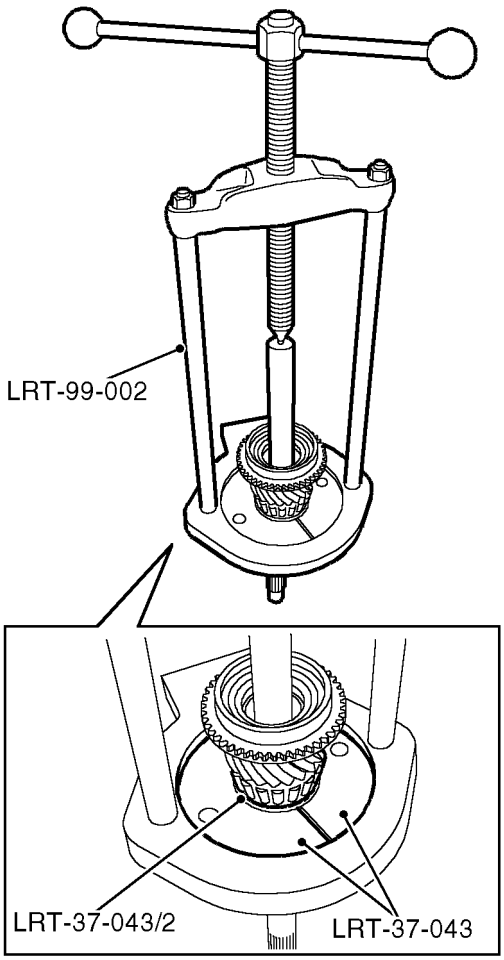


M37 1848

8. Usando un botador de metal blando, extraiga de la carcasa delantera el anillo exterior del cojinete.
9. Desmonte de la carcasa delantera el retén de aceite del eje de entrada, y deséchelo.

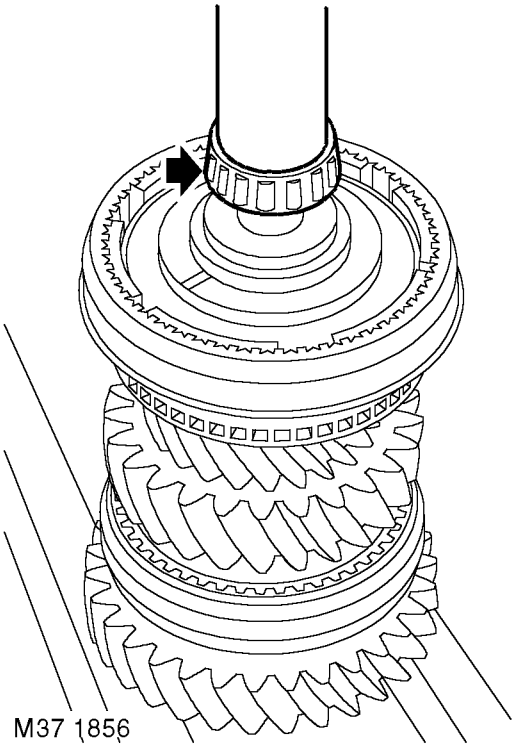
Montaje

1. Limpie el eje de entrada y el alojamiento del cojinete/retén de aceite en la tapa delantera.
2. Lubrique un nuevo retén de aceite del eje de entrada con aceite de cajas de cambios.
3. Usando un mandril adecuado, monte el retén de aceite.
4. Usando una prensa y un mandril adecuado, monte el anillo exterior del cojinete en la tapa delantera.
5. Usando una prensa y un mandril adecuado, monte el anillo exterior del cojinete guía en el eje de entrada.



M37 1369

6. Usando la herramienta**LRT-37-043** ,**LRT-37–043/2** y**LRT-99-002** , monte un nuevo cojinete de rodillos cónicos en el eje de entrada.

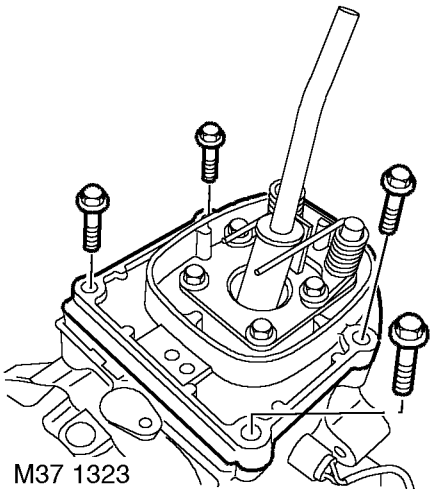

M37 1856

7. Usando la herramienta **LRT-99-002** y un mandril adecuado, monte a presión un nuevo cojinete guía en el eje de salida.
8. Posicione el eje de entrada en la carcasa de caja de cambios.
9. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto de eje de salida y eje intermedio en la carcasa de caja de cambios.
10. Monte el eje del piñón loco de marcha atrás.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Eje - piñón loco de marcha atrás.**
11. Monte la tapa delantera de la caja de cambios.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - delantera.**

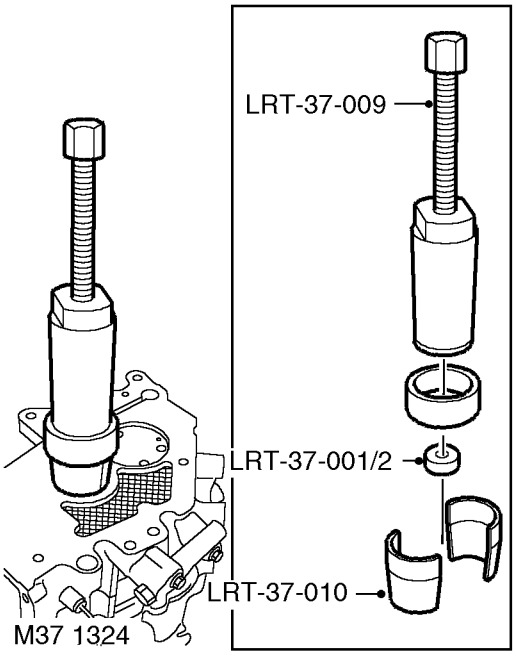
Extensión - trasera de la caja de cambios

37.12.01

Desarmado

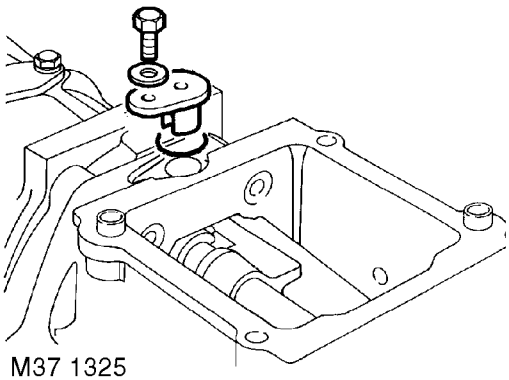

M37 1323

1. Quite los 4 pernos y desmonte la carcasa del selector de velocidades.

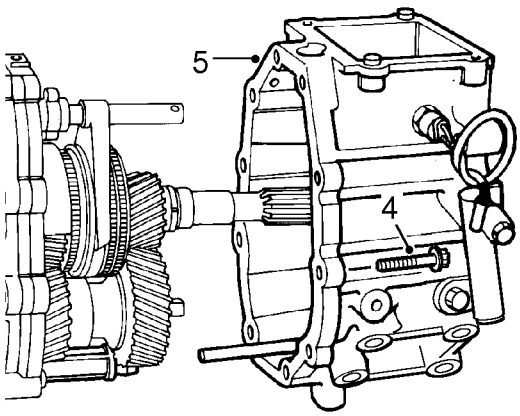


M37 1324

2. Usando las herramientas**LRT-37-009** ,**LRT-37-001/2** y**LRT-37-010** , desmonte el collarín del retén de aceite del eje de salida.


M37 1325

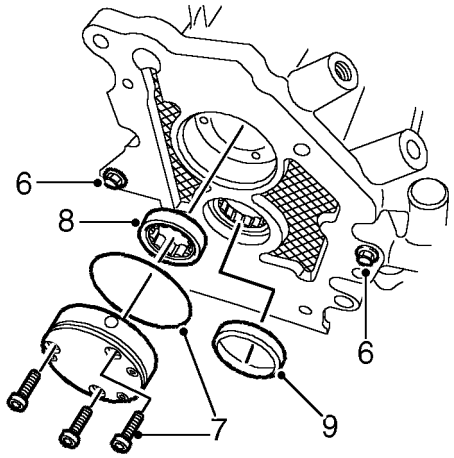
3. Quite el perno que sujeta el retenedor del carrete de enclavamiento, y deseche la junta tórica.



M37 1326

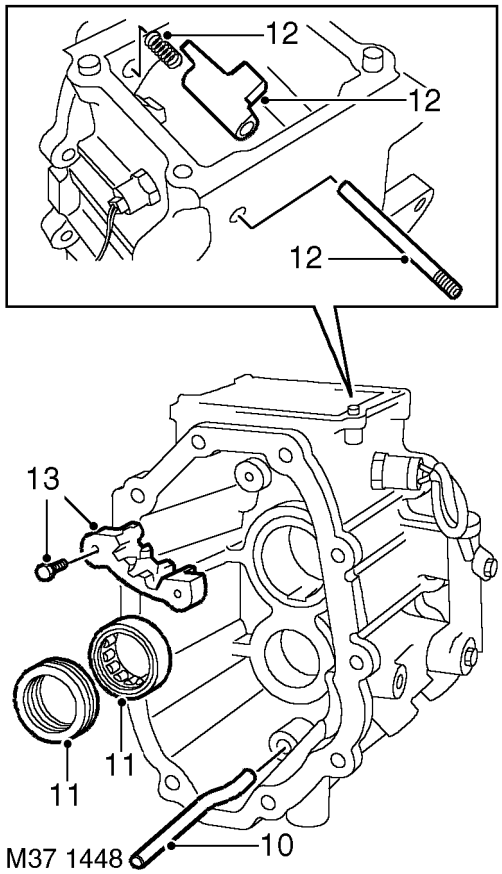
4. Notando la posición de montaje de los 2 pernos más largos, desmonte los 10 pernos que sujetan la carcasa de extensión a la caja de cambios.

5. Desmonte la carcasa trasera de la placa central de la caja de cambios.



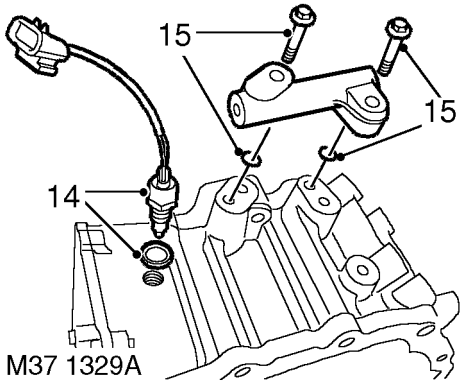
M37 1857

6. Monte 2 pernos de guía de 8 x 35 mm para sujetar la placa central a la carcasa de caja de cambios.
7. Quite los 3 tornillos Torx, desmonte la bomba de aceite y deseche la junta tórica.
8. Extraiga con un punzón el cojinete de soporte del eje intermedio.
9. Desmonte y deseche el retén de aceite trasero del eje de salida.



M37 1448

10. Desmonte el tubo de toma del aceite.
11. Empleando un punzón botador, extraiga el cojinete de soporte del eje de salida y el anillo de aspiración de aceite.
12. Desmonte el eje, leva y muelle del inhibidor de marcha atrás.
13. Quite los 2 pernos y desmonte la placa guía.

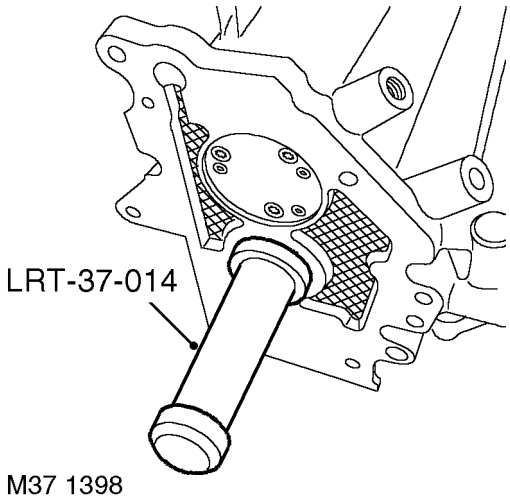


M37 1329A

14. Desmonte el interruptor de luz de marcha atrás, y deseche su arandela de estanqueidad.
15. Quite los 2 pernos, desmonte el derivador del refrigerador de aceite y deseche sus juntas tóricas.

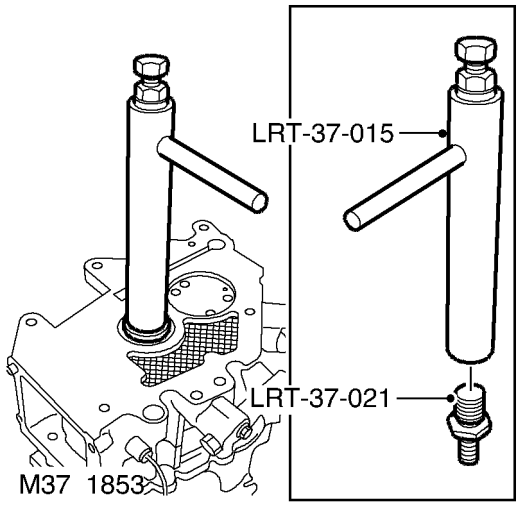
Montaje

1. Limpie la carcasa de extensión y las superficies de contacto.
2. Limpie la derivación del enfriador de aceite.
3. Usando juntas tóricas nuevas, monte el derivador del enfriador del aceite y apriete sus pernos a 15 Nm.
4. Usando una arandela de estanqueidad nueva, monteel interruptor de alumbrado de marcha atrás, y apriételo a 24 Nm.
5. Monte el muelle y leva del inhibidor de marcha atrás.
6. Limpie la rosca de los pernos del eje de inhibición de marcha atrás y de la placa guía.
7. Aplique Loctite 290 a la rosca del eje de inhibición de marcha atrás, monte el eje y apriételo.
8. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos de la placa guía.
9. Posicione la placa guía y apriete sus pernos a 15 Nm.
10. Monte el cojinete de soporte del eje de salida y anillo de la toma de aceite. Alinee la lengüeta con el centro de la ranura de drenaje.
11. Monte el cojinete de soporte del eje intermedio.



M37 1398

12. Monte un nuevo retén de aceite en el eje de salida con la herramienta **LRT-37-014**.
13. Monte el tubo de toma de aceite con la parte descentrada dirigida hacia arriba.
14. Lubrique el alojamiento de la bomba de aceite con aceite para cajas de cambios.
15. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de cajas de cambios, y móntela en la bomba de aceite.
16. Encaje la bomba de aceite en la carcasa de extensión de modo que la palabra "TOP" esté dirigida hacia la parte superior de la carcasa.
17. Alinee los agujeros para tornillos de fijación de la bomba de aceite, y golpee ligeramente los bordes de la bomba hasta asentarla a fondo.**No intente asentar la bomba apretando sus tornillos de fijación.**
18. Monte los tornillos Torx y apriételos a 6 Nm.
19. Quite los 2 pernos auxiliares que sujetan la placa central a la carcasa de caja de cambios.
20. Apliquesellador, Pieza No. STC 3254 a la superficie de la carcasa de caja de cambios.
21. Posicione la carcasa de extensión, alinee la transmisión de la bomba de aceite con el eje intermedio.
22. Limpie la rosca del perno de la carcasa de extensión.
23. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos de sujeción de la carcasa de extensión, meta los 2 pernos más largos en las posiciones que ocupaban de origen, y apriételos en orden diagonal a 25 Nm.
24. Usando una junta tórica nueva, monte el retenedor del carrete de enclavamiento y apriete su perno a 8 Nm.



M37 1853

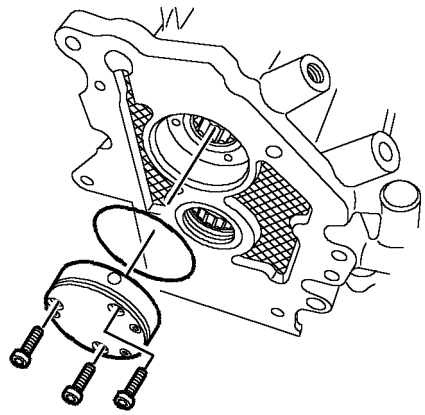
25. Usando la herramienta**LRT-37-015** y**LRT-37-021** , monte el collarín del retén de aceite.
26. Limpie la carcasa del selector de velocidades y la superficie de contacto.
27. Apliquesellador, Pieza No. STC 3254 a la superficie de la carcasa del selector de velocidades.
28. Posicionela carcasa del selector de velocidades, y apriete sus pernos a 25 Nm.

Bomba - aceite de cajas de cambios

37.12.47

Desarmado

1. Desmonte la extensión de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.



M37 1330

2. Quite los 3 tornillos Torx, desmonte la bomba de aceite y deseche la junta tórica.

Montaje

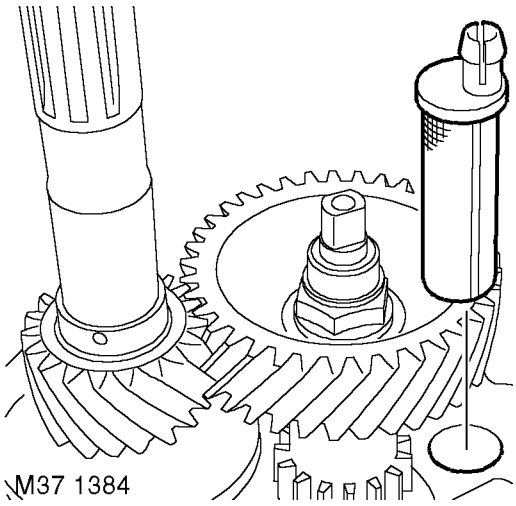
1. Limpie la cavidad para la bomba de aceite en la carcasa de extensión, asegúrese de que los agujeros para tornillos estén limpios y secos.
2. Lubrique el alojamiento de la bomba de aceite en la carcasa con aceite para cajas de cambios.
3. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de cajas de cambios, y móntela en la bomba de aceite.
4. Encaje la bomba de aceite en la carcasa de extensión de modo que la palabra "TOP" esté dirigida hacia la parte superior de la carcasa.
5. Alinee los agujeros para tornillos de fijación, pique con suavidad los bordes de la bomba hasta asentarla a fondo en la carcasa.**No asiente la bomba en su alojamiento con el apriete de sus tornillos.**
6. Monte los tornillos Torx y apriételos a 6 Nm.
7. Monte la extensión de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.

Filtro - aceite de cajas de cambios

37.12.38

Desarmado

1. Desmonte la extensión de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.



M37 1384

2. Desmonte el filtro de aceite de la caja de cambios.

Montaje

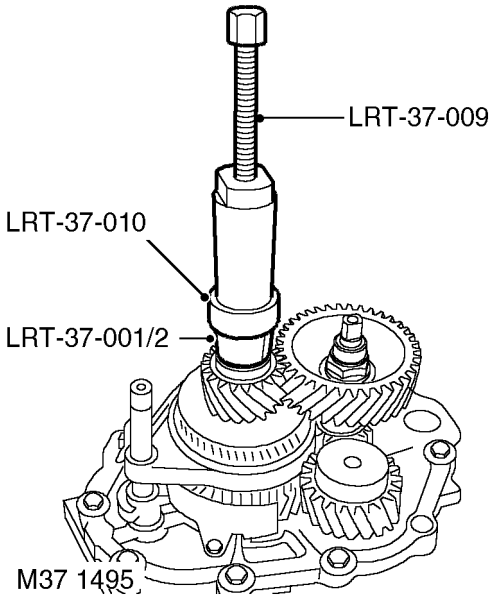
1. Limpie el rebaje para el filtro en la caja de cambios.
2. Monte el filtro.
3. Monte la extensión de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.

Piñón - Tren de piñones de 5ª

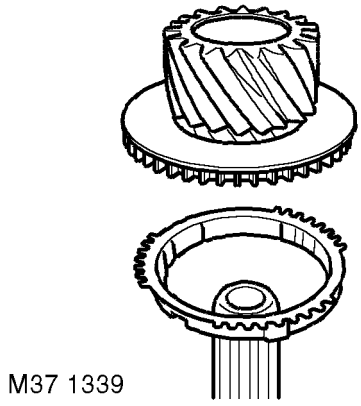
37.20.36

Desarmado

1. Desmonte el piñón de 5ª - eje intermedio.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Piñón de 5ª - eje intermedio.



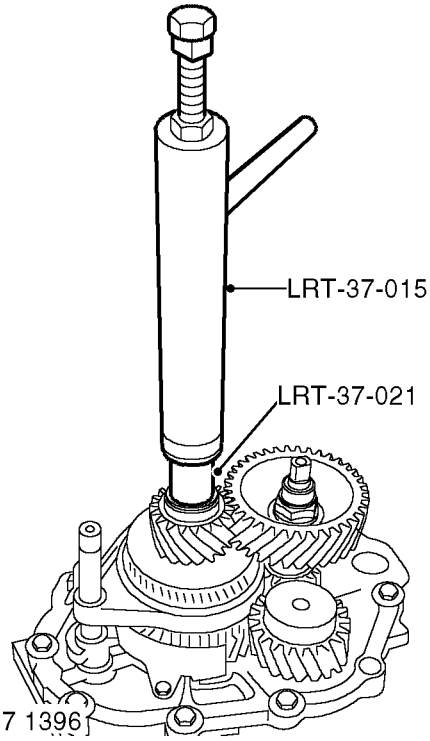
2. Usando la herramienta **LRT-37-001/2**, **LRT-37-009** y **LRT-37-010**, desmonte el anillo exterior del cojinete que soporta el eje de salida.



3. Desmonte el piñón de 5ª y anillo de sincronizador del eje de salida.

Montaje

1. Limpie los piñones y ejes.
2. Posicione el piñón de 5ª y anillo de sincronizador en el eje de salida.



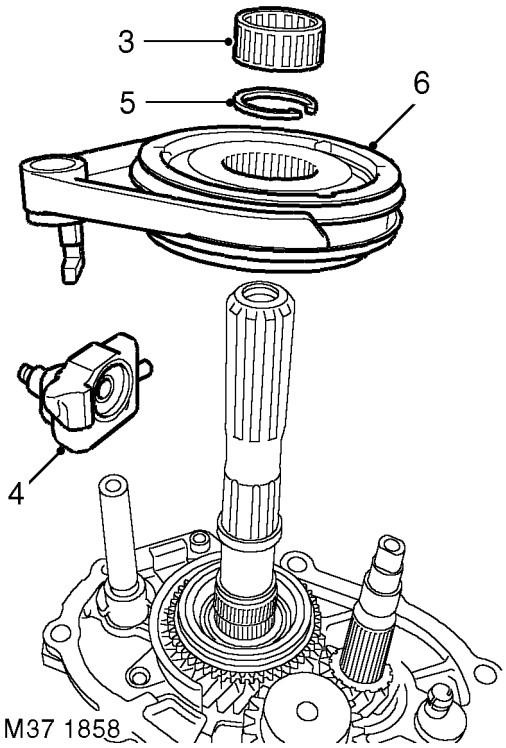
3. Usando la herramienta **LRT-37-015** y **LRT-37-021**, monte el anillo del cojinete de soporte en el eje de salida.
4. Monte el piñón de 5ª - eje intermedio.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Piñón de 5ª - eje intermedio.

Conjunto de sincronizador - 5ª/marcha atrás

37.20.38

Desarmado

1. Desmonte la extensión trasera de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.
2. Desmonte el juego de piñones de 5|.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Piñón - Tren de piñones de 5ª.



3. Desmonte el cojinete de agujas hendido del eje de salida.
4. Desmonte y deseche el tornillo Allen, y desmonte la horquilla de cambio de velocidades.
5. Desmonte y deseche el frenillo que sujeta el piñón del sincronizador de 5ª/marcha atrás al eje de salida.
6. Desmonte el conjunto de piñón del sincronizador y horquilla selectora.

Montaje

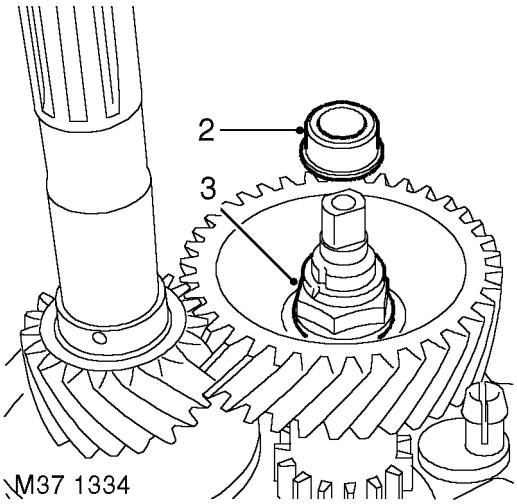
1. Limpie los piñones, ejes, cojinetes y horquilla del selector.
2. Posicione la horquilla del selector contra el sincronizador, monte el conjunto en el eje de salida y eje del selector. Monte en un nuevo frenillo de fijación del cubo. **El ajuste del frenillo se regula con la arandela calibrada situada detrás del collarín del cojinete de marcha atrás en el eje de salida.**
3. **Ajuste hasta que el huelgo longitudinal del piñón de marcha atrás sea de 0,005 - 0,055 mm.**
4. Aplique Loctite 290 a la rosca del nuevo tornillo Allen de la horquilla de la palanca de cambios.
5. Posicione la horquilla de la palanca de cambios y apriete su tornillo Allen a 25 Nm.
6. Posicione el cojinete de agujas hendido en el eje de salida.
7. Monte el juego de piñones de 5a.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Piñón - Tren de piñones de 5ª.
8. Monte la extensión trasera de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.

Piñón de 5ª - eje intermedio

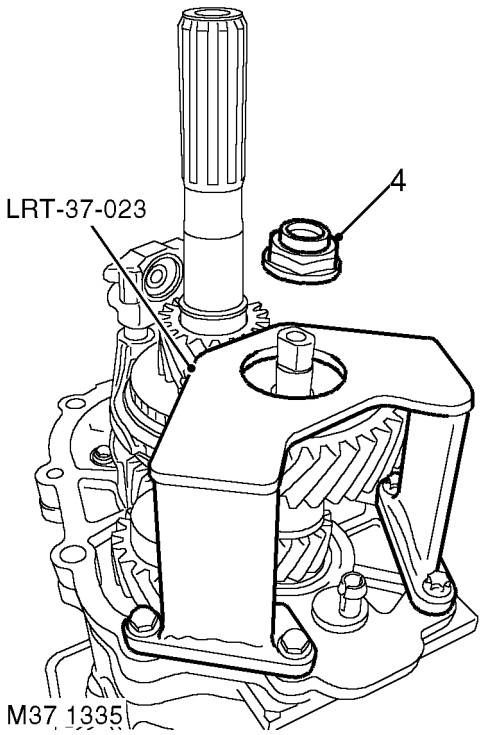
37.20.43

Desarmado

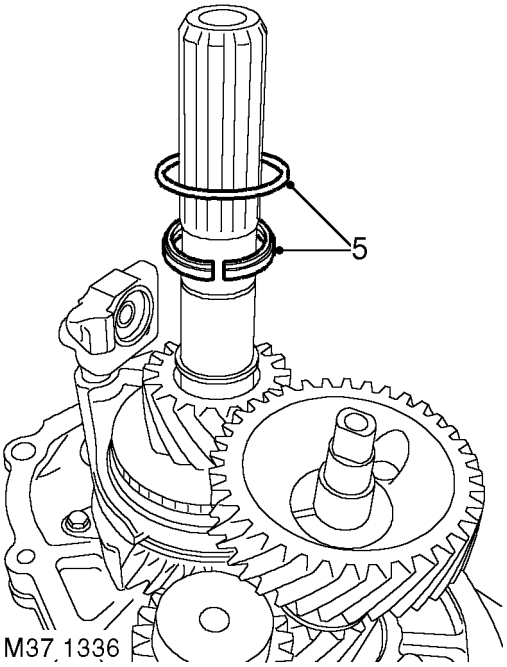
1. Desmonte la extensión de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.



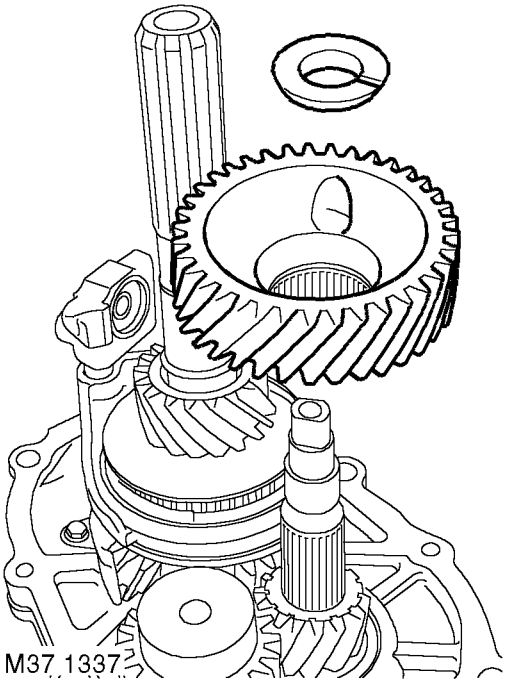
2. Usando un extractor de dos patas de tamaño adecuado, extraiga el anillo del cojinete de soporte del extremo del eje intermedio.
3. Desbloquee la tuerca de fijación del piñón de 5ª.



4. Usando la herramienta **LRT-37-023** para inmovilizar el piñón de 5ª, desmonte y deseche la tuerca bloqueable.



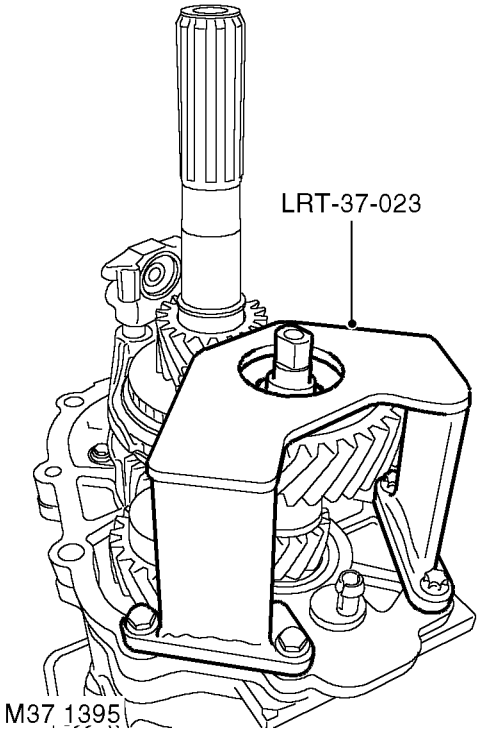
5. Quite el anillo de retenida y los collarines hendidos que sujetan el piñón de 5ª al eje de salida.



6. Desmonte el collarín hendido y el piñón de 5ª del eje intermedio.

Montaje

1. Limpie el piñón y el eje intermedio.
2. Posicione el piñón de 5a y el collarín hendido en el eje intermedio, asegurándose de que el lado biselado del collarín esté dirigido hacia el piñón de 5a.
3. Posicione los collarines hendidos y el anillo de retenida que sujetan el piñón de 5ª al eje de salida.



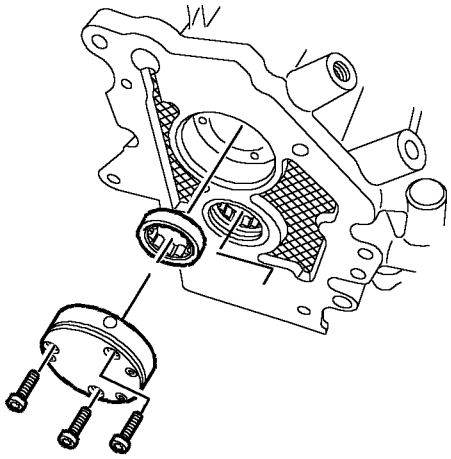
4. Posicione la herramienta**LRT-37-023** para inmovilizar el piñón de 5|, apriete una nueva tuerca bloqueable a 220 Nm y bloquéela.
5. Caliente ligeramente y monte el anillo del cojinete de soporte en el eje intermedio.
6. Monte la extensión de la caja de cambios.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.**

Cojinete - soporte trasero del eje intermedio

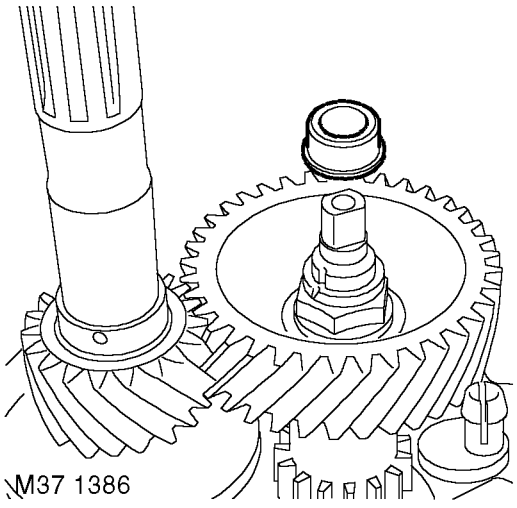
⊸ ***37.20.58***

Desarmado

1. Desmonte la carcasa de extensión.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.**


M37 1385

2. Quite los 3 tornillos Torx, desmonte la bomba de aceite y deseche la junta tórica.
3. Extraiga con un punzón el cojinete de soporte del eje intermedio.


M37 1386

4. Usando un extractor de dos patas de tamaño adecuado, desmonte del extremo del eje intermedio el anillo del cojinete del piñón de 5ª.

Montaje

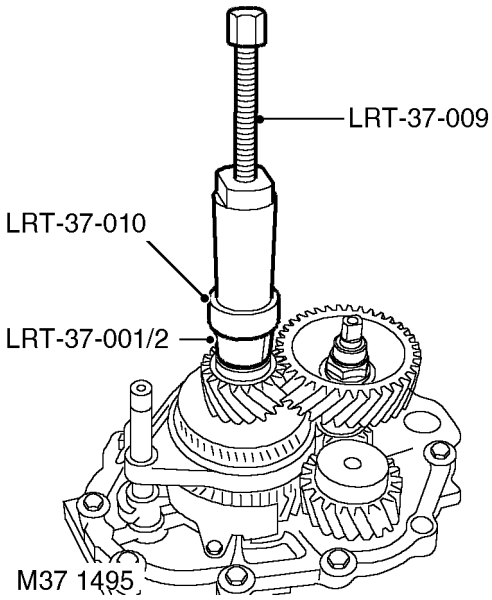
1. Limpie el eje intermedio y el alojamiento del cojinete en la carcasa de extensión.
2. Monte el cojinete de soporte del eje intermedio.
3. Limpie la cavidad para la bomba de aceite en la carcasa de extensión, asegúrese de que los agujeros para tornillos estén limpios y secos.
4. Lubrique el alojamiento de la bomba de aceite en la carcasa con aceite para cajas de cambios.
5. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de cajas de cambios, y móntela en la bomba de aceite.
6. Encaje la bomba de aceite en la carcasa de extensión de modo que la palabra "TOP" esté dirigida hacia la parte superior de la carcasa.
7. Alinee los agujeros para tornillos de fijación, pique con suavidad los bordes de la bomba hasta asentarla a fondo en la carcasa.**No asiente la bomba en su alojamiento con el apriete de sus tornillos.**
8. Monte los tornillos Torx y apriételos a 6 Nm.
9. Caliente ligeramente y monte el anillo del cojinete de soporte en el eje intermedio.
10. Monte la carcasa de extensión.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.**

Cojinete - soporte trasero del eje de salida

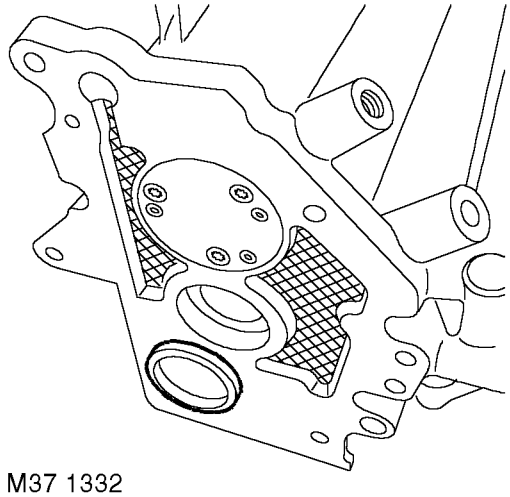
🔧 ***37.20.55***

Desarmado

1. Desmonte la carcasa de extensión.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.**

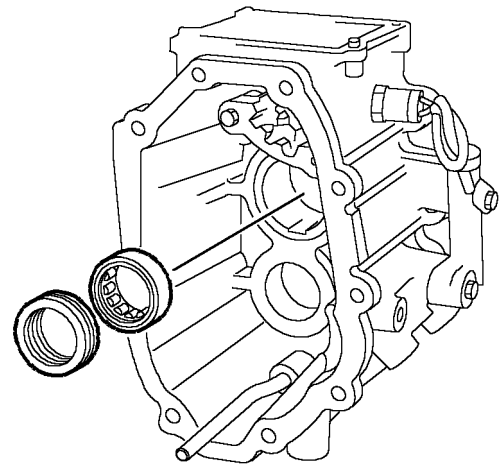


2. Usando la herramienta **LRT-37-001/2**, **LRT-37-009** y **LRT-37-010**, desmonte el anillo exterior del cojinete que soporta el eje de salida.



M37 1332

3. Desmonte el retén de aceite trasero del eje de salida.

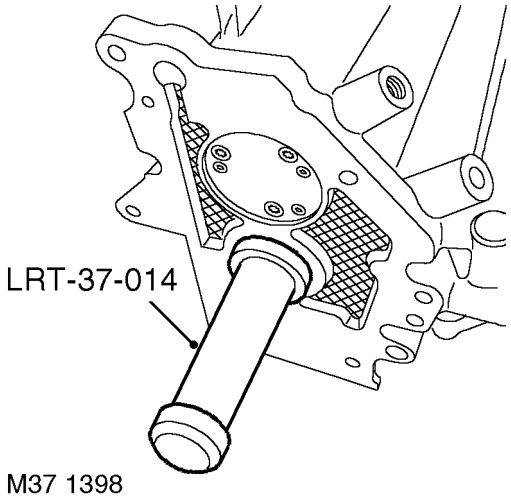


M37 1333

4. Desmonte el cojinete de soporte del eje de salida y el anillo de la toma de aceite.

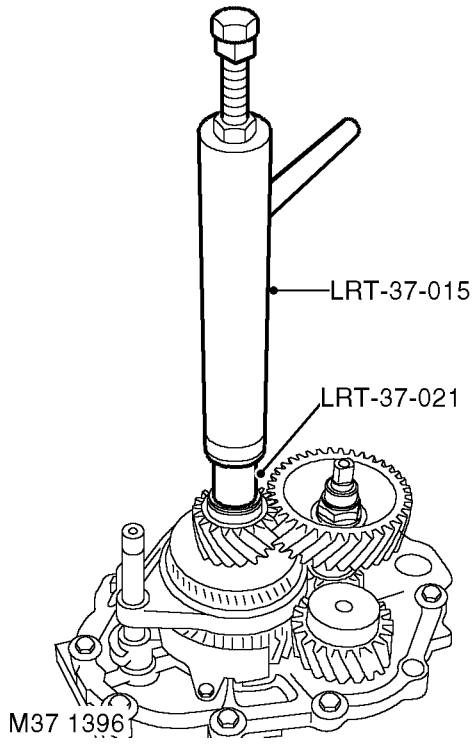
Montaje

1. Limpie el eje de salida y el alojamiento del cojinete en la carcasa de extensión.
2. Monte el cojinete de soporte del eje de salida y anillo de la toma de aceite. (Alinee la lengüeta con el centro de la ranura de drenaje).



M37 1398

3. Monte un nuevo retén de aceite en el eje de salida con **LRT-37-014**.



M37 1396

4. Usando la herramienta **LRT-37-015** y **LRT-37-021**, monte el anillo del cojinete de soporte en el eje de salida.
5. Monte la carcasa de extensión.

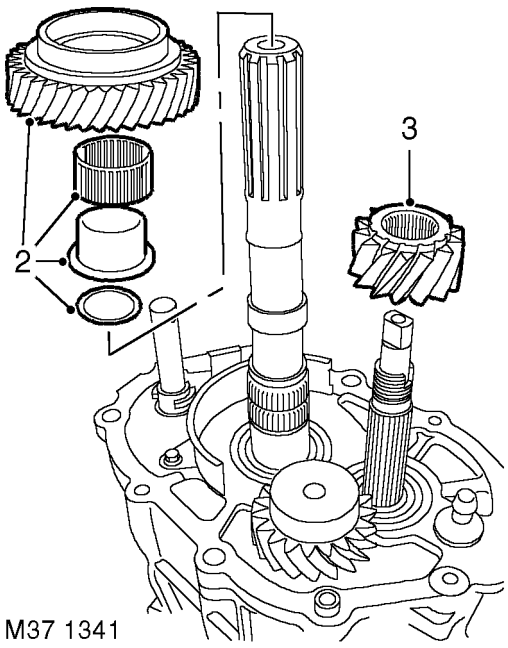
☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Extensión - trasera de la caja de cambios.**

Eje - piñón loco de marcha atrás

37.20.13

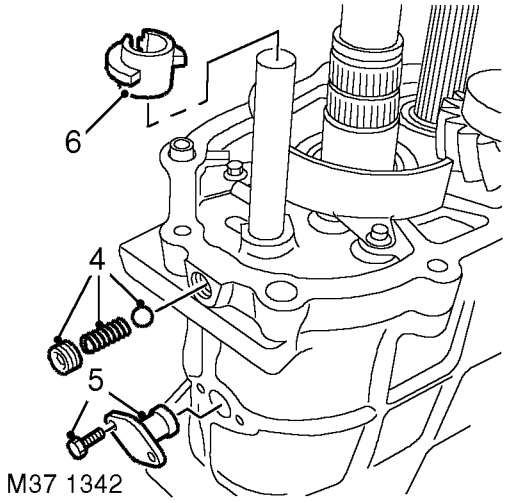
Desarmado

1. Desmonte el sincronizador de 5ª/marcha atrás.
   CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Conjunto de sincronizador - 5ª/marcha atrás.



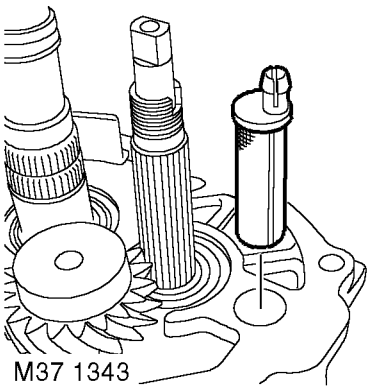
M37 1341

2. Desmonte el piñón de marcha atrás con su cojinete de agujas y collarín, tomando nota del distanciador calibrado entre el collarín y el cojinete de la placa central.
3. Desmonte el piñón de marcha atrás del eje intermedio, asegurándose de que la ranura de lubricación esté dirigida hacia el cojinete en la placa central.

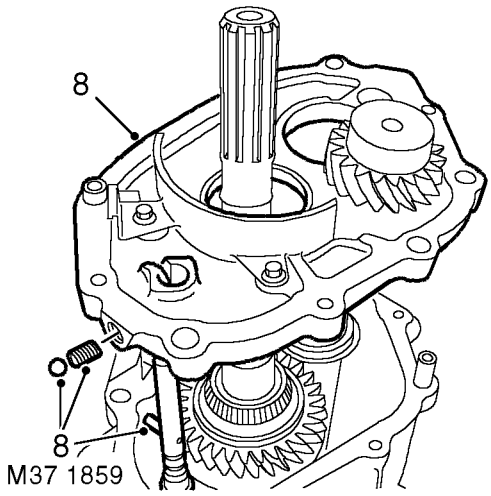


M37 1342

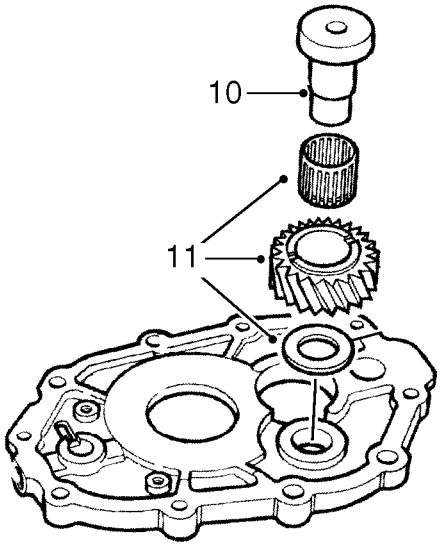
4. Quite el tornillo de retención de la placa central, y recoja la bola y muelle de enclavamiento superiores.
5. Quite los 2 pernos que sujetan el retenedor del carrete a la carcasa de caja de cambios. Desmonte el retenedor, quite y deseche su junta tórica - si hubiera.
6. Desmonte el carrete de enclavamiento del eje del selector.


M37 1343

7. Desmonte el filtro de la carcasa de caja de cambios.



8. Alinee el pasador del eje del selector con la ranura en la placa central y, usando bloques de madera y un mazo de cuero, suelte la placa central y recoja la bola y muelle de enclavamiento inferiores.



M37 1346

9. Usando una prensa adecuada, extraiga el eje de marcha atrás.
10. Desmonte el piñón loco, cojinete de agujas y distanciador.

Montaje

1. Limpie la placa central y los componentes del piñón de marcha atrás.
2. Lubrique los componentes con aceite limpio de cajas de cambios.
3. Posicione el piñón loco, cojinete y distanciador en el eje de marcha atrás.
4. Usando una prensa adecuada, monte el eje de marcha atrás en la placa central.
5. Usando un juego de calibres de espesor, mida la holgura entre el piñón loco de marcha atrás y la pestaña del eje; si fuera necesario, monte un distanciador más grueso o más delgado hasta conseguir el huelgo correcto:
- **Huelgo nuevo =**0,04 - 0,38 mm (0,002 - 0,015 pul)
- **Límite de servicio =**0,38 mm (0,015 pul)

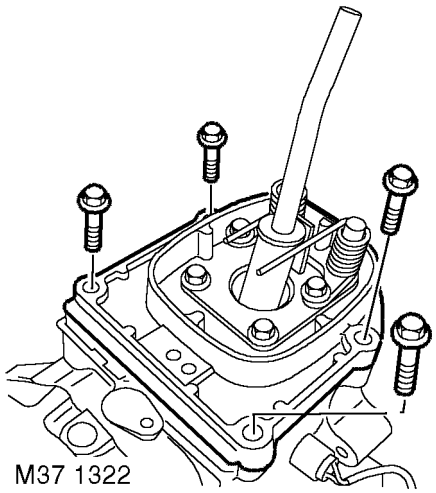
6. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la carcasa de caja de cambios.
7. Monte el muelle inferior y bola de enclavamiento en la placa central, sujételos con un eje falso.
8. Alinee el pasador del eje del selector con la ranura en la placa central.
9. Monte la placa central y meta los 2 pernos auxiliares de 8 x 35 mm para sujetar la placa central en la carcasa de caja de cambios; retire el eje falso.
10. Monte el filtro en la carcasa de caja de cambios.
11. Monte el carrete de enclavamiento en el eje del selector.
12. Usando una junta tórica nueva, monte el retenedor del carrete y apriete sus pernos a 8 Nm.
13. Limpie la rosca del tapón de retenida.
14. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de retenida, monte la bola de enclavamiento superior y su muelle.
15. Monte el tapón de retenida y apriételo a 25 Nm.
16. Posicione el piñón de marcha atrás en el eje intermedio.
17. Monte en el eje de salida el piñón de marcha atrás, acompañado de su cojinete, collarín y distanciador calibrado.
18. Monte el sincronizador de 5ª/marcha atrás.

☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Conjunto de sincronizador - 5ª/marcha atrás.**

Carcasa - mecanismo del selector de velocidades

37.16.37.01

Desarmado



1. Quite los 4 pernos y desmonte la carcasa del selector de velocidades.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la carcasa del selector y de la caja de cambios.
2. Aplique el sellador STC 3254 a la carcasa del selector.
3. Limpie la rosca del perno de la carcasa del selector.
4. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos de la carcasa del selector, posicione la carcasa del selector y apriete sus pernos a 25 Nm
5. Ajuste los muelles de centrado de la palanca de cambios.

☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, AJUSTES, Muelle - centrado de la palanca de cambios.**

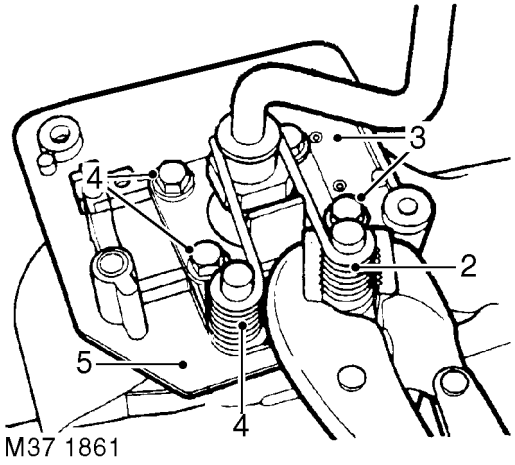
Palanca - cambio de velocidades

37.16.04

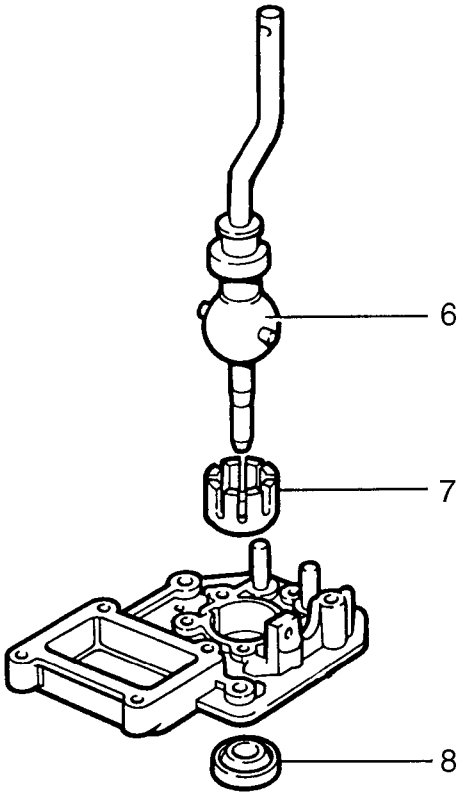
Desarmado

1. Desmonte la carcasa del selector de velocidades.

☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - mecanismo del selector de velocidades.**



2. Retenga el muelle de centrado derecho con una entenalla adecuada.
3. Quite los 2 pernos que sujetan el lado derecho de la placa de ajuste del muelle de centrado.
4. Repita las operaciones del muelle de centrado izquierdo.
5. Desmonte los muelles de centrado y la placa de ajuste.



6. Desmonte la palanca de cambios inferior.
7. Quite y deseche el casquillo Railko.
8. Desmonte y deseche el retén de aceite de la carcasa.

Montaje

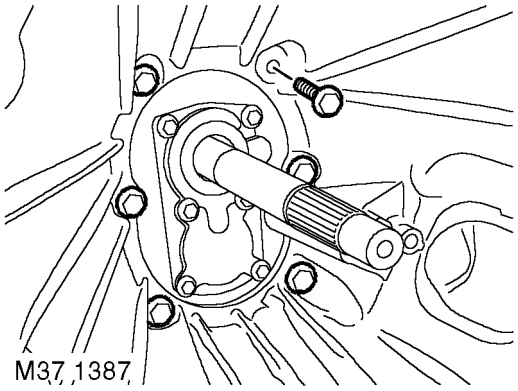
1. Limpie los componentes.
2. Aplique grasa de múltiples aplicaciones a la rótula y a las espigas transversales.
3. Aplique grasa de múltiples aplicaciones al cojinete Railko y móntelo en la carcasa, asegurándose de que las ranuras estén correctamente alineadas.
4. Lubrique un nuevo retén con aceite para cajas de cambios y asiéntelo con un mandril adecuado, de modo que su labio esté dirigido hacia la carcasa.
5. Posicione la palanca de cambios inferior contra la carcasa del selector, asegurándose de que las espigas transversales estén encajadas en el casquillo Railko.
6. Posicione la placa de ajuste de los muelles de centrado en la carcasa del selector.
7. Limpie la rosca de los pernos de la placa de ajuste del muelle de centrado, y aplique Loctite 290 a las roscas.
8. Monte los 2 pernos cortos que sujetan la parte delantera de la placa de ajuste, y apriételos a 25 Nm.
9. Posicione el muelle de centrado derecho en el pilar, asegurándose de que el extremo más largo del muelle esté apoyado contra la palanca de cambios.
10. Sujete el muelle de centrado con alicates adecuados, asegúrese de que el extremo corto del muelle esté apoyado contra el borde exterior del agujero para perno.
11. Monte el perno más largo con arandela, asegurándose de que el extremo del muelle de centrado esté debajo de la arandela, apriete su perno a 25 Nm.
12. Repita el procedimiento recién explicado con el muelle de centrado restante.
13. Monte la carcasa del selector de velocidades.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, REVISION, Carcasa - mecanismo del selector de velocidades.**
14. Ajuste los muelles de centrado de la palanca de cambios.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS MANUAL - R380, AJUSTES, Muelle - centrado de la palanca de cambios.**

Carcasa - embrague

37.12.07

Desarmado

1. Desmonte el collarín de embrague y palanca de accionamiento.



2. Quite los 6 pernos y desmonte la carcasa del embrague.

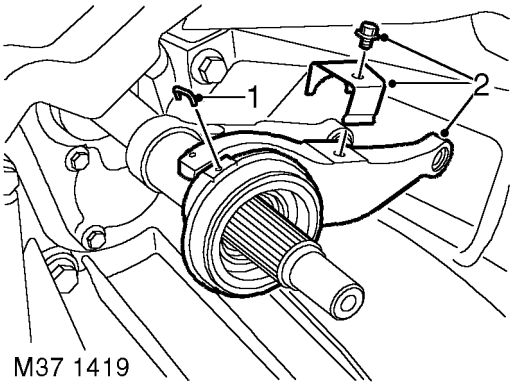
Montaje

1. Limpie la carcasa de embrague y la superficie de contacto en la caja de cambios.
2. Posicionela carcasa del embrague y apriete sus pernos a 75 Nm.
3. Monte la palanca y collarín de embrague.

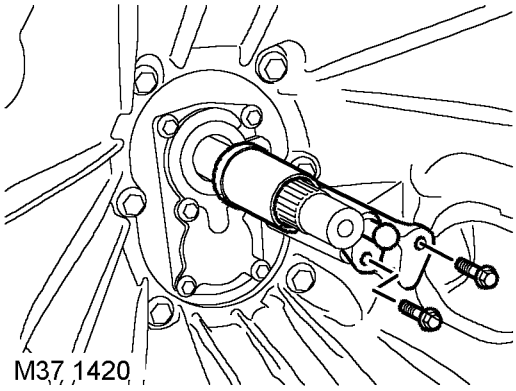
Carcasa - delantera

37.12.33.01

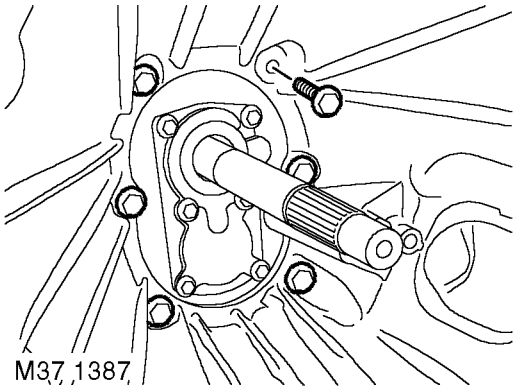
Desarmado



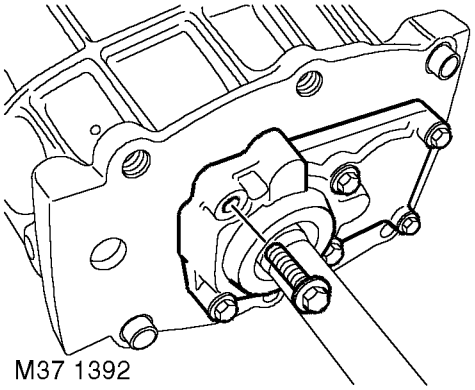
1. Quite la espiga de retención y desmonte el collarín de embrague.
2. Quite el perno que sujeta la horquilla de embrague, quite el fiador de retenida y desmonte la horquilla de embrague.



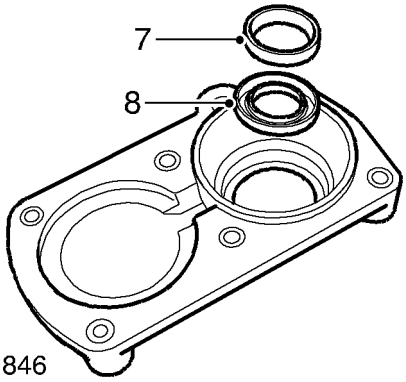
3. Quite los 2 pernos que sujetan el casquillo del collarín de embrague, y desmonte el casquillo del collarín.



4. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa de embrague, y desmóntela.



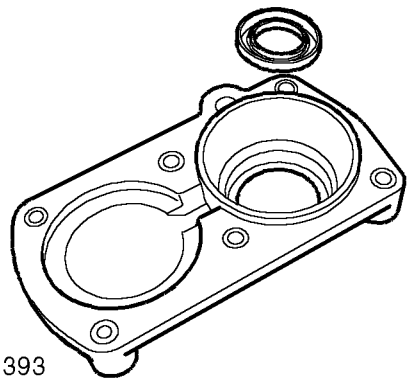
5. Quite y deseche los 6 pernos que sujetan la carcasa del retén de aceite.
6. Desmonte la carcasa del retén de aceite.



7. Usando un botador de metal blando, extraiga cuidadosamente de la carcasa el anillo del cojinete delantero del eje de entrada.
8. Desmonte el retén de aceite de la carcasa y deséchelo.

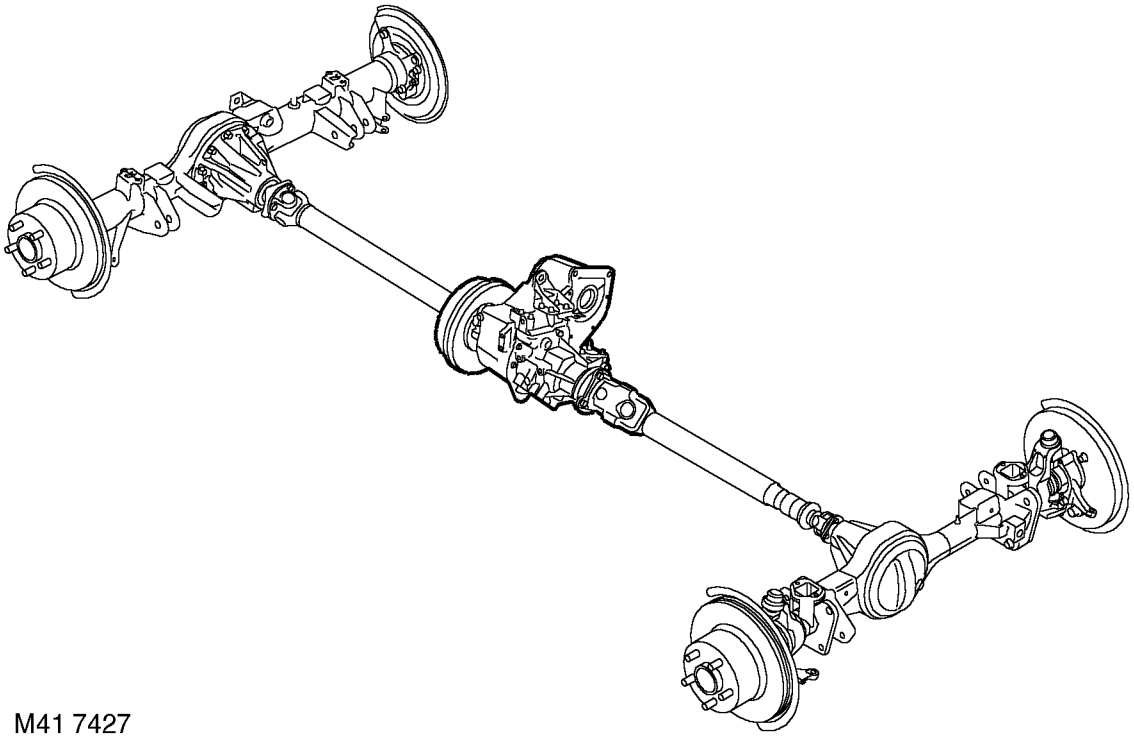
Montaje

1. Empleando un solvente de limpieza adecuado, limpie las superficies de contacto del alojamiento del retén.
2. Limpie el alojamiento del retén, cojinetes y anillos de cojinetes.



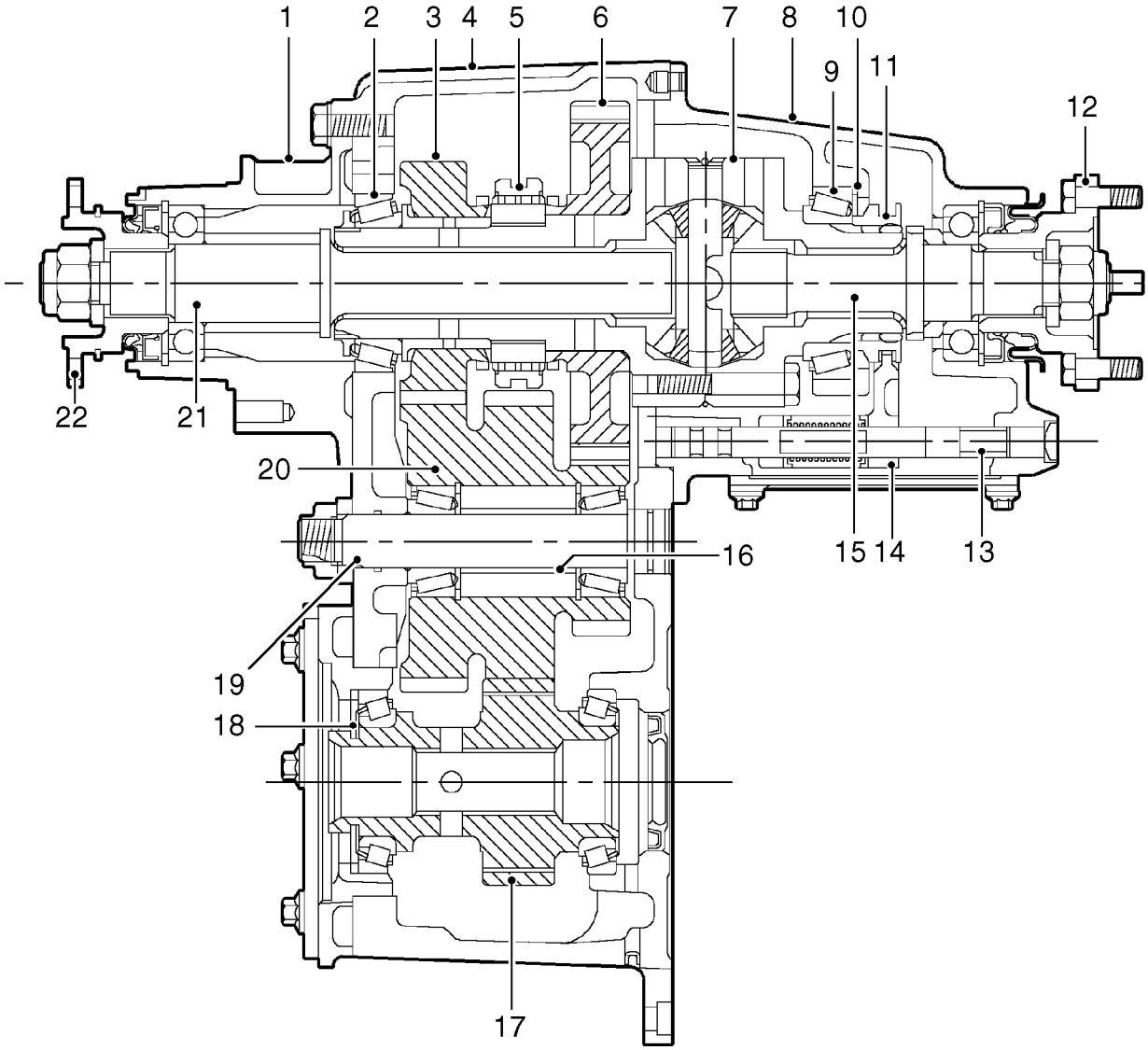
3. Lubrique un retén de aceite nuevo, y móntelo en su alojamiento con un asentador adecuado.
4. Monte el anillo del cojinete delantero del eje de entrada, usando una prensa y un mandril adecuado.
5. Aplique el sellador Pieza No. STC 4404 a la carcasa del retén, monte pernos nuevos y apriételos en orden diagonal a 25 Nm.
6. Limpie las superficies de contacto de la carcasa del embrague, espigas y agujeros para espigas.
7. Posicione la carcasa del embrague, meta sus pernos y apriételos a 75 Nm.
8. Limpie las superficies de contacto del casquillo del collarín de embrague, espigas y agujeros para espigas.
9. Posicione el casquillo del collarín de embrague, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
10. Examine los pivotes de la horquilla de embrague en busca de desgaste, y cámbielos si fuera necesario.
11. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno a los puntos de pivote, y posicione la horquilla de embrague.
12. Monte el retenedor, asegurándose de que encaje sobre la arandela del pivote, monte el perno en la horquilla de embrague y apriételo a 10 Nm.
13. Limpie las superficies de contacto del collarín de embrague y del casquillo del collarín de embrague.
14. Aplique una capa delgada de grasa de bisulfuro de molibdeno al casquillo del collarín de embrague.
15. Monte el collarín de embrague y sujételo con su espiga de retención.

Caja de transferencia LT230SE



M41 7427

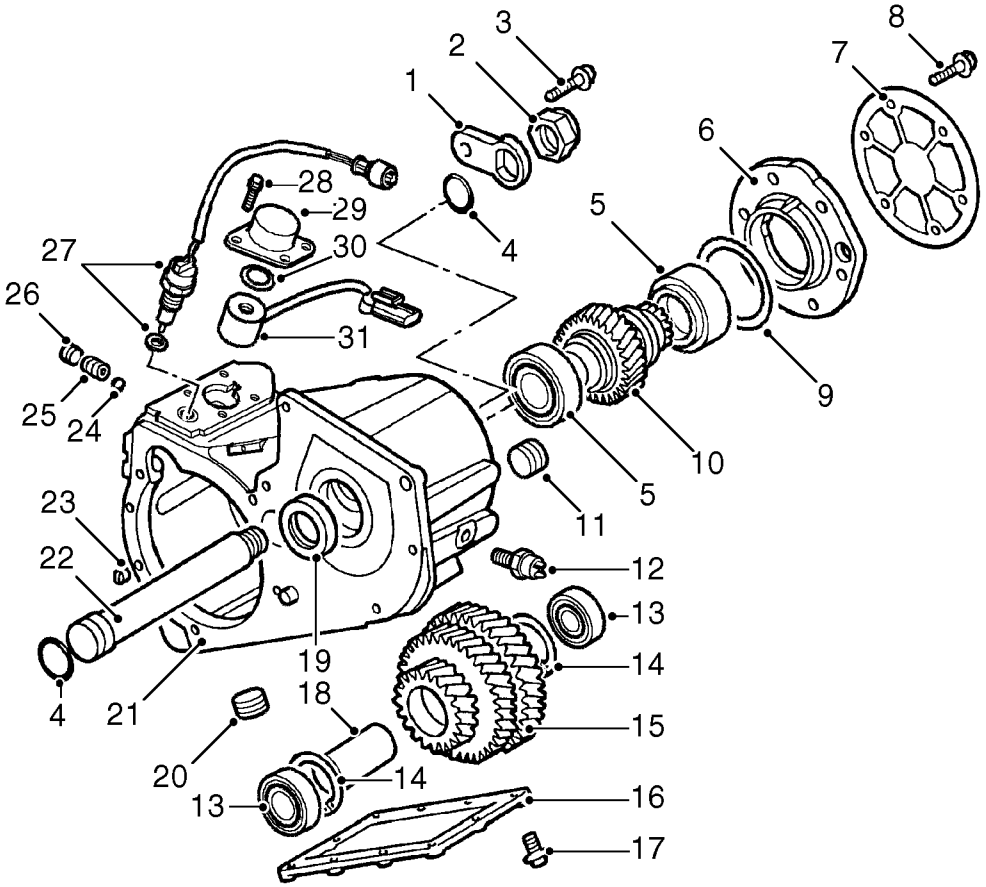
Vista en corte de la caja de transferencia



M41 7426

1 Carcasa de salida trasera
2 Cojinete trasero del diferencial
3 Piñón y casquillo de gama alta
4 Carcasa principal
5 Casquillo y cubo del selector de alta/baja
6 Piñón de gama baja
7 Conjunto de diferencial
8 Carcasa de salida delantera
9 Cojinete delantero del diferencial
10 Suplemento calibrado - precarga de cojinetes del diferencial
11 Embrague dentado - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
12 Brida de salida delantera
13 Eje del selector de bloqueo del diferencial - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
14 Horquilla selectora - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
15 Eje de salida delantero
16 Distanciador calibrado - precarga del cojinete del piñón intermedio
17 Piñón de entrada del eje primario
18 Suplemento calibrado - precarga del cojinete del piñón de entrada
19 Eje intermedio
20 Grupo reductor intermedio
21 Eje de salida trasero
22 Brida de salida trasera

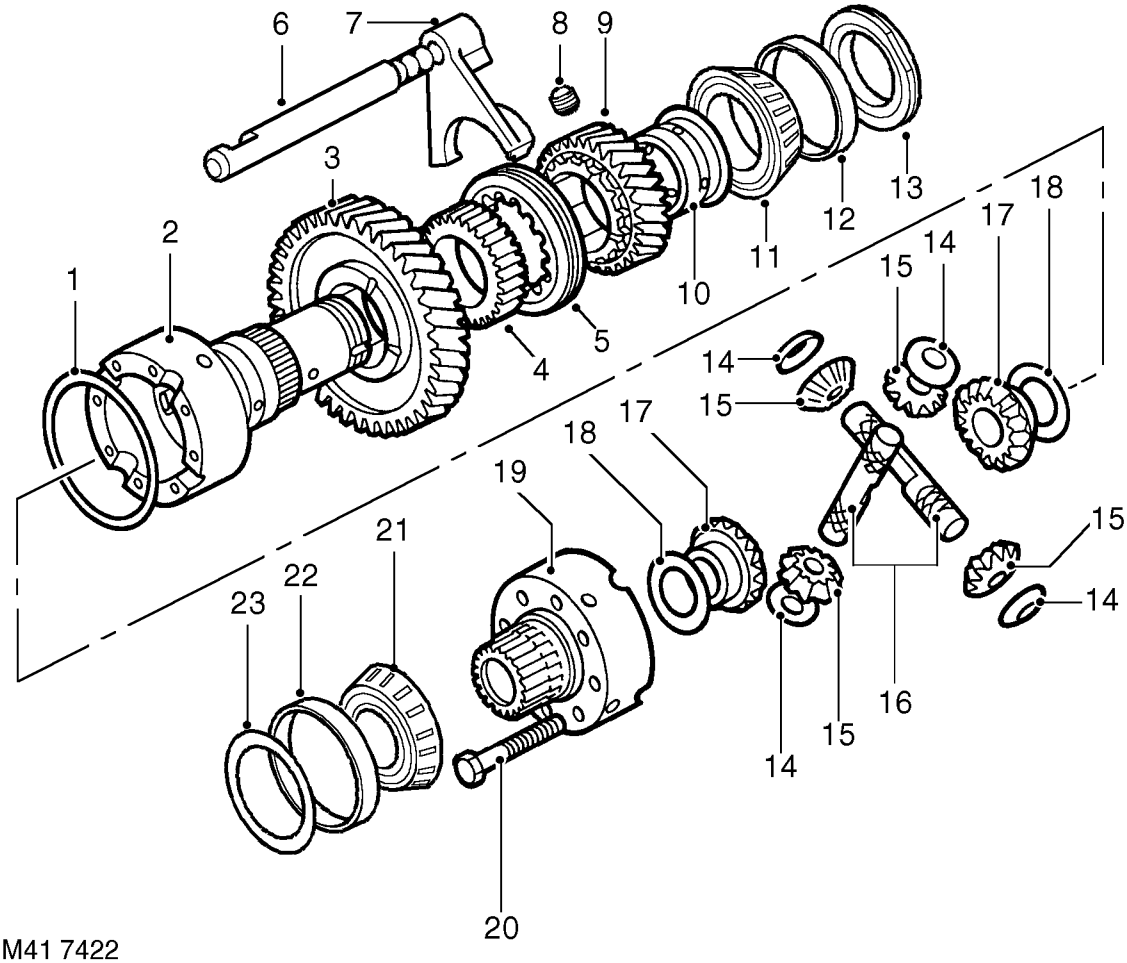
Componentes de la carcasa principal



M41 7424

1 Placa de retención
2 Tuerca inmovilizable - eje intermedio
3 Perno - Placa de retención
4 juntas tóricas - eje intermedio
5 Cojinetes y anillos exteriores - piñón de entrada del eje primario
6 Alojamiento del cojinete del piñón de entrada del eje primario
7 Tapa
8 Perno - tapa
9 Suplemento calibrado
10 Piñón de entrada del eje primario
11 Tapón de llenado/nivel de aceite
12 Interruptor de temperatura del aceite - si hubiera
13 Cojinetes y anillos exteriores - piñones intermedios
14 Frenillos
15 Piñones intermedios
16 Tapa inferior
17 Perno - tapa inferior
18 Distanciador calibrado
19 Retén de aceite del eje primario
20 Tapón de vaciado del aceite
21 Carcasa principal
22 Eje intermedio
23 Espiga de posición
24 Bola de enclavamiento - selector de alta/baja
25 Muelle del retenedor - selector de alta/baja
26 Tapón de la pieza de retenida - selector de alta/baja
27 Interruptor del testigo de punto muerto - Caja de cambios automática solamente - Estados Unidos y Japón
28 Perno - tapa del solenoide de enclavamiento - caja de cambios automática solamente - Estados Unidos y Japón
29 Tapa - solenoide de enclavamiento - caja de cambios automática solamente - Estados Unidos y Japón
30 Arandela acopada - Caja de cambios automática solamente - Estados Unidos y Japón
31 Solenoide de enclavamiento - Caja de cambios automática solamente - Estados Unidos y Japón

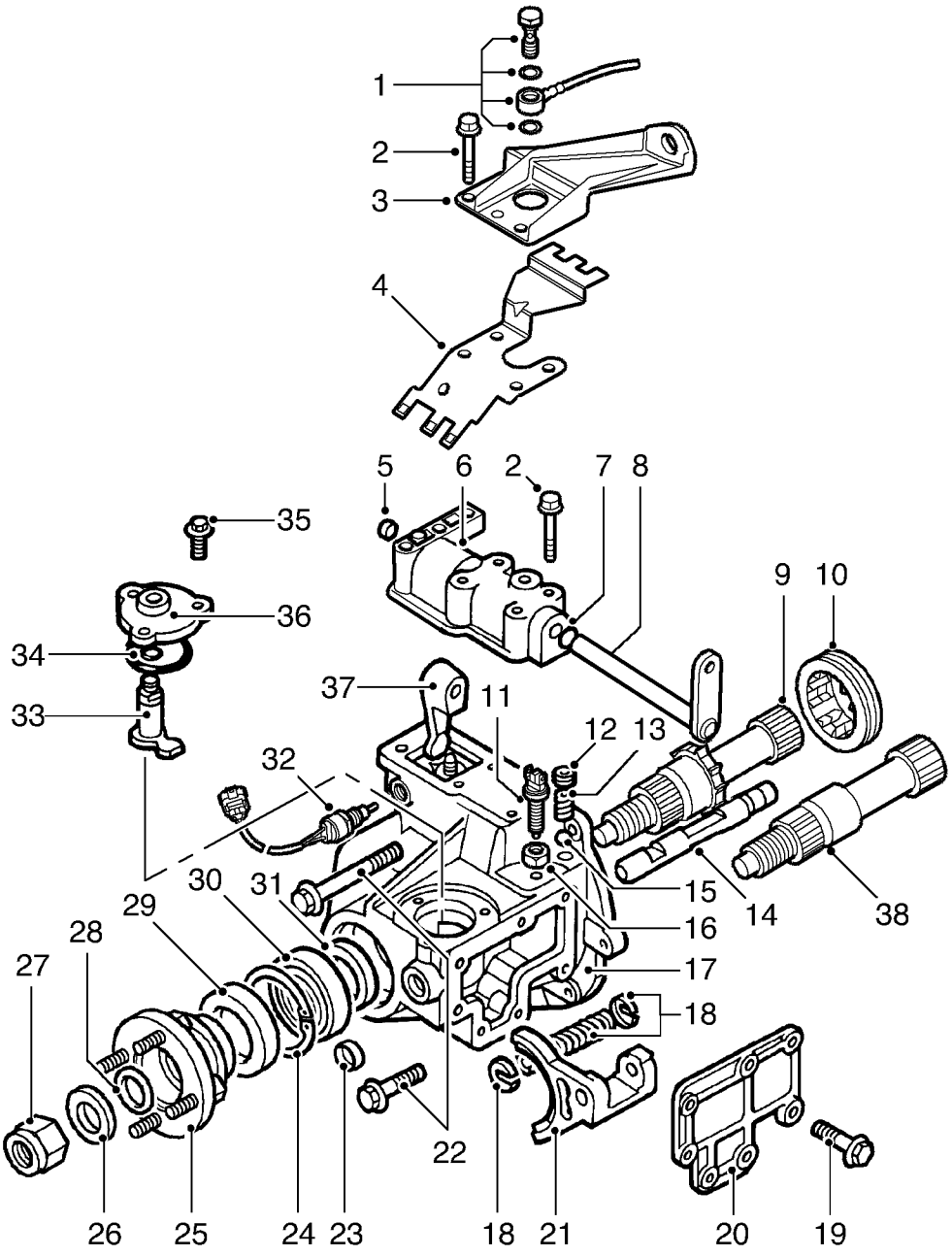
Componentes del diferencial



M41 7422

1 Anillo de retención
2 Portadiferencial - mitad trasera
3 Piñón de gama baja
4 Piñón del sincronizador de alta/baja
5 Casquillo del selector de alta/baja
6 Eje del selector de alta/baja
7 Horquilla del selector de alta/baja
8 Tornillo de fijación - horquilla del selector de alta/baja
9 Piñón de gama alta
10 Buje del piñón de gama alta
11 Cojinete trasero del diferencial
12 Anillo exterior del cojinete
13 Tuerca de retención del cojinete
14 Arandelas de empuje acopadas
15 Piñones satélites
16 Ejes portasatélites
17 Piñones planetarios
18 Arandelas de empuje calibradas
19 Portadiferencial - mitad delantera
20 Perno - portadiferenciales
21 Cojinetes delanteros del diferencial
22 Anillo exterior del cojinete
23 Suplemento calibrado

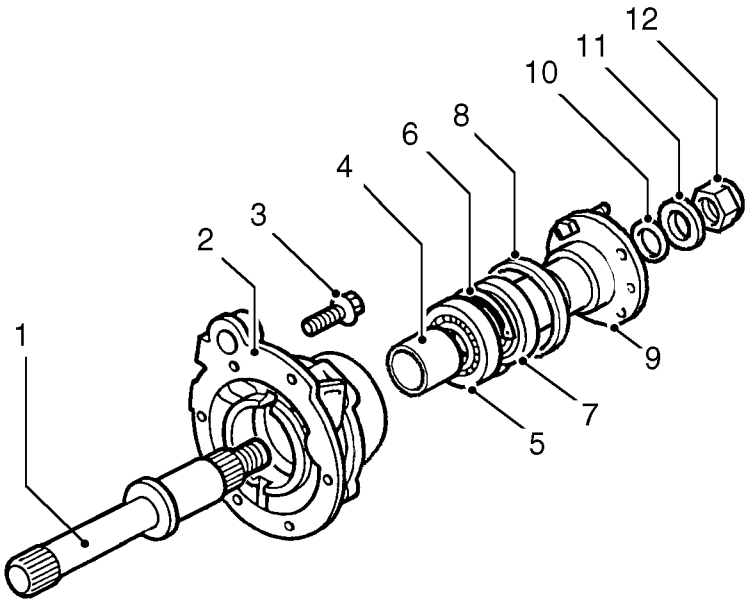
Componentes de la carcasa de salida delantera



M41 7807

1 Tubo de respiro, perno de banjo y arandelas de estanqueidad
2 Perno - carcasa del eje de cambio de alta/baja y soporte tope
3 Soporte tope del cable del selector
4 Soporte de enchufe múltiple
5 Tapón hueco
6 Carcasa del eje transversal de alta/baja
7 junta tórica
8 Eje transversal y palanca de alta/baja
9 Eje de salida delantero - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
10 Embrague dentado - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
11 Interruptor de la luz de aviso - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
12 Tapón de la pieza de retención - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
13 Muelle del retenedor - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
14 Eje del selector - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
15 Bola de enclavamiento - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
16 Distanciador roscado - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
17 Carcasa de salida delantera
18 Muelle y retenedores - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
19 Perno - placa de cierre
20 Placa de cierre
21 Horquilla selectora - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
22 Perno - carcasa de salida delantera
23 Tapón hueco
24 Frenillo
25 Brida de salida delantera
26 Arandela de acero
27 Tuerca autofrenante
28 Arandela de fieltro
29 Retén de aceite
30 Cojinete del eje de salida
31 Distanciador de cojinete
32 Interruptor de detección de alta/baja
33 Dedo y eje selector - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
34 juntas tóricas - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
35 Perno - carcasa del selector - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
36 Carcasa del selector - Bloqueador del diferencial - Si hubiera
37 Dedo del selector de alta/baja
38 Eje de salida delantero - Vehículos no provistos de bloqueo del diferencial

Componentes de la carcasa de salida trasera



M41 7806

1 Eje de salida trasero
2 Carcasa de salida trasera
3 Perno - carcasa de salida trasera
4 Distanciador
5 Cojinete del eje de salida
6 Frenillo
7 Retén de aceite
8 Deflector de barro
9 Brida de salida trasera
10 Arandela de fieltro
11 Arandela de acero
12 Tuerca autofrenante

Descripción

Generalidades
La caja de transferencia LT230SE se monta en la parte trasera de la caja de cambios, y transmite la fuerza por vía de las relaciones alta o baja a los puentes delantero y trasero, a través de los árboles de transmisión. Las relaciones de alta/baja son de 1,211: 1 y 3,32: 1, respectivamente.

El número de serie de las cajas de transferencia montadas en este modelo tienen el prefijo 41D y 42D. El prefijo 41D indica que la unidad no está equipada con dispositivo de enclavamiento, en cambio el prefijo 42D indica el montaje de dicho dispositivo.

Aunque es similar a las cajas de transferencia LT230Q montadas en otros modelos, la caja de transferencia LT230SE incorpora las siguientes modificaciones técnicas:
- Aumento del par
- Modificación de las carcasas del eje transversal y de salida delantera y trasera
- La precarga de los cojinetes de piñones intermedios ahora es controlada por un distanciador calibrado, no comprimible
- Los piñones conductor y conducido del velocímetro no se montan en este caso
- Cubo de alta/baja modificado
- Modificación de la brida de salida delantera y del escudo guardabarros
- El bloqueador del diferencial se monta en ciertos vehículos, pero ahora no es controlado por el conductor
- Modificación de la palanca y soportes del selector de alta/baja accionado por cables
- Ajuste fijo del interruptor de la luz de aviso de bloqueo del diferencial en vehículos provistos de bloqueador del diferencial

Construcción
La caja de transferencia comprende tres conjuntos principales; la carcasa principal, la carcasa de salida delantera y la carcasa de salida trasera. Ambas carcasas de salida y todas las placas de cierre se estancan contra la carcasa principal con sellador; la entrada de barro y de agua es impedida por los escudos guardabarros situados en las bridas de salida.

Carcasa principal
La carcasa principal aloja el piñón de entrada del eje primario, los piñones intermedios y el diferencial, juntos con los piñones de gama alta/baja, eje y horquilla del selector. Las carcasas de salida delantera y trasera se empernan a cada lado de la carcasa principal.

Sensor de punto muerto de la transmisión
En vehículos con caja de cambios automática destinados a Estados Unidos y Japón, se monta un sensor de punto muerto de la transmisión. El sensor se conecta a la BCU, y suele estar en posición de abierto. El sensor cierra un circuito por masa para la BCU, la cual interpreta la señal y activa un testigo acústico excitado por el IDM, al seleccionarse el punto muerto de la caja de transferencia mientras se encuentra conectado el encendido.

Solenoide de enclavamiento de la caja de transferencia - Vehículos con caja de cambios automática
Para Estados Unidos y Japón se monta un solenoide de enclavamiento. El solenoide se conecta al relé de la caja de transferencia el cual, a su vez, es controlado por el IDM. La misión del solenoide es impedir la selección del punto muerto en la caja de transferencia al quitar la llave del encendido, bloqueando de ese modo la caja en la relación alta o baja.

Piñón de entrada del eje primario
El eje de salida de la caja de cambios se acopla por estrías al piñón de entrada del eje primario, el cual es soportado por cojinetes de rodillos cónicos.

La precarga del cojinete del piñón de entrada se consigue usando un suplemento de ajuste situado en el alojamiento del cojinete.

Piñones intermedios
El grupo de piñones intermedio es soportado por cojinetes de rodillos cónicos situados en cada extremo del grupo, montado en el eje intermedio cuyos extremos delantero y trasero son soportados por la carcasa principal.

Un distanciador calibrado, interpuesto entre los piñones, precarga los cojinetes de piñones intermedios al apretar la tuerca del eje intermedio hasta conseguir el esfuerzo de giro correcto de los piñones intermedios.

Conjunto de diferencial
El conjunto de diferencial es soportado adelante y atrás por cojinetes de rodillos cónicos, el anillo exterior del cojinete delantero está situado en la carcasa de salida delantera, y el anillo exterior del cojinete trasero es fijado en la carcasa principal por la carcasa de salida trasera. Los cojinetes se precargan con un suplemento de ajuste calibrado, situado en la carcasa de salida delantera.

El eje trasero del diferencial soporta el piñón de gama baja, el casquillo y cubo del selector de alta/baja, el piñón y casquillo de gama alta y el cojinete trasero del diferencial; estos componentes se sujetan al eje con una tuerca bloqueable especial.

El conjunto de diferencial comprende las mitades delantera y trasera del portadiferencial con ejes integrales, y con los piñones planetario y satélites montados en ejes portasatélites dentro de las mitades del portadiferencial. El engrane de los satélites con los planetarios se regula con arandelas de empuje acopadas no calibradas. En cambio el engrane de los planetarios y el par necesario para girar el diferencial se regulan con arandelas de empuje calibradas. Las mitades del portadiferencial se unen con pernos; los ejes portasatélites se encajan con un anillo de fijación.

El eje y horquilla del selector de alta/baja están situados al lado del diferencial. El movimiento del eje, horquilla y casquillo del selector es controlado por el dedo del selector de alta/baja. Una bola de enclavamiento accionada por muelle encaja en las ranuras del eje.

Carcasa de salida delantera
La carcasa de salida delantera aloja el eje de salida delantero y su brida, la carcasa y selector del eje de selección de alta/baja y, en ciertos vehículos, el eje y horquilla del selector de bloqueo del diferencial.

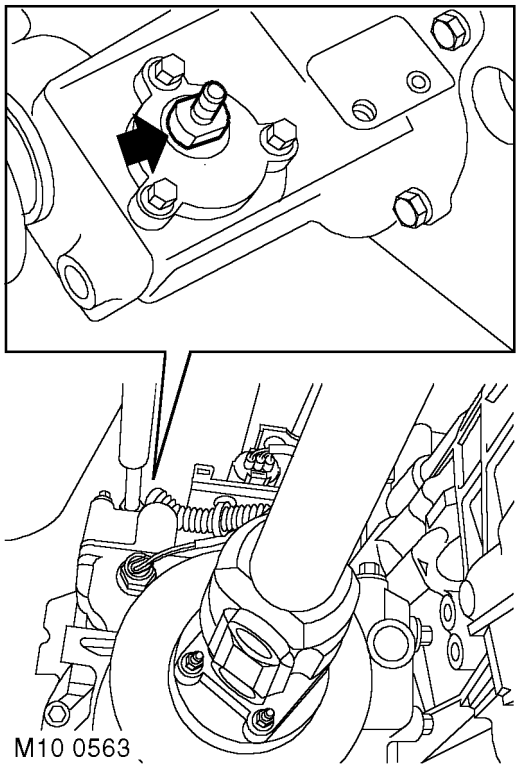
El eje de salida delantero es soportado en la carcasa por un solo cojinete, y se acopla estriado al piñón planetario delantero del diferencial.

Selector de alta/baja
El eje transversal de alta/baja está situado en una carcasa empernada a la parte superior de la carcasa de salida, y se conecta al dedo del selector de alta/baja encajado en una ranura practicada en el eje del selector.

Interruptor de detección de alta/baja
En la carcasa de salida delantera se monta un interruptor detector de alta/baja, que se conecta a masa al seleccionar la gama baja. El interruptor se conecta al ECM motor, al ECM del SLABS y a la BCU. La misión del interruptor es permitir la selección de la función de descenso de pendientes, y modificar los planos de alimentación de combustible del motor y velocidades de la caja de cambios automática, memorizados en los respectivos ECM.

Bloqueador del diferencial - Montado en ciertos vehículos solamente
La carcasa del selector de bloqueo del diferencial se emperna a la parte superior de la carcasa de salida, el dedo del selector atraviesa la carcasa y se encaja en el eje del selector de bloqueo del diferencial. El eje del selector de bloqueo del diferencial atraviesa la horquilla del selector, situada debajo de una placa empernada al costado de la carcasa de salida. La horquilla del selector acopla el casquillo del embrague de garras al eje trasero del diferencial, cuando está alineados los ranurados del casquillo y del eje trasero del diferencial. Una bola de enclavamiento accionada por muelle en la carcasa de salida encaja en las ranuras del eje.

La función del bloqueador del diferencial usado en aplicaciones anteriores es realizada en este vehículo por el Sistema Electrónico de Control de Tracción. No obstante, para los fines de prueba en una calle de pruebas a 2 ruedas, se conservan los componentes del bloqueador del diferencial. No obstante, para todas las condiciones de prueba, hay que poner el bloqueador del diferencial en posición de desbloqueo.



El bloqueador del diferencial sólo debe acoplarse para probar el vehículo en una calle de pruebas a 2 ruedas, porque el acoplamiento del bloqueador desactiva la función de control de tracción, e inhibe el funcionamiento correcto de las funciones de distribución electrónica de los frenos y descenso de pendientes. También será necesario desconectar el árbol de transmisión del eje de salida de la caja de transferencia, que acciona el puente cuyas ruedas NO están en contacto con la calle de pruebas. El bloqueador podrá acoplarse/desacoplarse con una llave de boca de 10 mm, aplicada a las facetas (señaladas por una flecha) maquinadas en el eje del selector de bloqueo del diferencial.

Los vehículos sin bloquador del diferencial se distinguen por carecer de tapa y eje del selector (señalado por la flecha) en la parte delantera de la carcasa de salida.

AVISO: LOS VEHICULOS SIN BLOQUEADOR DEL DIFERENCIAL NO DEBEN PROBARSE SOBRE RODILLOS DE PRUEBAS ACCIONADOS POR EL VEHICULO.

Interruptor de luz de aviso de bloqueo del diferencial - si hubiera
El interruptor de luz de aviso de bloqueo del diferencial, conectado al ECM del SLABS y accionado por el movimiento del eje y horquilla del selector, se enrosca en la parte superior de la carcasa de salida. El interruptor se conecta a masa al acoplar el bloqueador del diferencial.

Luz de aviso de bloqueo del diferencial - si hubiera
La luz de aviso de bloqueo del diferencial está situada en el cuadro de instrumentos, y mientras se encuentra conectado el encendido, sirve para avisar al conductor de que el diferencial está trabado. Con el diferencial bloqueado, también se encienden las luces de aviso de control de tracción y distribución electrónica de los frenos. El diferencial debe desbloquearse con el encendido apagado. Las luces de aviso deben apagarse al conectarse el encendido de nuevo.

Carcasa de salida trasera
La carcasa trasera de salida aloja el eje de salida y su brida. En la carcasa se monta el freno de transmisión accionado por un cable, cuyo tambor está sujeto a la brida de salida.

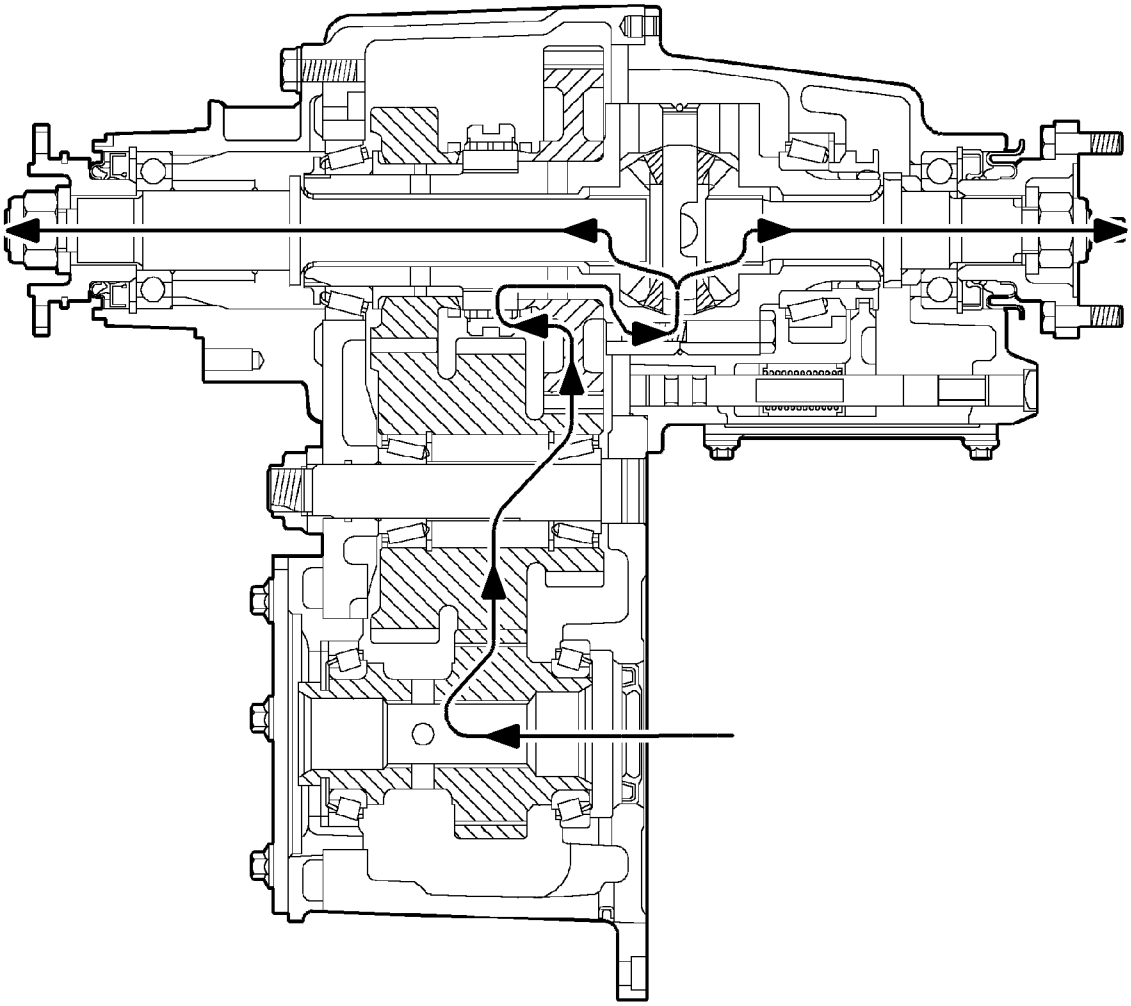
El eje de salida trasero es soportado en la carcasa por un solo cojinete, y se acopla estriado en el piñón planetario trasero del diferencial.

Lubricación
La lubricación se realiza por salpicadura, los tapones de llenado/nivel están situados en la carcasa principal.

Las presiones internas causadas por la expansión y contracción térmica son evitadas por el uso de un tubo de respiración de plástico, que ventila el interior de la caja a la atmósfera. El tubo se conecta a la parte superior de la carcasa del selector de alta/baja con un perno de banjo, el cual sigue una trayectoria continuamente ascendente hasta el compartimento motor, donde el extremo abierto se sujeta con una abrazadera fijada al bloque de cilindros motor.

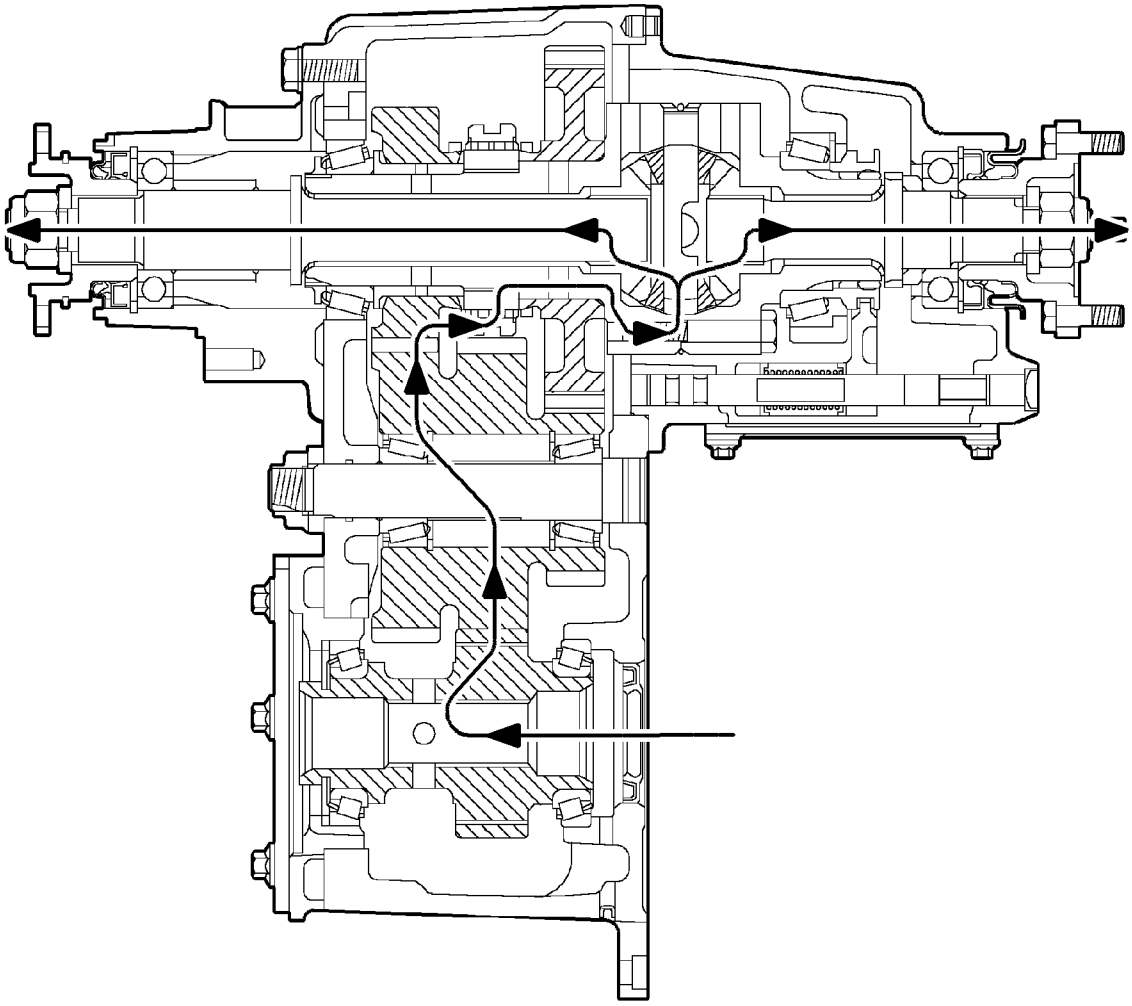
Interruptor de la luz de aviso de temperatura del aceite
En los modelos con motor V8 se monta un termointerruptor de aceite. En caso de que el aceite de la caja de transferencia se acercara a la temperatura de trabajo máxima recomendada de 145° C, el interruptor se cierra y se enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos.

Funcionamiento



M41 7505

Flujo eléctrico - caja de transferencia en gama BAJA



M41 7504

Flujo eléctrico - caja de transferencia en gama ALTA

El eje de salida de la caja de cambios impulsa el piñón de entrada en toma constante con uno de los piñones intermedios. Los piñones intermedios están en toma constante con los piñones de salida de gamas alta y baja, montados en el eje trasero del diferencial.

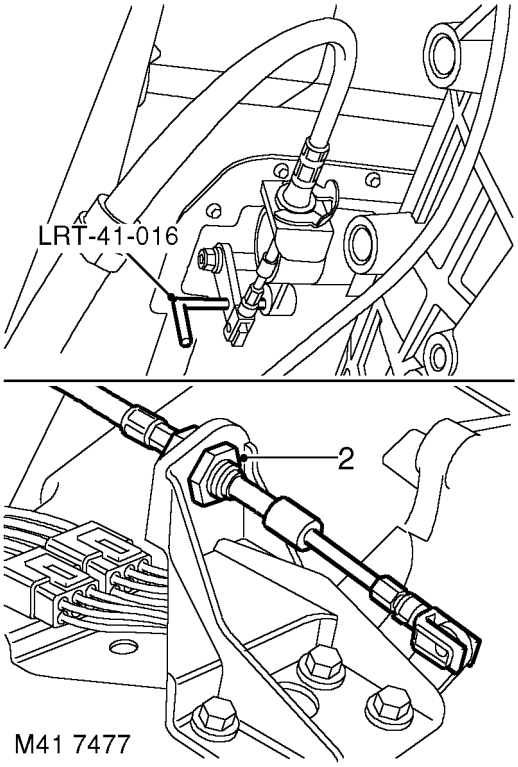
La fuerza es transmitida a los ejes de salida, a través del conjunto de diferencial, bloqueando los piñones de gama alta o baja al eje trasero del diferencial. Esto se consigue por medio de la horquilla, casquillo y cubo ranurado del selector de alta/baja.

Cable - selector de alta/baja

41.20.46

Ajuste

1. Levante el vehículo con un elevador.



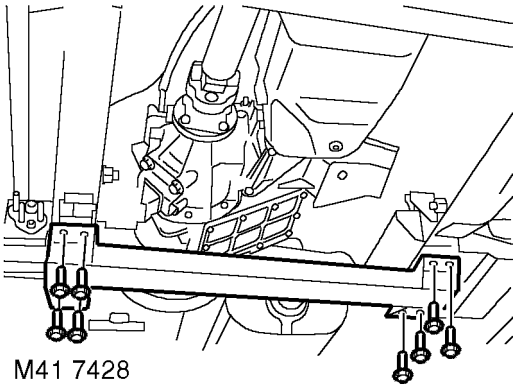
2. Usando una llave de horquilla adecuada, afloje las contratuercas que fijan la funda del cable al soporte tope.
3. Seleccione la gama alta, moviendo la palanca de la caja de transferencia hasta su tope delantero.
4. Introduzca la herramienta **LRT-41-016** a través del agujero en la palanca del selector y en la carcasa. **Esto asegura que la palanca del selector está en posición de gama alta.**
5. Apriete ligeramente las tuercas de fijación de la funda del cable.
6. Desmonte la herramienta **LRT-41-016** de la palanca y carcasa del selector de velocidades.
7. Apriete simultáneamentea 30 Nm las contratuercas del cable del selector de alta/ baja a cada lado del soporte tope.
8. Baje el elevador de vehículos.

Tapa inferior - caja de transferencia

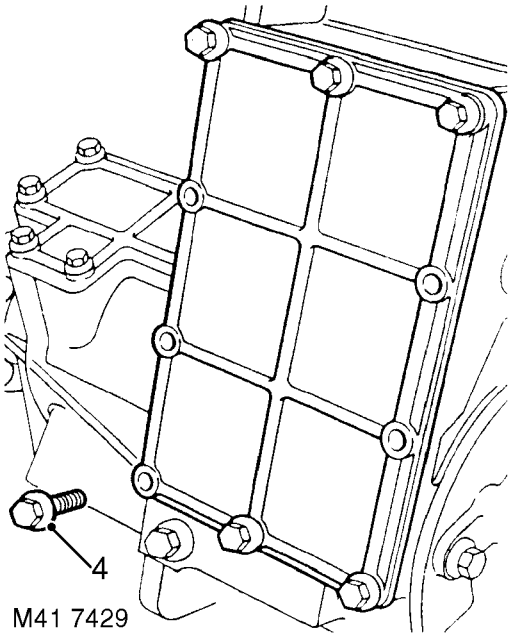
41.20.06

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.


M41 7428

3. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa al chasís, y desmóntela.



M41 7429

4. Quite los 10 pernos que sujetan la tapa inferior a la caja de transferencia, y desmonte la tapa.

Montaje

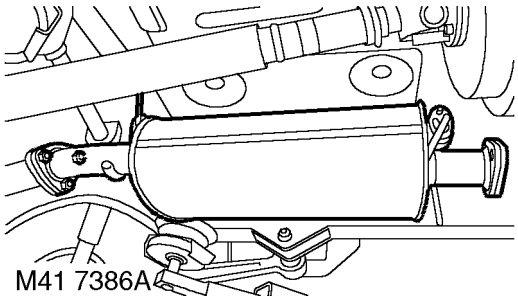
1. Limpie la placa inferior y superficie de contacto de la caja de transferencia.
2. Limpie la rosca de los pernos.
3. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la superficie de estanqueidad de la placa inferior.
4. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
5. Posicionela placa inferior, y apriete sus pernos a 25 Nm.
6. Posicionela traviesa contra el chasís, y apriete sus pernos a 26 Nm.
7. Llene la caja de transferencia con aceite.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.
8. Baje el elevador de vehículos.

Caja de transferencia - Diesel

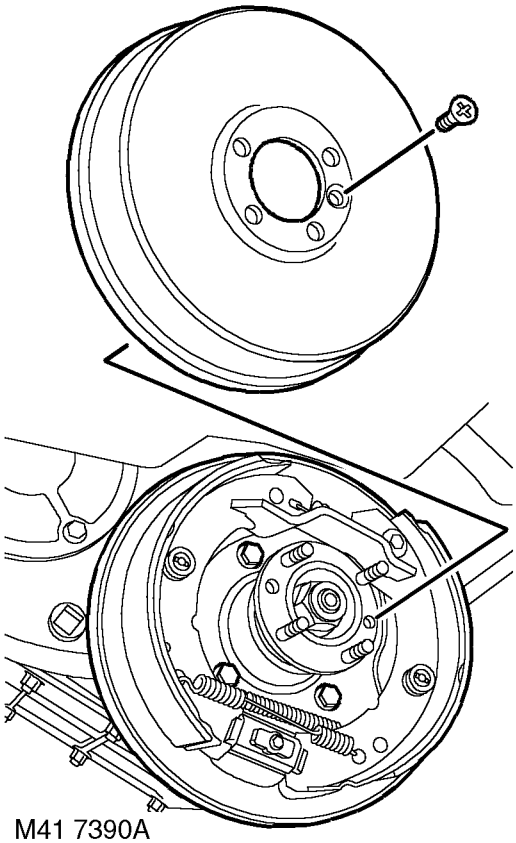
41.20.25.99

Desmontaje

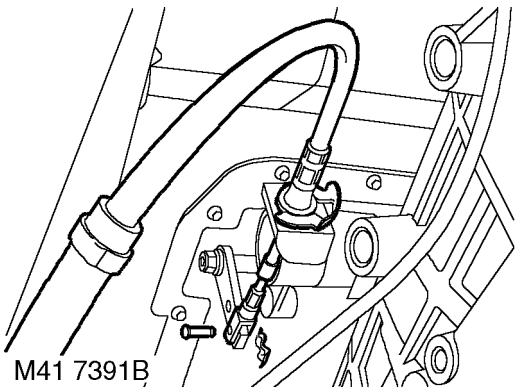
1. Desmonte el tubo de escape delantero.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.
2. Levante el vehículo con un elevador.
3. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.


M41 7386A

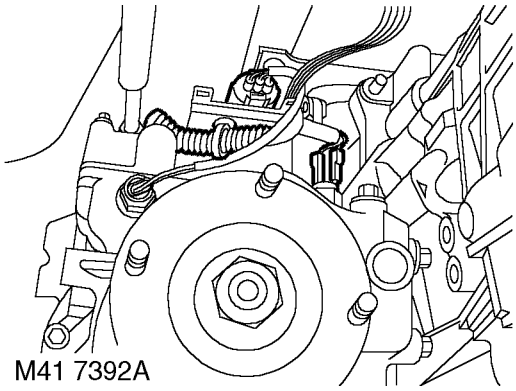
4. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.
5. Desenganche el silenciador de sus suspensiones de goma.
6. Desmonte el silenciador y deseche su junta.
7. Desmonte el árbol de transmisión delantero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.
8. Desmonte el árbol de transmisión trasero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.


M41 7390A

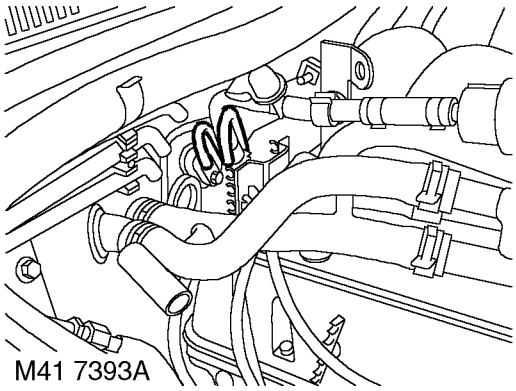
9. Quite el tornillo de sujeción del tambor del freno de mano, y desmonte el tambor.
10. Quite los 4 pernos del plato portazapatas, desmonte el plato y amárrelo a un lado.


M41 7391B

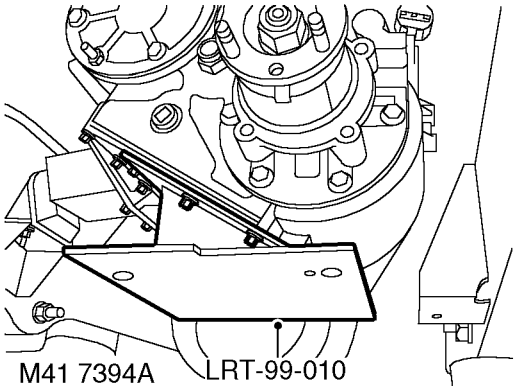
11. Quite el pasador de horquilla que sujeta el cable del selector de relación alta/baja a la palanca del selector, quite la grapa "C" y desmonte la funda del cable del soporte tope.


M41 7392A

12. **Si hubiera:**Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luz de marcha atrás.
13. Quite la abrazadera de cables y el enchufe múltiple del soporte en la caja de transferencia.


M41 7393A

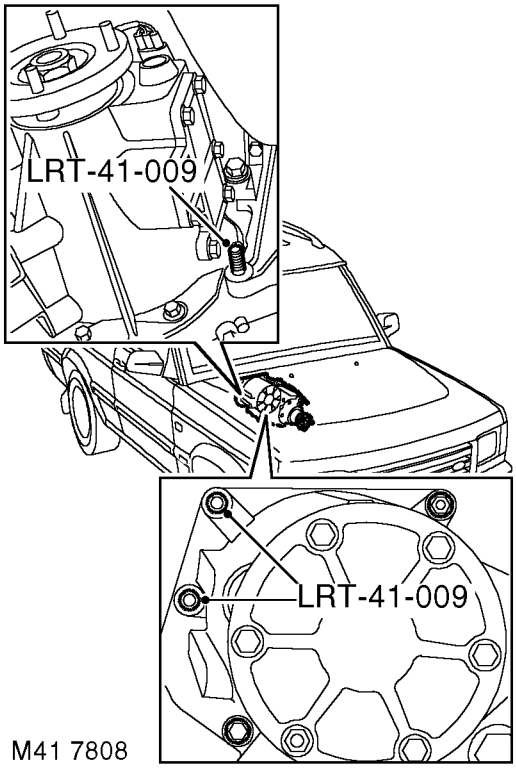
14. Desprenda de la abrazadera en el mamparo el tubo de respiración de la caja de transferencia.



M41 7394A

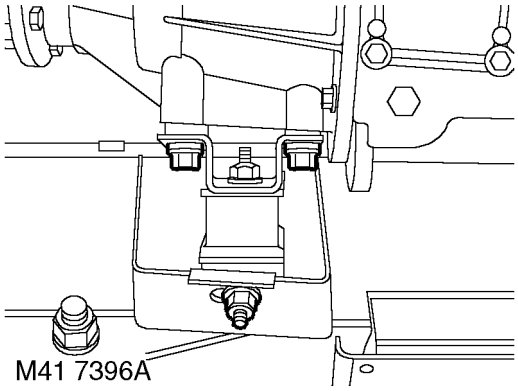
15. Quite los 4 pernos de la placa inferior de la caja de transferencia, posicione la placa de soporte **LRT-99-010** en la caja de transferencia, y apriete sus pernos.

16. Posicione un gato de soporte de cajas de cambios, y sujete la placa de soporte al gato con 4 pernos.



M41 7808

17. Quite los 3 pernos que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.
18. Monte los 3 espárragos de guía**LRT-41-009** en los agujeros para pernos de la caja de transferencia, a fin de soportarla durante el desmontaje.
19. Quite los 2 pernos y la tuerca que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.**Si desmonta el espárrago de sujeción durante esta operación, deberá desecharlo y montar un espárrago nuevo.**
20. Posicione un gato para soportar la caja de cambios y el motor.



21. Quite los 2 pernos y la tuerca, y desmonte el apoyo derecho de la caja de cambios.
22. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de transferencia de la caja de cambios.
23. Quite el retén de aceite del eje de entrada.
    ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén de aceite - eje de entrada.**

Montaje

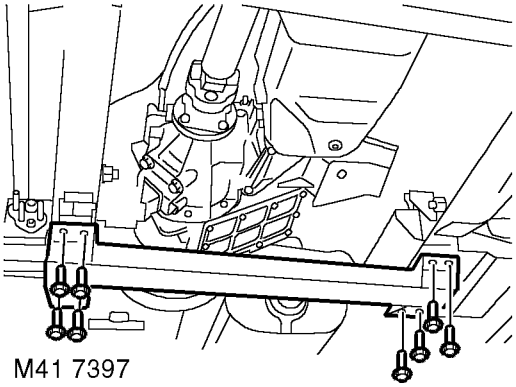
1. Monte un nuevo retén de aceite en el eje de entrada.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén de aceite - eje de entrada.**
2. Limpie las superficies de contacto entre la caja de transferencia y la caja de cambios.
3. Levante la caja de transferencia con el gato, y alinéela con los espárragos de guía**LRT-41-009** .
4. Limpie la rosca de los pernos que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.
5. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos y espárragos.
6. Monte y apriete ligeramente los 2 pernos y la tuerca que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.**Si va a montar un espárrago nuevo, aplique Loctite 290 a su rosca y apriételo a 45 Nm** .
7. Quite los espárragos de guía, meta los 3 pernos restantes y apriételos ligeramente.
8. Apriete los pernos y la tuerca en orden diagonal a 45 Nm.
9. Posicioneel apoyo derecho de la caja de cambios, y apriete sus pernos a 85 Nm.
10. Aprietela tuerca del apoyo derecho de la caja de cambios a 48 Nm.
11. Quite los 4 pernos que sujetan la placa de soporte al gato de la caja de cambios.
12. Quite los 4 pernos que sujetan la placa de soporte **LRT-99-010** a la caja de transferencia, y desmonte la placa.
13. Limpie la rosca de los pernos de la placa inferior.
14. Aplique Loctite 290 a la rosca de los 4 pernos de la placa inferior.
15. Meta los 4 pernos que sujetan la placa inferior a la caja de transferencia, y apriételos a 25 Nm.
16. Posicione el tubo de respiración y sujételo con la abrazadera en el mamparo.
17. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de luz de marcha atrás.
18. **Si hubiera -**Conecte los conectores Lucar al interruptor de bloqueo del diferencial.
19. Monte el enchufe múltiple y abrazadera de cables en el soporte de la caja de transferencia.
20. Posicione el cable del selector de relación alta/baja, y sujételo con el pasador de horquilla.
21. Limpie el freno de mano y la superficie de contacto.
22. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, y apriete sus pernos a 75 Nm.
23. Limpie el tambor del freno de mano.
24. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo de fijación.
25. Monte el árbol de transmisión delantero.
    ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
26. Monte el árbol de transmisión trasero.
    ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
27. Limpie el silenciador de escape y la superficie de contacto.
28. Posicione el silenciador, monte una junta nueva, enganche las suspensiones de goma y apriete sus tuercas a 40 Nm.
29. Rellene la caja de transferencia con aceite.
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
30. Monte el tubo de escape delantero.
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**

Caja de transferencia - V8

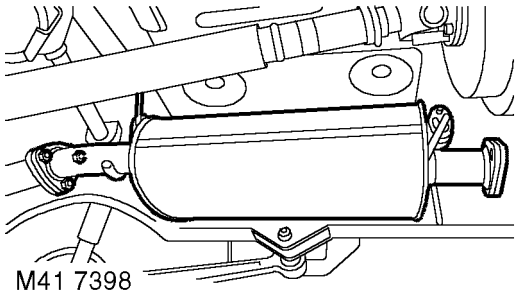
41.20.25.99

Desmontaje

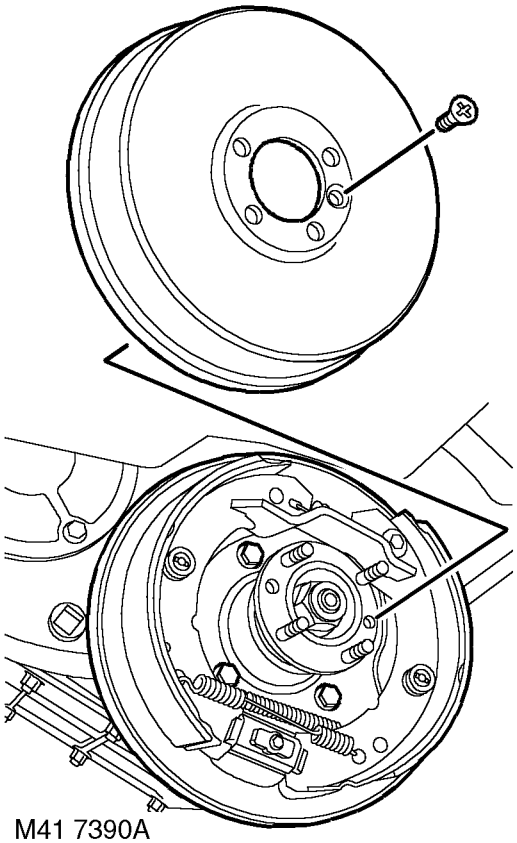
1. Desmonte el tubo de escape delantero.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.
2. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.


M41 7397

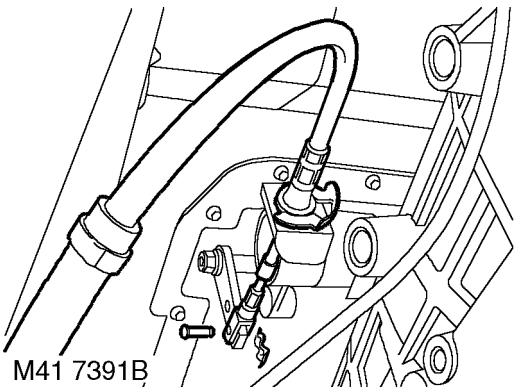
3. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa trasera, y desmóntela.


M41 7398

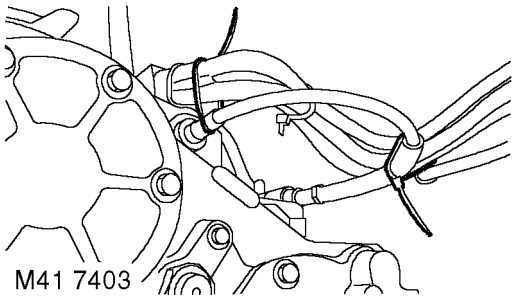
4. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.
5. Desenganche el silenciador de las suspensiones de goma, desmonte el silenciador y deseche su junta.
6. Desmonte el árbol de transmisión delantero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.
7. Desmonte el árbol de transmisión trasero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.


M41 7390A

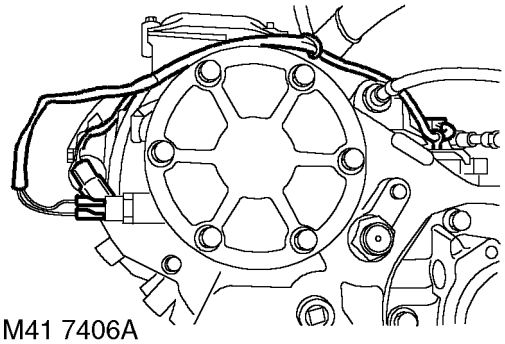
8. Quite el tornillo de sujeción del tambor del freno de mano, y desmonte el tambor del freno.
9. Quite los 4 pernos del plato portazapatas, desmonte el plato y amárrelo a un lado.


M41 7391B

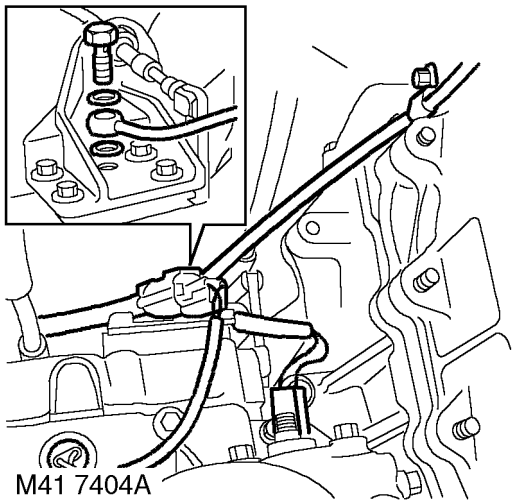
10. Quite el pasador de horquilla y la grapa "C" que sujetan el cable del selector de relación alta/baja a la palanca, y desprenda el cable del soporte tope.


M41 7403

11. Quite las 2 abrazaderas de cables que sujetan el cable a los tubos de combustible.


M41 7406A

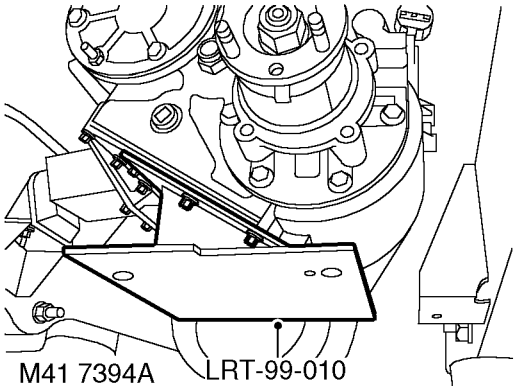
12. Desconecte los 2 conectores Lucar del sensor de temperatura de aceite, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luces de marcha atrás.


M41 7404A

13. Quite el perno de banjo que sujeta el tubo de respiración, y deseche sus arandelas.

14. **Si hubiera -**Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial.

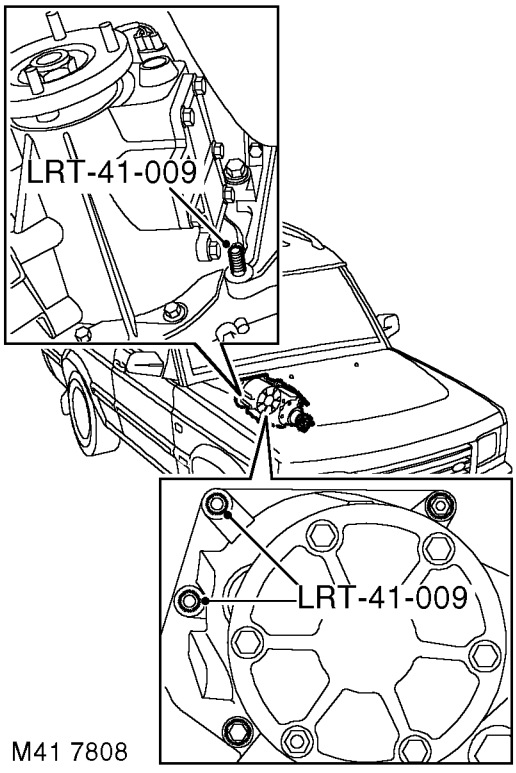
15. Desprenda y desconecte el enchufe múltiple del interruptor de punto muerto de la caja de transferencia.



M41 7394A

16. Quite los 4 pernos de la placa inferior de la caja de transferencia, posicione la placa de soporte **LRT-99-010** en la caja de transferencia, y apriete sus pernos.

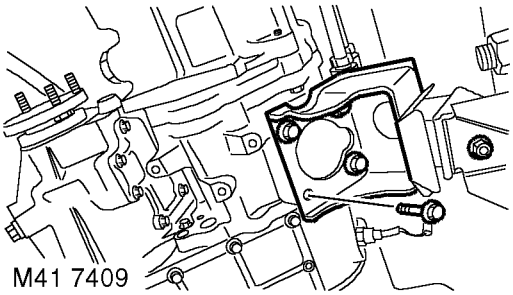
17. Posicione un gato de soporte de cajas de cambios, y sujete la placa de soporte al gato con 4 pernos.



M41 7808

18. Quite los 3 pernos que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.

19. Monte los 3 espárragos de guía**LRT-41-009** en los agujeros para pernos de la caja de transferencia, a fin de soportarla durante el desmontaje.
20. Quite los 2 pernos y la tuerca que sujetan la caja de transferencia a la carcasa de la caja de cambios.**Si desmonta el espárrago de sujeción durante esta operación, deberá desecharlo y montar un espárrago nuevo.**
21. Posicione un gato para soportar la caja de cambios y el motor.



22. Quite los 4 pernos y la tuerca que sujetan el apoyo derecho a la carrocería y a la caja de transferencia.
23. Quite la tuerca que sujeta el apoyo izquierdo a la carrocería.
24. Levante la caja de cambios, y desmonte su apoyo derecho.
25. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de transferencia de la caja de cambios.
26. Quite el retén de aceite del eje de entrada.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén de aceite - eje de entrada.**

Montaje

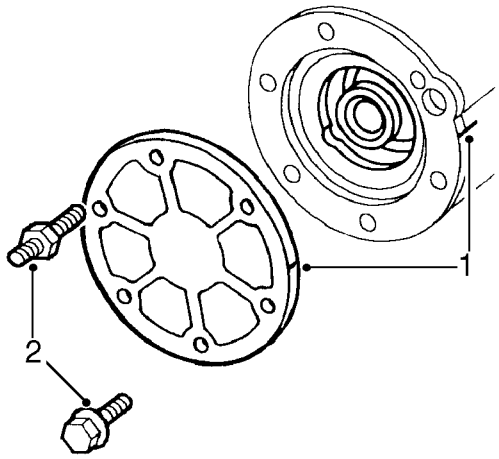
1. Monte un nuevo retén de aceite en el eje de entrada.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén de aceite - eje de entrada.**
2. Limpie las superficies de contacto entre la caja de transferencia y la caja de cambios.
3. Levante la caja de transferencia con el gato, y alinéela con los espárragos de guía**LRT-41-009** .
4. Limpie la rosca de los pernos que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.
5. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos y espárragos.
6. Monte y apriete ligeramente los 2 pernos y la tuerca que sujetan la caja de transferencia a la caja de cambios.**Si va a montar un espárrago nuevo, aplique Loctite 290 a su rosca y apriételo a 45 Nm**
7. Quite los espárragos guía, meta los 3 pernos y apriételos ligeramente.
8. Apriete los pernos y la tuerca en orden diagonal a 45 Nm.
9. Posicioneel apoyo derecho de la caja de cambios, y apriete sus pernos a 85 Nm.
10. Aprietela tuerca del apoyo derecho de la caja de cambios a 48 Nm.
11. Monte la tuerca en el apoyo izquierdo, y apriétela a 48 Nm.
12. Quite los 4 pernos que sujetan la placa de soporte al gato de la caja de cambios.
13. Quite los 4 pernos que sujetan la placa de soporte **LRT-99-010** a la caja de transferencia, y desmonte la placa.
14. Limpie la rosca de los pernos de la placa inferior.
15. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
16. Meta los 4 pernos que sujetan la placa inferior, y apriételos a 25 Nm.
17. Usando arandelas de estanqueidad nuevas, posicione el tubo de respiración y apriete el perno de banjo.
18. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de punto muerto de la caja de transferencia, y sujete su cableado.
19. Si hubiera -Conecte los conectores Lucar al interruptor de bloqueo del diferencial.
20. Conecte el enchufe múltiple y conectores Lucar al interruptor de luz de marcha atrás y sensor de temperatura del aceite.
21. Posicione el cable del selector de relación alta/baja, y sujételo con una grapa "C" y pasador de horquilla.
22. Sujete el cable a los tubos de combustible con nuevas abrazaderas para cables.
23. Limpie el plato portazapatas del freno de mano y superficie de contacto.
24. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, meta sus pernos y apriételos a 75 Nm.
25. Limpie el tambor del freno de mano.
26. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo de fijación.
27. Monte el árbol de transmisión delantero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
28. Monte el árbol de transmisión trasero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
29. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador de escape y el tubo trasero.
30. Posicione el silenciador y enganche sus suspensiones, usando una junta nueva alinéelo con el tubo trasero, monte sus tuercas y apriételas a 25 Nm.

31. Posicione la traviesa trasera,meta los pernos y apriételos a 26 Nm.
32. Rellene la caja de transferencia con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
33. Monte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**

Junta - placa de cierre trasera

⊸ ***41.20.30***

Desmontaje



M41 7476

1. Marque la posición de montaje de la tapa trasera en relación a la carcasa portacojinetes.
2. Note la posición de montaje de la tuerca del espárrago, quite la tuerca del espárrago y los 5 pernos que sujetan la tapa trasera.
3. Desprenda cuidadosamente la tapa trasera de la carcasa portacojinetes.

Montaje

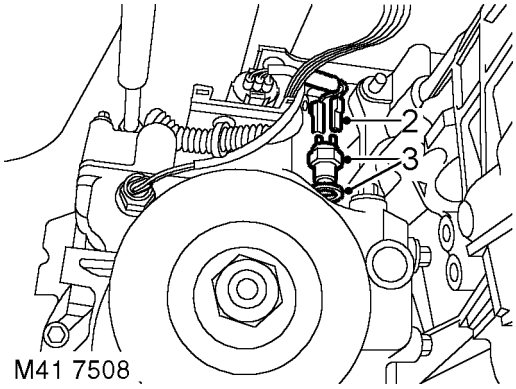
1. Limpie la tapa trasera, la superficie de contacto de la carcasa portacojinetes y quite el sellador de la rosca de los espárragos/pernos.
2. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la superficie de contacto de la carcasa trasera.
3. Alinee las marcas de referencia y posicione la tapa trasera.
4. Aplique Loctite 290 a la rosca del espárrago/ pernos, montelos pernos y la tuerca del espárrago de la tapa, y apriételos a 25 Nm.
5. Ponga a nivel del aceite de la caja de transferencia.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**

Interruptor - bloqueador del diferencial

41.20.34

Desmontaje

1. Desmonte el árbol de transmisión delantero.
   ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**

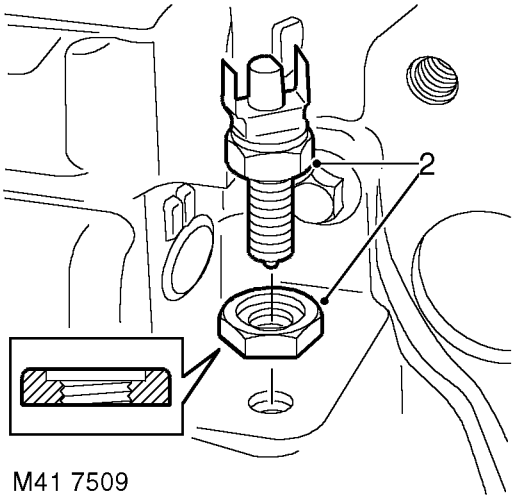


M41 7508

2. Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor.
3. Desmonte el interruptor y quite de él la tuerca.

Montaje

1. Limpie el interruptor y superficie de contacto de la caja de cambios.



M41 7509

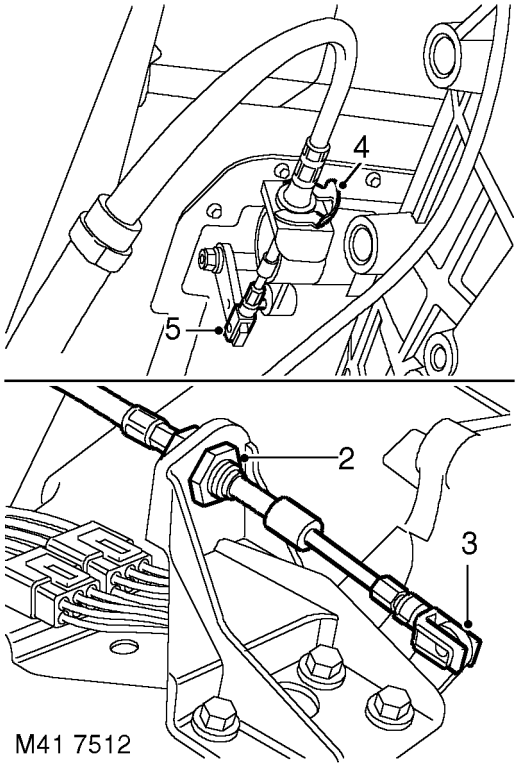
2. Monte la tuerca en el interruptor, de modo que el agujero escariado esté dirigido hacia la cabeza del interruptor. **La tuerca funciona como distanciador, para asegurarse de que el interruptor está correctamente ajustado. Asegúrese siempre de que la tuerca está bien apretada contra la cabeza del interruptor (sin separación)**.
3. Aplique el sellador Hylomar PL 32 a la rosca del interruptor.
4. Posicione el interruptor dentro de la carcasa de salida delantera hasta que la tuerca tope contra el fondo de la carcasa.
5. Apriete la tuerca que sujeta el interruptor de bloqueo del diferencial a 11 Nm
6. Conecte los conectores Lucar al interruptor.
7. Monte el árbol de transmisión delantero.
   ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**

Cable - selector de alta/baja

41.20.43

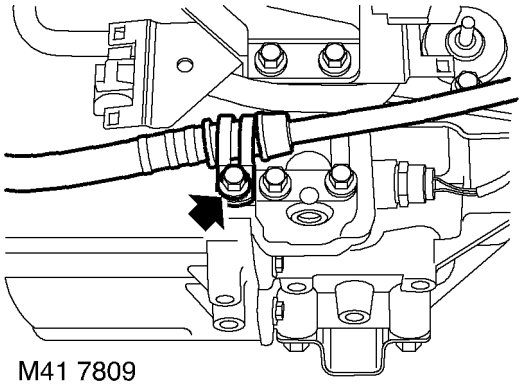
Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



M41 7512

2. Usando una llave de horquilla adecuada, quite la contratuerca y la arandela que sujetan el cable exterior al soporte tope.
3. Desmonte el pasador de horquilla que sujeta el cable a la palanca de la caja de transferencia, y desconéctelo del soporte tope.
4. Quite la grapa "C" que sujeta la funda del cable al soporte tope de la palanca de alta/baja.
5. Quite el pasador de horquilla que sujeta el cable de accionamiento a la palanca de alta/baja.


M41 7809

6. Quite el perno que sujeta la abrazadera de la funda de cable a la carcasa del eje de selección, desmonte el cable.

Montaje

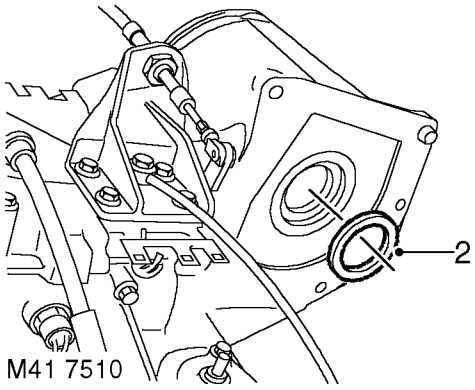
1. Limpie las palancas de cambio, el soporte tope y los pasadores de horquilla.
2. Aplique grasa Mobilith SHC 100 a los extremos del cable y a los pasadores de horquilla.
3. Posicione el cable y sujételo al soporte tope de la palanca de alta/baja con la grapa "C".
4. Sujete el cable a la palanca de alta/baja con un pasador de horquilla.
5. Posicione la abrazadera de la funda del cable contra la carcasa del eje de selección, apriete su perno a 15 Nm.
6. Ajuste el cable del selector de alta/baja.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, AJUSTES, Cable - selector de alta/baja.**

Retén de aceite - eje de entrada

41.20.50

Desmontaje

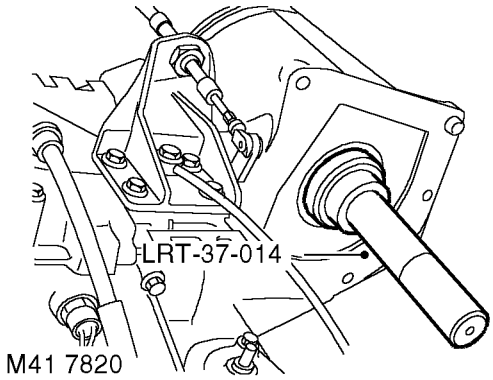
1. Desmonte la caja de transferencia.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.



2. Haciendo palanca, extraiga de la caja de transferencia el retén de aceite del eje de entrada.

Montaje

1. Limpie el alojamiento del retén de aceite en la caja de transferencia.



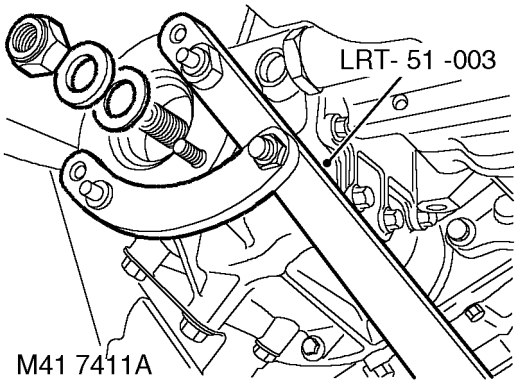
2. Lubrique el nuevo retén de aceite del eje de entrada con aceite de cajas de cambios.
3. Usando la herramienta**LRT-37-014** monte el retén de aceite del eje de entrada en la caja de transferencia.
4. Monte la caja de transferencia.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.

Retén - eje de salida delantero

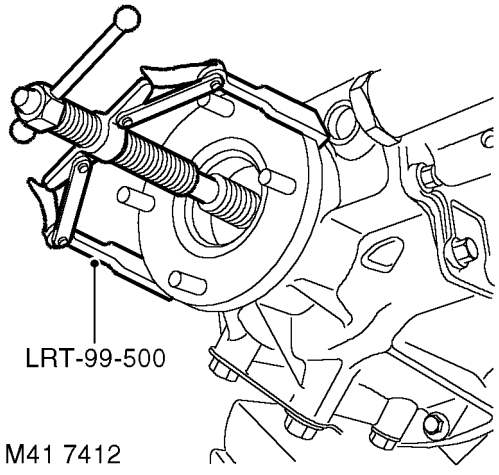
41.20.51

Desmontaje

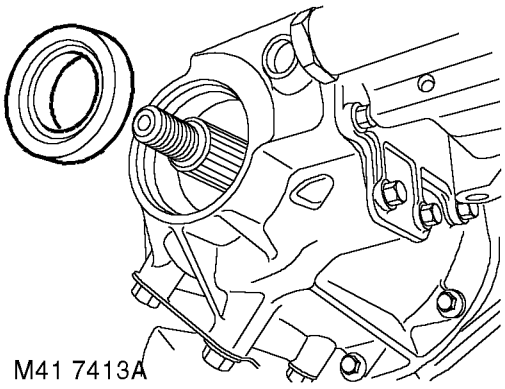
1. Suba el vehículo a un elevador de 4 columnas.
2. Desmonte el árbol de transmisión delantero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.



3. Inmovilice la brida de arrastre de la caja de transferencia con la herramienta**LRT-51-003** . Desmonte y deseche la tuerca de la brida de arrastre, quite y deseche las arandelas de acero y de fieltro.



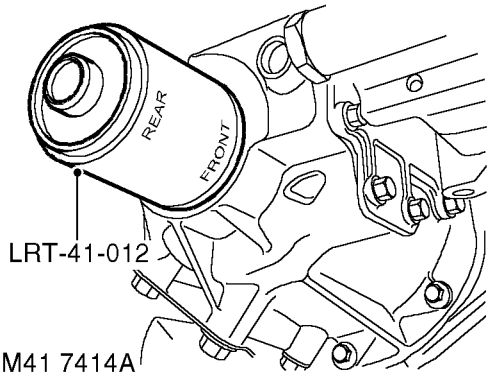
4. Usando la herramienta **LRT-99-500** si fuera necesario, desmonte la brida de arrastre de la caja de transferencia.



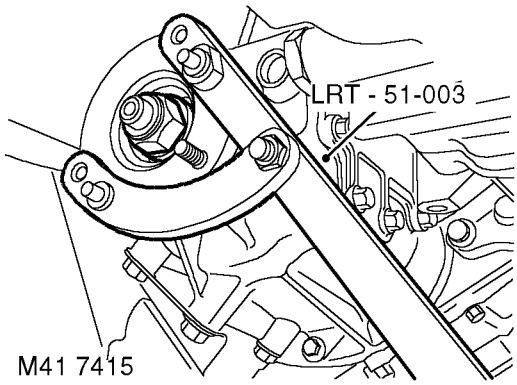
5. Quite el retén de la caja de transferencia.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del retén.
2. Lubrique el retén con aceite de cajas de cambios.



3. Monte un retén nuevo con la herramienta **LRT-41-012**.



4. Posicione la brida de arrastre, monte nuevas arandelas de fieltro y de acero.

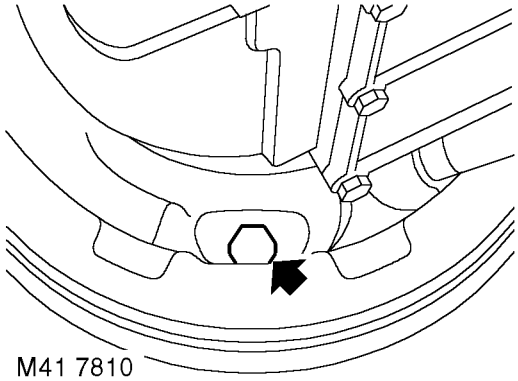
5. Posicione la herramienta **LRT-51-003** yapriete la nueva tuerca de la brida de arrastre a 148 Nm.
6. Monte el árbol de transmisión.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
7. Reponga el nivel del aceite de la caja de transferencia.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**

Retén - eje de salida trasero

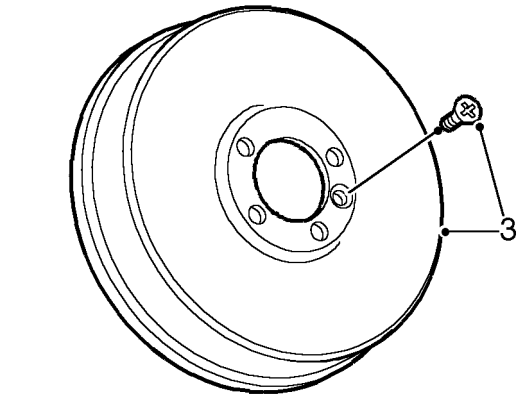
41.20.54

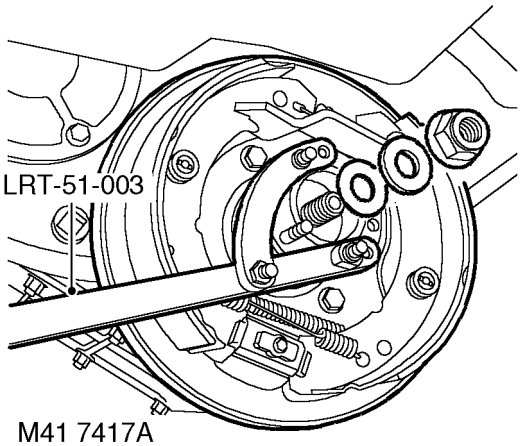
Desmontaje

1. Desmonte el árbol de transmisión trasero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**


M41 7810

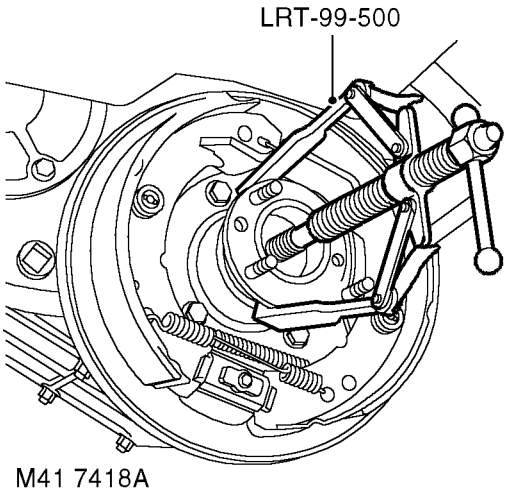
2. Afloje el perno del dispositivo de reglaje de zapatas de freno.





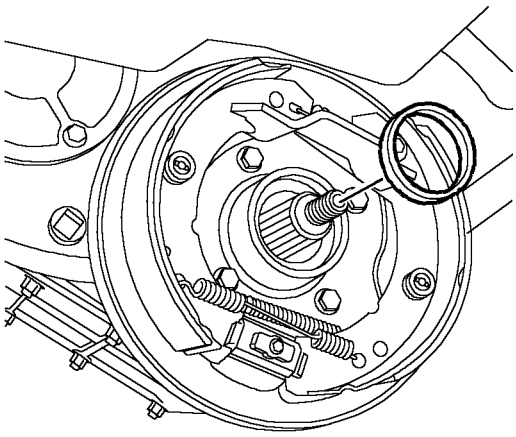
M41 7417A

3. Quite el tornillo que sujeta el tambor del freno de mano.
4. Desmonte el tambor del freno de mano.
5. Inmovilice la brida de arrastre de la caja de transferencia con la herramienta**LRT-51-003** . Desmonte y deseche la tuerca de la brida de arrastre, quite y deseche las arandelas de acero y de fieltro.



M41 7418A

6. Usando la herramienta **LRT-99-500** si fuera necesario, desmonte la brida de arrastre de la caja de transferencia.

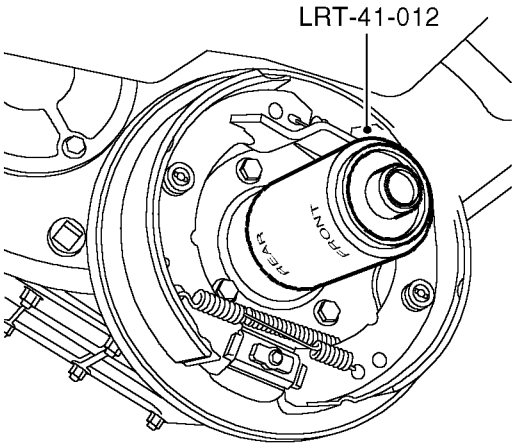


M41 7419

7. Quite el retén de la caja de transferencia.

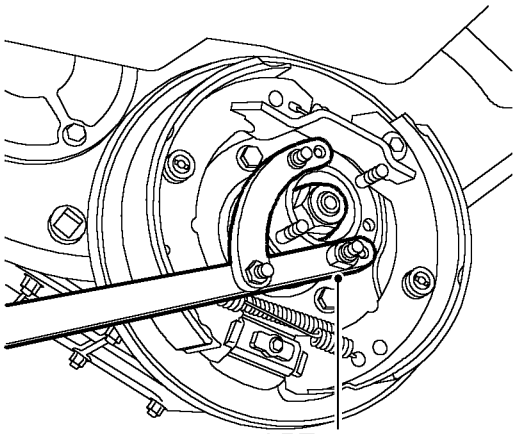
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del retén.
2. Lubrique el retén con aceite de cajas de cambios.



M41 7420A

3. Monte un retén nuevo con la herramienta **LRT-41-012**.
4. Posicione la brida de arrastre, monte nuevas arandelas de fieltro y de acero.



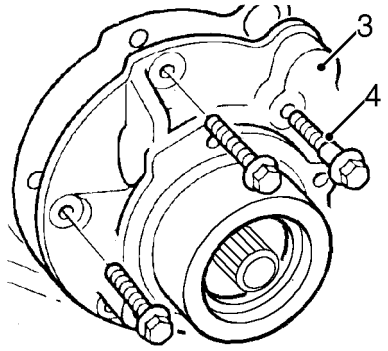
M41 7421

5. Posicione la herramienta**LRT-51-003** y apriete la tuerca nueva de la brida de mando a 148 Nm.
6. Posicione el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo.
7. Apriete el perno de ajuste de zapatas de freno a 25 Nm, seguidamente aflójelo una y media vueltas.
8. Asegúrese de que el tambor de freno gira libremente.
9. Monte el árbol de transmisión.
   ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
10. Reponga el nivel del aceite de la caja de transferencia.
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**

Junta - carcasa del eje de salida trasero

41.20.55

Desmontaje



M41 7485

1. Vacíe el aceite de la caja de transferencia. **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
2. Desmonte el retén trasero del eje de salida. **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén - eje de salida trasero.**
3. Marque la posición de montaje de la carcasa del eje de salida contra la carcasa principal.
4. Note la posición del perno con escalón, quite los 6 pernos que sujetan la carcasa a la carcasa principal.

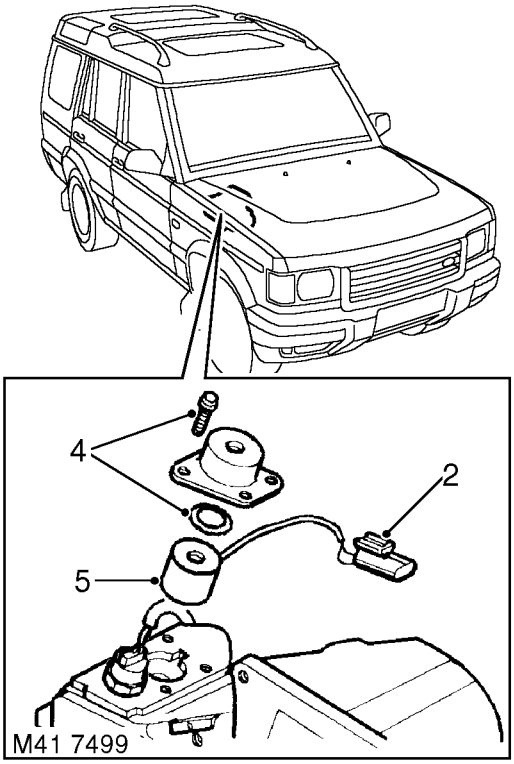
Montaje

1. Limpie la carcasa del eje de salida, la superficie de contacto de la carcasa principal, y quite el sellador de la rosca de los pernos.
2. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la pestaña de contacto de la carcasa del eje de salida.
3. Monte la carcasa del eje de salida en la carcasa principal.
4. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
5. Monte los pernos del alojamiento del eje de salida, y apriételos en orden diagonal a 45 Nm.
6. Monte el retén del eje de salida trasero. **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Retén - eje de salida trasero.**
7. Llene la caja de transferencia con aceite. **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**

Solenoide - dispositivo de enclavamiento

41.20.63

Desmontaje



M41 7499

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide de enclavamiento.
3. Desprenda el retenedor del enchufe múltiple de la placa de montaje en la caja de transferencia.
4. Quite los 4 pernos que sujetan la tapa del solenoide, desmonte la tapa y arandela acopada.
5. Desmonte el solenoide.

Montaje

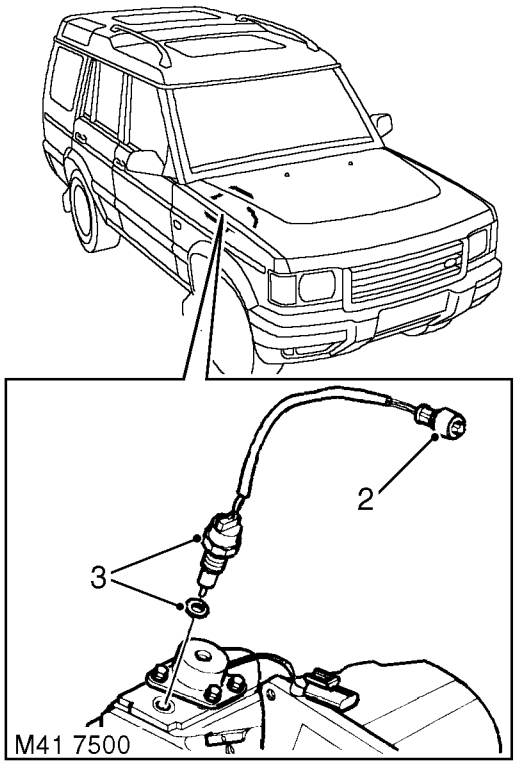
1. Limpie la tapa del solenoide y la superficie de contacto.
2. Posicione el solenoide en la carcasa principal.
3. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la carcasa del solenoide.
4. Monte la tapa y la arandela acopada.
5. Montelos pernos que sujetan el solenoide de enclavamiento, y apriételos a 10 Nm.
6. Conecte y sujete el enchufe múltiple.
7. Baje el elevador de vehículos.

Sensor - Punto muerto

41.20.64

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de punto muerto.
3. Desmonte el sensor y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

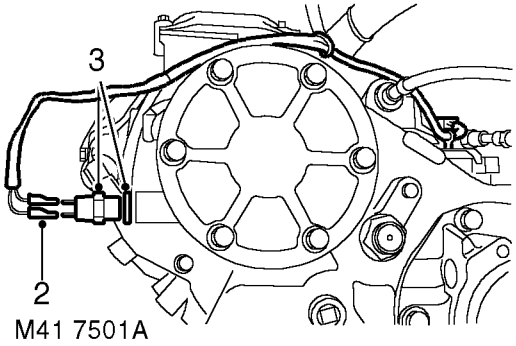
1. Limpie la rosca del sensor.
2. Monte la arandela nueva, y aplique Hylosil PL 32 a la rosca del sensor.
3. Meta el sensor y apriételo a 25 Nm.
4. Baje el elevador de vehículos.

Sensor - temperatura del aceite

41.20.80

Desmontaje

1. Baje el vehículo.



2. Desconecte los 2 conectores Lucar del sensor de temperatura del aceite.
3. Desmonte el sensor de temperatura del aceite, y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

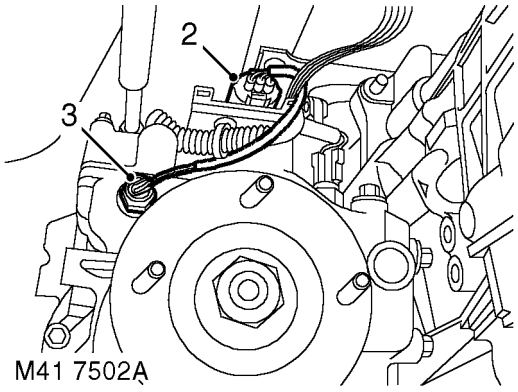
1. Limpie el sensor y la superficie de contacto en la caja de transferencia.
2. Monte una nueva arandela de estanqueidad, posicioneel sensor de temperatura del aceite, y apriételo a 42 Nm.
3. Conecte los conectores Lucar al sensor de temperatura del aceite.
4. Baje el vehículo.

Interruptor - alta/baja - aviso

41.30.05

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Suelte el enchufe múltiple del interruptor del soporte en la caja de transferencia, y desconéctelo del mazo de cables.
3. Desmonte el interruptor de la caja de transferencia, y deseche la arandela de estanqueidad.

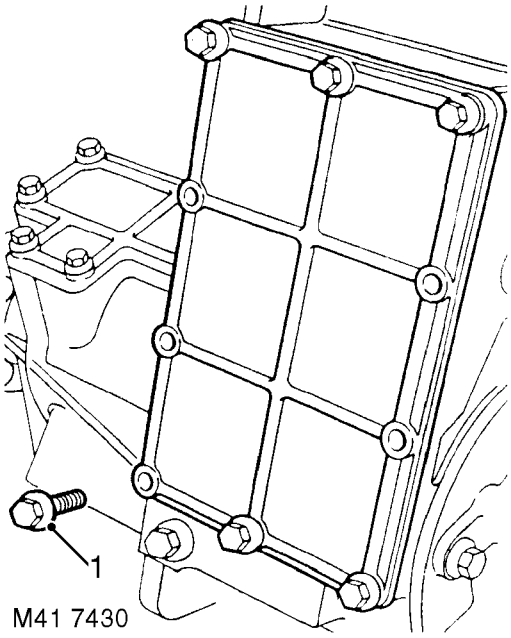
Montaje

1. Asegúrese de que estén limpias la arandela de estanqueidad, la rosca del interruptor y la superficie de contacto de la caja de transferencia.
2. Monte la arandela de estanqueidad en el interruptor, monte el interruptor en la caja de transferencia y apriételo a 26 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al mazo de cables, y sujételo al soporte en la caja de transferencia.
4. Baje el vehículo.

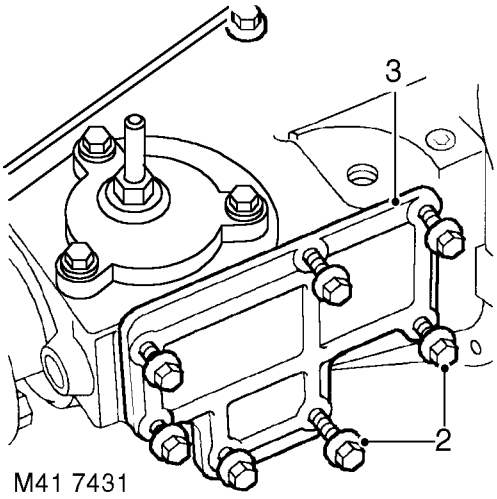
Conjunto reductor intermedio

41.20.10

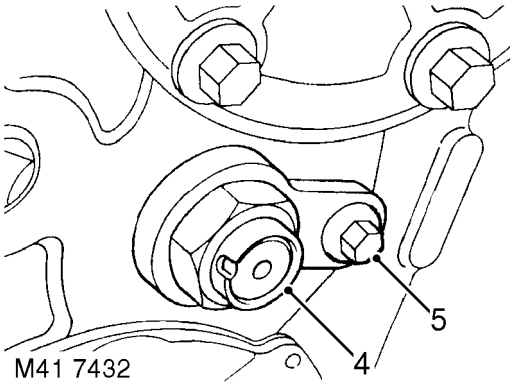
Desarmado



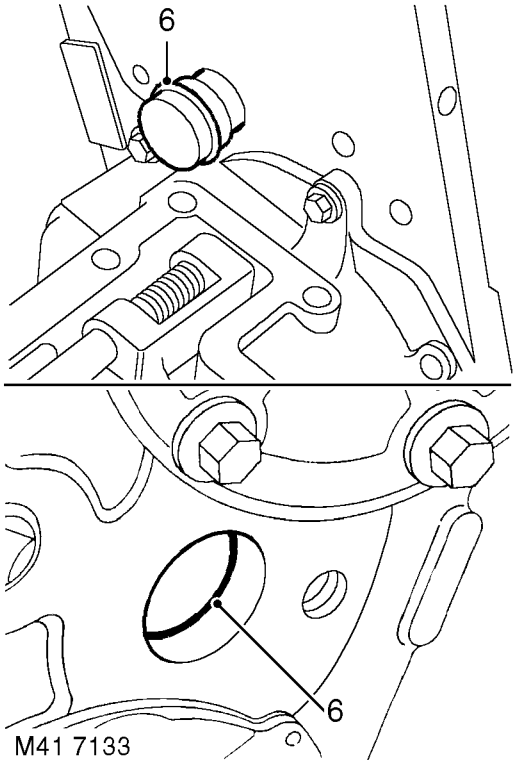
1. Quite y deseche los 10 pernos que sujetan la tapa inferior, desmonte la tapa.



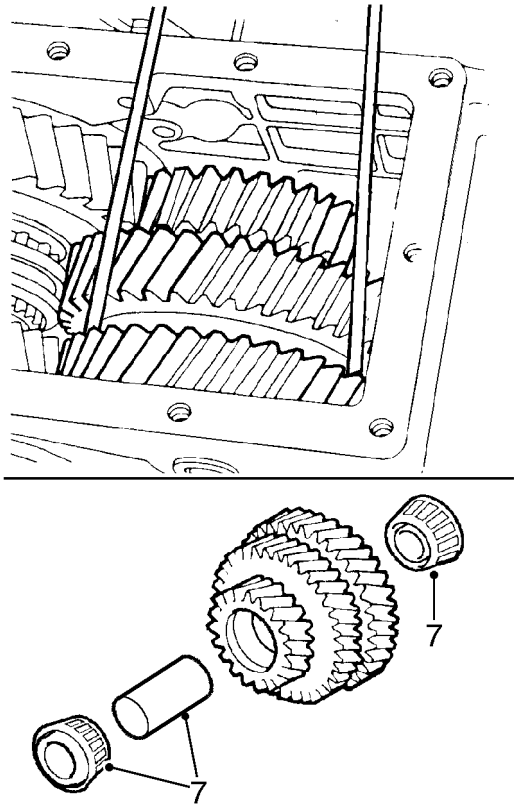
2. Quite y deseche los 7 pernos que sujetan la tapa lateral del selector de bloqueo del diferencial.
3. Quite la tapa lateral.



4. Afloje la tuerca del eje intermedio, quite y deseche la tuerca.
5. Quite el perno que sujeta la placa de retención del eje intermedio, desmonte la placa.

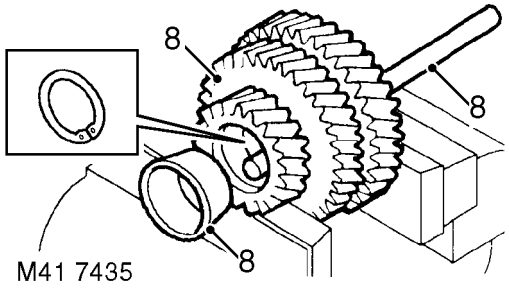


6. Desmonte el eje intermedio y deseche sus 2 juntas tóricas.



M41 7434B

7. Desmonte el conjunto de piñones intermedios, y recoja sus cojinetes y distanciador calibrado.

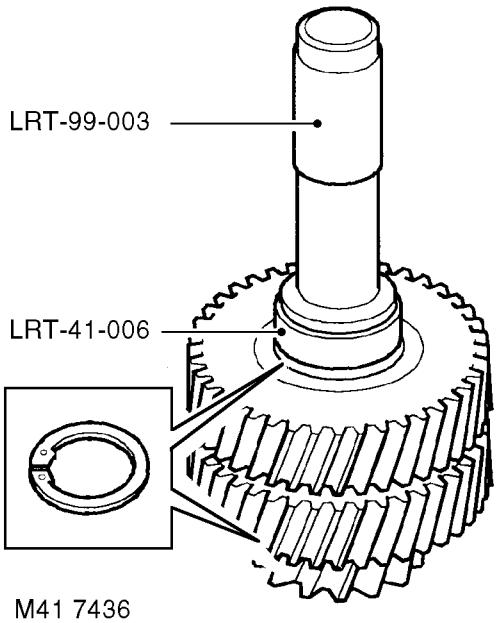


M41 7435

8. Sujete el conjunto de piñones con un tornillo de banco de mordazas blandas y, usando un punzón adecuado, extraiga y deseche los anillos exteriores y frenillos de los cojinetes.

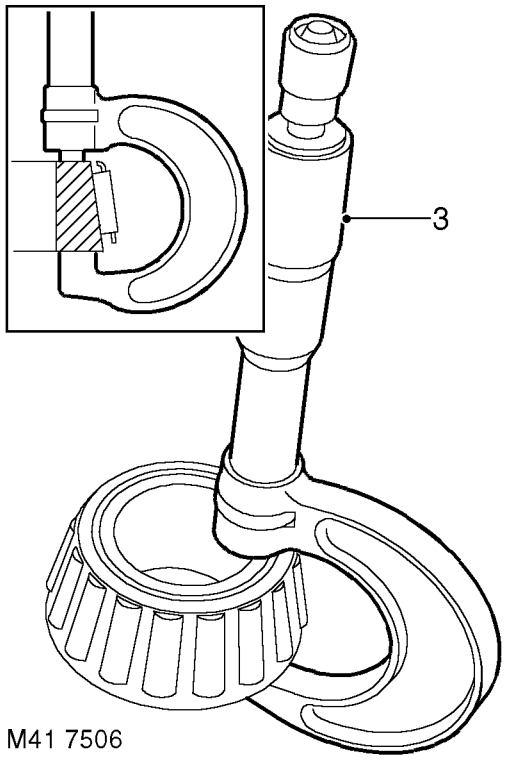
Montaje

1. Limpie los piñones, cojinetes, frenillos y eje.



M41 7436

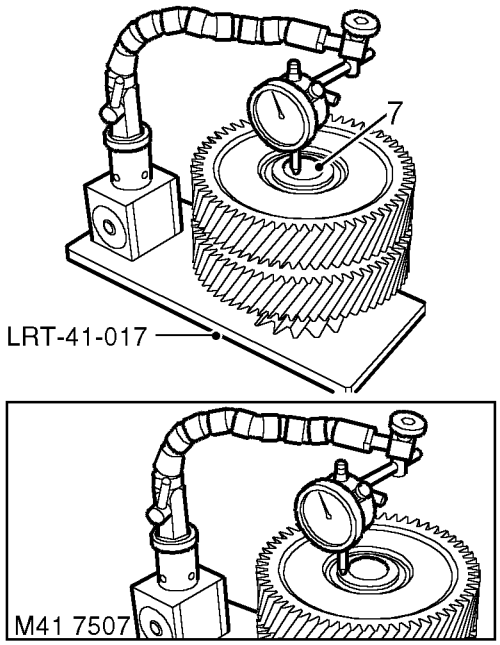
2. Monte frenillos nuevos y, usando la herramienta **LRT-99-003 y LRT-41-006** monte los anillos de cojinetes en el piñón intermedio, asegurándose de que dichos anillos están firmemente apoyados contra los frenillos.



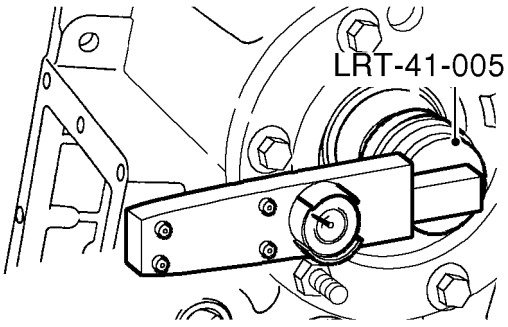
M41 7506

3. Usando un micrómetro, mida la anchura del anillo interior de cada cojinete.

4. Anote las lecturas como medidas "A" y "B", ambas medidas deben estar comprendidas en la gama de21,95 a 22,00 mm (0,864 a 0,866 in).
5. Monte el anillo interior de cojinete "A" en la herramienta **LRT-41-017** y posicione el conjunto de piñones intermedios sobre el cojinete "A".
6. Monte el anillo interior de cojinete "B" en el piñón intermedio, aplique presión con el dedo contra el anillo interior del cojinete, y gire el piñón intermedio entre 5 y 10 vueltas para asentar los rodillos de los cojinetes.



7. Monte un comparador de cuadrante en la base de la herramienta**LRT-41-017** , ponga a cero el comparador de cuadrante apoyado contra el pilar de la herramienta, y tome 2 medidas a 180° de la altura del escalón entre la parte superior del pilar de la herramienta y el anillo interior del cojinete. Calcule la media de dos mediciones, y anótela como medida "C". La medida "C" debe estar comprendida entre 0,15 y 0,64 mm.
8. Usando la fórmula 103,554 mm (4,0769 in) - "A"-"B"-"C", calcule la longitud necesaria del distanciador de cojinete. Como resultado del cálculo, adopte la longitud del distanciador próximo INFERIOR, a fin de obtener la precarga correcta del cojinete de 0,005 mm.**Hay disponibles 40 distanciadores, cuyas longitudes varían entre 58,325 mm y 59,300 mm, aumentando en fracciones de 0,025 mm.**
9. Desmonte el conjunto de piñones intermedios de la herramienta **LRT-41-017.**
10. Lubrique y monte los cojinetes y el distanciador seleccionado en el piñón intermedio.
11. Posicione la herramienta **LRT-41-004** a través de los cojinetes y del distanciador.
12. Lubrique y monte las juntas tóricas en la carcasa principal y en el eje intermedio.
13. Trabajando con un ayudante, posicione el conjunto de piñones intermedios y monte el eje intermedio.
14. Gire el eje hasta que pueda encajar la placa de retención contra la arista del eje.
15. Aplique Loctite 290 a la rosca delperno de la placa de retención, apriete el perno a 25 Nm.
16. Monte una tuerca nueva en el árbol intermedio, y apriétela a 88 Nm.**No fije la tuerca todavía.**
17. Seleccione punto muerto.
18. Enrosque un perno adecuado en el agujero roscado de la herramienta**LRT-41-005** .



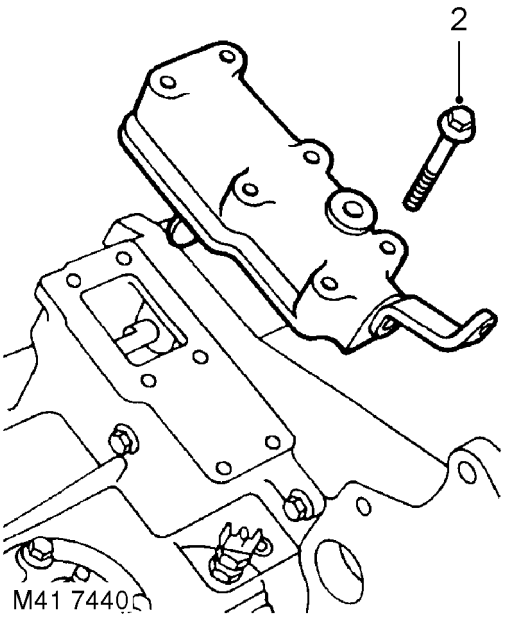
19. Introduzca la herramienta**LRT-41-005** en el extremo del eje primario.
20. Usando un torsiómetro adecuado montado en la herramienta**LRT-41-005** , verifique el esfuerzo de giro del tren de piñones. Esfuerzo de giro = 2,2 Nm.**Si el esfuerzo de giro es incorrecto, repita el ajuste de la precarga de los cojinetes de piñones intermedios y pruebe de nuevo.**
21. Al terminar, desmonte la herramienta**LRT-41-005** y bloquee la pestaña de la tuerca en el rebajo del eje intermedio.
22. Limpie las tapas inferior y lateral de la caja de transferencia.
23. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a las dos carcasas.
24. Limpie la rosca de los pernos de las tapas lateral e inferior.
25. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
26. Posicionela tapa lateral y apriete sus pernos a 25 Nm.
27. Posicionela tapa inferior y apriete sus pernos a 25 Nm.

Conjunto de diferencial

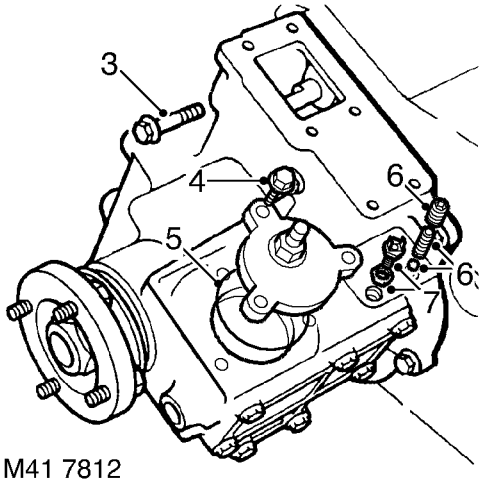
41.20.13

Desmontaje

1. Desmonte el grupo de piñones intermedios.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REVISION, Conjunto reductor intermedio.



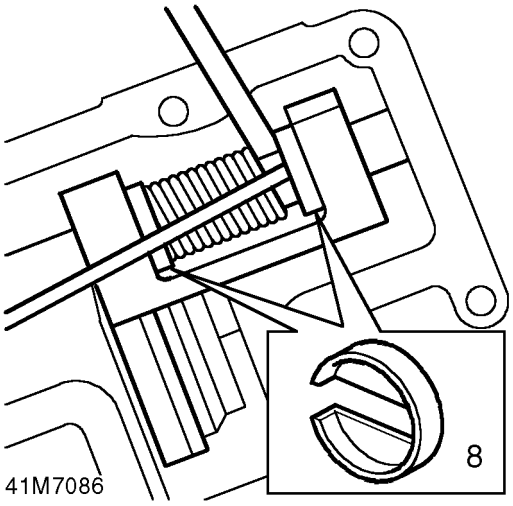
2. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa del eje transversal de alta/baja a la carcasa del eje de salida delantero, y desmonte la carcasa del eje.



3. Note la posición del perno más largo, y quite los 8 pernos que sujetan la carcasa del eje de salida delantero a la carcasa principal, y desmonte la carcasa del eje.

   Nota: si el vehículo equipa bloqueador del diferencial, haga lo siguiente.

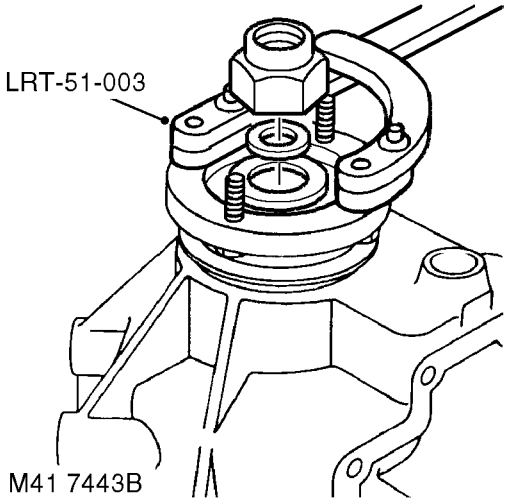
4. Quite los 3 pernos que sujetan la carcasa del selector de bloqueo del diferencial, y desmonte la carcasa.
5. Quite y deseche la junta tórica de la carcasa del selector.
6. Quite el tapón Allen y saque el muelle y bola de enclavamiento.
7. Desmonte el interruptor y tuerca de la luz de aviso de bloqueo del diferencial.



8. Comprima el muelle de la horquilla del selector de bloqueo del diferencial, y quite los retenedores de cada extremo del muelle.

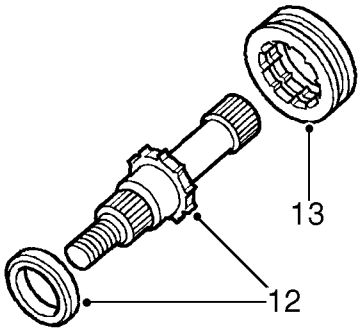
9. Desmonte el eje del selector de bloqueo del diferencial de la carcasa de salida delantera, recoja el muelle y desmonte la horquilla selectora.

Nota: haga lo siguiente con todas las cajas de transferencia.



10. Posicione la herramienta**LRT-51-003** en la brida de mando del eje de salida, quite y deseche la tuerca, así como las arandelas de acero y de fieltro.

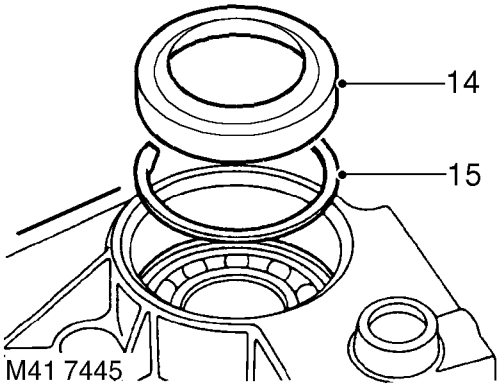
11. Desmonte la brida de arrastre del eje de salida.



M41 7814

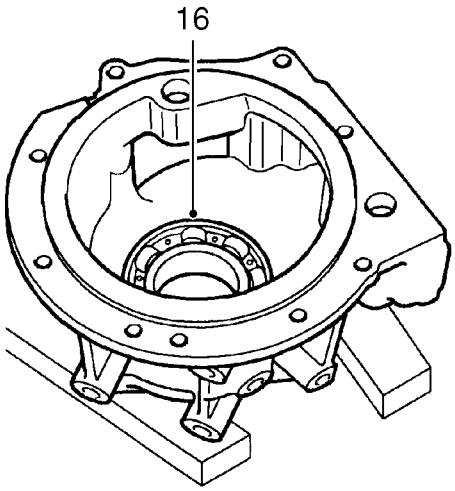
12. Usando un mazo de cobre, extraiga el eje de salida de la carcasa, recoja el distanciador del cojinete.

13. **Si hubiera:**Notando su posición de montaje, desmonte el embrague dentado del eje de salida.



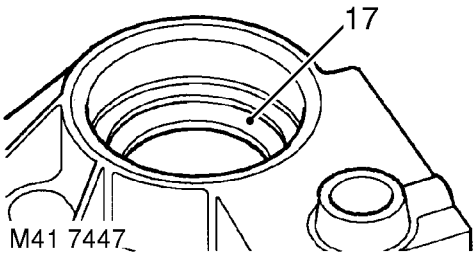
14. Desmonte y deseche el retén de aceite de su alojamiento.

15. Quite y deseche el frenillo que sujeta el cojinete del eje de salida.

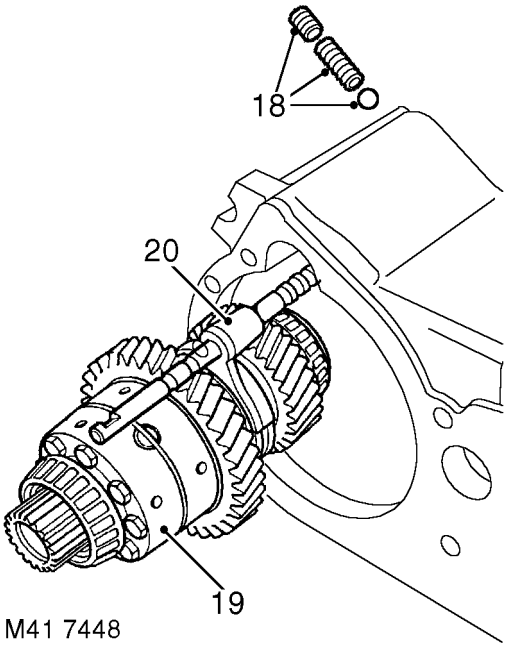


M41 7446

16. Soporte la carcasa y extraiga el cojinete del eje de salida.

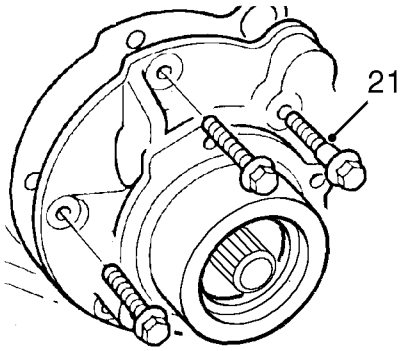


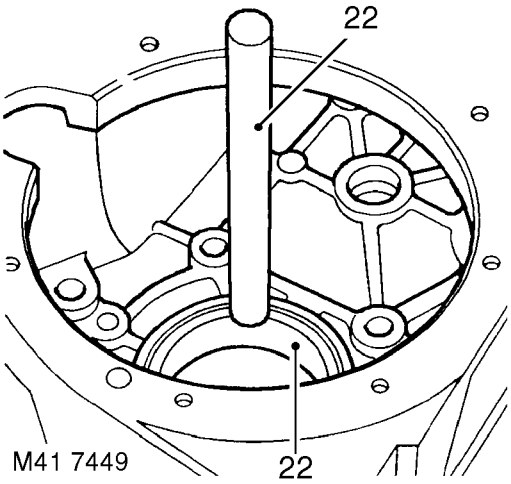
17. Desmonte y deseche el anillo del cojinete del diferencial, y recoja el suplemento calibrado.



M41 7448

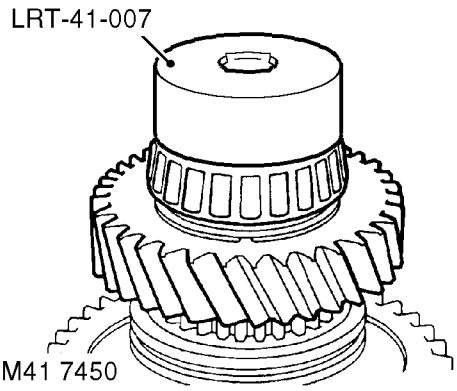
18. Quite el tapón Allen que sujeta el muelle y bola de enclavamiento del eje del selector de alta/baja, desmonte el muelle y la bola.
19. Desmonte el conjunto de diferencial, junto con el eje y horquilla del selector de alta/baja.
20. Desmonte la horquilla selectora y eje del diferencial.





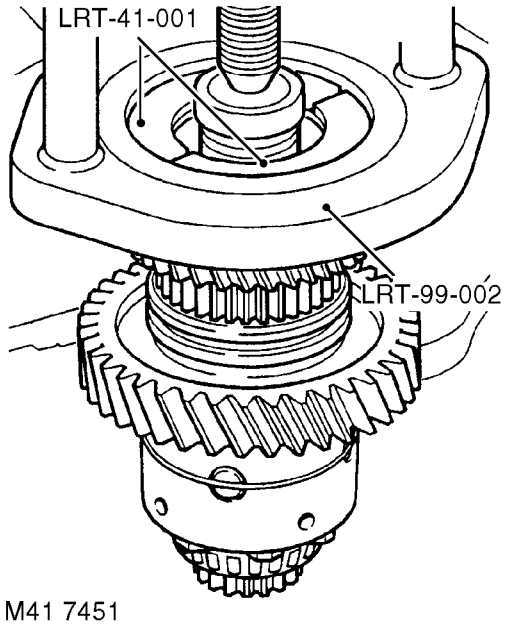
M41 7449

21. Note la posición del perno de escalón, quite los 6 pernos y desmonte la carcasa del eje de salida trasero.
22. Desmonte el anillo del cojinete trasero de la carcasa principal.



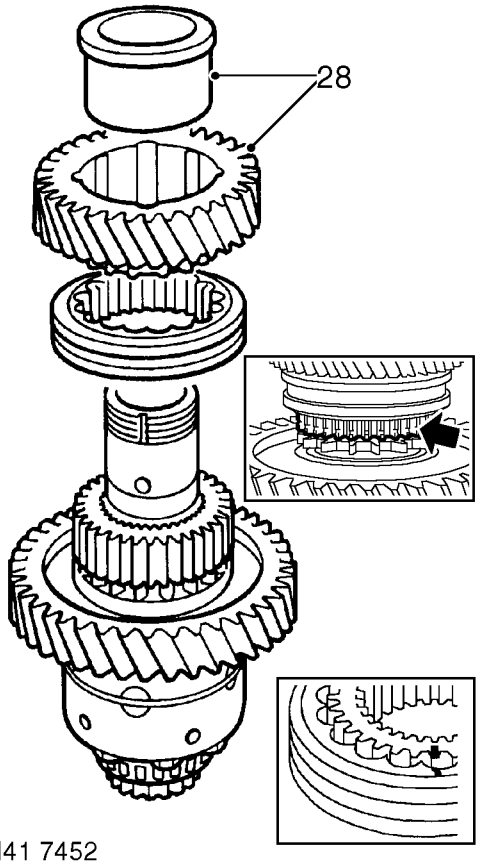
M41 7450

23. Sujete el diferencial con un tornillo de banco de mordazas blandas.
24. Afloje la tuerca de fijación del cojinete.
25. Usando la herramienta **LRT-41-007** quite y deseche la tuerca de sujeción del cojinete.



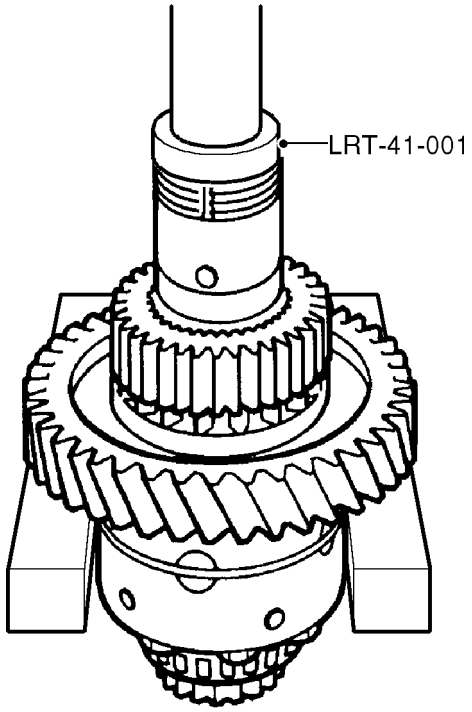
M41 7451

26. Posicione la herramienta **LRT-99-002** en un tornillo de banco.
27. Posicione la herramienta **LRT-41-001** alrededor del cojinete del diferencial, posicione el diferencial en la herramienta **LRT-99-002** y extraiga el cojinete.



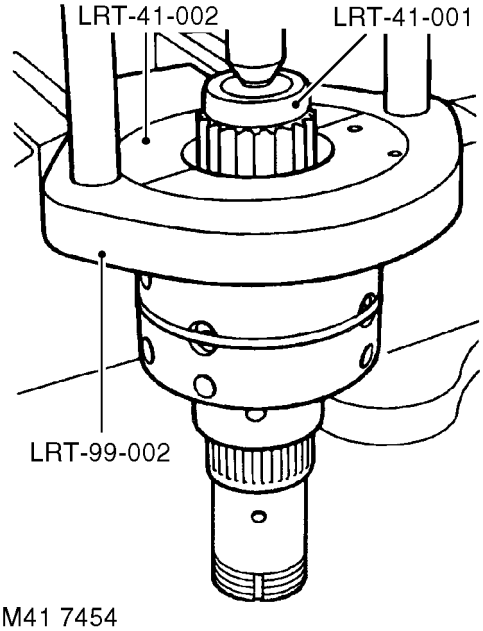
M41 7452

28. Desmonte el piñón y casquillo de gama alta.
29. Haga marcas de alineación entre el casquillo y piñón del sincronizador del selector de alta/baja, desmonte el casquillo del selector.



M41 7453

30. Usando una prensa adecuada y segmento de empuje **LRT-41-001** desmonte el piñón del sincronizador de alta/baja, y el piñón de gama baja.

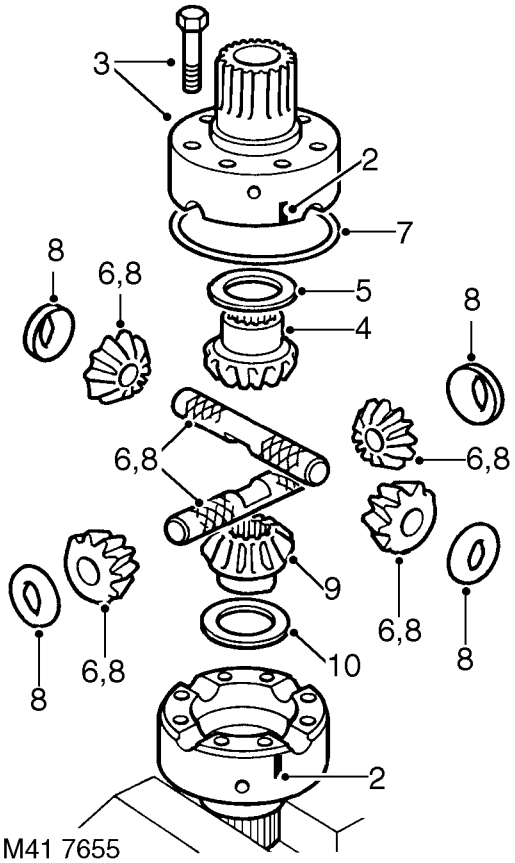


M41 7454

31. Posicione la herramienta **LRT-41-002** alrededor del cojinete delantero del diferencial y la herramienta **LRT-41-001** o segmento de empuje en el eje del diferencial, y extraiga el cojinete.

Desarmado

1. Sujete la mitad trasera del portadiferencial con un tornillo de banco de mordazas blandas.

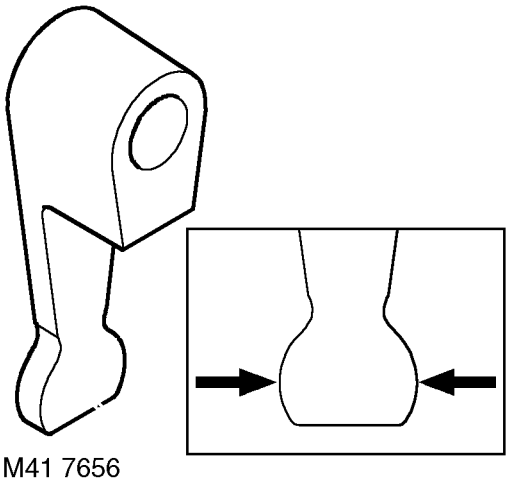


M41 7655

2. Haga unas marcas de alineación entre las mitades delantera y trasera del portadiferencial.
3. Quite los 8 pernos que sujetan la mitad delantera a la mitad trasera de la caja, y separe ambas mitades del portadiferencial.
4. Identifique adecuadamente el piñón planetario delantero con la mitad delantera del portadiferencial, y desmonte el piñón planetario.
5. Quite y deseche la arandela de empuje.
6. Identifique adecuadamente cada piñón satélite con su eje, y la posición de montaje de cada eje portasatélites con la mitad trasera del portadiferencial
7. Quite el anillo de retención.
8. Desmonte los piñones satélite y los ejes portasatélites, quite y deseche las arandelas de empuje acopadas.
9. Identifique adecuadamente el piñón planetario trasero con la mitad trasera del portadiferencial, y desmonte el piñón planetario.
10. Quite y deseche la arandela de empuje.

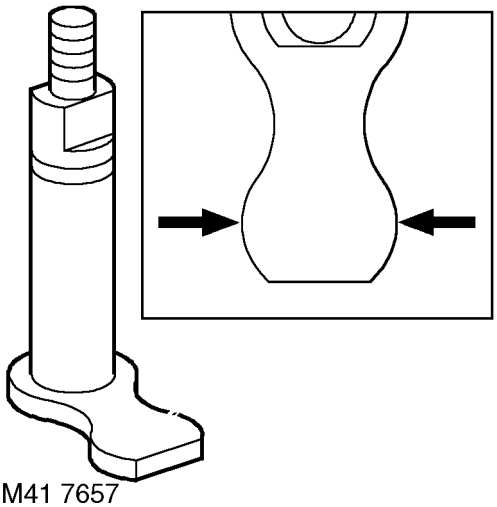
Inspección

1. Examine las superficies de contacto del eje portasatélites y del agujero en la carcasa, en busca de desgaste.
2. Examine el tapón de expansión de la carcasa en busca de fugas o corrosión ; aplique Loctite 326 al tapón de recambio.



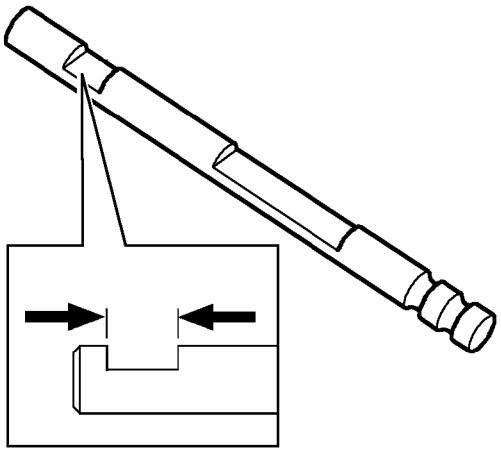
M41 7656

3. Mida a lo ancho de la sección más ancha del dedo selector de alta/baja, en busca de desgaste.
   - Anchura del dedo = 15,90 a 15,95 mm (0,625 a 0,627 in).
4. Examine las cavidades para anillos de cojinetes en la carcasa, en busca de daño. Repare o cambie la carcasa según estime conveniente.
5. **Si hubiera:**Examine los componentes del bloqueador del diferencial, cumpliendo el siguiente procedimiento.
6. Examine el eje del selector de bloqueo del diferencial y el agujero en la carcasa, en busca de desgaste.



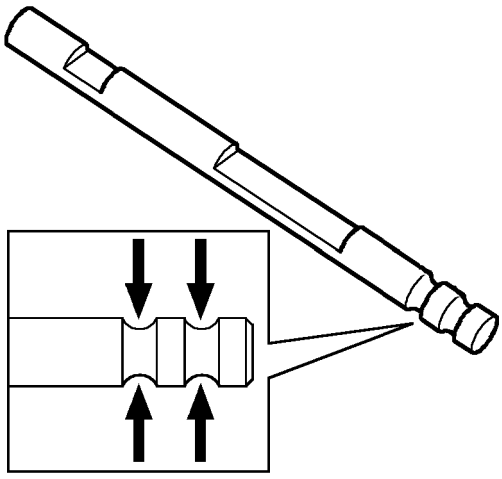
M41 7657

7. Mida a lo ancho de la sección más ancha del dedo de bloqueo del diferencial, en busca de desgaste.
   - Anchura del dedo = 15,90 a 15,95 mm (0,625 a 0,627 in).



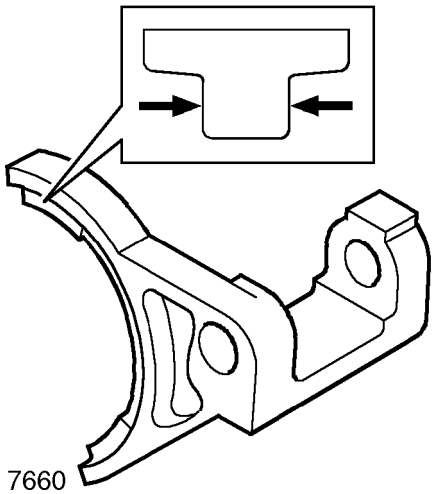
M41 7658

8. Examine la escotadura para el dedo del selector de bloqueo del diferencial en el eje del selector.
   - Anchura de la ranura = 16,0 a 16,1 mm (0,63 a 0,64 in).



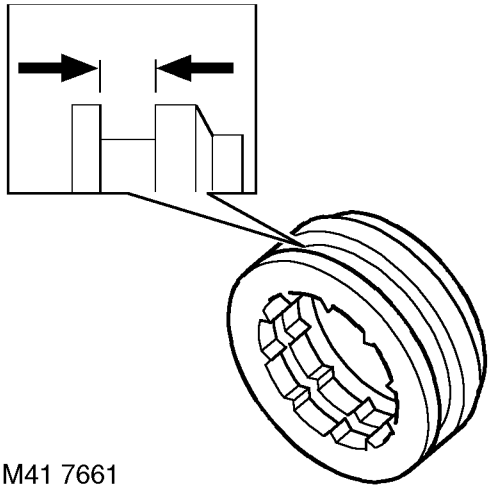
M41 7659

9. Examine lops rebajos de enclavamiento del eje del selector de bloqueo del diferencial, en busca de desgaste.
10. Examine la bola de enclavamiento para bloqueo del diferencial en busca de facetas, y el muelle de enclavamiento en busca de deformaciones.



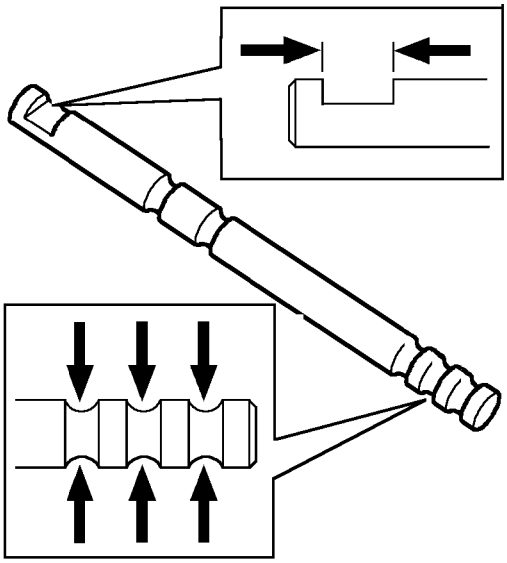
M41 7660

11. Examine la horquilla del selector de bloqueo del diferencial, en busca de grietas y desgaste.
12. Compruebe la anchura de los dedos de la horquilla del selector.
    - Anchura del dedo = 7,92 a 7,97 mm (0,311 a 0,313 in).
13. Examine las grapas de la horquilla del selector de bloqueo del diferencial, en busca de daño y desgaste. Examine el muelle en busca de distorsión, compruebe su longitud suelto.
    - Longitud de muelle desmontado = 84,58 mm (3,33 in).



M41 7661

14. Examine la dentadura interior y ranurado del embrague de garras dentado, y la dentadura del eje de salida, en busca de daño y desgaste. Mida la anchura de la escotadura para la horquilla del selector.
    - Anchura de la ranura = 8,05 a 8,20 mm (0,32 a 0,33 in).
15. Cumpla el siguiente procedimiento de inspección en todas las cajas de transferencia.
16. Examine la rosca y el ranurado del eje de salida en busca de daño y desgaste. Examine la dentadura en el eje para el embrague dentado, en busca de daño y desgaste.

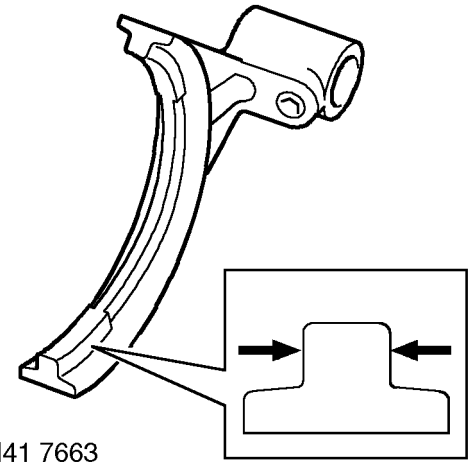


M41 7662

17. Examine las escotaduras de enclavamiento en el eje del selector de alta/baja en busca de desgaste. **No desmonte la horquilla del eje, a no ser que vaya a sustituir uno de los componentes. Si desmonta la horquilla del eje, cubra la rosca del tornillo de fijación con Loctite 290 antes de montarla.**

18. Mida la anchura de la escotadura del selector de alta/baja.

- Anchura de la ranura = 16,0 a 16,1 mm (0,63 a 0,64 in).



M41 7663

19. Examine la horquilla del selector de alta/baja en busca de grietas y desgaste. Compruebe la anchura de los dedos de la horquilla del selector.

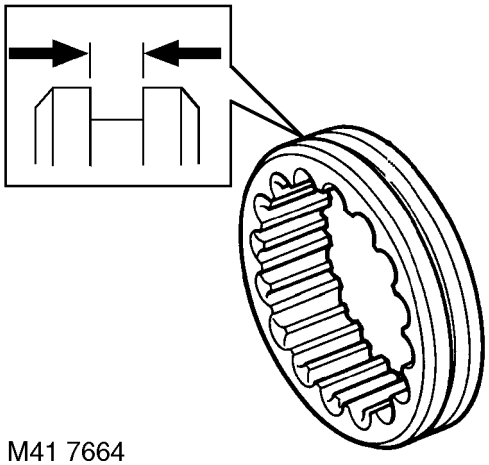
- Anchura del dedo = 7,37 a 7,47 mm (0,290 a 0,294 in).

20. Examine los piñones planetarios y satélites del diferencial en busca de desgaste, grietas y desconchado de su dentadura.

21. Examine los ejes portapiñones y cavidades en ambas mitades del portadiferencial, en busca de daño y desgaste. **Asegúrese de mantener juntos los piñones planetarios con sus respectivos ejes.**

22. Examine el anillo de sujeción en busca de deformación.

23. Examine el ranurado del diferencial en busca de daño y desgaste.



M41 7664

24. Examine el piñón de sincronizador de alta/baja en busca de grietas, desconchado y desgaste disparejo. Mida la anchura de la escotadura para la horquilla del selector.
- Anchura de la ranura = 7,5 a 7,6 mm (0,295 a 0,30 in).

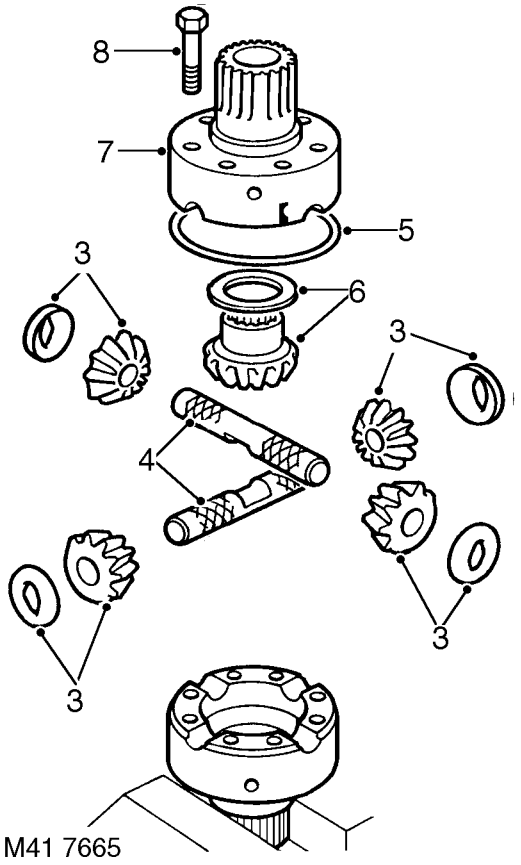
25. Examine el ranurado y la dentadura del casquillo del selector de alta/baja en busca de desgaste disparejo, grietas, daño y desconchado.

26. Examine la dentadura de los piñones de gamas alta y baja en busca de grietas, desconchado y desgaste disparejo.

27. Examine el buje del piñón de gama alta, en busca de daño y desgaste.

Montaje

1. Lubrique todos los componentes con el aceite recomendado, y lubrique ligeramente con aceite la rosca de los pernos del diferencial.



M41 7665

2. Sujete la mitad trasera del portadiferencial con un tornillo de banco de mordazas blandas.

3. Monte cada piñón satélite en el eje portasatélites respectivo, monte una arandela de empuje acopada en cada piñón.

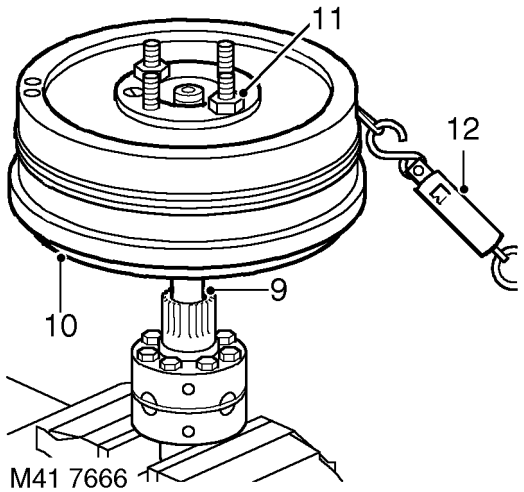
4. Monte los ejes portasatélites, piñones satélites y arandelas de empuje acopadas en la mitad trasera del portadiferencial. **Asegúrese de que los ejes portasatélites estén montados correctamente. No monte el piñón planetario en la mitad trasera del portadiferencial por el momento.**

5. Monte el anillo de retención.

6. Monte una arandela de empuje de 1,05 mm de espesor en el piñón planetario de la mitad delantera del portadiferencial. Posicione el piñón en la mitad delantera del portadiferencial.

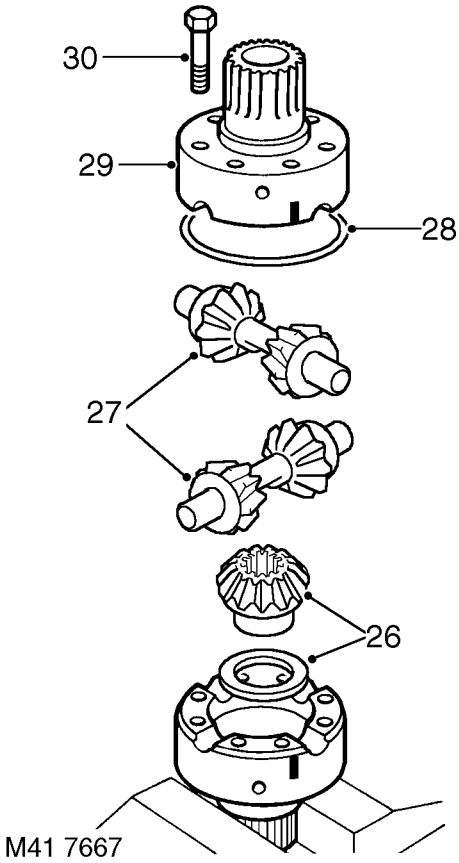
7. Asegurándose de que las marcas de montaje están alineadas, junte ambas mitades del portadiferencial.

8. Monte los pernos del portadiferencial y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 60 Nm (44 lbf.ft).

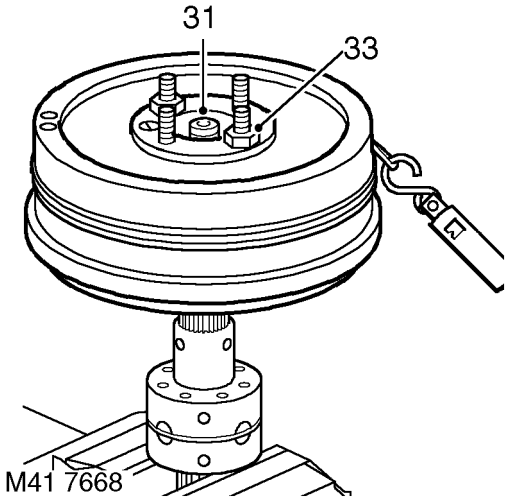


9. Introduzca el eje de salida delantero en la mitad delantera del portadiferencial, y asegúrese de que los piñones giran libremente.
10. Monte la brida de salida en el ranurado del eje de salida, pero no monte la tuerca de la brida todavía.
11. Monte el tambor del freno de transmisión en la brida de salida, y sujete el tambor con sus 2 tuercas.
12. Fije una cuerda alrededor del tambor, y el otro extremo de la cuerda a una balanza de muelle.
13. Tire de la balanza de muelle y note la carga a que el tambor de freno empieza a girar. **Los piñones usados giran suavemente, en cambio los piñones nuevos giran con efecto "escalonado".**
14. Compare el valor obtenido con lo siguiente.
- Piñones usados = 0,45 kg (1,0 lb)
- Piñones nuevos = 1,72 kg (3,8 lb)

15. Si el esfuerzo de giro es inferior a los límites especificados, haga lo siguiente.
16. Desmonte el eje de salida delantero y el tambor de freno.
17. Quite los 8 pernos que sujetan las dos mitades del portadiferencial
18. Separe el portadiferencial, y desmonte el piñón planetario y su arandela de empuje de la mitad delantera.
19. Seleccione una de las arandelas de empuje más gruesas de la gama disponible. Hay disponibles 5 arandelas de empuje distintas, que aumentan en fracciones de 0,10 mm entre 1,05 mm y 1,45 mm.
20. Repita los pasos 7 a 19 las veces que sean necesarias hasta que el par de giro sea el que se especifica
21. Cuando obtenga el par de giro especificado, haga lo siguiente.
22. Desmonte el eje de salida delantero y el tambor de freno.
23. Quite los 8 pernos que sujetan las dos mitades del portadiferencial
24. Separe el portadiferencial, y desmonte el piñón planetario y su arandela de empuje de la mitad delantera. **Conserve la arandela de empuje seleccionada con su piñón planetario.**
25. Desmonte el anillo de retención, acto seguido desmonte los piñones satélites y ejes portasatélites.

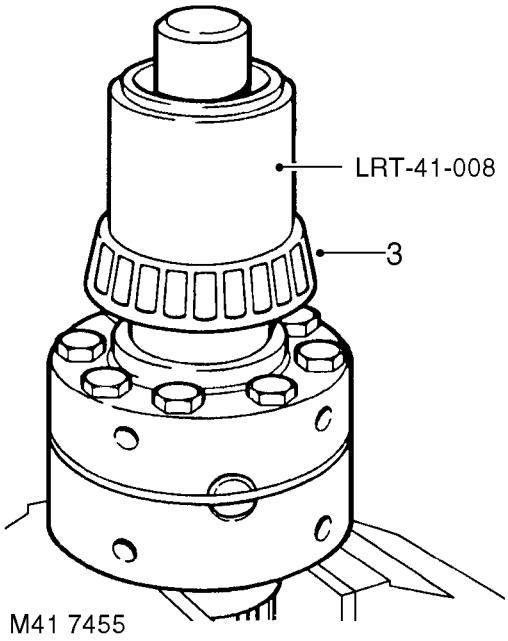


26. Monte una arandela de empuje de 1,05 mm de espesor en el piñón planetario de la mitad trasera del portadiferencial. Posicione el piñón en la mitad trasera del portadiferencial.
27. Monte los ejes portasatélites, piñones satélites y arandelas de empuje acopadas en la mitad trasera del portadiferencial. **Asegúrese de que los ejes portasatélites estén montados correctamente. No monte el piñón planetario en la mitad trasera del portadiferencial por el momento.**
28. Monte el anillo de retención.
29. Asegurándose de que las marcas de montaje están alineadas, junte ambas mitades del portadiferencial.
30. Monte los pernos del portadiferencial y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 60 Nm (44 lbf.ft).

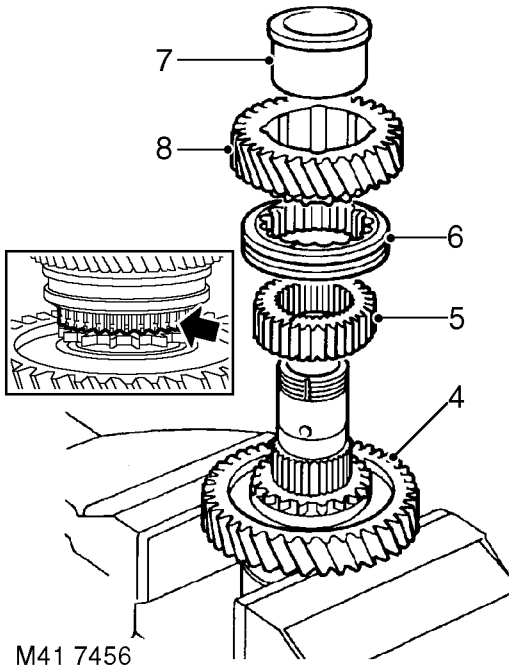


31. Invierta el conjunto en el tornillo de banco, introduzca el eje de salida trasero en la mitad trasera del portadiferencial y asegúrese de que los piñones giran libremente.
32. Monte la brida de salida en el ranurado del eje de salida, pero no monte la tuerca de la brida todavía.
33. Monte el tambor del freno de transmisión en la brida de salida, y sujete el tambor con sus 2 tuercas.
34. Compruebe el esfuerzo de giro, repitiendo la prueba hecha con la mitad delantera del portadiferencial. Cuando el par de giro es correcto, anote el espesor de los suplementos de ajuste.
35. Monte en la mitad delantera del portadiferencial el piñón planetario y el suplemento del espesor calculado.
36. Asegurándose de que las marcas de montaje están alineadas, junte ambas mitades del portadiferencial.
37. Monte los pernos del portadiferencial y, trabajando en orden diagonal, apriételos a 60 Nm (44 lbf.ft).
38. Con el diferencial armado, monte el eje de salida trasero y el tambor de freno y mida el esfuerzo de giro total. La misma debe ser igual, aproximadamente, a la suma del esfuerzo de giro combinado de las mitades delantera y trasera del portadiferencial.
- Piñones usados = 0,90 kg (2,0 lb)
- Piñones nuevos = 3,44 kg (7,6 lb)

Montaje
1. Limpie los componentes del diferencial.
2. Lubrique los componentes con aceite de cajas de cambios.

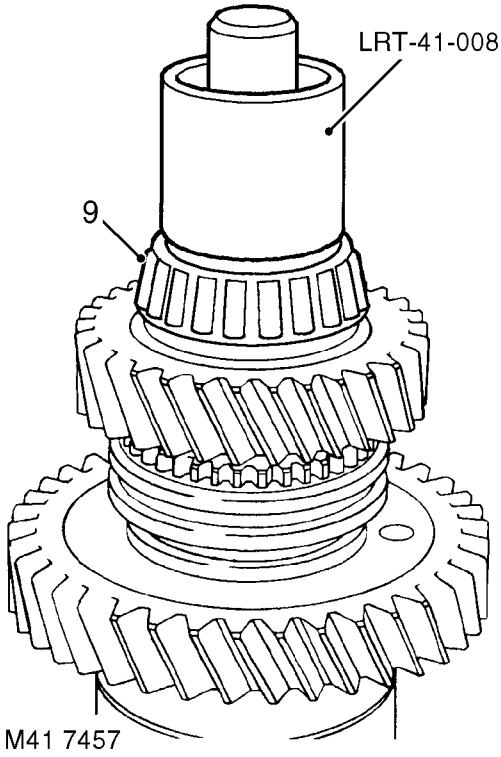


3. Posicione el diferencial en un tornillo de banco de mordazas blandas, y monte el cojinete delantero con la herramienta **LRT-41-008.**



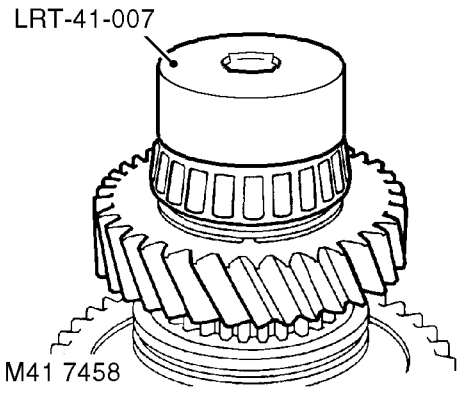
4. Invierta el diferencial en el tornillo de banco de mordazas blandas, y monte el piñón de gama baja con sus garras dirigidas hacia arriba.
5. Monte el cubo de alta/baja, asegurándose de que la ranura maquinada en los dientes del cubo esté dirigida hacia el piñón de gama baja.

6. Monte el casquillo dentado del selector de alta/baja, asegurándose de que estén juntas las marcas de alineación en el piñón del sincronizador y en el casquillo dentado.
7. Monte el casquillo en el piñón de gama alta, asegurándose de que el collarín está arriba.
8. Monte el piñón de gama alta y casquillo en el eje.



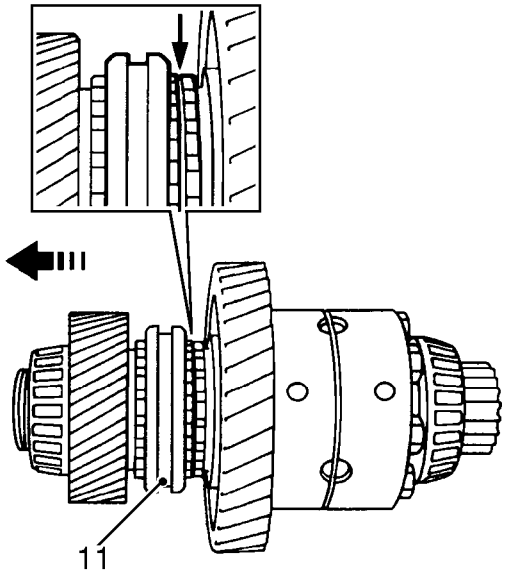
M41 7457

9. Monte un cojinete trasero nuevo con la herramienta **LRT-41-008.**



M41 7458

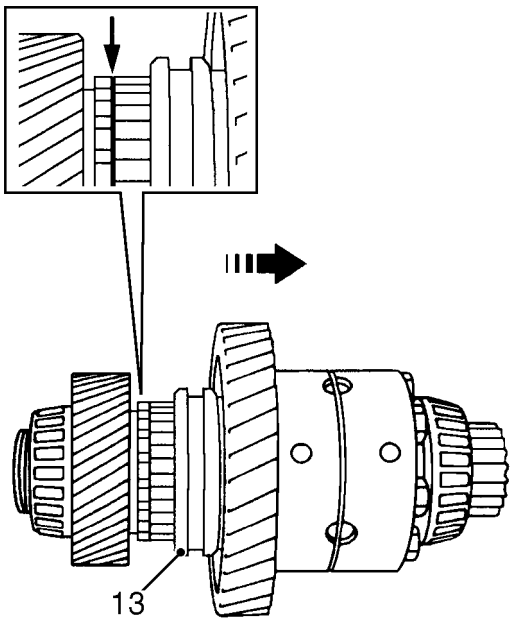
10. Usando la herramienta **LRT-41-007,** monteuna nueva tuerca de sujeción del cojinete, y apriétela a 72 Nm. **No fije la tuerca todavía.**



M41 7459

11. Usando un juego de calibres de espesor, mida la separación entre el piñón de gama baja y el piñón del sincronizador de alta/baja:
- Holgura = 0,05 a 0,15 mm (0,002 a 0,006 in).

12. Si la separación está fuera de tolerancias, monte un nuevo piñón de gama baja y piñón del sincronizador de alta/baja, y repita la comprobación.

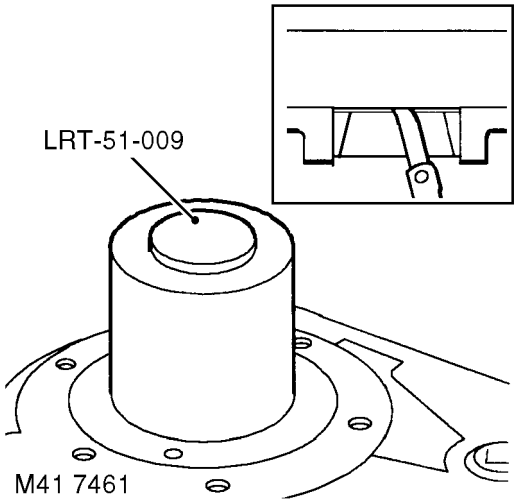


M41 7813

13. Usando un juego de calibres de espesor, mida la separación entre el piñón de gama alta y el piñón del sincronizador de alta/baja:
- Holgura = 0,05 a 0,15 mm (0,002 a 0,006 in).

14. Si no se ha especificado un huelgo, monte un nuevo piñón de gama alta y piñón del sincronizador de alta/baja, y repita la comprobación.

15. Usando un punzón adecuado, bloquee la pestaña de la tuerca en el rebaje del eje del diferencial.



M41 7461

16. Usando **LRT-51-009**, monte un nuevo anillo de cojinete trasero en la carcasa principal.

17. Usando una regla y juego de calibres de espesor, asegúrese de que el anillo del cojinete está metido 1 mm por debajo de la superficie exterior de la carcasa principal.

18. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la superficie de la carcasa trasera del eje de salida.

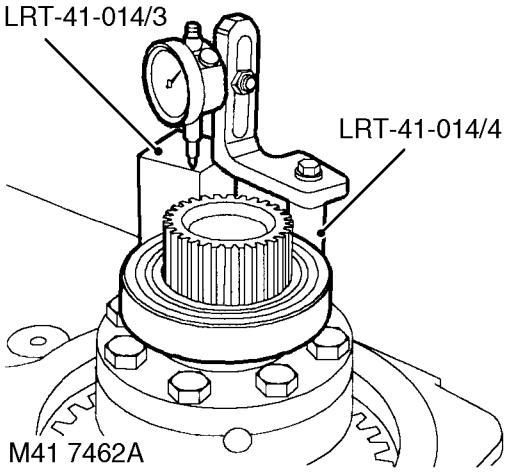
19. Posicione la carcasa contra la carcasa principal.

20. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos, meta los pernos que sujetan la carcasa a la carcasa principal y apriételos en orden diagonal a 45 Nm.

21. Posicione el eje y horquilla de alta/baja en el diferencial, asegurándose de que los dedos de la horquilla del selector están situados en el casquillo del selector.

22. Posicione el conjunto de diferencial en la carcasa principal, asegurándose de que el ranurado del eje de salida trasero está acoplado al diferencial.

23. Posicione el anillo exterior en el nuevo cojinete delantero del diferencial, asegurándose de que dicho anillo está asentado derechamente.

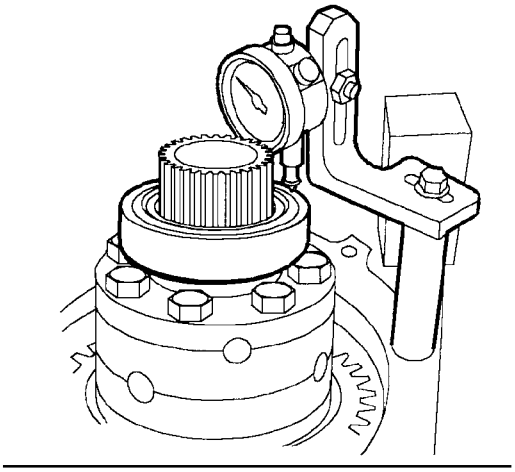


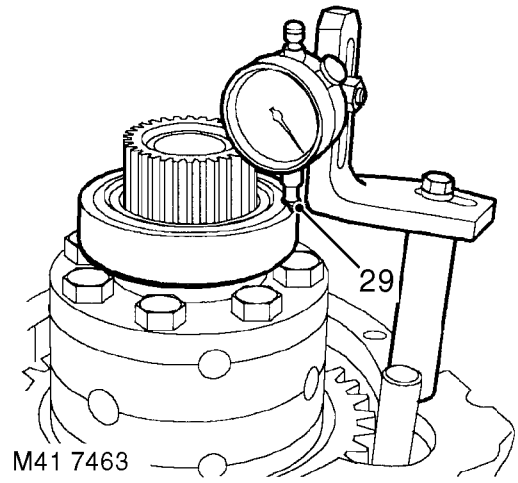
M41 7462A

24. Posicione la herramienta **LRT-41-014/3** en la carcasa principal.

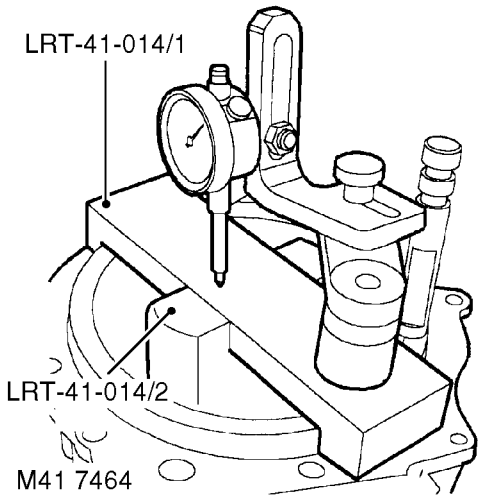
25. Enrosque la herramienta **LRT-41-014/4** en el agujero roscado en la carcasa principal, y monte un comparador de cuadrante adecuado en el pilar.

26. Apoye el palpador del comparador contra el bloque de calibración**LRT-41-014/3** y ponga el comparador a cero.

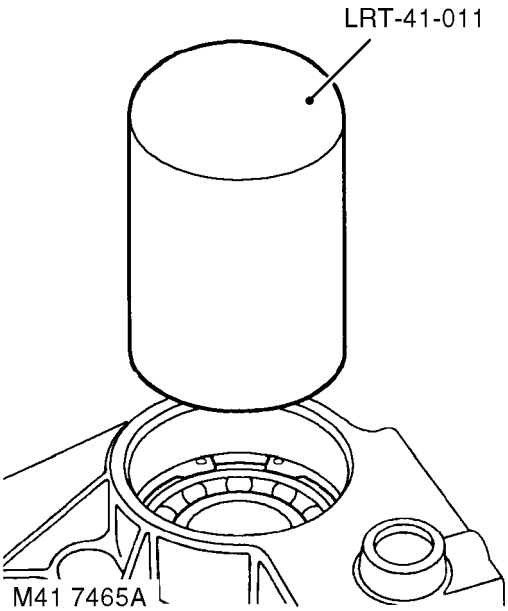




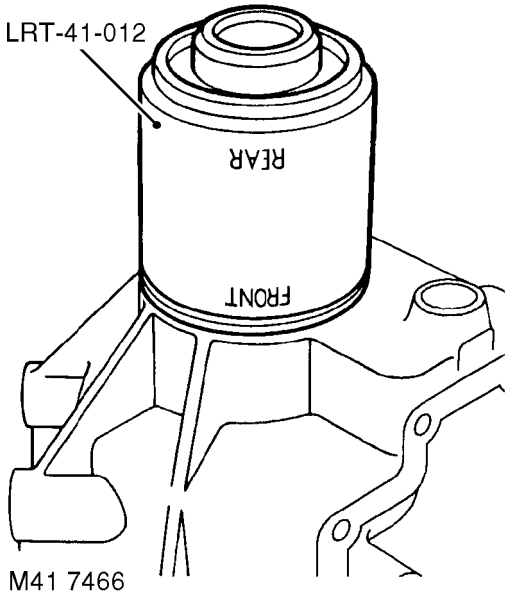
27. Apoye el palpador contra el anillo exterior del cojinete delantero, y anote la lectura.
28. Sin perturbar el cojinete, apoye el palpador contra el lado opuesto del anillo del cojinete y anote la lectura.
29. Calcule la media de las 2 lecturas, y anote el resultado.



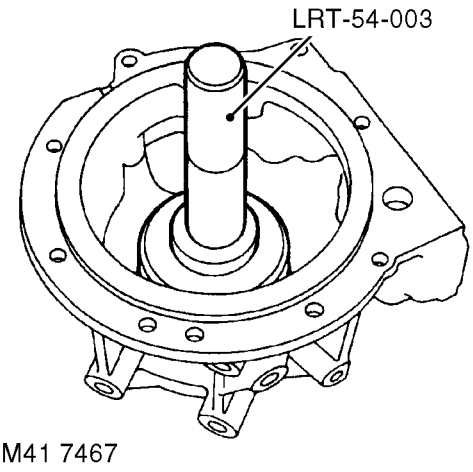
30. Posicione el bloque de profundidad, herramienta **LRT-41-014/2** y barra transversal, herramienta **LRT-41-014/1** en la carcasa de salida delantera.
31. Posicione el comparador de cuadrante contra la barra transversal de la herramienta **LRT-41-014/1** y ponga el comparador de cuadrante a cero sobre la galga de profundidades.
32. Posicione el comparador contra la barra transversal y anote la lectura obtenida.
33. **Use la fórmula:** 3,05 mm +B-A = D en que: b = Diferencia de altura medida entre el bloque de profundidad y la barra tansversal. A = Media de medidas al anillo exterior del cojinete delantero del diferencial. D = Espesor del suplemento de ajuste necesario para precargar el cojinete del diferencial a 0,05 mm.
34. Según la medida obtenida, seleccione de la gama disponible un suplemento del espesor correcto.
35. Los suplementos de ajuste disponibles varían entre 2,00 y 3,25 mm de espesor, aumentando en fracciones de 0,05 mm.



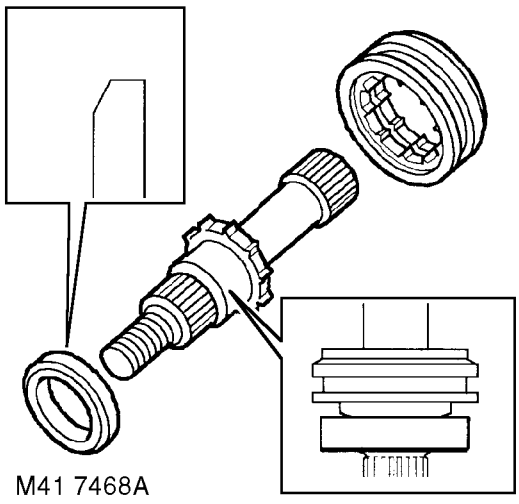
36. Caliente la carcasa de salida delantera a 100° C, y monte un nuevo cojinete del eje de salida con la herramienta **LRT-41-011.**
37. Deje que la carcasa sea enfriada por el aire ambiente.
38. Monte el nuevo frenillo del cojinete, asegurándose de que está asentado a fondo.



39. Usando la herramienta**LRT-41-012,** monte un nuevo retén de aceite en el eje de salida. Asegúrese de que el retén de aceite esté apenas en contacto con el frenillo.



40. Posicione el suplemento de ajuste seleccionado en la carcasa de salida delantera y, usando la herramienta **LRT-54-003**, monte un nuevo anillo del cojinete delantero del diferencial.

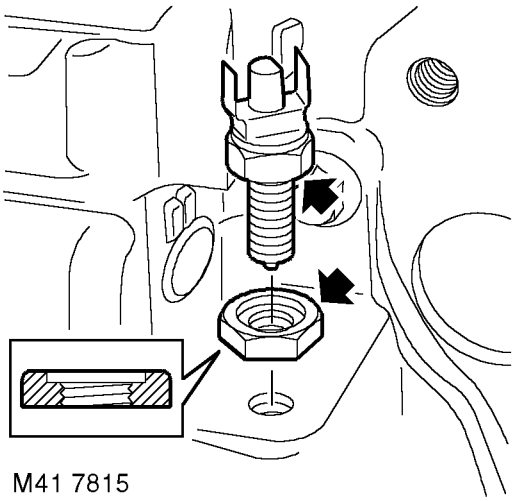


41. Monte el distanciador del cojinete en el eje de salida, de modo que el bisel en el distanciador esté dirigido hacia el extremo roscado.
42. **Si hubiera:**Monte el embrague dentado de modo que la pestaña del embrague esté dirigida hacia el extremo ranurado.
43. Usando un mazo de cobre, encaje el eje de salida en el cojinete.

Nota: en el caso de cajas de transferencia provistas de bloqueador del diferencial, haga lo siguiente.

44. Comprima el muelle del selector de bloqueo del diferencial, y monte la horquilla del selector.

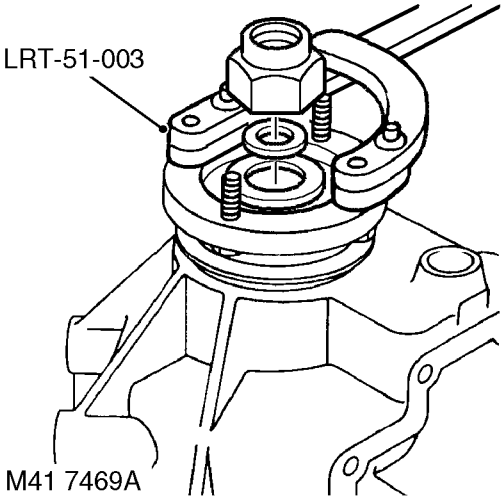
45. Posicione la horquilla del selector en la ranura del embrague de garras.
46. Monte el eje del selector y encájelo en la cavidad de su alojamiento, gire el eje hasta que las dos facetas de las grapas de sujeción formen ángulo recto con la superficie de contacto de la placa de cierre.
47. Comprima el muelle del selector, y monte retenedores en sus extremos.
48. Monte la bola y muelle de enclavamiento.
49. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de la pieza de retenida.
50. Monte y apriete el tapón de retenida, acto seguido desenrósquelo 2 vueltas completas.
51. Monte una junta tórica nueva en la carcasa del selector de bloqueo del diferencial.
52. Monte la carcasa del selector, asegúrese de que el dedo selector está encajado en el rebaje del eje.
53. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos, yapriete los pernos de la carcasa del selector a 25 Nm.


M41 7815

54. Limpie la rosca del interruptor de la luz de aviso de bloqueo del diferencial.
55. Monte la tuerca en la cabeza del interruptor, de modo que el agujero escariado esté dirigido hacia la cabeza del interruptor.**La tuerca funciona como distanciador, para asegurarse de que el interruptor está correctamente ajustado. Asegúrese siempre de que la tuerca esté bien apretada contra la cabeza del interruptor (sin separación).**
56. Aplique el sellador Hylomar PL 32 a la rosca del interruptor.
57. Posicione el interruptor dentro de la carcasa de salida delantera hasta que la tuerca tope contra el fondo de la carcasa.
58. Apriete la tuerca a 11 Nm

Nota: haga lo siguiente con todas las cajas de transferencia.

59. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la carcasa delantera del eje de salida.
60. Posicione la carcasa, asegurándose de que los ranurados del eje de salida y del embrague de garras, si hubiera, están correctamente encajados.
61. Limpie la rosca del perno de la carcasa de salida.
62. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
63. Montelos pernos de la carcasa del eje de salida, y apriételos en orden diagonal a 45 Nm.
64. Monte la brida de salida, arandela de fieltro nueva, arandela de acero y tuerca de sujeción nueva.



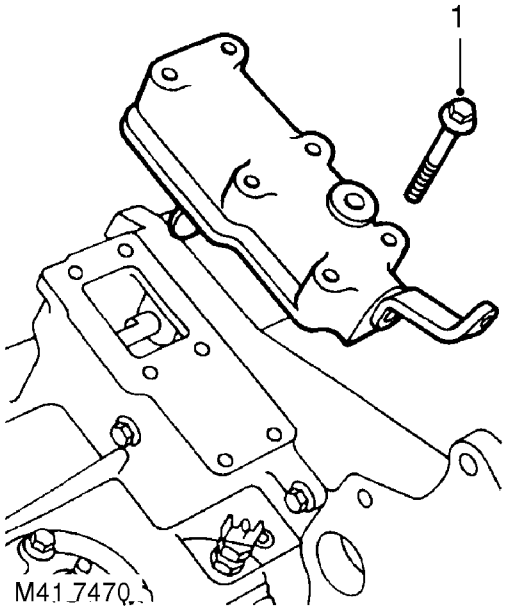
65. Usando la herramienta **LRT-51-003** para inmovilizar la brida,apriete la tuerca de la brida de salida a 162 Nm.
66. **Si hubiera -**Accione la palanca del selector de bloqueo del diferencial, y compruebe si se siente el acoplamiento y desacoplamiento de la bola de enclavamiento en los rebajos del eje. Enrosque o desenrosque el tapón hasta conseguir el ajuste correcto.
67. Monte la bola y muelle de enclavamiento del eje selector de alta/baja.
68. Aplique el sellador Loctite 290 a la rosca del tapón de retención del eje del selector de alta/baja.
69. Monte y apriete el tapón, acto seguido desenrósquelo 2 vueltas completas.
70. Accione la palanca del selector de alta/baja, y asegúrese de que la bola de enclavamiento se acople/desacople de los rebajos en el eje. Enrosque o desenrosque el tapón hasta conseguir el ajuste correcto.

71. Monte el grupo de piñones intermedio.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REVISION, Conjunto reductor intermedio.**

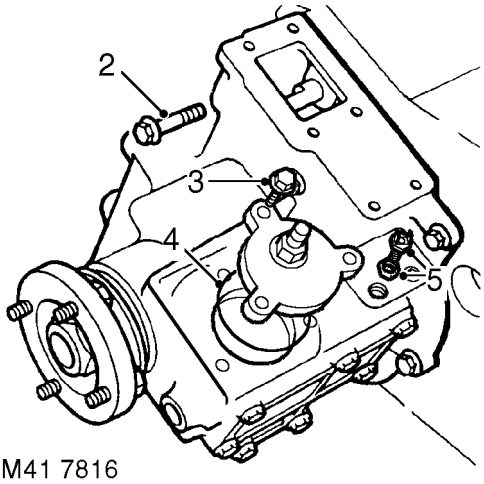
Embrague dentado - bloqueador del diferencial

41.20.23

Desarmado

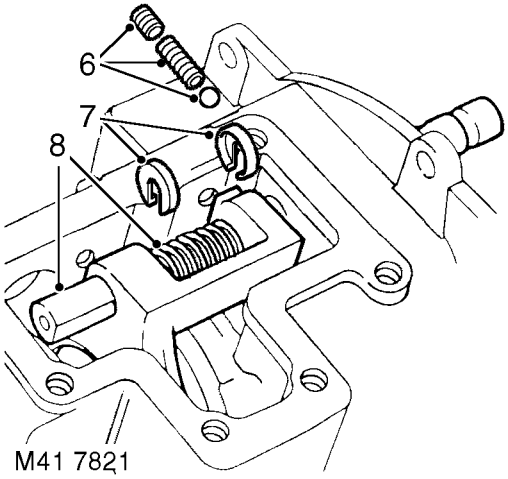


1. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa del eje transversal de alta/baja a la carcasa del eje de salida delantero, y desmonte la carcasa del eje.

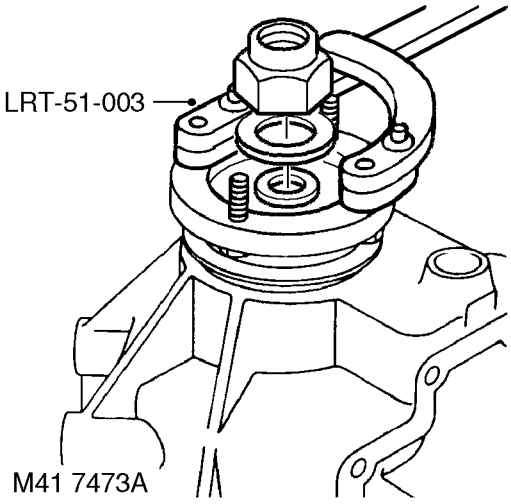


2. Note la posición del perno más largo, y quite los 8 pernos que sujetan la carcasa del eje de salida delantero a la carcasa principal, y desmonte la carcasa del eje.

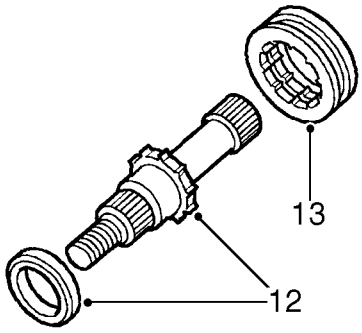
3. Quite los 3 pernos que sujetan la carcasa del selector de bloqueo del diferencial, y desmonte la carcasa.
4. Quite y deseche la junta tórica de la carcasa del selector.
5. Desmonte el interruptor y tuerca de la luz de aviso del diferencial.



6. Quite el tapón Allen y saque el muelle y bola de enclavamiento.
7. Comprima el muelle de la horquilla del selector de bloqueo del diferencial, y quite los retenedores de cada extremo del muelle.
8. Desmonte el eje del selector de bloqueo del diferencial de la carcasa de salida delantera, recoja el muelle y desmonte la horquilla selectora.



9. Posicione la herramienta **LRT-51-003** en la brida de arrastre del eje de salida, quite la tuerca y deséchela.
10. Quite y deseche las arandelas de acero y de fieltro. Desmonte la brida de arrastre del eje de salida.
11. Usando un mazo de cobre, extraiga el eje de salida de la carcasa.

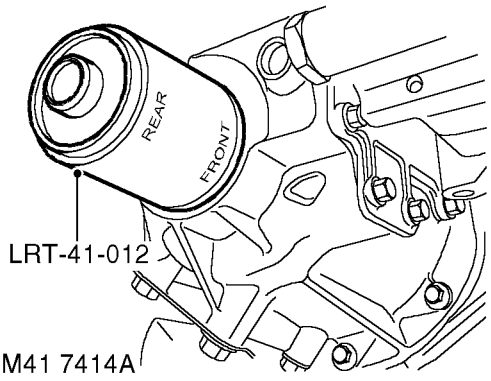


M41 7814

12. Notando su posición de montaje, desmonte el distanciador de cojinete del eje de salida.
13. Notando su posición de montaje, desmonte el embrague dentado del eje de salida.
14. Desmonte el retén de aceite de su alojamiento, y deséchelo.

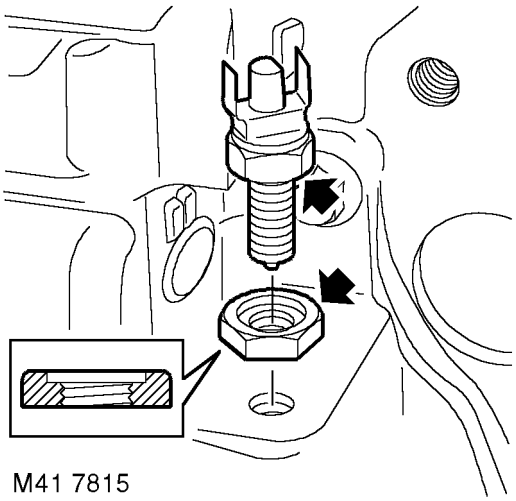
Montaje

1. Limpie los componentes de bloqueo del diferencial.
2. Lubrique los componentes con aceite de cajas de cambios.



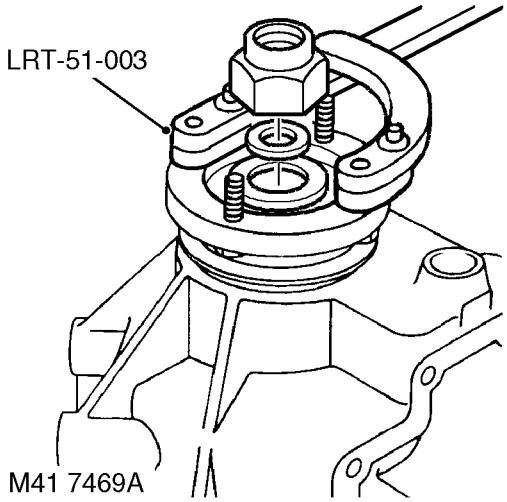
3. Usando la herramienta **LRT-41-012,** monte un nuevo retén de aceite en el eje de salida.
4. Monte el distanciador del cojinete en el eje de salida, de modo que el bisel en el distanciador esté dirigido hacia el extremo roscado.

5. Monte el embrague dentado de modo que la pestaña del embrague esté dirigida hacia el extremo ranurado.
6. Usando un mazo de cobre, encaje el eje de salida en el cojinete.
7. Comprima el muelle del selector de bloqueo del diferencial, y monte la horquilla del selector.
8. Posicione la horquilla del selector en la ranura del embrague de garras.
9. Monte el eje del selector y encájelo en la cavidad de su alojamiento, gire el eje hasta que las dos facetas de las grapas de sujeción formen ángulo recto con la superficie de contacto de la placa de cierre.
10. Comprima el muelle del selector, y monte retenedores en sus extremos.
11. Monte la bola y muelle de enclavamiento.
12. Aplique Loctite 290 a la rosca del tapón de la pieza de retenida.
13. Monte y apriete el tapón de retenida, seguidamente desenrósquelo 2 vueltas completas.
14. Monte una junta tórica nueva en la carcasa del selector de bloqueo del diferencial.
15. Monte la carcasa del selector, asegúrese de que el dedo selector está encajado en el rebaje del eje.
16. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos, yapriete los pernos de la carcasa del selector a 25 Nm.
17. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 a la carcasa delantera del eje de salida.
18. Posicione la carcasa, asegurándose de que los ranurados del eje de salida y del embrague de garras estén bien acoplados.
19. Aplique Loctite 290 a la rosca de los pernos.
20. Montelos pernos de la carcasa del eje de salida, y apriételos en orden diagonal a 45 Nm.



M41 7815

21. Limpie la rosca del interruptor de la luz de aviso de bloqueo del diferencial.
22. Monte la tuerca en la cabeza del interruptor, de modo que el agujero escariado esté dirigido hacia la cabeza del interruptor.**La tuerca funciona como distanciador, para asegurarse de que el interruptor está correctamente ajustado. Asegúrese siempre de que la tuerca esté bien apretada contra la cabeza del interruptor (sin separación).**
23. Aplique el sellador Hylomar PL 32 a la rosca del interruptor.
24. Posicione el interruptor dentro de la carcasa de salida delantera hasta que la tuerca tope contra el fondo de la carcasa.
25. Apriete la tuerca a 11 Nm
26. Accione la palanca del selector de bloqueo del diferencial, y compruebe si se siente el acoplamiento y desacoplamiento de la bola de enclavamiento en los rebajos del eje. Enrosque o desenrosque el tapón hasta conseguir el ajuste correcto.



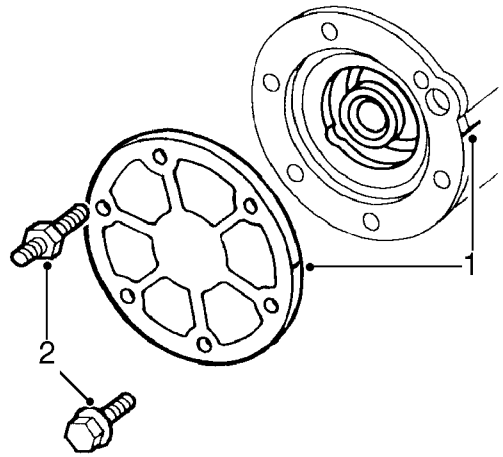
M41 7469A

27. Monte la brida de salida, nuevas arandelas de fieltro y de acero, y la nueva tuerca de sujeción.
28. Usando la herramienta **LRT-51-003** para inmovilizar la brida,apriete la tuerca de la brida de salida a 162 Nm.

Piñón/cojinete de entrada

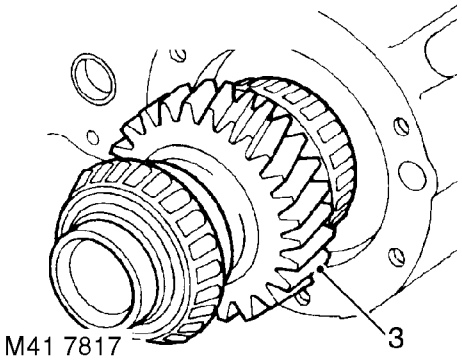
41.20.60

Desarmado



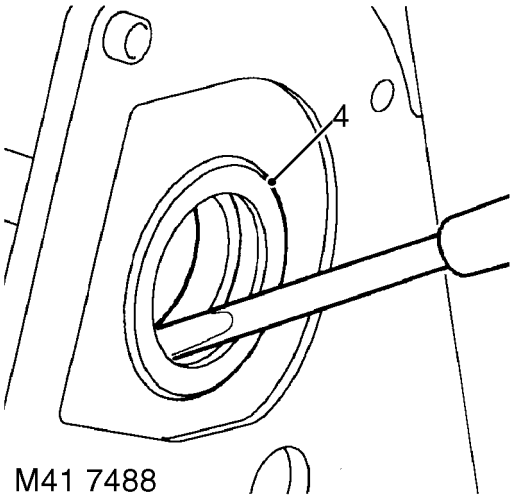
M41 7486

1. Haga marcas de alineación adecuadas entre la tapa/carcasa portacojinetes y la carcasa principal.
2. Quite los 5 pernos y la tuerca del espárrago que sujetan la tapa/carcasa portacojinetes a la carcasa principal. Desmonte la tapa y la carcasa portacojinetes.



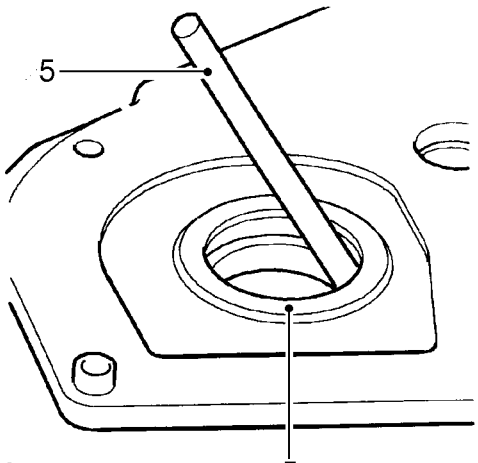
M41 7817

3. Desmonte el conjunto de piñón de entrada.



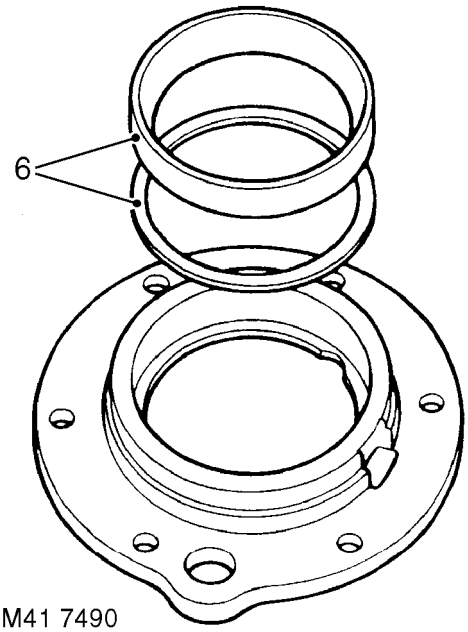
M41 7488

4. Desmonte y deseche el retén de aceite de la carcasa principal.



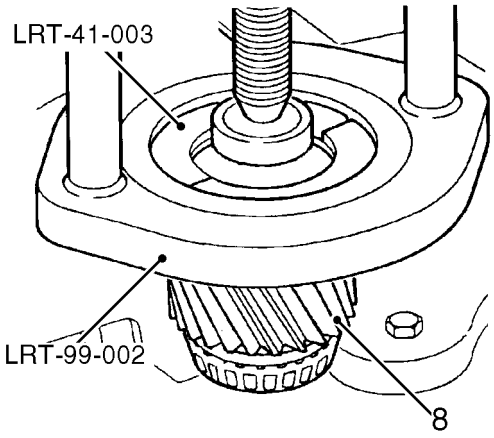
M41 7489

5. Extraiga el anillo del cojinete de la carcasa principal.



M41 7490

6. Extraiga el anillo de cojinete de la carcasa, y recoja el suplemento calibrado.

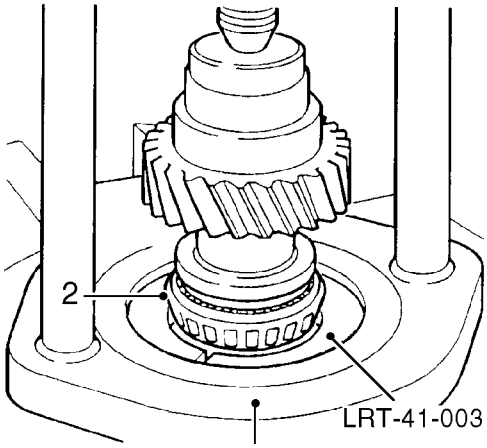


M41 7818

7. Posicione la herramienta **LRT-99-002** en un tornillo de banco.
8. Monte la herramienta **LRT-41-003** en el cojinete, posicione el piñón de entrada en una prensa de mano y desmonte el cojinete.
9. Repita el procedimiento con el cojinete restante.

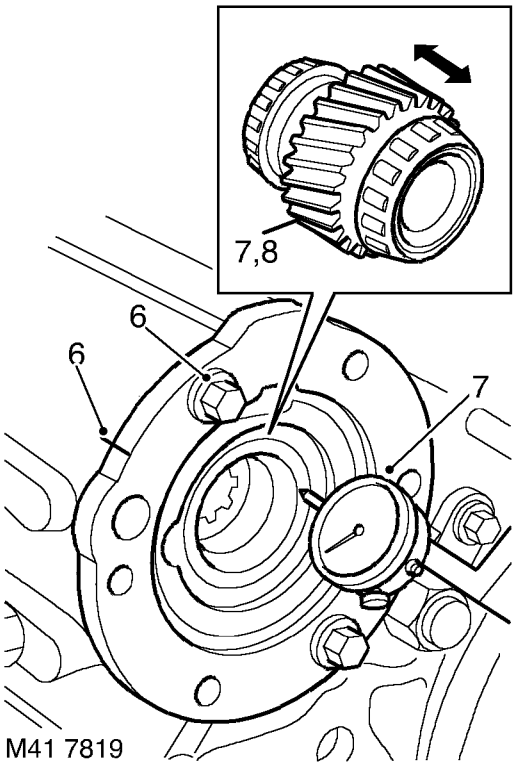
Montaje

1. Limpie el piñón de entrada, la tapa/carcasa portacojinetes y la carcasa principal.

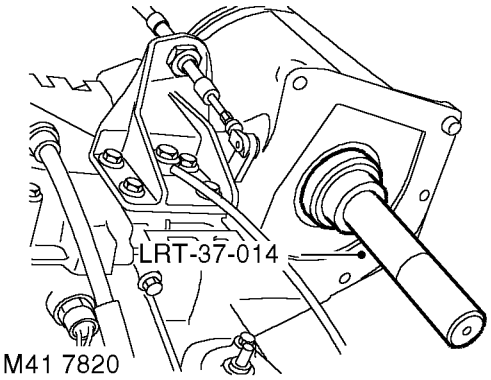


M41 7492

2. Usando la herramienta **LRT-99-002** y **LRT-41-003** monte cojinetes nuevos en el piñón de entrada.
3. Usando un mandril adecuado, monte el anillo del cojinete en la carcasa principal.
4. Monte un suplemento de ajuste de 3,15 mm de espesor en la carcasa portacojinetes y, usando un mandril adecuado, monte el anillo del cojinete en la carcasa.
5. Posicione el piñón de entrada en la carcasa principal.



6. Monte la carcasa portacojinetes, asegurándose de que las marcas de referencia están alineadas, sujetela carcasa portacojinetes con 2 pernos, y apriételos a 25 Nm.
7. Posicione un comparador de cuadrante con su palpador apoyado contra el piñón de entrada, empuje el piñón de entrada hacia atrás y ponga el comparador a cero.
8. Empuje el piñón de entrada hacia adelante, y anote la lectura del comparador.
9. Calcule el espesor del suplemento necesario, empleando la siguiente fórmula - A+B+C = D en que:
   - A = Espesor del suplemento instalado - 3,15 mm (0,12 pul)
   - B = Huelgo axial medido.
   - C = Precarga requerida - 0,05 mm (0,002in).
   - D = Espesor del suplemento necesario.
10. Si para establecer la precarga correcta hubiera que montar un suplemento de ajuste distinto, hágalo.**La gama de suplementos varía entre 3,15 y 4,00 mm de espesor, en fracciones de 0,05 mm.**
11. Quite los 2 pernos, desmonte la carcasa portacojinetes y el piñón de entrada.
12. Lubrique el piñón de entrada y sus cojinetes con el aceite recomendado.
13. Posicione el piñón de entrada en la carcasa principal.
14. Aplique el sellador Pieza No. STC 3254 al alojamiento del cojinete y a la carcasa.
15. Posicione el alojamiento/carcasa del cojinete, alinee sus marcas de montaje y apriete en orden diagonal a 45 Nm.



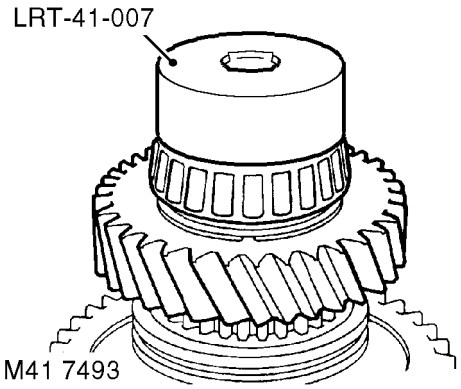
16. Usando la herramienta **LRT-37-014** monte un nuevo retén de aceite en el eje de entrada.

Gama baja - diferencial

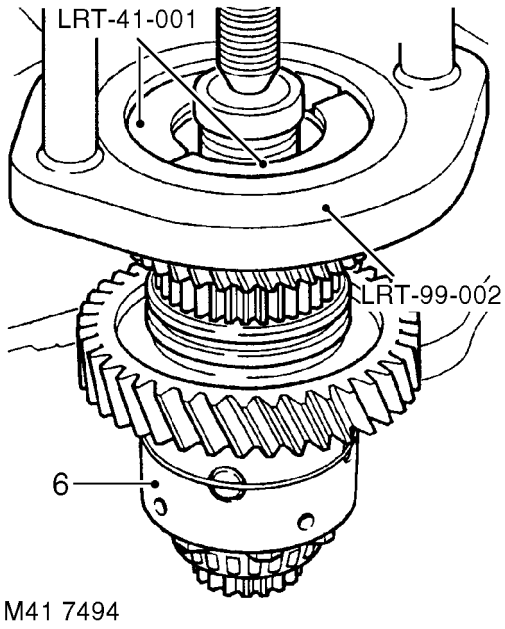
41.20.62

Desarmado

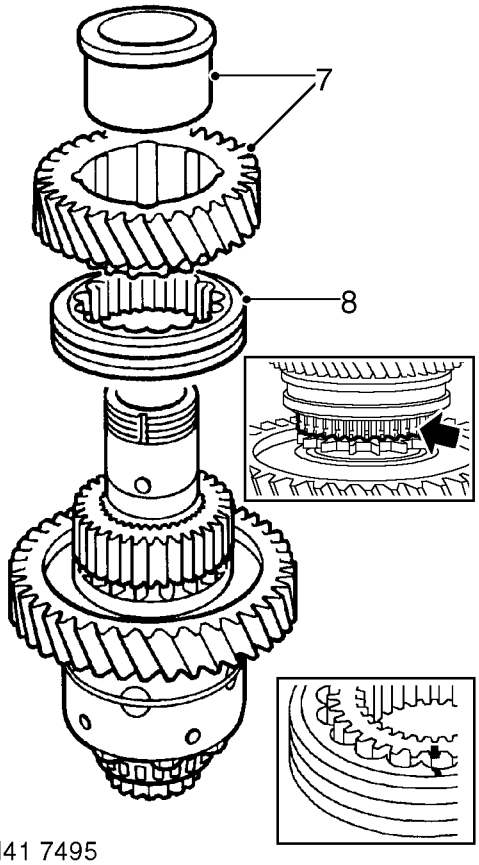
1. Desmonte el diferencial.
   CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REVISION, Embrague dentado - bloqueador del diferencial.
2. Sujete el diferencial con un tornillo de banco de mordazas blandas.



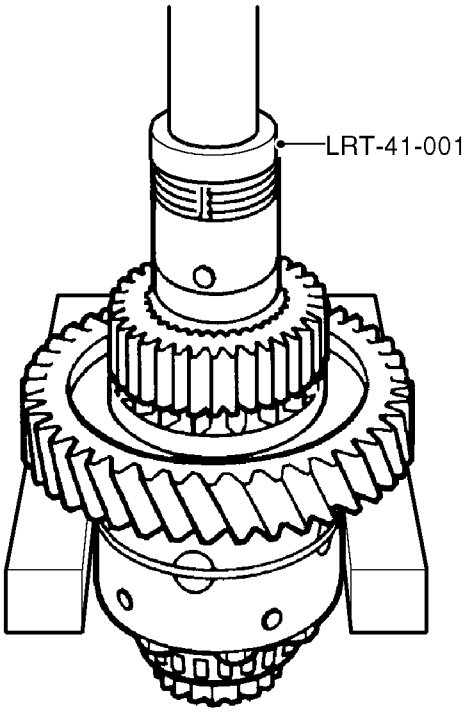
3. Afloje la tuerca de fijación del cojinete.
4. Usando la herramienta **LRT-41-007** quite y deseche la tuerca de sujeción del cojinete.



5. Posicione la herramienta **LRT-99-002.** en un tornillo de banco.
6. Posicione la herramienta **LRT-41-001** alrededor del cojinete del diferencial, posicione el diferencial en la herramienta **LRT-99-002** y extraiga el cojinete.



7. Desmonte el piñón y casquillo de gama alta.
8. Haga marcas de alineación entre el casquillo y piñón del sincronizador del selector de alta/ baja, desmonte el casquillo del selector.

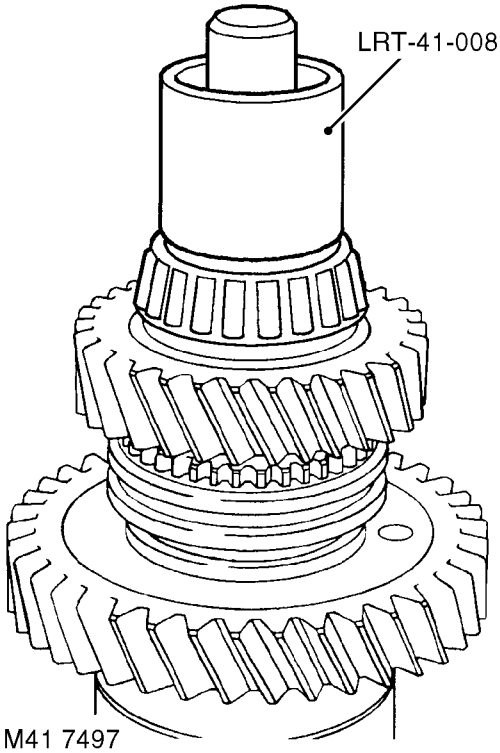


M41 7496

9. Usando una prensa adecuada y segmento de empuje **LRT-41-001** desmonte el piñón del sincronizador de alta/baja, y el piñón de gama baja.

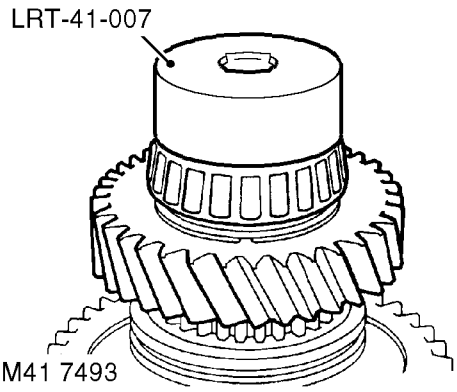
Montaje

1. Limpie los componentes del diferencial.
2. Lubrique los componentes con aceite de cajas de cambios.
3. Monte el diferencial en un tornillo de banco de mordazas blandas, y monte el piñón de gama baja con sus garras dirigidas hacia arriba.
4. Monte el cubo de alta/baja, asegurándose de que la ranura maquinada en los dientes del cubo esté dirigida hacia el piñón de gama baja.
5. Monte el casquillo dentado del selector de alta/baja, asegurándose de que estén juntas las marcas de alineación en el piñón del sincronizador y en el casquillo dentado.
6. Monte el casquillo en el piñón de gama alta, asegurándose de que el collarín está arriba.
7. Monte el piñón de gama alta y casquillo en el eje.



M41 7497

8. Monte el cojinete trasero con la herramienta **LRT-41-008.**

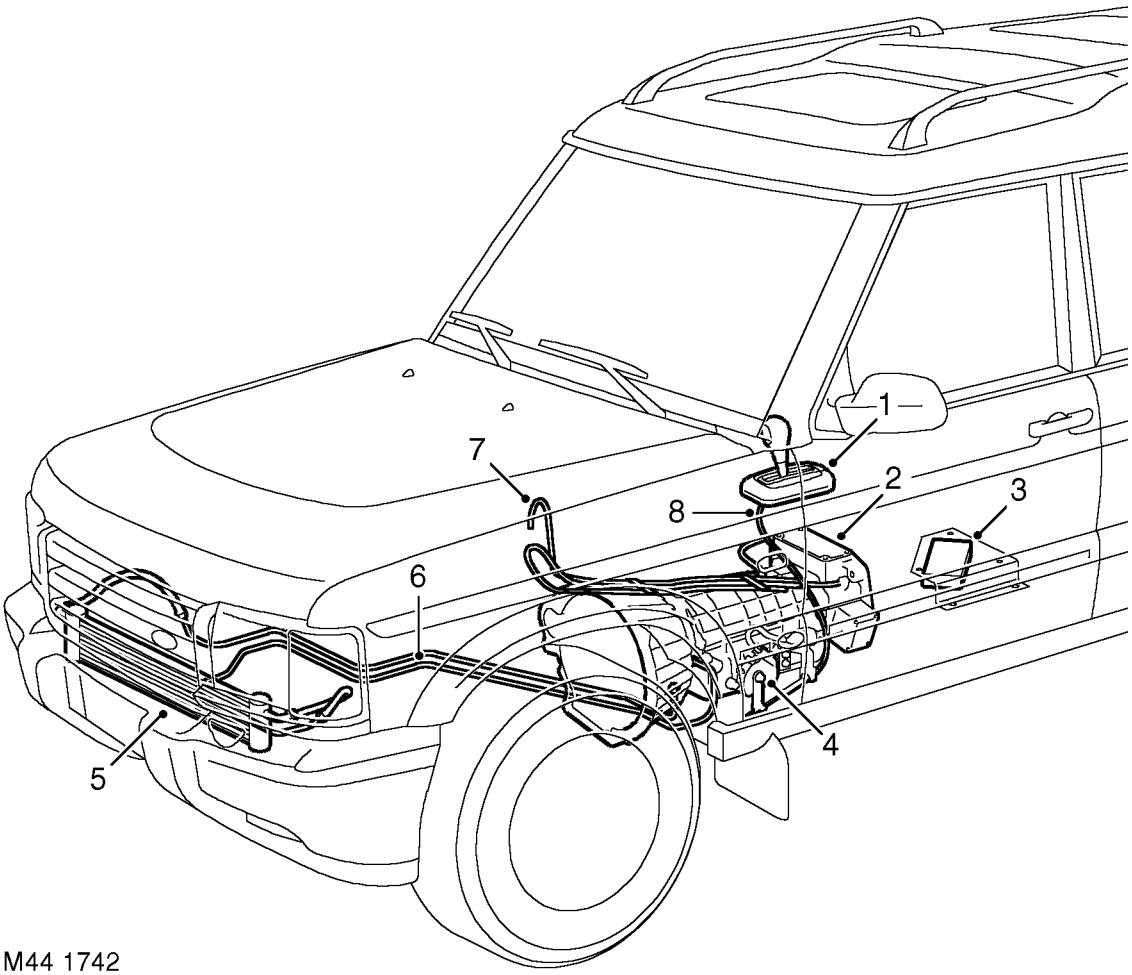


M41 7493

9. Monte una nueva tuerca de sujeción del cojinete y, usando la herramienta**LRT-41-007** , apriete a 72 Nm.
10. Usando un punzón adecuado, bloquee la pestaña de la tuerca en el rebaje del eje del diferencial.
11. Monte la bola y muelle de enclavamiento del eje selector de alta/baja.

12. Aplique el sellador Loctite 290 a la rosca del tapón de retenida.
13. Monte y apriete el tapón, acto seguido desenrósquelo 2 vueltas completas.
14. Monte el diferencial.
☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REVISION, Conjunto de diferencial.**

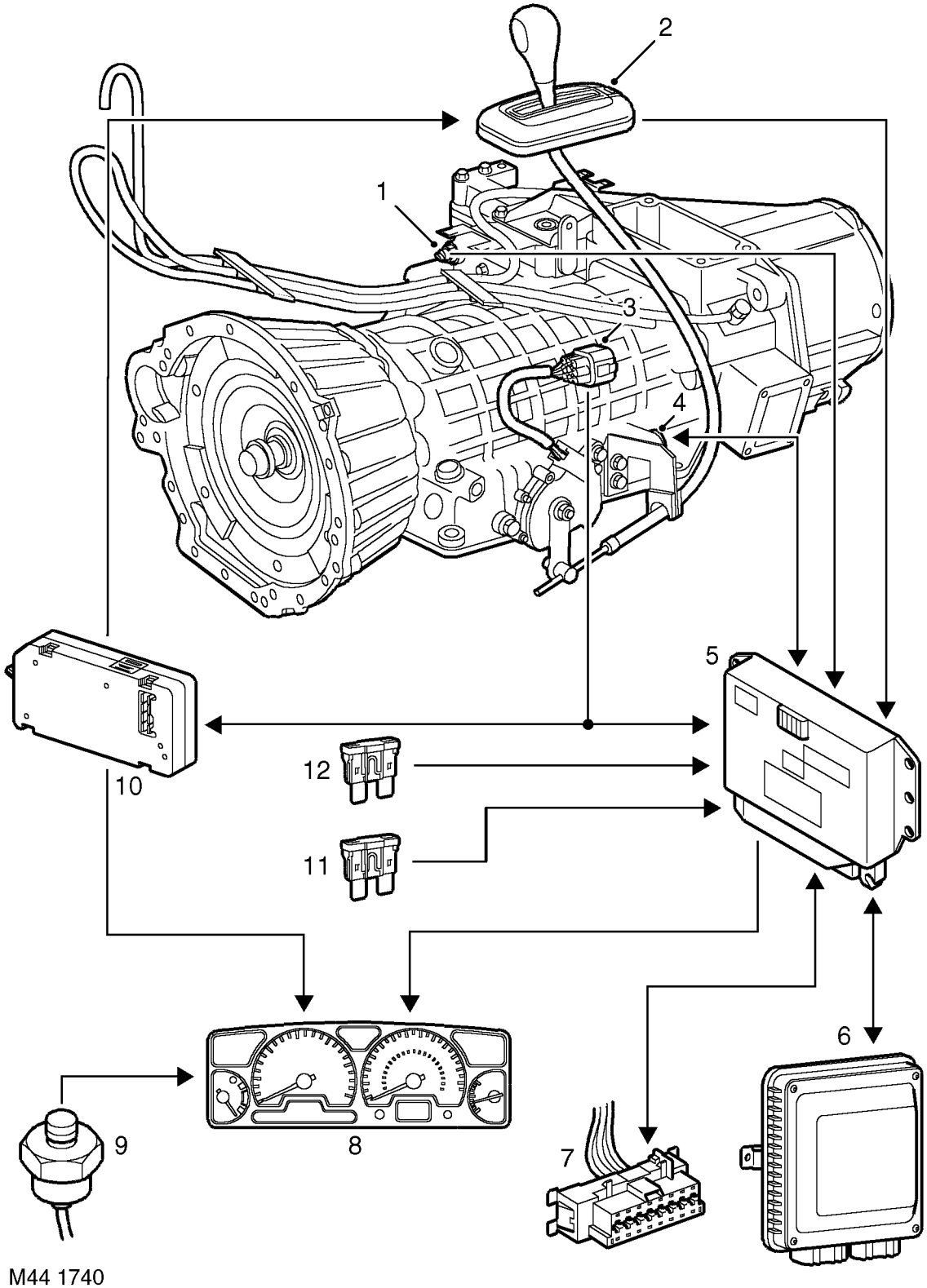
Disposición de componentes de la caja de cambios automática



M44 1742

1 Conjunto de palanca del selector
2 Caja de cambios
3 ECM de la transmisión automática electrónica
4 Interruptor de posición del selector
5 Enfriador de aceite
6 Tubos hidráulicos
7 Tubo de respiración
8 Cable del selector

Esquema de control



M44 1740

1 Interruptor de alta/baja de la transmisión
2 Interruptor de modo
3 Conector del interruptor de posición del selector de velocidades
4 Conector de válvula de solenoide/sensor de velocidad
5 ECM de la transmisión automática electrónica
6 Módulo de control del motor
7 Enchufe de diagnóstico
8 Cuadro de instrumentos
9 Sensor de temperatura del líquido de la transmisión
10 Unidad de control de la carrocería
11 Alimentación de la batería
12 Alimentación del encendido

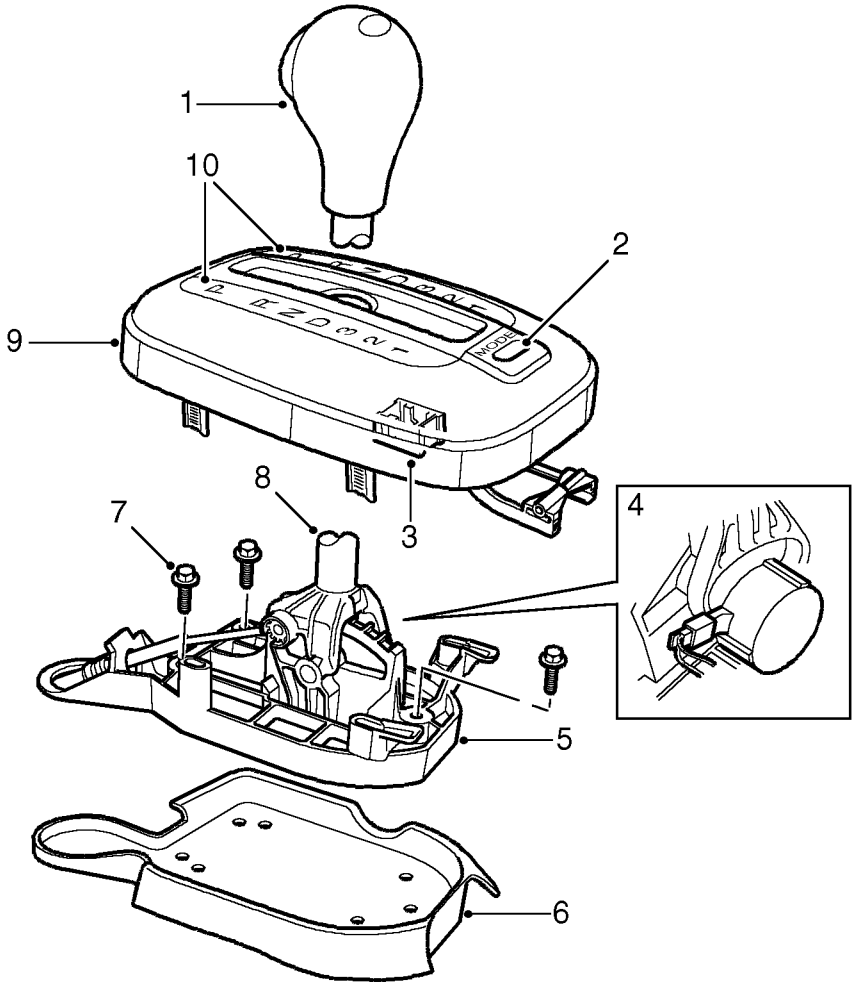
Descripción

Generalidades

La caja de cambios automática de cuatro velocidades dispone del control electrónico de la selección de velocidades, calidad de cambio y bloqueo del convertidor de par. Las selecciones hechas con el conjunto de palanca del selector son transmitidas a la caja de cambios por el cable del selector. El interruptor de posición de velocidades en la caja de cambios transmite la velocidad seleccionada al ECM de transmisión automática electrónica (EAT), que transmite las señales de control correspondientes a un bloque de válvulas electrohidráulicas en la caja de cambios. El interruptor de modo permite que el conductor cambie el modo de control del ECM del EAT. El ECM del EAT enciende las luces de aviso en el cuadro de instrumentos para indicar el modo de control y el estado del sistema.

La caja de cambios está provista de un sistema de lubricación a presión, y se enfría bombeando el lubricante a través de un enfriador de aceite.

Conjunto de palanca del selector



M44 1065

1 Botón de suelta
2 Interruptor de modo
3 Conector eléctrico
4 Solenoide de enclavamiento (si hubiera)
5 Base
6 Junta
7 Perno de sujeción
8 Palanca
9 Carcasa
10 Indicadores de posición

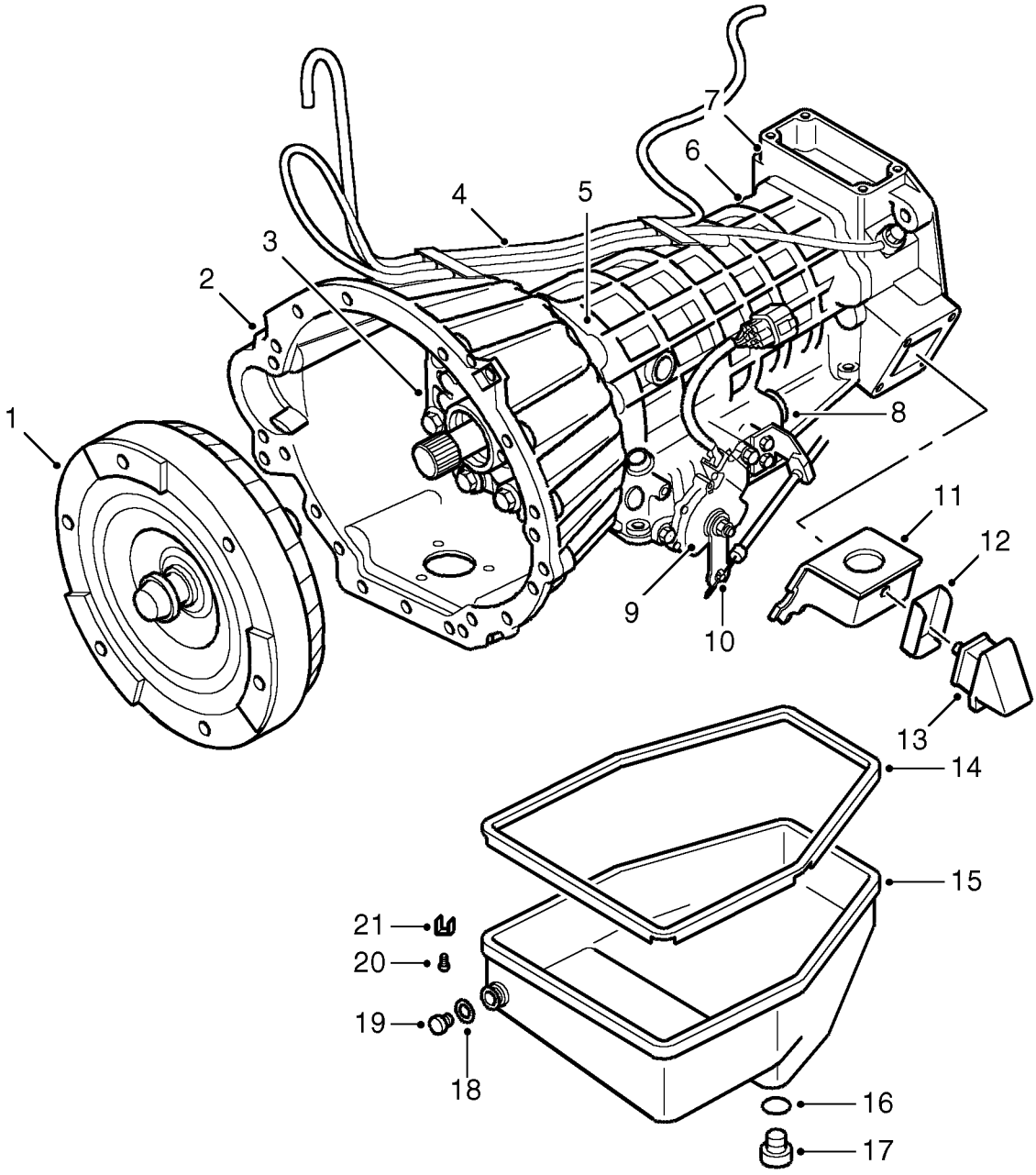
El conjunto de palanca del selector consiste en una palanca y una carcasa fijada a una base. La base se apoya sobre una junta, y se sujeta al túnel de la transmisión. La palanca está embisagrada a la base. Un fiador en la palanca encaja en unas muescas en la base, correspondientes a las posiciones P, R, N, D, 3, 2, 1 de la palanca. El fiador se desengancha pulsando un botín de desenganche en el pomo de la palanca. Exceptuando el movimiento de la palanca entre las posiciones D y 3, hay que pulsar el botón para poder mover la palanca. En ciertos mercados, los vehículos incorporan un solenoide de enclavamiento en la parte inferior de la palanca, que permite su desplazamiento de la posición P, sólo si la llave de contacto está en posición II y el freno de pie aplicado. **Si se descarga la batería, el sistema de enclavamiento impide el movimiento de la palanca del selector y la extracción de la llave de contacto.**

La carcasa incorpora indicadores de posición de la palanca y el interruptor de modo. Los indicadores de posición de la palanca se encienden para indicar la posición de la palanca del selector. La iluminación es controlada por la unidad de control de la carrocería (BCU). El interruptor de modo es un interruptor embisagrado no enganchador, que al pulsarse conecta un circuito de masa al ECM del EAT para solicitar un cambio de modo.

Un conector eléctrico en la parte trasera de la carcasa conecta el conjunto de palanca del selector al cableado del vehículo.

Cable del selector
El cable del selector de tipo Bowden conecta el conjunto de palanca del selector a una palanca de selección en la caja de cambios. Las grapas "C" sujetan los extremos de la funda del cable a unos soportes en el conjunto de palanca del selector y en la palanca del selector. El cable es ajustable en el punto de conexión con la palanca del selector de la caja de cambios.

Caja de cambios



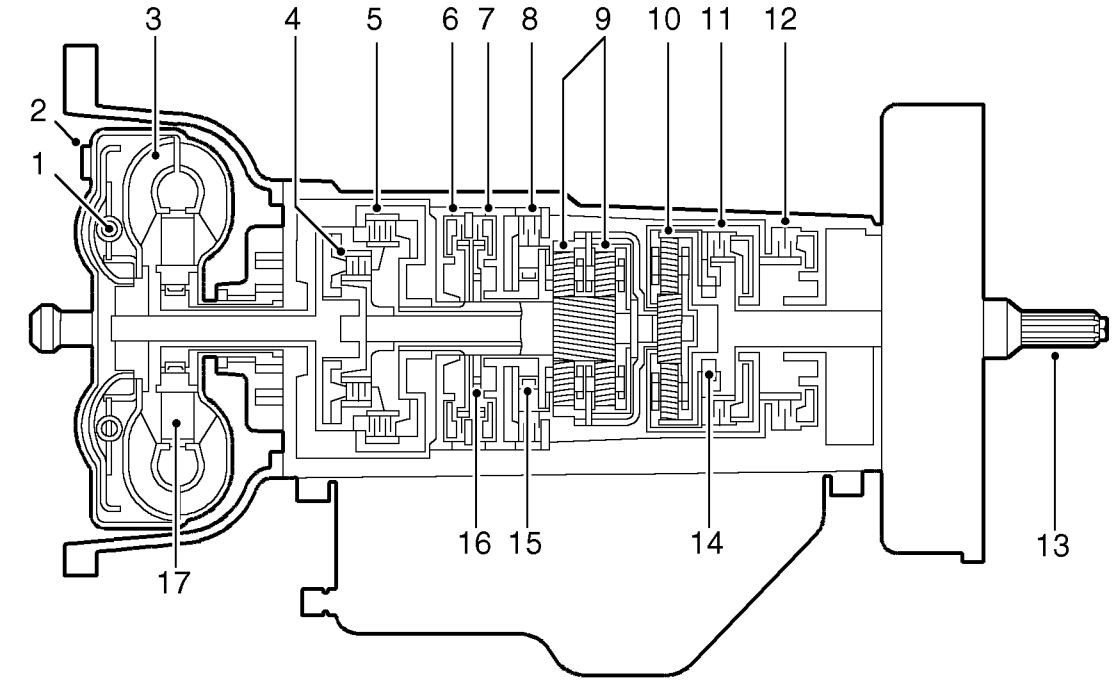
M44 1741

Se ilustra la caja de cambios diesel, la caja de cambios V8 es similar

1 Convertidor de par
2 Carcasa del convertidor de par
3 Bomba hidráulica
4 Tubo de respiración
5 Plato intermedio
6 Carcasa de caja de cambios
7 Carcasa de extensión trasera
8 Conector eléctrico
9 Interruptor de posición del selector de velocidades
10 Palanca del selector
11 Soporte
12 Escudo de calor
13 Apoyo de goma
14 Junta
15 Cárter de aceite
16 junta tórica
17 Tapón de vaciado
18 junta tórica
19 Tapón de llenado/nivel
20 Perno
21 Grapa

La caja de cambios consiste en la carcasa del convertidor de par, un plato intermedio, la carcasa de caja de cambios y una carcasa de extensión trasera, empernados en serie. La parte trasera de la caja de cambios es soportada por un apoyo de goma instalado entre un soporte de apoyo en la caja de cambios y el larguero izquierdo del chasís. En el apoyo se monta un escudo de calor, que lo protege contra el escape.

Vista en corte de la caja de cambios



M44 1067

1 Embrague de Bloqueo
2 Rotor
3 Turbina
4 Embrague de marcha adelante
5 Embrague de marcha atrás
6 Embrague de freno
7 Embrague de freno
8 Embrague de freno
9 Tren de piñones epicicloidales
10 Tren de piñones epicicloidales
11 Embrague
12 Embrague de freno
13 Eje de salida
14 Rueda libre (embrague de rueda libre)
15 Rueda libre (embrague de rueda libre)
16 Rueda libre (embrague de rueda libre)
17 Reactor y embrague de rueda libre

Carcasa del convertidor de par

La carcasa del convertidor de par sujeta la caja de cambios al motor, y aloja el convertidor de par. El convertidor de par se aloja en distintas carcasas, según se monte en el motor V8 o en el Td5. El convertidor de par se acopla al disco conductor del motor, y transmite la fuerza desde el motor al eje de entrada de la caja de cambios. Al acoplarse, un embrague de bloqueo hidráulico en el convertidor de par impide el patinaje, a fin de permitir la transmisión directa entre el motor y la caja de cambios, y mejorar de ese modo la reacción a la conducción.

Plato intermedio

El plato intermedio soporta el eje de entrada de la caja de cambios, y actúa de interfaz entre la bomba hidráulica de la transmisión y el circuito de lubricación. La bomba se monta en la parte delantera del plato intermedio, y es accionada por el impulsor en el convertidor de par. La bomba presioniza el líquido de transmisión aspirado del cárter de aceite de la carcasa de caja de cambios. El líquido presionizado entonces circula a través del convertidor de par y los componentes de la caja de cambios para su refrigeración, lubricación y cambio de velocidades. Unos orificios en la periferia del plato intermedio comprenden los racores de entrada y salida al enfriador de líquido, y una toma de presión para fines de servicio.

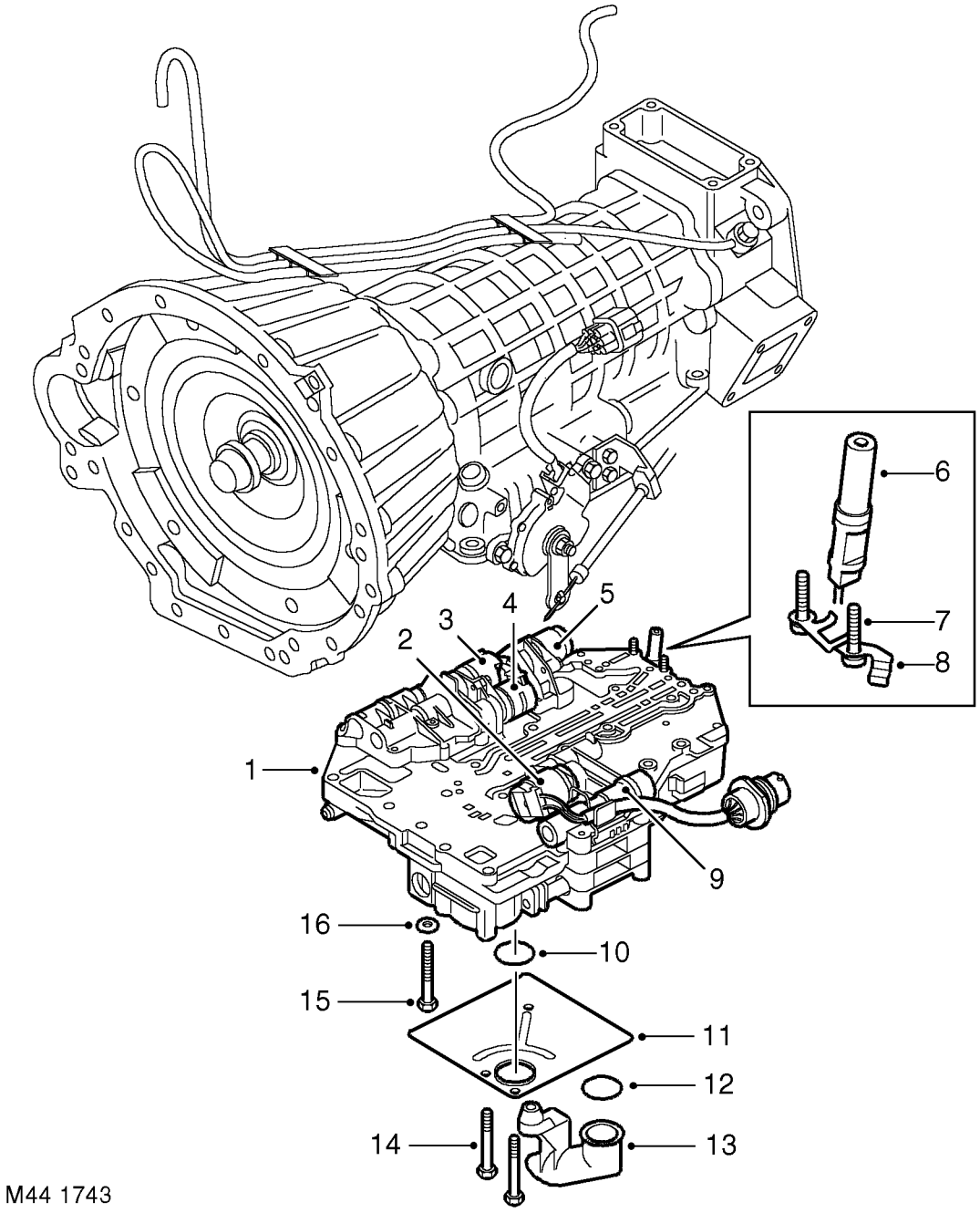
Carcasa de caja de cambios

La carcasa de caja de cambios contiene dos juegos de piñones, uno en el eje de entrada y otro en el eje de salida. Los embragues de freno hidráulicos en los ejes determinan cuáles elementos de los juegos de piñones están acoplados y su dirección de rotación, al objeto de producir las selecciones de P y de N, cuatro velocidades de marcha adelante y una marcha atrás.

Desmultiplicaciones

Velocidad	Desmultiplicación
1a.	2,480 : 1
2a.	1,480 : 1
3a.	1,000 : 1
4a.	0,728 : 1
Marcha atrás	2,086 : 1

Bloque de válvulas



M44 1743

1 Bloque de válvulas
2 Válvula de solenoide reguladora de presión (MV 4)
3 Válvula de solenoide de control de cambios (MV 2)
4 Válvula de solenoide de control de cambios (MV 1)
5 Válvula de solenoide de bloqueo (MV 3)
6 Sensor de velocidad del eje de salida
7 Perno
8 Abrazadera de sujeción del sensor
9 Válvula manual
10 junta tórica
11 Filtro
12 junta tórica
13 Tubo de aspiración
14 Perno
15 Perno
16 Arandela

Los embragues de bloqueo y de freno son accionados por líquido de transmisión presionizado, procedente del bloque de válvulas en el cárter de aceite. Una válvula manual y cuatro válvulas de solenoide, también llamadas válvulas motorizadas (MV), controlan la alimentación de líquido de transmisión presionizado procedente del bloque de válvulas:

- La válvula manual controla la alimentación de P, R, N y D.
- Las válvulas de solenoide MV 1 y MV 2 controlan la alimentación que acciona los embragues de freno para controlar los cambios.
- La válvula de solenoide MV 3 controla la alimentación que acciona el embrague de boqueo.
- La válvula de solenoide MV 4 regula la presión de la alimentación a los embragues de freno, a fin de controlar la suavidad del cambio.

El funcionamiento de la válvula manual es controlado por el conjunto de palanca del selector. Dentro de la caja de cambios, un eje de selector se acopla a la válvula manual. El eje del selector se conecta al conjunto de palanca del selector por medio del cable de selector y una palanca de selección situada en el costado izquierdo de la caja de cambios. El eje de selector acciona además un mecanismo que bloquea el eje de salida cuando se selecciona P.

El funcionamiento de las válvulas de solenoide es controlado por el ECM del EAT.

El sensor de velocidad del eje de salida en la carcasa de caja de cambios transmite una señal al ECM del EAT. El ECM del EAT compara la velocidad del eje secundario con la velocidad del motor para determinar la velocidad a seleccionar, y la velocidad del eje de salida con la velocidad del vehículo para confirmar la gama seleccionada en la caja de transferencia.

Un conector eléctrico de bayoneta situado en la carcasa de caja de cambios, atrás de la palanca del selector, conecta las válvulas de solenoide y el sensor de velocidad del eje de salida al cableado del vehículo.

El cárter de aceite de acero estampado encierra el bloque de válvulas y recoge el líquido de transmisión procedente de la carcasa de caja de cambios. Un tubo de aspiración y filtro en la parte inferior del bloque de válvulas conecta el lado de entrada de la bomba hidráulica. Un imán instalado en el cárter de aceite recoge las partículas metálicas que puedan estar presentes. El cárter de aceite dispone de un tapón de nivel y de un tapón de purga para fines de servicio.

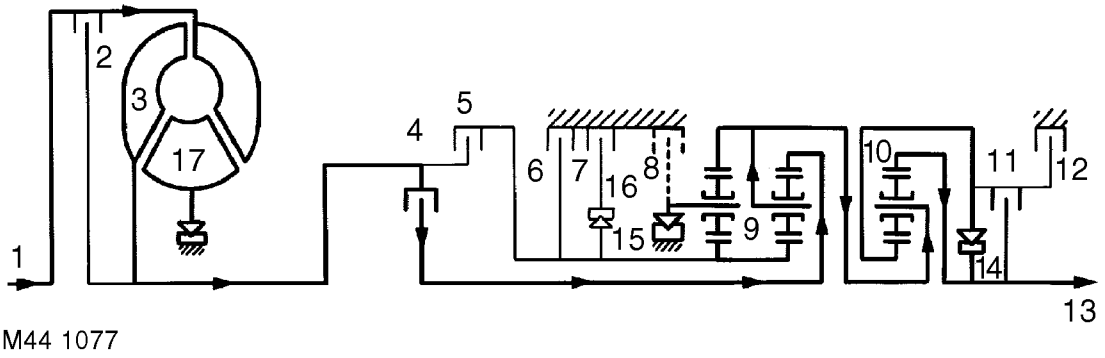
Carcasa de extensión trasera

La carcasa de extensión trasera se interpone entre la carcasa de caja de cambios y la caja de transferencia. El eje de extensión ranurado, sujeto al eje de salida de la caja de cambios por un perno, transmite la fuerza motriz desde la caja de cambios a la caja de transferencia. Un retén en la parte trasera de la carcasa impide que el líquido se fugue por el eje de extensión. Un tubo de respiración, sujeto al lado izquierdo de la carcasa de extensión trasera, ventila el interior de la caja de cambios y las carcasas de extensión traseras a la atmósfera. El extremo abierto del tubo de respiración está situado en el compartimento motor, en el esquina delantera derecha del cárter de aceite motor en el caso de cajas de cambios montadas en vehículos fabricados anteriormente, y sujeta con abrazadera a la parte superior de la caja de cambios de vehículos fabricados últimamente.

Flujos energéticos de la caja de cambios

Las figuras siguientes ilustran el flujo energético a través de la caja de cambios de cada marcha adelante al seleccionerse D, y de marcha atrás. La clave de los números en las figuras, y entre paréntesis en el texto adjunto, se indica en la figura de "Vista en corte de la caja de cambios", arriba.

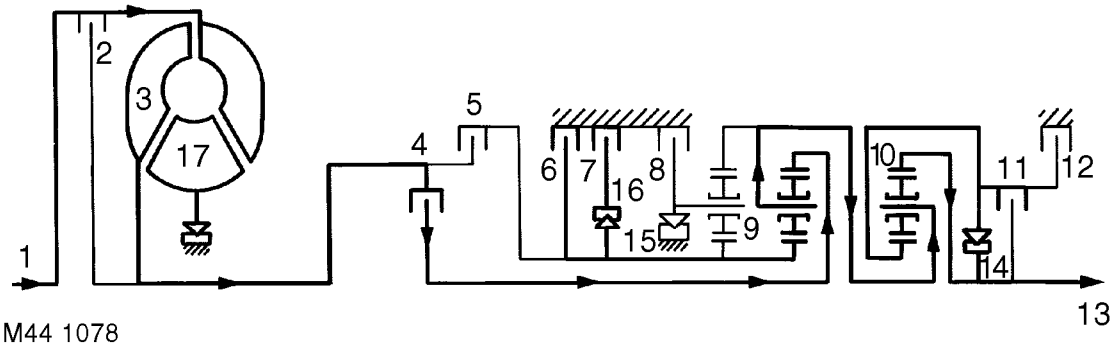
1ª velocidad (D seleccionado)



M44 1077

Embragues (4) y (11) acoplados. El portasatélites delantero del tren de piñones (9) se bloquea contra la carcasa de la caja de cambios por medio del embrague de rueda libre (15) mientras el motor acelera, pero funciona en vacío cuando el vehículo marcha por inercia. El tren de piñones (10) gira solidario con la jaula portasatélites delantera. En 1a velocidad se acopla el embrague de freno (8) para cumplir la función de frenado con el motor.

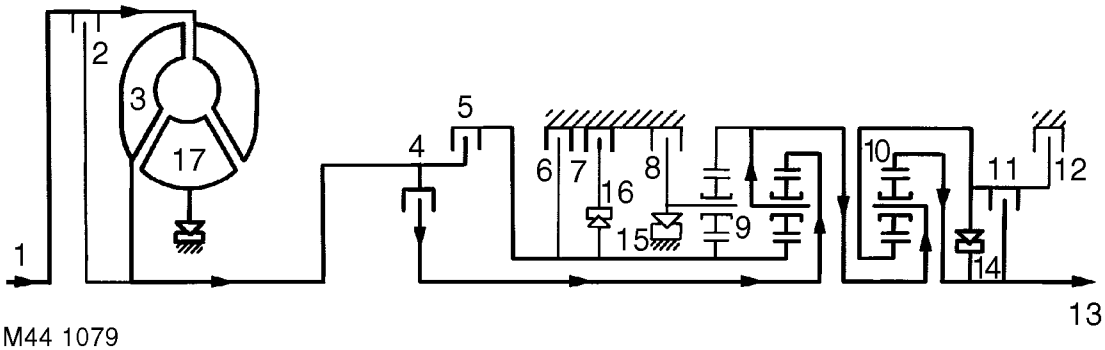
2ª velocidad (D seleccionado)



M44 1078

Embragues (4), (6), (7) y (11) acoplados. Embrague de rueda libre (15) desacoplado. El eje hueco con el piñón planetario del tren de piñones (9) está bloqueado. El tren de piñones (10) también gira solidario.

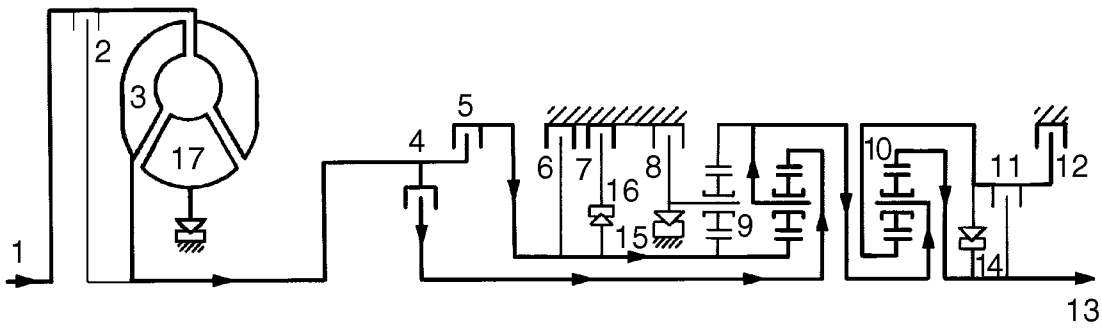
3ª velocidad (D seleccionado)



M44 1079

Embragues (4), (5), (7) y (11) acoplados. Embragues de rueda libre (15) y (16) desacoplados. Los trenes de piñones (9) y (10) giran solidarios.

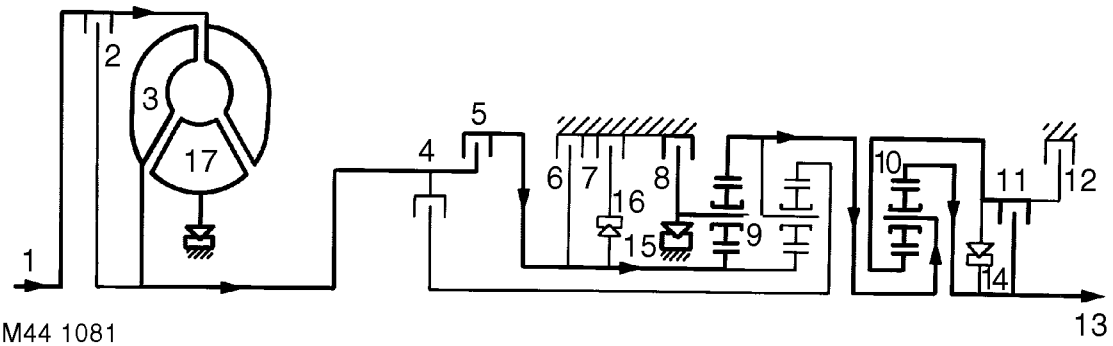
4ª velocidad (D seleccionado)



M44 1080

Embragues (4), (5), (7) y (12) acoplados. Embragues de rueda libre (14), (15) y (16) desacoplados. El tren de piñones (9) gira solidario. El eje hueco con el piñón planetario del tren de piñones (10) está bloqueado.

Marcha atrás



M44 1081

Embragues (5), (8) y (11) acoplados. La jaula portasatélites delantera del tren de piñones (9) está bloqueado. El tren de piñones (10) también gira solidario.

Interruptor de posición del selector de velocidades

El interruptor de posición del selector de velocidades transmite señales relacionadas con la posición del conjunto de palanca del selector de velocidades. El interruptor está montado en el eje del selector, sobre el lado izquierdo de la caja de cambios. Los agujeros de sujeción extendidos permiten girar el interruptor para ajustarlo en relación al eje. El interruptor se conecta al cableado del vehículo con un cable independiente.

El movimiento de la palanca del selector gira el eje del selector, que acciona seis parejas de contactos en el interruptor. Las parejas de contactos se identifican con las letras W, X, Y, Z, P/N y R de marcha atrás. Cuando están cerrados:

- Los contactos W, X, Y y Z mandan una tensión de encendido de 12 V desde la BCU.
- Los contactos de P/N cierran un circuito por masa.
- Los contactos de marcha atrás cierran un circuito de tensión de encendido de 12 V, procedente de la caja de fusibles del habitáculo.

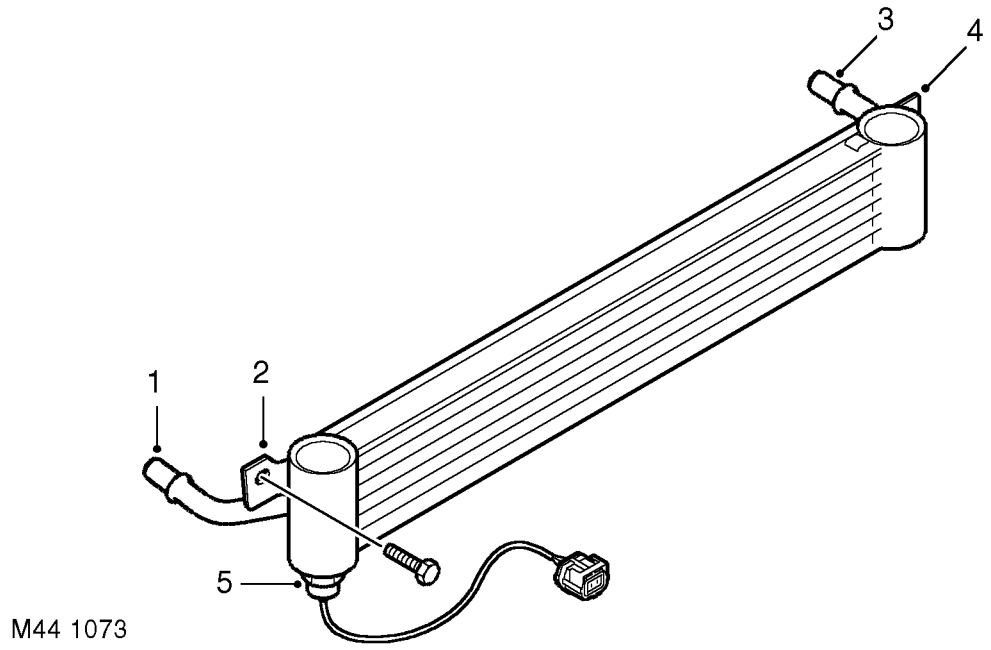
Las salidas de los contactos W, X, Y y Z son vigiladas por el ECM del EAT y la BCU para determinar la posición del conjunto de palanca del selector.

Salidas W, X, Y, Z del interruptor de posición de velocidades

Contactos del interruptor	Salida						
	P	R	N	D	3	2	1
W	12V	-	12V	12V	-	-	-
X	-	12V	12V	-	12V	-	-
Y	-	-	12V	12V	12V	-	12V
Z	-	-	-	12V	12V	12V	-

Los contactos de P/N transmiten a la BCU y, en modelos diesel, al ECM motor. Los contactos de marcha atrás transmiten a la BCU, las luces de marcha atrás, el ECM de SLABS y, si hubiera, al ECM del ACE y con el retrovisor interior electrocrómico.

Enfriador de aceite



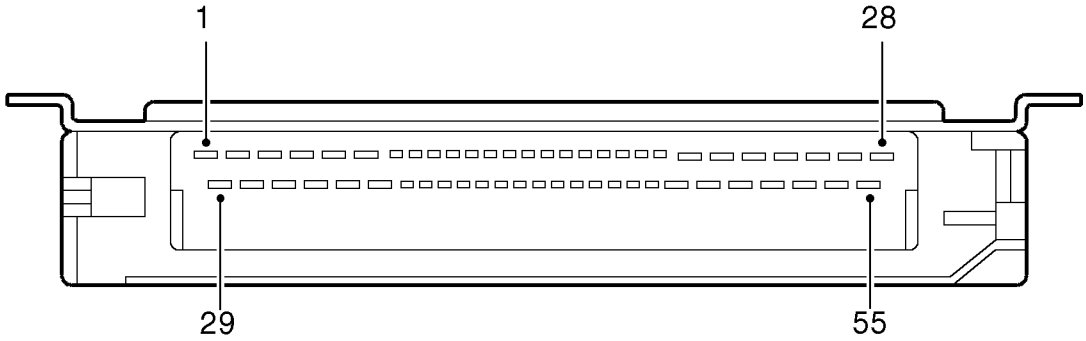
1 Racor de entrada
2 Soporte de fijación
3 Racor de salida
4 Soporte de fijación
5 Sensor de temperatura

El líquido de transmisión procedente de la caja de cambios circula a través de un enfriador fijado a la parte delantera del radiador. Unos conectores rápidos en los tubos hidráulicos de la transmisión se acoplan a los racores en la caja a cada extremo del enfriador. El sensor de temperatura en la caja del lado derecho proporciona al cuadro de instrumentos datos de temperatura del líquido de transmisión. Si la temperatura supera el límite preestablecido, el cuadro de instrumentos enciende la luz de aviso de temperatura. La luz de aviso permanece encendida hasta que la temperatura del líquido baje del límite máximo.

ECM DEL EAT
El ECM de EAT acciona las válvulas de solenoide en la caja de cambios para proporcionar el control automático de los cambios de velocidad y bloqueo del convertidor de par. El ECM del EAT se sujeta a un soporte protector sujeto al piso del habitáculo, debajo del asiento delantero izquierdo. Un conector de 55 pines conecta el ECM del EAT al cableado del vehículo.

La programación del ECM del EAT vigila las entradas por el cableado permanente, e intercambia información con el ECM por la vía principal de la red de control de área (CAN), para determinar la velocidad necesaria y el momento de bloqueo del convertidor de par. Las señales de control consiguientes son entonces transmitidas a las válvulas de solenoide de la caja de cambios.

Conector del ECM del EAT



M44 1126

Detalles de pines del conector del ECM del EAT

No. de pin.	Descripción	Entradas/salidas
1 a 4	No se usa	-
5	Válvula de solenoide del regulador de presión (MV 4)	Salida
6	Corriente masa	-
7	No se usa	-
8	Interruptor de posición del selector de velocidades, contactos X	Entrada
9	Interruptor de posición del selector de velocidades, contactos Z	Entrada
10 a 12	No se usa	-
13	Interruptor de alta/baja de la transmisión	Entrada
14	Sensor de velocidad del eje de salida de la caja de cambios, negativo	Entrada
15	Pantalla del cable del sensor de velocidad del eje de salida de la caja de cambios	-
16	CAN, alta	Entrada/salida
17 a 24	No se usa	-
25	Luz de aviso del modo Deportivo (Sport)	Salida
26	Corriente de la batería	Entrada
27	No se usa	-
28	Masa de equipo electrónico	-
29	No se usa	-
30	Válvula de solenoide de control de cambios (MV 1)	Salida
31	Diagnóstico, línea K	Entrada/salida
32	Válvula de solenoide de bloqueo del convertidor (MV 3)	Salida
33	Válvula de solenoide de control de cambios (MV 2)	Salida
34	No se usa	-
35	No se usa	-
36	Interruptor de posición del selector de velocidades, contactos W	Entrada
37	Interruptor de posición del selector de velocidades, contactos Y	Entrada
38 a 41	No se usa	-
42	Sensor de velocidad del eje de salida de la caja de cambios, positivo	Entrada
43	No se usa	-
44	CAN, baja	Entrada/salida
45	Interruptor de modo	Entrada
46 a 50	No se usa	-
51	Luz de aviso de modo manual	Salida

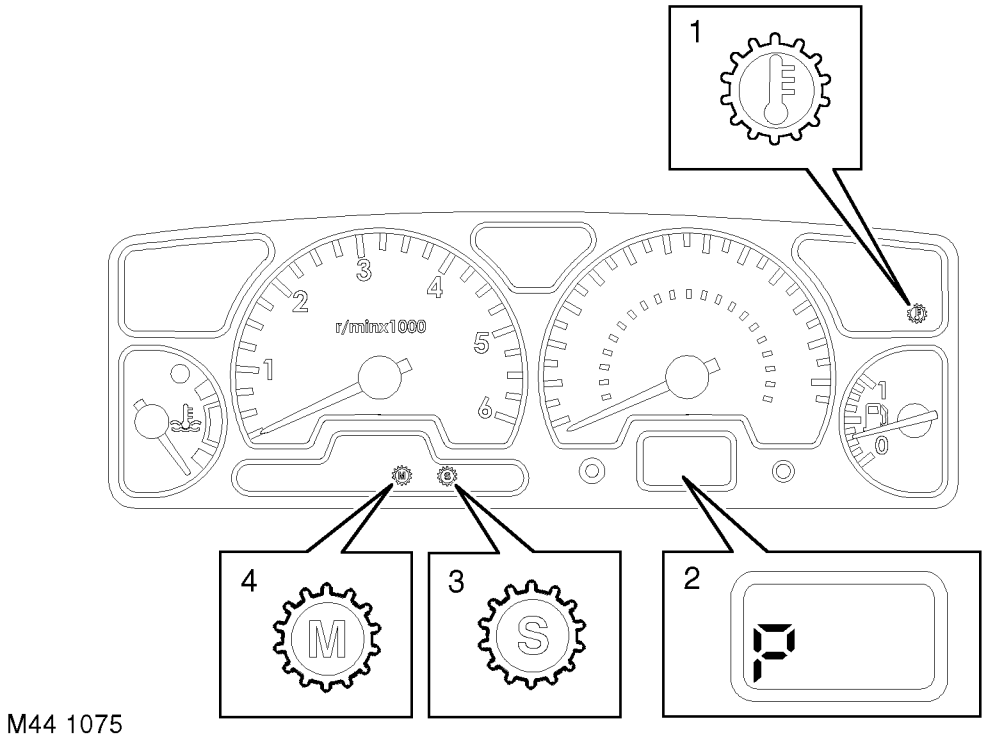
No. de pin.	Descripción	Entradas/salidas
52	No se usa	-
53	Suministro de corriente de válvulas de solenoide	Salida
54	Alimentación del encendido	Entrada
55	No se usa	-

Comunicaciones CAN entre el ECM del EAT y el ECM motor

Entradas procedentes del ECM motor	Salidas al ECM motor
Identificador de versión de la CAN	Velocidad calculada
Control de emisiones (OBD II)	Información de diagnóstico
Temperatura del aire de admisión al motor	Estado de avería de emisiones (OBD II)
Régimen de giro del motor	Petición de reducción del par motor
Indicador de fallo de velocidad del motor	Información del interruptor de posición del selector de velocidades
Temperatura del motor	Régimen de giro del eje de salida
Par motor	Información de modo
Indicador de fallo de par del motor	Información sobre cambios
Par de rozamiento	Estado de bloqueo del convertidor de par
Par máximo del motor	
Par motor reducido	
Velocidad de marcha	
Estado de reducción del par motor	
Posición de la mariposa	

Luces de aviso

Luces de aviso e indicación de la posición de la palanca del selector



M44 1075

1 Luz de aviso (roja) de temperatura de la transmisión
2 Indicación de la posición de la palanca del selector de velocidades
3 Luz de aviso del modo Deportivo (verde)
4 Luz de aviso del modo manual (verde)

La iluminación de cada luz de aviso es provista por un LED irreparable.

Funcionamiento

Consulte la ilustración.
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Esquema de control.**

Al conectarse el encendido, se prueba la bombilla de las luces de aviso de temperatura de la transmisión y de aviso del modo en el cuadro de instrumentos y ECM del EAT, respectivamente. Las luces de aviso se encienden durante 3 segundos, aproximadamente, y se apagan.

Las salidas de los interruptores de posición del selector de velocidades son vigiladas por la BCU y el ECM del EAT. La BCU manda señales sobre la posición del selector de velocidades para encender los indicadores de posición a cada lado de la palanca del selector, y el LCD del cuentakilómetros en el cuadro de instrumentos.

En las posiciones D, 3, 2, y 1 el ECM del EAT manda señales de control a la caja de cambios para seleccionar la velocidad necesaria.

En D el ECM del EAT puede seleccionar cualquiera de las velocidades de marcha adelante. En 3, 2 y 1 se limita la velocidad máxima que puede seleccionarse. Al seleccionar R de marcha atrás, se acopla marcha atrás sólo si el vehículo está parado o se desplaza a 8 km/h o menos. Al salir de R, la marcha atrás se desacopla sólo si el vehículo se desplaza a 6 km/h o menos.

Dispositivo de enclavamiento del selector (si hubiera)
El solenoide de enclavamiento en la palanca del selector se desactiva, a menos que se pise el pedal de freno mientras se encuentra conectado el encendido. Mientras de encuentra desactivado, el solenoide de enclavamiento permite que la palanca del selector se desplace por la gama, a no ser que se seleccione P. Al entrar en la posición P, el solenoide de enclavamiento engancha un fiador que bloquea la palanca del selector. Cuando el encendido está conectado y el pedal de freno pisado, la BCU excita el solenoide de enclavamiento y se desengancha el fiador, esto permite que la palanca del selector salga de la posición P.

Modos de economía, deportivo y manual
Durante el procedimiento de activación, después de la conexión del encendido, el ECM del EAT opta por defecto al modo de economía. La pulsación del interruptor de modo hace que el ECM de EAT cambie entre modos de economía y deportivo o manual, según la gama seleccionada en la caja de transferencia:

- Si la caja de transferencia está en la gama alta, el ECM del EAT cambia al modo Deportivo (Sport), y enciende la luz de aviso del modo deportivo (Sport) en el cuadro de instrumentos. En el modo deportivo la caja de cambios es más sensible al movimiento del pedal acelerador. Los cambios descendentes suceden antes y los cambios ascendentes suceden después.
- Si la caja de transferencia está en gama baja, el ECM del EAT cambia al modo manual y enciende la luz de aviso de modo manual en el cuadro de instrumentos. El kickdown se desactiva y el ECM del EAT mantiene la caja de cambios en la velocidad seleccionada con la palanca del selector (D = 4ª velocidad) para mejorar el rendimiento fuera asfalto. Los cambios descendentes suceden sólo para impedir que el motor se cale. Partiendo desde parado, el vehículo inicia la marcha en 1ª velocidad y, si se selecciona una velocidad más alta, hace el cambio ascendente casi inmediatamente a la velocidad seleccionada (pueden suceder cambios de más de una velocidad).

Después de presionar el interruptor de modo otra vez, el ECM del EAT vuelve al modo de economía correspondiente a la gama seleccionada en la caja de transferencia, y apaga la luz de aviso de ese modo en el cuadro de instrumentos.

Control de cambios
Para proporcionar las distintas características de conducción de cada modo de trabajo, el ECM del EAT incorpora distintos planos de cambio relacionados con la posición de la mariposa/velocidad del motor. Los puntos de cambio básicos están fundados en el plano de cambio pertinente. Cuando se necesita realizar un cambio, el ECM del EAT manda al ECM una petición de reducción del par motor, a fin de suavizar el cambio. El porcentaje de la reducción del par pedida varía de acuerdo con las condiciones de trabajo vigentes en el momento de hacerse la petición. Cuando el ECM del EAT recibe confirmación de la reducción del par procedente del ECM motor, manda una señal a las válvulas de solenoide de cambio en la caja de cambios para que hagan el cambio. Para suavizar el cambio todavía más, el ECM del EAT también manda una señal a la válvula de solenoide reguladora de presión para que regule la presión hidráulica y de ese modo controle el régimen de acoplamiento y desacoplamiento de los embragues de freno.

Con el tiempo, los componentes de la caja de cambios se desgastan y la duración de los cambios de velocidad tiende a prolongarse, lo cual ejerce un efecto adverso sobre los embragues de freno. Para compensar esto, el ECM del EAT aplica una adaptación de presión a cada cambio. Para calcular las adaptaciones, el ECM del EAT vigila la regulación de la presión y el tiempo ocupado en cada cambio. Si un cambio posterior del mismo tipo, en cuanto a la posición de la mariposa y régimen de giro del motor tardara más, el ECM del EAT memoriza una adaptación para ese tipo de cambio en una memoria volátil. La adaptación es entonces incluida en futuros cálculos de presión para ese tipo de cambio, a fin de recobrar la duración del cambio al valor nominal.

Kickdown
El ECM del EAT vigila la entrada del sensor de posición de la mariposa para determinar el momento en que se requiere el kickdown. Cuando detecta una situación de kickdown, el ECM del EAT inicia inmediatamente un cambio descendente, siempre que la velocidad a que se está cambiando no provoque la superación de la velocidad límite del motor.

Bloqueo del convertidor de par
El ECM del EAT excita la válvula de solenoide de bloqueo para acoplar el embrague de bloqueo. El funcionamiento del embrague de bloqueo depende de la posición de la mariposa, velocidad del motor, modo de funcionamiento y la gama seleccionada en la caja de transferencia.

Gama alta
Todas las velocidades de marcha adelante en modos de economía y deportivo incorporan unos singulares planos de bloqueo, similares a los planos de cambio. El acoplamiento y desacoplamiento del embrague de bloqueo depende de la posición de la mariposa y de la velocidad del motor.

Gama baja
Para ejercer más control sobre la marcha fuera asfalto, especialmente cuando se maniobra a poca velocidad, el convertidor de par no se bloquea si la mariposa está abierta en la más mínima medida. Cuando la mariposa se cierra a una velocidad de motor superior a la preestablecida, el embrague de bloqueo se acopla para proporcionar el máximo frenado con el motor.

Compensación de mayor carga/menor par
Para ayudar el rendimiento y la capacidad de marcha en modo de economía de gama alta, el ECM de EAT tiene tres planos adaptivos de cambio y bloqueo. Dichos planos retardan los cambios ascendentes y el bloqueo del convertidor de par de forma similar al modo deportivo (Sport), si las entradas procedentes del motor indican:

- Una carga continuamente elevada impuesta sobre el motor, como la que sucede por ejemplo cuando el vehículo sube una pendiente pronunciada o remolca un remolque.
- Un par motor inferior al normal, como el que sucede por ejemplo a una altura considerable o a temperaturas ambiente elevadas.

El ECM del EAT vigila las entradas del motor y selecciona el plano adaptivo más apropiado a las condiciones imperantes.

Equipo de diagnóstico
Mientras el encendido está conectado, el ECM de la EAT diagnostica las averías del sistema. La capacidad de diagnóstico en cualquier momento determinado depende de las condiciones de trabajo imperantes, por ejemplo es imposible comprobar el bloqueo del convertidor de par mientras el vehículo está parado, o averiguar si hay un cortocircuito a masa cuando el circuito pertinente está ya a muy baja potencia.

Si se detecta un fallo, el ECM de EAT memoriza inmediatamente un código de avería y los valores de tres parámetros de trabajo asociados con el fallo. Según el fallo, hay cuatro efectos posibles:

- El fallo surte poco efecto en el funcionamiento de la caja de cambios, o en las emisiones del vehículo. Es probable que el cambio pase desapercibido por el conductor, y que las luces de aviso permanezcan apagadas.
- El fallo surte poco efecto en el funcionamiento de la caja de cambios, pero puede afectar las emisiones del vehículo. En vehículos de NAS, si el fallo es detectado en un segundo ciclo de marcha consecutivo, se enciende la MIL.
- Todas las velocidades están disponibles, pero el kickdown no funciona. Destellan las luces de aviso de modos deportivo y manual. La luz de MIL permanece apagada.
- Se selecciona el modo de marcha a capacidad reducida, y el rendimiento del vehículo es muy reducido en consecuencia. Destellan las luces de aviso de modos deportivo y manual. En todos los mercados, si el fallo es detectado en un segundo ciclo de marcha consecutivo, se enciende la MIL.

Después de la detección de un fallo, los efectos siguen activos durante el resto del ciclo de marcha. En ciclos de marcha posteriores, tan pronto como el ECM del EAT diagnostica que el fallo no está presente, reanuda el control normal de la caja de cambios. Las condiciones necesarias para diagnosticar que el fallo ya no está presente, dependen del fallo. Algunos fallos requieren el arranque del motor, otros sólo requieren la conexión del encendido.

Cuando el fallo no se ha repetido al cabo de cuarenta ciclos de calentamiento, el fallo se borra de la memoria del ECM del EAT. Sólo pueden memorizarse cinco fallos distintos a la vez. Si se produce otro fallo, el fallo de menor prioridad será sustituido por el fallo nuevo.

Marcha a capacidad mecánica reducida

En modo de marcha a capacidad mecánica reducida, la selección de velocidades es controlada por la válvula manual. La caja de cambios se fija en 4ª velocidad, si el fallo sucede mientras el vehículo está en marcha, o en 3ª velocidad si el fallo sucede mientras el vehículo está parado. También se selecciona la 3ª velocidad si el vehículo se para, se saca y se vuelve a poner la palanca del selector en posición D. También se puede seleccionar punto muerto y marcha atrás.

Efectos de fallo e indicaciones de aviso

Código de avería, OBD II (TestBook)	Descripción del fallo	Efecto	Encendido de la luz de aviso	
			MIL	Deportivo/ Manual
P0705 (14, 23)	* Interruptor de posición de velocidades, salidas incorrectas	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0721 (21)	* El monitor de seguridad de cambios descendentes impidió el cambio descendente, que habría causado la sobrevelocidad del motor	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0722 (22)	* Patinaje del convertidor de par	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0731 (29)	* Vigilancia de relación, relación de 1ª velocidad improbable	Ningún efecto aparente	Conectado	Conectado
P0732 (30)	* Vigilancia de relación, relación de 2ª velocidad improbable	Ningún efecto aparente	Conectado	Desconectado
P0733 (31)	* Vigilancia de relación, relación de 3ª velocidad improbable	Ningún efecto aparente	Conectado	Desconectado

Código de avería, OBD II (TestBook)	Descripción del fallo	Efecto	Encendido de la luz de aviso	
			MIL	Deportivo/ Manual
P0734 (32)	* Vigilancia de relación, relación de 4ª velocidad improbable	Ningún efecto aparente	Conectado	Desconectado
P0741 (5)	* Fallo del embrague de bloqueo del convertidor de par	Puede afectar la capacidad de marcha.	Conectado	Desconectado
P0743 (7, 25)	* Solenoide de bloqueo del convertidor de par (MV 3), circuito abierto o cortocircuito	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0748 (10, 28)	* Solenoide regulador de presión (MV 4), circuito abierto o cerrado	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0753 (8, 26)	* Solenoide de cambio (MV 1), circuito abierto o cortocircuito	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P0758 (9, 27)	* Solenoide de cambio (MV 2), en circuito abierto o cortocircuitado	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1562 (24)	* Tensión de batería bajo 9 V mientras el motor funciona	Mantiene la velocidad actual en gama baja, modo de marcha a capacidad reducida en la gama. Presión de cambio al máximo, cambio/ acoplamiento de velocidades brusco.	Desconectado	Conectado
P1601 (4)	* Validez del ECM motor, EEPROM	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1606 (3)	* EEPROM	Ningún efecto aparente	Conectado †	Desconectado
P1606 (6)	* Temporizador de control	Ningún efecto aparente	Conectado	Conectado
P1612 (2)	* Relé de alimentación de válvulas de solenoide, gripado cerrado o en circuito abierto	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1613 (1)	* Relé de alimentación de válvulas de solenoide, gripado abierto o cortocircuitado	Modo de marcha a capacidad reducida en gamas alta y baja. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1705 (39)	Gama alta/baja de la transmisión, entrada improbable	Ningún efecto aparente	Conectado	Desconectado
P1810 (12, 13)	Fallo del circuito de luz de aviso de modo deportivo/manual	La luz acusa una avería en la prueba de bombilla, o permanece encendida. No surte ningún efecto en el funcionamiento de la caja de cambios.	Conectado	Desconectado
P1841 (16)	* Fallo de vía principal de la CAN	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado

Código de avería, OBD II (TestBook)	Descripción del fallo	Efecto	Encendido de la luz de aviso	
			MIL	Deportivo/ Manual
P1842 (15)	* Vigilancia a nivel de CAN	Mantiene la velocidad actual en gama baja, modo de marcha a capacidad reducida en la gama. Presión de cambio al máximo, cambio/ acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1843 (17)	* Vigilancia de apagado automático de la CAN	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1884 (11)	* Mensaje de la CAN: fricción del motor inválido	Ningún efecto aparente.	Conectado	Desconectado
P1884 (18)	* Mensaje de la CAN: posición de la mariposa inválido	Angulo de mariposa suplente del 50%, adoptado. No funciona el kickdown. Funciona sólo en modos de economía.	Conectado	Conectado
P1884 (19)	Mensaje de la CAN: temperatura del motor inválida	Temperatura suplente del motor, obtenida de otras entradas. Ningún efecto aparente.	Conectado	Desconectado
P1884 (20)	Mensaje de la CAN: velocidad de marcha inválida	Ningún efecto aparente	Conectado	Desconectado
P1884 (33, 34)	* Mensaje de la CAN: par motor inválido	Par motor suplente, obtenido de otras entradas. Puede afectar la suavidad del cambio.	Conectado	Desconectado
P1884 (35)	* Mensaje de la CAN: régimen de giro del motor inválido	Mantiene la velocidad actual en gama baja, el modo de marcha a capacidad reducida en gama alta. Presión de cambio al máximo, cambio/acoplamiento de velocidades brusco.	Conectado	Conectado
P1884 (37)	Mensaje de la CAN: temperatura del aire de admisión al motor, inválida	Ningún efecto aparente.	Conectado	Desconectado
P1844 (38)	Control de cambios de altura, inválido	No hay reducción de la compensación del par, posible reducción de rendimiento/aptitud para la marcha a considerable altura o a elevadas temperaturas ambientales.	Conectado	Desconectado

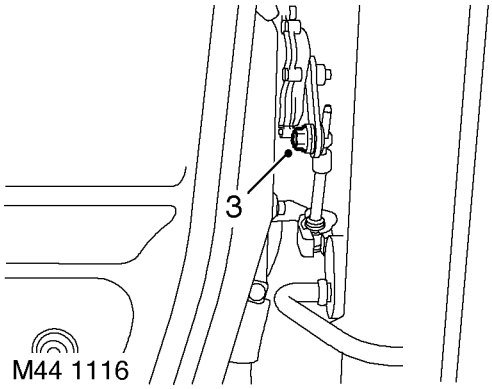
* = Emisiones (OBD II) pertinente
† Conectado = la luz MIL se enciende inmediatamente (con todos los demás fallos, MIL encendida = si el fallo persiste en un segundo ciclo de marcha consecutivo)

Cable - selector

44.30.04

Comprobación

1. Suba el vehículo a un elevador.
2. Seleccione posición "P".



3. Afloje la tuerca del muñón del cable del selector.
4. Asegúrese de que la palanca del selector de la caja de cambios está en posición "P" (tope delantero), y apriete la tuerca del muñón.
5. Baje el elevador.

Prueba de calado

44.30.13

Prueba

1. Calce las ruedas y aplique el freno de mano firmemente.
2. Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar hasta que alcance la temperatura de trabajo normal.
3. Pise el pedal de freno y seleccione **"D"**.
4. Pise el pedal acelerador a fondo y note la lectura del tacómetro. Los valores deben ajustarse a los que se indican a continuación. **NO haga una prueba de calado que dure más de 10 segundos, y NO la repita antes de 30 minutos.**
   - **V8:** 2200 a 2400 rpm
   - **Diesel:** 2600 a 2800 rpm
5. Una lectura inferior a 1300 rpm indica un fallo en el convertidor de par, es decir el estator gira a rueda libre.
6. Una lectura entre 1300 y 2200 rpm (V8) o entre 1300 y 2600 rpm (diesel) acusa una falta de potencia del motor.
7. Una lectura superior a 2400 rpm (V8) o sobre 2800 rpm (diesel) acusa el patinaje del embrague.

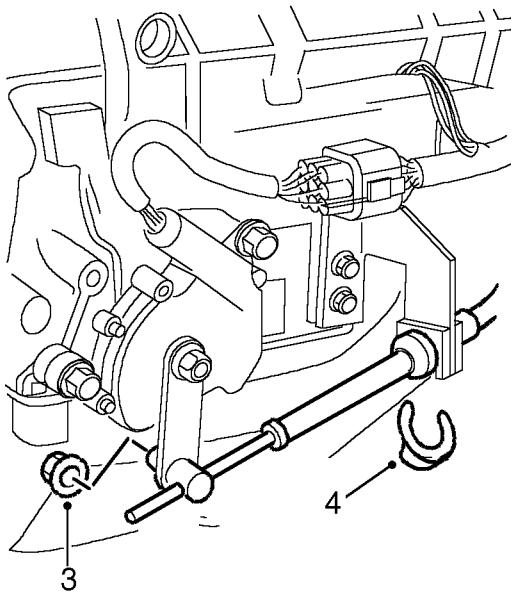
   NOTA: los valores indicados arriba fueron medidos a nivel del mar, a una temperatura ambiente de 20° C. A alturas mayores o a alturas ambiente más elevadas, estas cifras serán reducidas.

Conjunto de cable y palanca - selector

44.15.08

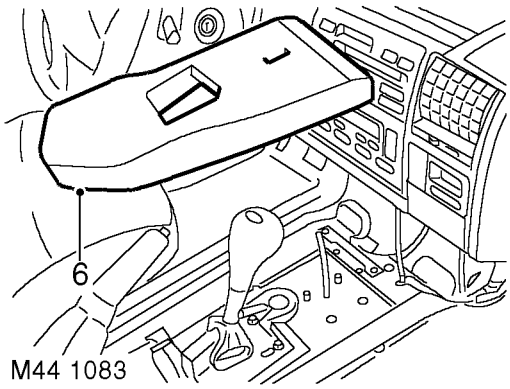
Desmontaje

1. Desmonte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
2. Levante el vehículo con un elevador.



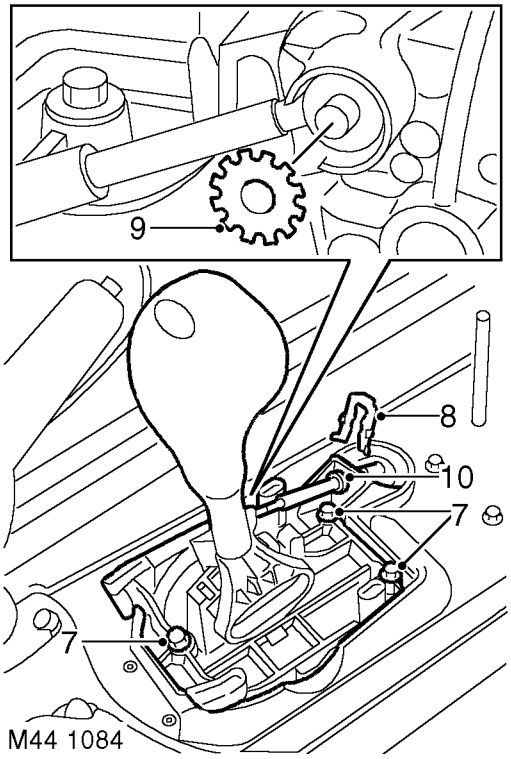
M44 1082

3. Afloje la tuerca del muñón del cable del selector.
4. Quite la grapa "C" y desprenda el cable del selector del soporte en la caja de cambios.
5. Baje el elevador de vehículos.



M44 1083

6. Desmonte el panel isonorizante.



M44 1084

7. Quite los 3 pernos que sujetan el soporte de la palanca del selector al túnel, desmonte la palanca del selector.
8. Quite la grapa "C" que sujeta la funda del cable al soporte de la palanca del selector.
9. Quite el anillo de bloqueo que sujeta el cable a la palanca del selector.
10. Suelte el cable de la palanca del selector, quite el cable del aislador y desmóntelo del soporte de la palanca del selector.

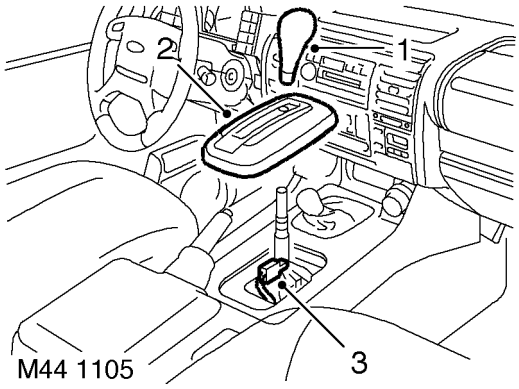
Montaje

1. Posicione el cable a través del aislador, alinéelo con su soporte y sujételo con una grapa "C".
2. Conecte el cable a la palanca y sujételo con su anillo de bloqueo.
3. Introduzca el cable del selector a través del túnel, alinee su soporte, meta sus pernos y apriételos.
4. Monte el panel isonorizante.
5. Monte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
6. Posicione el cable del selector a través del soporte de muñón y caja de cambios, sujételo con una grapa "C".
7. Ajuste el cable del selector.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, AJUSTES, Cable - selector.

Indicador del selector

44.15.10

Desmontaje



1. Quite el pomo de la palanca de cambios.
2. Desprenda el cuadro del selector de la consola central.
3. Desconecte el enchufe múltiple del cuadro del selector, y desmonte el cuadro.

Montaje

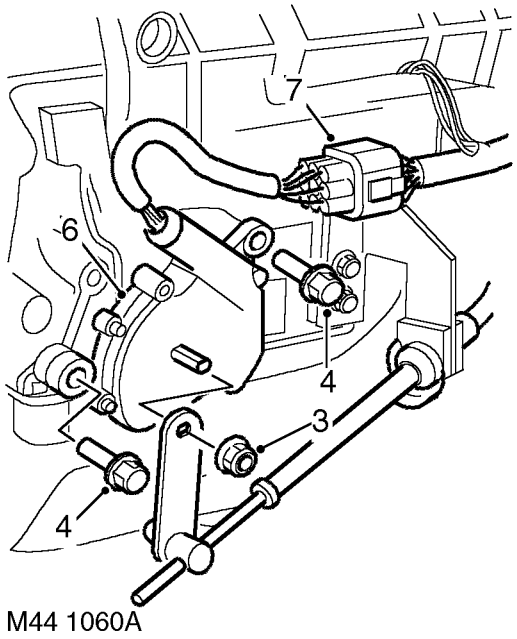
1. Posicione el cuadro del selector y conecte su enchufe múltiple.
2. Sujete el cuadro del selector a la consola.
3. Monte el pomo de la palanca de cambios.

Interruptor - inhibidor del motor de arranque

44.15.19

Desmontaje

1. **Modelos diesel:** Desmonte el tubo de escape delantero.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.
2. Mueva la palanca del selector a la posición "P".

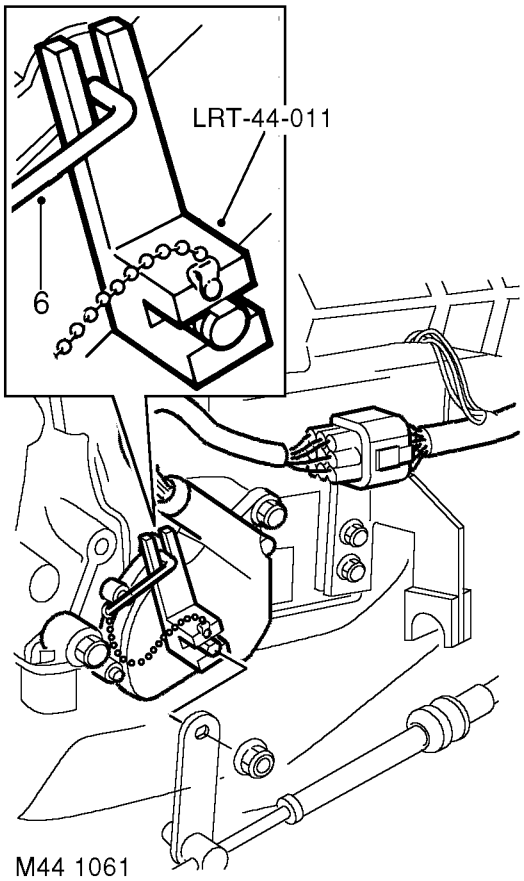


3. Quite la tuerca que sujeta la palanca del selector al eje del selector de la caja de cambios, y desprenda la palanca.
4. Quite los 2 pernos que sujetan el interruptor de inhibición a la caja de cambios.
5. Desprenda el enchufe múltiple de su soporte en la caja de cambios.
6. Desprenda el interruptor de inhibición del eje del selector.
7. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor, y desmonte el interruptor.

Montaje

1. Asegúrese de que está seleccionada la posición "P", girando el eje del selector hasta el tope derecho.
2. Seleccione "N", girando el eje del selector 2 posiciones de retenida a izquierdas.

3. Posicione el interruptor de inhibición contra el eje del selector, conecte el enchufe múltiple y sujételo al soporte en la caja de cambios.
4. Acople el interruptor al eje del selector, meta los pernos de sujeción, pero no los apriete.



M44 1061

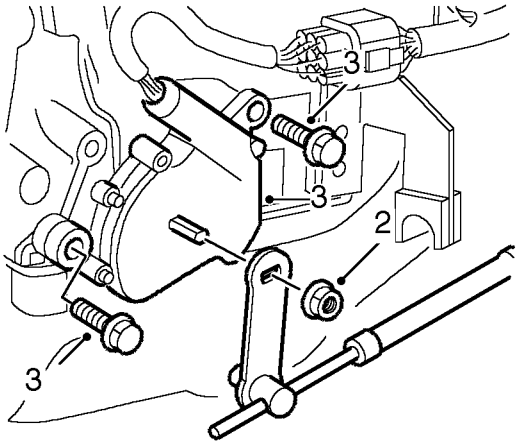
5. Monte la herramienta **LRT-44-011** en el eje del selector.
6. Introduzca la espiga de reglaje en la herramienta. Gire el interruptor hasta que la espiga de reglaje encaje en el agujero del interruptor como se indica, y apriete sus pernos a 10 Nm.
7. Desmonte la herramienta de calibración **LRT-44-011.**
8. Posicionela palanca del selector contra el eje del selector, y apriete su tuerca a 26 Nm.
9. **Modelos diesel:** Monte el tubo de escape delantero.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**

Retén - eje del selector

⊷ ***44.15.34***

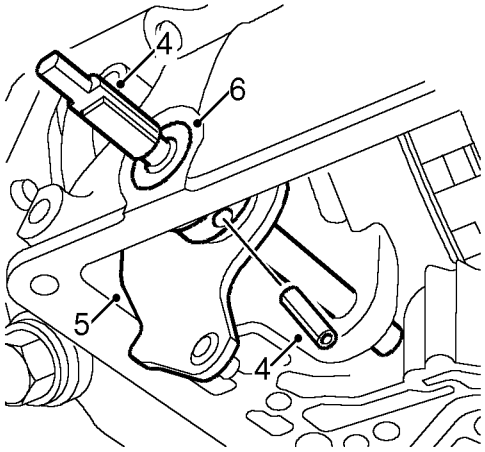
Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**



M44 1114A

2. Quite la tuerca que sujeta la palanca del eje del selector, y desmonte la palanca del eje.
3. Quite los 2 pernos que sujetan el interruptor del selector de velocidades a la caja de cambios, y desmonte el interruptor.



M44 1115A

4. Extraiga y deseche el pasador elástico del sector del selector. Desmonte el eje del selector.
5. Desmonte el sector y varilla de acoplamiento del selector.

6. Quite el retén de aceite, evitando dañar el alojamiento del retén.

Montaje

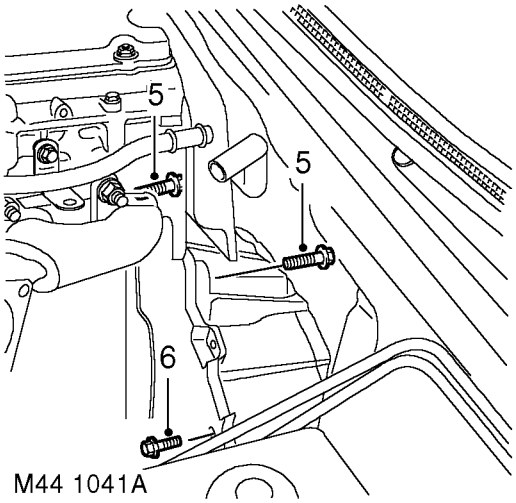
1. Limpie el eje y alojamiento del retén.
2. Usando un adaptador adecuado, monte un retén nuevo.
3. Posicione el sector y varilla de acoplamiento del selector.
4. Posicione el eje del selector, y sujételo al sector con un pasador elástico nuevo.
5. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**

Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel

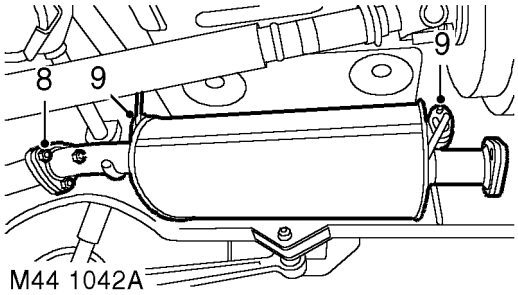
⊸ ***44.20.04.99***

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante el vehículo con un elevador.
4. Desmonte el motor de arranque
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.**

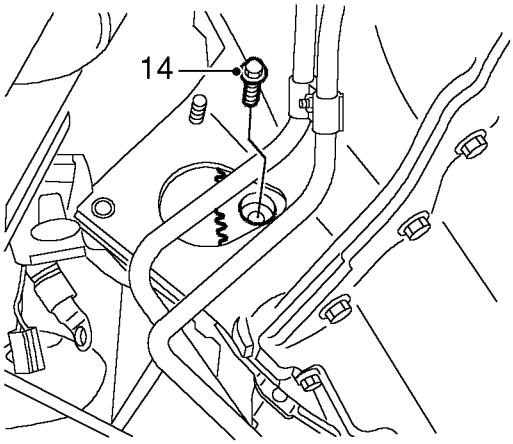


5. Quite los 2 pernos superiores que sujetan la carcasa de caja de cambios al motor.
6. Quite el perno que sujeta la placa de cierre a la carcasa de caja de cambios.
7. Desmonte el tubo de escape delantero.
   ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**



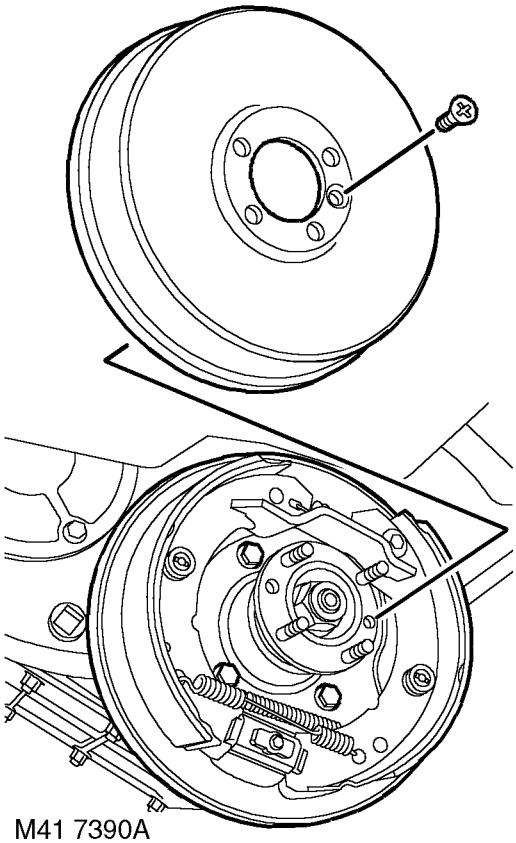
8. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.

9. Desenganche el silenciador de las suspensiones de goma, y desmóntelo.
10. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**
11. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
12. Desmonte el árbol de transmisión delantero
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
13. Desmonte el árbol de transmisión trasero
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**

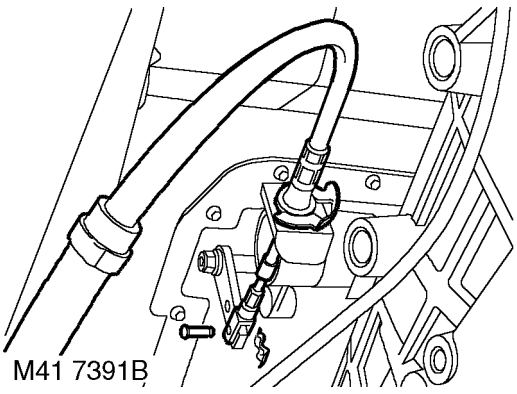


M44 1043A

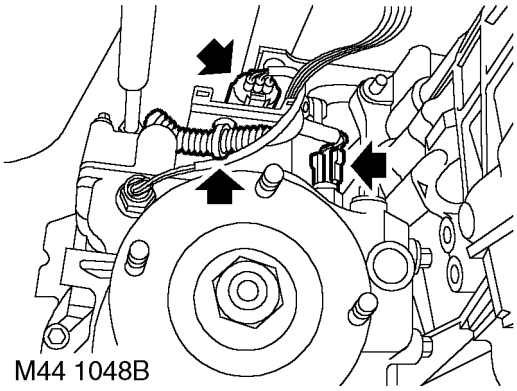
14. Quite y deseche los 3 pernos que sujetan el convertidor de par al disco conductor.


M41 7390A

15. Quite el tornillo de sujeción del tambor del freno de mano, y desmonte el tambor del freno.
16. Quite los 4 pernos del plato portazapatas, desmonte el plato y amárrelo a un lado.

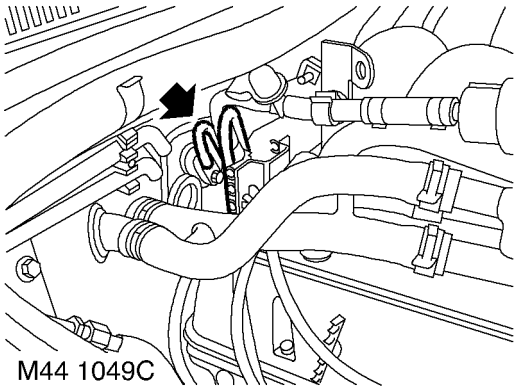

M41 7391B

17. Quite la abrazadera que sujeta el cable del selector de relación alta/baja a la palanca de la caja de transferencia, quite la grapa "C" y desmonte el cable exterior de la caja de cambios.

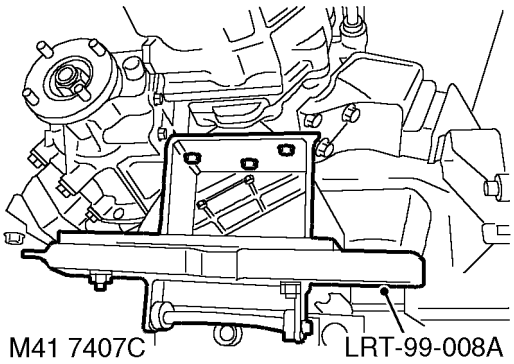

M44 1048B

18. Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial, los enchufes múltiples del interruptor de relación alta/baja y el sensor de punto muerto.

19. Quite la abrazadera de cables y el enchufe múltiple del soporte en la caja de transferencia.

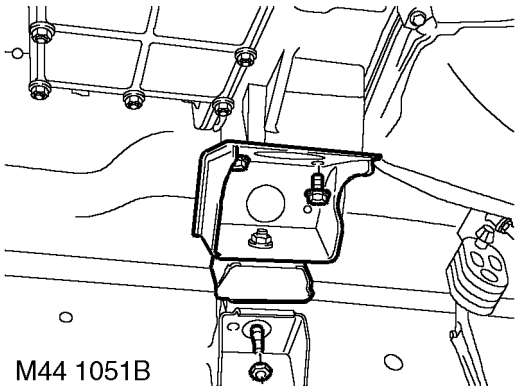

M44 1049C

20. Desprenda de la abrazadera en la parte trasera del bloque de cilindros los tubos de ventilación de la caja de transferencia y de la caja de cambios automática.

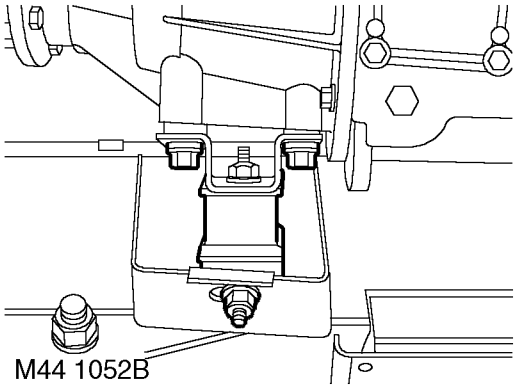

M41 7407C LRT-99-008A

21. Ponga un gato de soporte de la caja de cambios y sujete la herramienta **LRT-99-008A** a la placa de soporte en el gato.

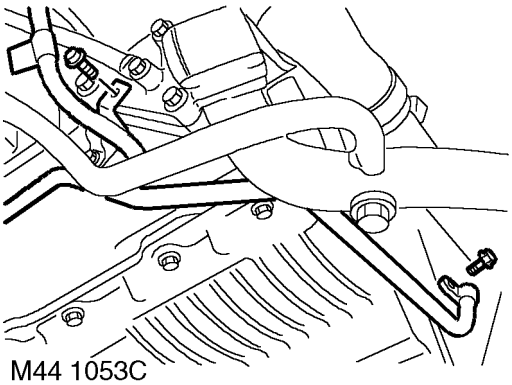
22. Posicione un segundo gato de soporte debajo del motor, usando un bloque entre el cárter de aceite motor y el gato para impedir que se dañe el cárter de aceite.


M44 1051B

23. Quite los 2 pernos y la tuerca, y desmonte el apoyo motor trasero izquierdo.

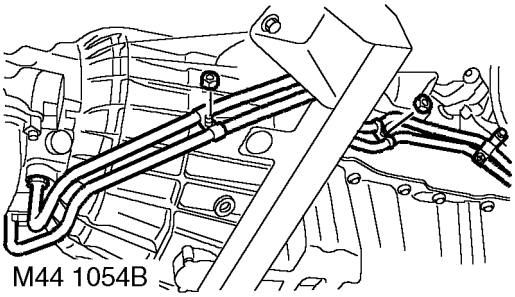

M44 1052B

24. Quite los 2 pernos y la tuerca, y desmonte el apoyo motor trasero derecho.



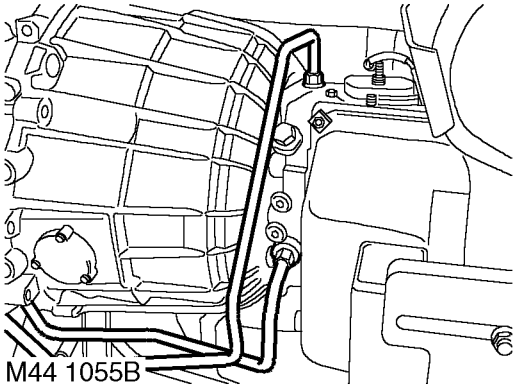
M44 1053C

25. Quite los 2 pernos que sujetan las abrazaderas de tubos del enfriador de aceite del cárter de aceite motor y del soporte del alternador.



M44 1054B

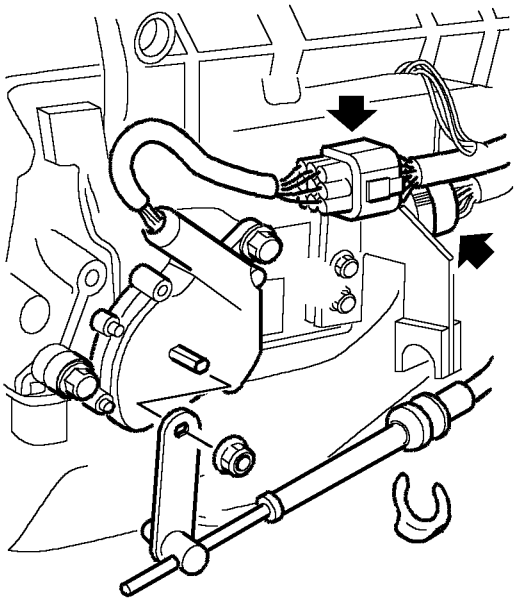
26. Quite el perno y las 2 tuercas que sujetan las abrazaderas a los tubos del enfriador de aceite, y desmonte las abrazaderas.



M44 1055B

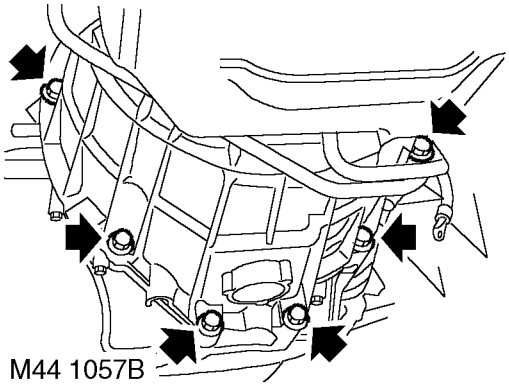
27. Afloje los racores de los tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios, desprenda los tubos de la caja de cambios y deseche sus juntas tóricas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M44 1056C

28. Quite la grapa "C" que sujeta el cable del selector al soporte de la caja de cambios.
29. Quite la tuerca que sujeta la palanca del selector al interruptor de inhibición, y desmonte la palanca.
30. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor del inhibidor.
31. Afloje el anillo de bloqueo del enchufe múltiple, y desconéctelo.

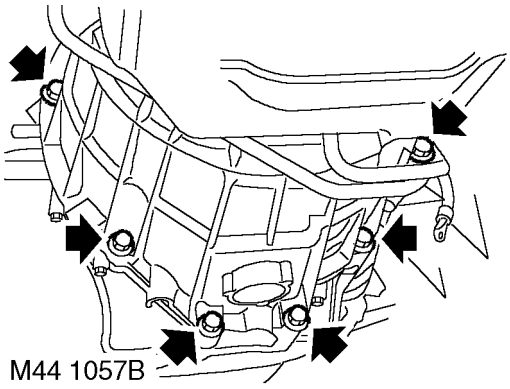


M44 1057B

32. Quite los 6 pernos restantes que sujetan la carcasa de la caja de cambios.
33. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de cambios automática del motor.
34. Monte una correa adecuada para retener el convertidor de par.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre la caja de cambios y el motor.
2. Desmonte la correa de sujeción el convertidor de par.
3. Trabajando con un ayudante, posicione la caja de cambios contra el motor.


M44 1057B

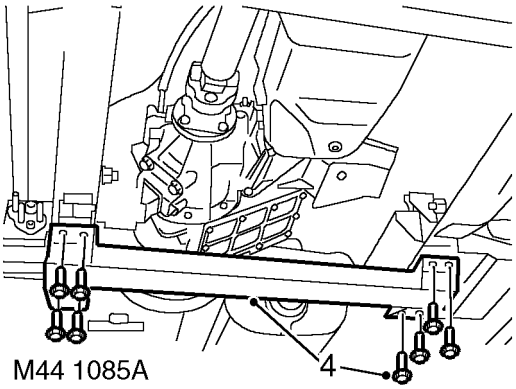
4. Monte sin apretar los seis pernos que sujetan la carcasa de caja de cambios al motor.
5. Conecte el enchufe múltiple a la caja de cambios, y apriete su anillo de bloqueo.
6. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de inhibición.
7. Posicionela palanca del selector contra el interruptor de inhibición, y apriete su tuerca a 25 Nm.
8. Posicione el cable del selector contra la caja de cambios, y sujételo con una grapa "C".
9. Limpie los racores de tubos de aceite, y monte juntas tóricas nuevas.
10. Posicione los racores de tubos contra la caja de cambios, y apriételos.
11. Posicione y apriete las abrazaderas de los tubos del enfriador de aceite.
12. Posicione y apriete las abrazaderas de tubos del enfriador de aceite al cárter de aceite motor y al soporte del alternador.
13. Posicionelos apoyos traseros derecho e izquierdo del motor, y apriete sus pernos a 85 Nm y sus tuercas a 85 Nm.
14. Sujete los tubos de respiración de la caja de cambios con la abrazadera en el mamparo.
15. Conecte los enchufes múltiples al interruptor de relación alta/baja y sensor de punto muerto. Conecte los conectores Lucar al interruptor de bloqueo del diferencial.
16. Posicione la abrazadera del cable y enchufe múltiple contra el soporte en la caja de transferencia.
17. Conecte el cable de relación alta/baja a la caja de transferencia, y sujételo con sus abrazaderas.
18. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, y apriete sus pernos a 75 Nm.
19. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo.
20. Quite los pernos que sujetan la herramienta **LRT-99-008A** a la caja de cambios.
21. Gireel cigüeñal hasta alinear el convertidor de par, meta pernos nuevos y apriételos a 50 Nm.
22. Monte el árbol de transmisión trasero.
    ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
23. Monte el árbol de transmisión delantero.
    ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
24. Llene la caja de transferencia con aceite.
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
25. Llene la caja de cambios automática con aceite.
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**
26. Posicione el silenciador intermedio y sujételo a sus apoyos de goma.
27. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador y el tubo trasero.
28. Posicioneuna junta nueva contra el tubo trasero, y apriete sus tuercas a 25 Nm.
29. Monte el tubo de escape delantero.
    ☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - TD5, REPARACIONES, Tubo - delantero.**
30. Monteel perno que sujeta la placa de cierre a la carcasa de caja de cambios, y apriételo a 7 Nm.
31. Montelos pernos superiores que sujetan la carcasa de caja de cambios al motor, y apriételos a 50 Nm.
32. Monte el motor de arranque.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Motor de arranque - diesel.**
33. Aprietea 50 Nm los pernos restantes que sujetan la carcasa de caja de cambios al motor.
34. Conecte el cable de masa de la batería.
35. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
36. Examine y ajuste el cable del selector.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, AJUSTES, Cable - selector.**

Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8

44.20.04.99

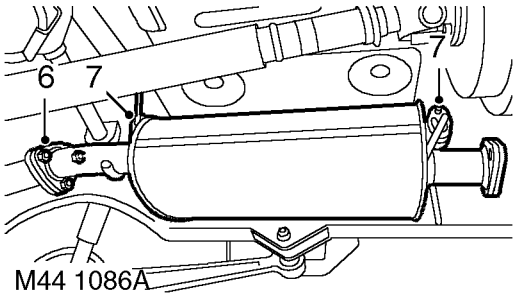
Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante el vehículo con un elevador.



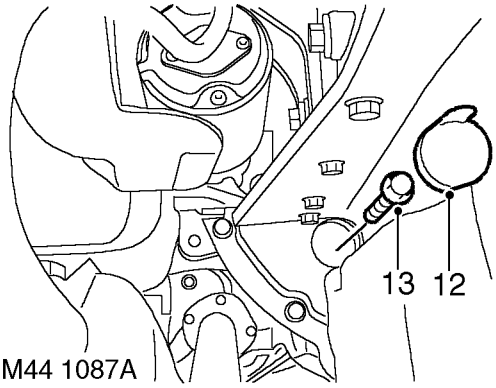
M44 1085A

4. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa central, y desmóntela.
5. Desmonte el tubo de escape delantero.
   COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.



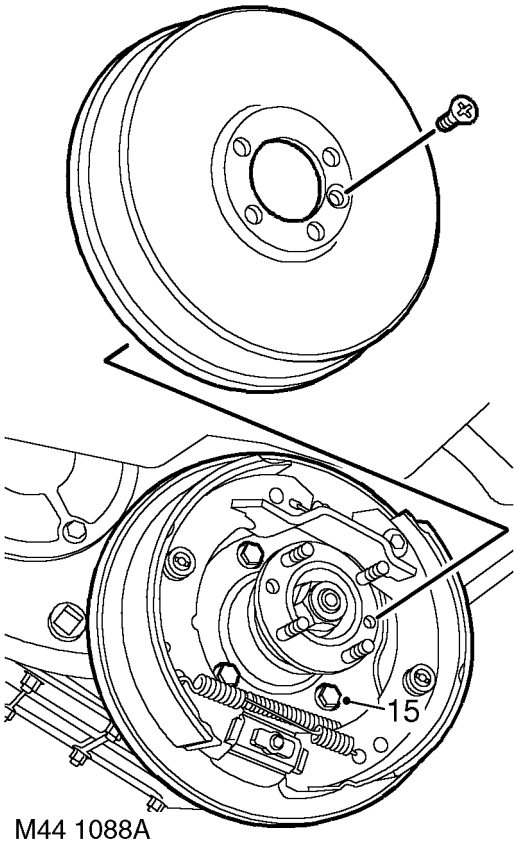
M44 1086A

6. Quite las 3 tuercas que sujetan el silenciador intermedio al tubo trasero.
7. Desenganche el silenciador de las suspensiones de goma, y desmóntelo.
8. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.
9. Vacíe el aceite de la caja de transferencia.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.
10. Desmonte el árbol de transmisión delantero
    ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.
11. Desmonte el árbol de transmisión trasero
    ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.



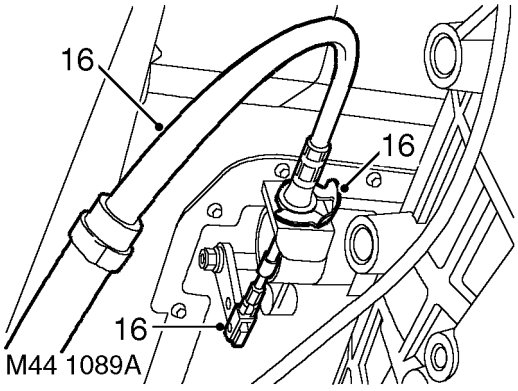
M44 1087A

12. Quite el tapón de la carcasa del convertidor de par para acceder a los pernos del convertidor de par.
13. Quite y deseche los 4 pernos que sujetan el convertidor de par al disco conductor.



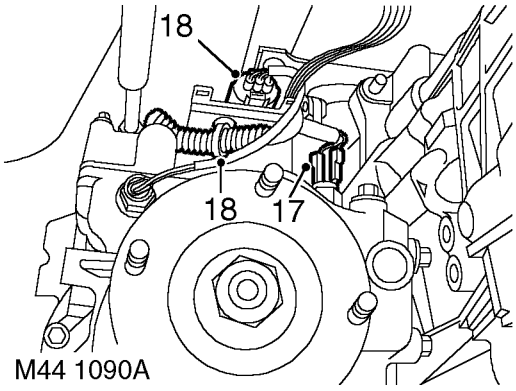
M44 1088A

14. Quite el tornillo que sujeta el tambor del freno de mano, y desmonte el tambor.
15. Quite los 4 pernos del plato portazapatas del freno de mano, desprenda el plato y amárrelo a un lado.



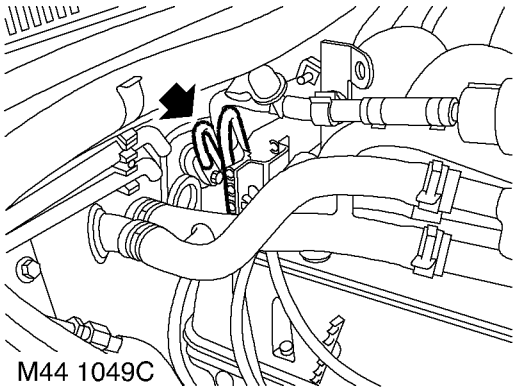
M44 1089A

16. Quite la grapa que sujeta el cable del selector de relación alta/baja a la palanca de la caja de transferencia, quite la grapa "C" y desmonte la funda del cable de la caja de cambios.

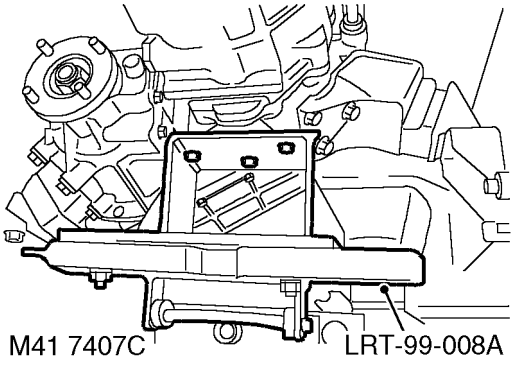


M44 1090A

17. Desconecte los 2 conectores Lucar del interruptor de bloqueo del diferencial, los enchufes múltiples del interruptor de relación alta/baja y el sensor de punto muerto.
18. Quite la abrazadera de cables y desmonte el enchufe múltiple del soporte en la caja de transferencia.

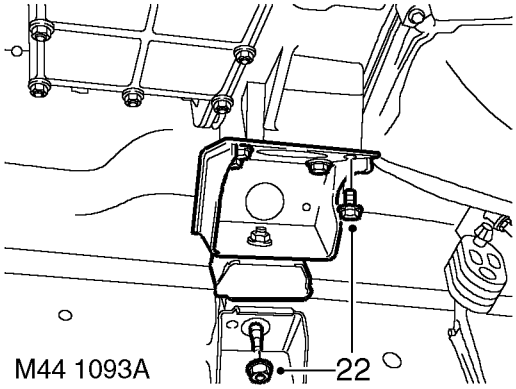

M44 1049C

19. Desprenda de la abrazadera en la parte trasera del bloque de cilindros los tubos de ventilación de la caja de transferencia y de la caja de cambios automática.

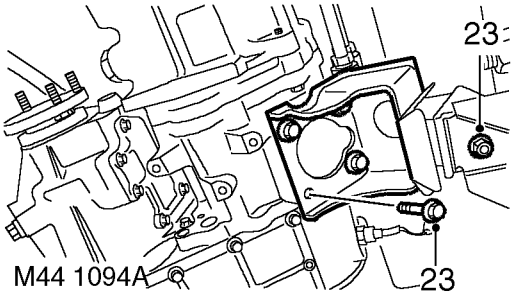


20. Ponga un gato de soporte de la caja de cambios y sujete la herramienta **LRT-99-008A** a la placa de soporte en el gato.

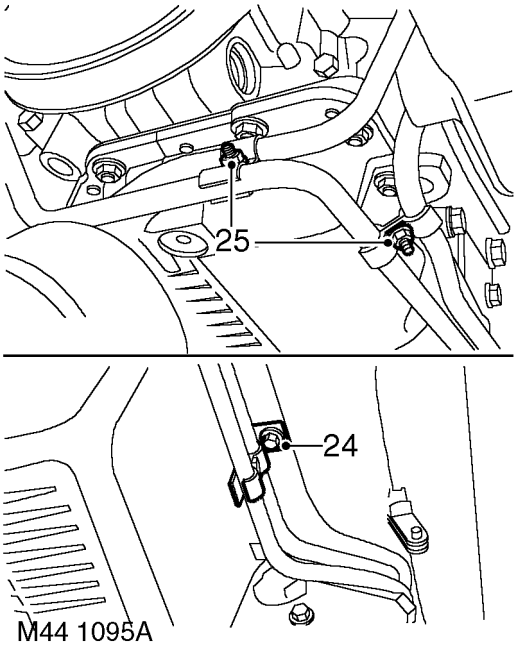
21. Posicione un segundo gato de soporte debajo del motor, usando un bloque entre el cárter de aceite motor y el gato para impedir que se dañe el cárter de aceite.



22. Quite los 4 pernos y la tuerca, desmonte el apoyo motor trasero izquierdo.

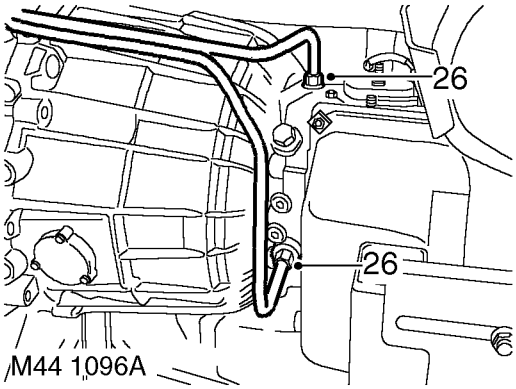


23. Quite los 4 pernos y la tuerca, desmonte el apoyo motor trasero derecho.



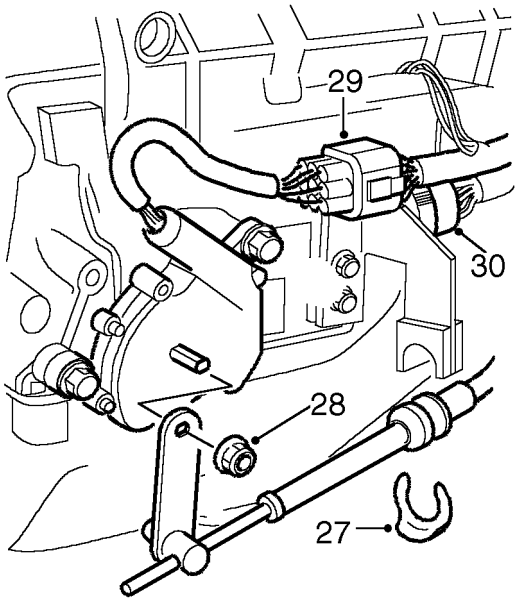
24. Quite el perno que sujeta al motor las abrazaderas de tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios.

25. Quite el perno y las 2 tuercas que sujetan las abrazaderas a los tubos del enfriador de aceite, y desmonte las abrazaderas.



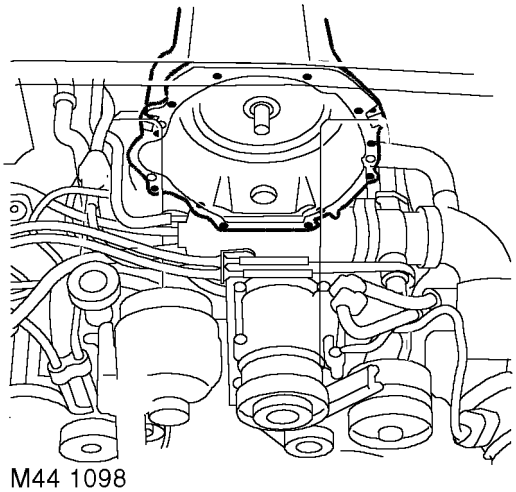
26. Afloje los racores de los tubos del enfriador de aceite de la caja de cambios, desprenda los tubos de la caja de cambios y deseche sus juntas tóricas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



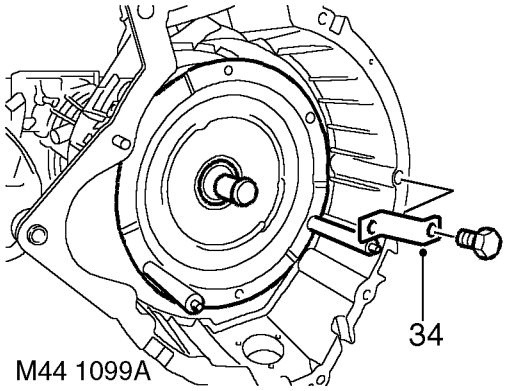
M44 1097A

27. Quite la grapa "C" que sujeta el cable del selector al soporte de la caja de cambios.
28. Quite la tuerca que sujeta la palanca del selector al interruptor de inhibición, y desmonte la palanca.
29. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor del inhibidor.
30. Afloje el anillo de bloqueo del enchufe múltiple de la caja de transferencia, y desconecte el enchufe múltiple.


M44 1098

31. Baje la caja de cambios hasta que pueda acceder a los pernos de la carcasa del embrague, evite aprisionar tubos o cables cuando baje la caja de cambios.

32. Quite los 14 pernos que sujetan la caja de cambios al motor.
33. Trabajando con un ayudante, desmonte la caja de cambios del motor.



M44 1099A

34. Monte una correa adecuada para retener el convertidor de par.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto entre la caja de cambios y el motor.
2. Desmonte la correa de sujeción el convertidor de par.
3. Trabajando con un ayudante, posicione la caja de cambios contra el motor.
4. Meta los pernos en la carcasa del embrague, y apriételos a 46 Nm..
5. Conecte el enchufe múltiple a la caja de cambios, y apriete su anillo de bloqueo.
6. Conecte el enchufe múltiple del interruptor de inhibición.
7. Posicionela palanca del selector contra el interruptor de inhibición, y apriete su tuerca a 25 Nm.
8. Posicione el cable del selector contra la caja de cambios, y sujételo con una grapa "C".
9. Limpie los racores de tubos de aceite, y monte juntas tóricas nuevas.
10. Posicione los racores de tubos contra la caja de cambios, y apriételos.
11. Posicione y apriete las abrazaderas de los tubos del enfriador de aceite.
12. Posicione y apriete la abrazadera de tubos del enfriador de aceite contra el cárter de aceite motor.
13. Posicionelos apoyos traseros derecho e izquierdo del motor, y apriete sus pernos a 85 Nm y sus tuercas a 85 Nm.
14. Sujete los tubos de respiración de la caja de cambios con la abrazadera en el mamparo.
15. Conecte los enchufes múltiples al interruptor de relación alta/baja y sensor de punto muerto. Conecte los conectores Lucar al interruptor de bloqueo del diferencial.

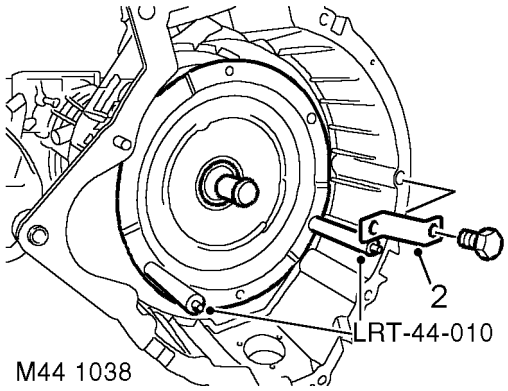
16. Posicione la abrazadera del cable y enchufe múltiple contra el soporte en la caja de cambios.
17. Conecte el cable de relación alta/baja a la caja de transferencia, y sujételo con sus abrazaderas.
18. Posicioneel plato portazapatas del freno de mano, y apriete sus pernos a 75 Nm.
19. Monte el tambor del freno de mano, y apriete su tornillo.
20. Quite los pernos que sujetan la herramienta **LRT-99-008A** a la caja de cambios.
21. Gireel cigüeñal hasta alinear el convertidor de par, meta pernos nuevos y apriételos a 50 Nm.
22. Monte el tapón de acceso en la carcasa del convertidor de par.
23. Monte el árbol de transmisión trasero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
24. Monte el árbol de transmisión delantero.
☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
25. Llene la caja de transferencia con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de transferencia.**
26. Llene la caja de cambios automática con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**
27. Posicione el silenciador intermedio y sujételo a sus apoyos de goma.
28. Limpie las superficies de contacto entre el silenciador y el tubo trasero.
29. Posicioneuna junta nueva contra el tubo trasero, y apriete sus tuercas a 40 Nm.
30. Monte el tubo de escape delantero.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Tubo delantero.**
31. Posicione la traviesa central, meta sus pernos y apriételos a 26 Nm.
32. Conecte el cable de masa de la batería.
33. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.
34. Examine y ajuste el cable del selector.
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, AJUSTES, Cable - selector.**

Convertidor de par y retén de aceite

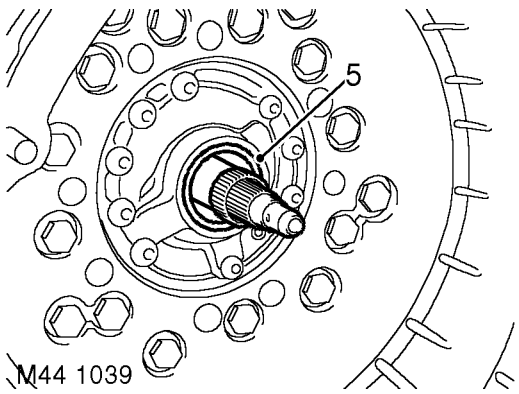
44.17.07

Desmontaje

1. Desmonte la caja de cambios automática.
- ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel.**
- ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8.**



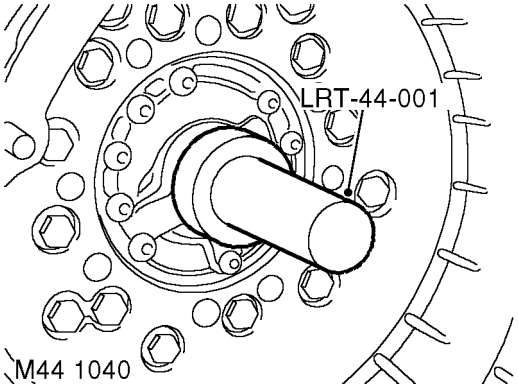
2. Quite la correa de retención del convertidor de par.
3. Monte la herramienta **LRT-44-010** en el convertidor de par, y desmonte el convertidor de par de la caja de cambios.
4. Desmonte la herramienta **LRT-44-010** del convertidor.



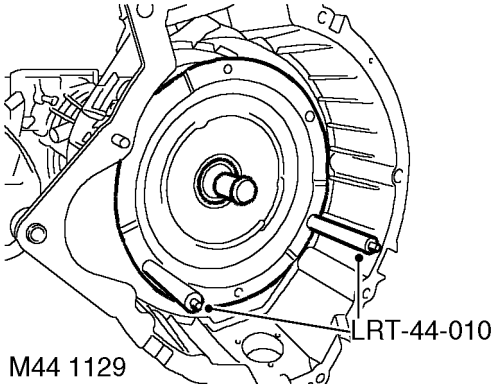
5. Desmonte el retén de aceite de la carcasa del convertidor.

Montaje

1. Limpie las superficies de frotamiento del retén de aceite.
2. Lubrique el retén de aceite con líquido de transmisiones.



3. Monte el nuevo retén en la carcasa del convertidor con la herramienta **LRT-44-001**.



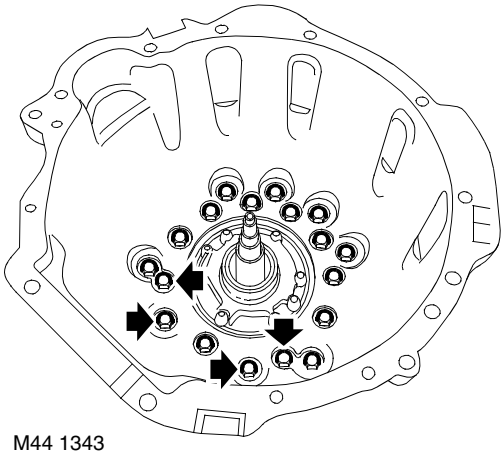
4. Monte la herramienta **LRT-44-010** en el convertidor de par.
5. Alinee el mecanismo de accionamiento de la bomba, y monte el convertidor de par en la caja de cambios.
6. Desmonte la herramienta **LRT-44-010** del convertidor de par.
7. Monte la correa de sujeción del convertidor de par.
8. Monte la caja de cambios automática.
   - ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - Diesel.**
   - ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Caja de cambios - convertidor y caja de transferencia - V8.**

Carcasa - convertidor de par

44.17.01

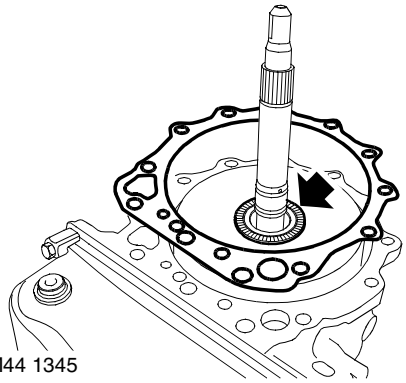
Desmontaje

1. Quite el retén de aceite del convertidor de par.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Convertidor de par y retén de aceite.**



M44 1343

2. Quite los 18 pernos y arandelas planas que sujetan el convertidor de par y plato intermedio a la carcasa de caja de cambios. Note la posición de los 4 pernos con sellador en sus roscas y los 6 pernos (anillo exterior) más cortos.
3. Inmovilice el eje de entrada, y desmonte cuidadosamente la carcasa del convertidor de par y plato intermedio de la carcasa de caja de cambios.

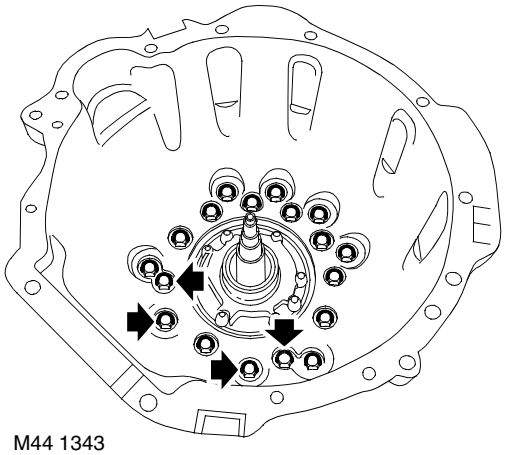


M44 1345

4. Note la posición del anillo de rodamiento Torrington en el cubo del embrague de marcha adelante, y de la arandela de empuje que permanece adherida por el líquido al plato intermedio.
5. Desmonte y deseche la junta de la plato intermedio.
6. Quite la arandela de empuje del plato intermedio.
7. Separe la carcasa del convertidor del plato intermedio.

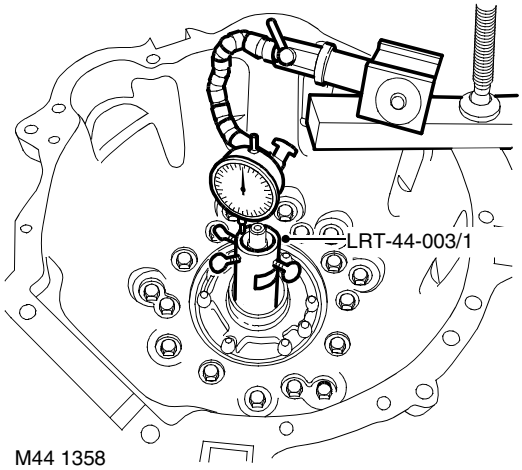
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la carcasa del convertidor, del plato intermedio y de la carcasa de la caja de cambios.
2. Limpie los pernos y arandelas planas, y quite el sellador de la rosca de los 4 pernos.
3. Aplique vaselina a la junta nueva, y posiciónela contra la carcasa de caja de cambios.
4. Aplique vaselina a la arandela de empuje y al anillo de rodamiento Torrington.
5. Posicione correctamente el anillo de rodamiento Torrington y la arandela de empuje contra el cubo del embrague de marcha adelante.
6. Posicione el plato intermedio y la carcasa del convertidor de par contra la carcasa de caja de cambios.



M44 1343

7. Aplique el sellador Hylomar High Formula a la rosca de los 4 pernos, y meta los pernos en las posiciones indicadas.
8. Montelos pernos restantes y apriételos progresivamente en orden diagonal a 46 Nm.



M44 1358

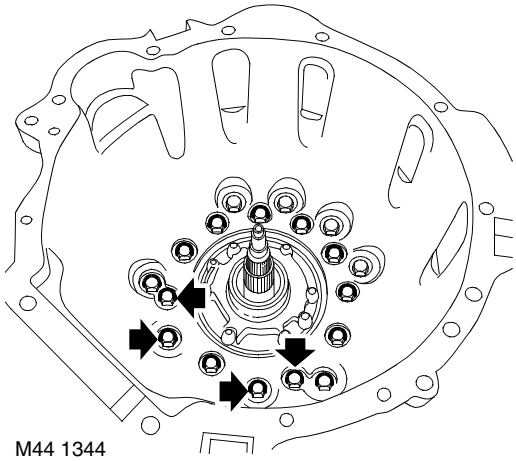
9. Ponga la herramienta **LRT-44-003/1** en la carcasa de la bomba, apriete sus tornillos para sujetarla **LRT-44-003/1** al eje de entrada.
10. Fije una base de acero adecuada a la pestaña de la carcasa del convertidor de par.
11. Monte un comparador y apoye su palpador contra **LRT-44-003/1** y ponga el comparador a cero.
12. Compruebe si el huelgo longitudinal está comprendido entre 0,2 y 0,4 mm. Si el huelgo longitudinal excede los límites, sustituya la arandela de empuje existente situada detrás del plato intermedio por una arandela de empuje de espesor adecuado para obtener el huelgo longitudinal especificado.
13. Desmonte el comparador y la placa de base.
14. Monte el retén de aceite del convertidor de par.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Convertidor de par y retén de aceite.**

Junta - plato intermedio

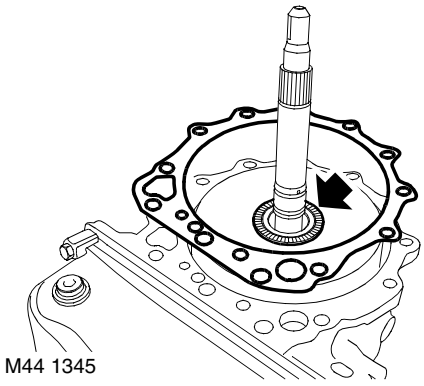
⊸ ***44.20.11***

Desmontaje

1. Quite el retén de aceite del convertidor de par.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Convertidor de par y retén de aceite.**


M44 1344

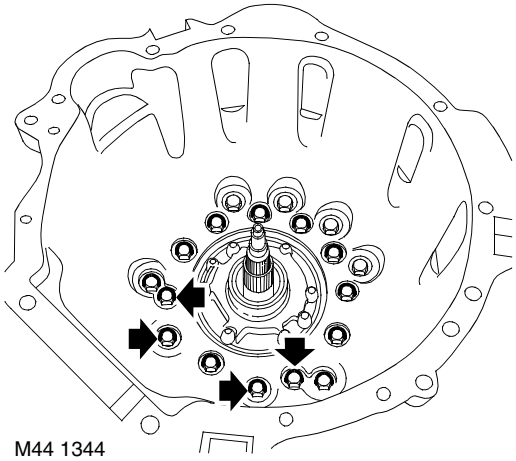
2. Quite los 12 pernos y arandelas planas que sujetan la carcasa del convertidor y plato intermedio a la carcasa de caja de cambios. Note la posición de los 4 pernos con sellador aplicado a sus roscas.
3. Inmovilice el eje de entrada, y desmonte cuidadosamente la carcasa del convertidor y del disco intermedio en conjunto. Note la posición del anillo de rodamiento Torrington en el cubo del embrague de marcha adelante, y de la arandela de empuje que permanece adherida por el líquido al plato intermedio.


M44 1345

4. Desmonte y deseche la junta de la plato intermedio.
5. Quite la arandela de empuje del plato intermedio.

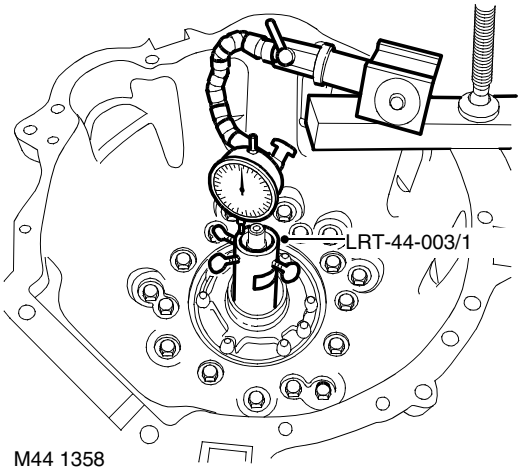
Montaje

1. Limpie el plato intermedio y superficie de contacto de la carcasa de caja de cambios.
2. Aplique vaselina a la junta nueva, y posiciónela contra la carcasa de caja de cambios.
3. Aplique vaselina a la arandela de empuje y al anillo de rodamiento Torrington.
4. Posicione correctamente el anillo de rodamiento Torrington y la arandela de empuje contra el cubo del embrague de marcha adelante.
5. Posicione el conjunto de carcasa del convertidor de par contra la carcasa de caja de cambios.
6. Limpie los pernos y arandelas planas, y quite el sellador viejo de la rosca de los 4 pernos.



M44 1344

7. Aplique el sellador Hylomar High Formula a la rosca de los 4 pernos, y meta los pernos en las posiciones indicadas.
8. Monte los pernos restantes, y apriételos progresivamente en orden diagonal a 46 Nm (34 lbf.ft).



M44 1358

9. Monte la herramienta **LRT-44-003/1** en la carcasa de la bomba, apriete sus tornillos para sujetarla **LRT-44-003/1** al eje de entrada.
10. Fije una base de acero adecuada a la pestaña de la carcasa del convertidor de par.
11. Monte un comparador y apoye su palpador contra **LRT-44-003/1** y ponga el comparador a cero.
12. Compruebe si el huelgo longitudinal está comprendido entre 0,2 y 0,4 mm. Si el huelgo longitudinal excede los límites, sustituya la arandela de empuje existente situada detrás del plato intermedio, por una arandela de empuje de espesor adecuado para obtener el huelgo longitudinal especificado.
13. Desmonte el comparador y la placa de base.
14. Monte el retén de aceite del convertidor de par.

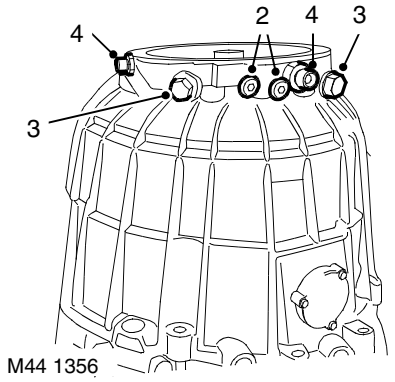
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Convertidor de par y retén de aceite.**

Plato intermedio

44.17.20

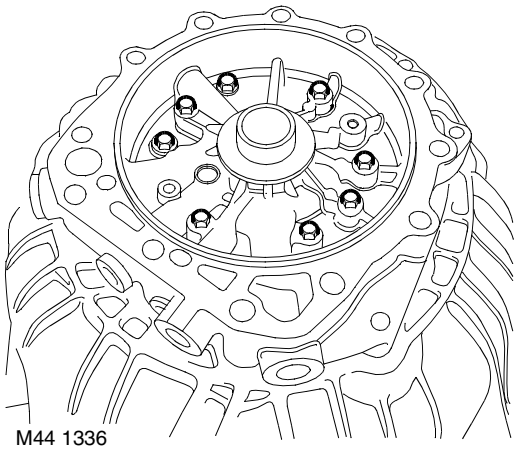
Desmontaje

1. Desmonte la junta del plato intermedio.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - plato intermedio.
2. Quite la arandela de empuje calibrada del plato intermedio.

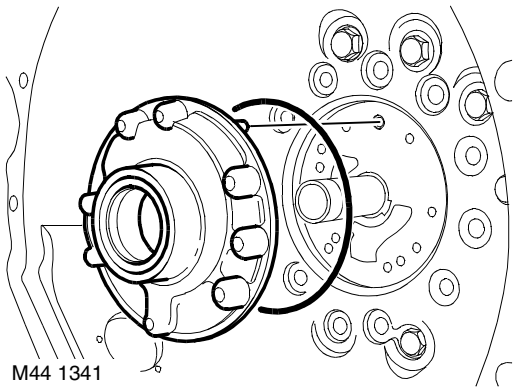


M44 1356

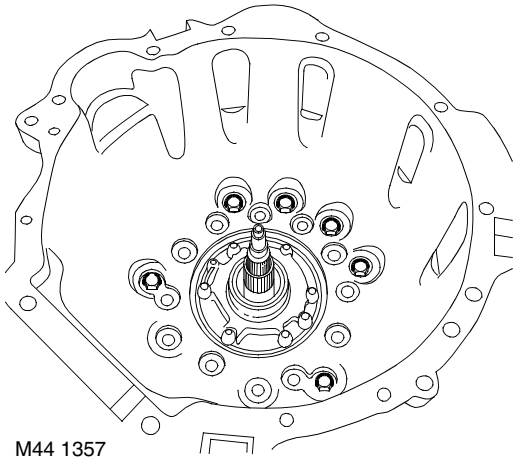
3. Quite los 2 tapones Allen M14 del plato intermedio, quite y deseche las arandelas de estanqueidad.
4. Quite los 2 tapones M20 del plato intermedio, quite y deseche las arandelas de estanqueidad.
5. Quite del plato intermedio los 2 adaptadores de tubos del enfriador de aceite.


M44 1336

6. Quite los 8 pernos que sujetan la bomba hidráulica al plato intermedio, y desmonte cuidadosamente la bomba del plato intermedio.


M44 1341

7. Tome nota de su posición y quite la espiga de centrado.
8. Quite y deseche la junta tórica de la carcasa de la bomba.

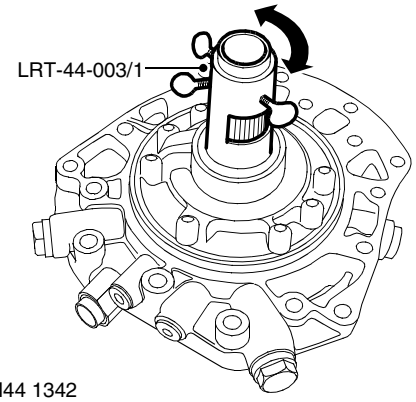

M44 1357

9. Quite los 6 pernos que sujetan la carcasa del convertidor al plato intermedio, y desprenda el plato intermedio de la carcasa del convertidor.

Montaje

1. Limpie el plato intermedio y las superficies de contacto con un paño sin pelusa.
2. Posicioneel plato intermedio en la carcasa del convertidor, meta sus pernos y apriételos uniformemente a 46 Nm
3. Montearandelas de estanqueidad nuevas en los tapones Allen M14, monte los tapones y apriételos a 40 Nm.
4. Monte nuevas arandelas de estanqueidad en los tapones M20, monte los tapones y apriételos a 50 Nm.
5. Montelos adaptadores del enfriador de aceite, y apriételos a 42 Nm
6. Limpie la carcasa de la bomba y la superficie de contacto del plato intermedio con un paño sin pelusa.

7. Lubrique una junta tórica nueva con líquido para transmisiones, y móntela en la carcasa de la bomba.
8. Posicione la espiga de centrado de la bomba en el plato intermedio.
9. Alinee la bomba con la espiga, y posiciónela contra el plato intermedio.
10. Montelos pernos y apriételos en orden diagonal a 10 Nm



M44 1342

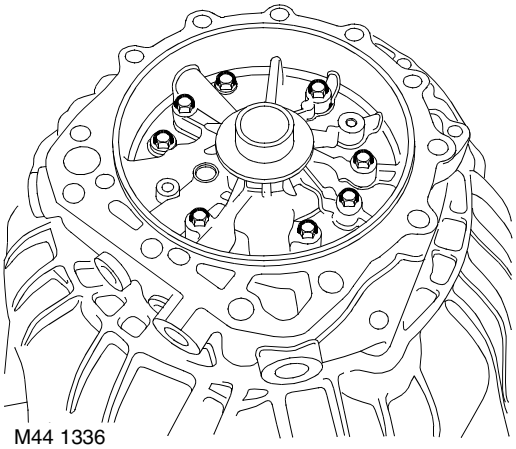
11. Posicione la herramienta **LRT-44-003/1** en la bomba y asegúrese de que sus rotores giren libremente.
12. Monte la junta del plato intermedio.
    ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - plato intermedio.**

Bomba - hidráulica

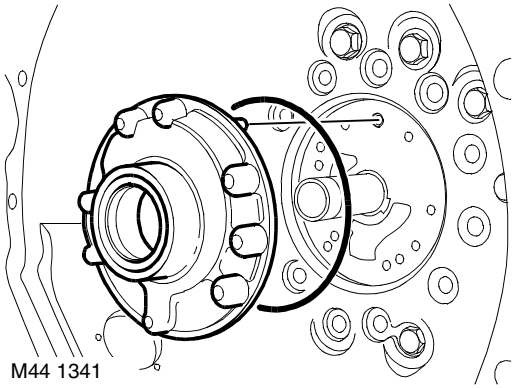
⊸ ***44.32.01***

Desmontaje

1. Desmonte la junta del plato intermedio.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - plato intermedio.**


M44 1336

2. Quite los 8 pernos que sujetan la bomba hidráulica al plato intermedio, y desmonte cuidadosamente la bomba del plato intermedio.

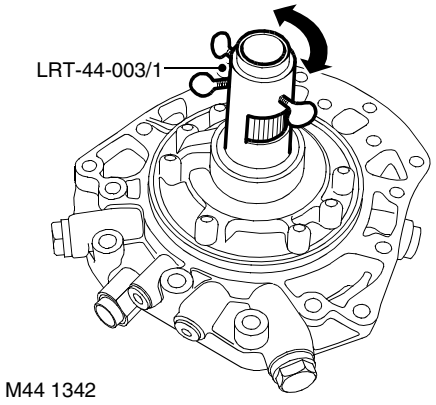

M44 1341

3. Tome nota de su posición y quite la espiga de centrado.
4. Quite y deseche la junta tórica de la carcasa de la bomba.

Montaje

1. Limpie la carcasa de la bomba y la superficie de contacto del plato intermedio con un paño sin pelusa.
2. Lubrique una junta tórica nueva con líquido para transmisiones, y móntela en la carcasa de la bomba.
3. Posicione la espiga de centrado de la bomba en el plato intermedio.

4. Alinee la bomba hidráulica con la espiga, y posiciónela contra el plato intermedio.
5. Montelos pernos y apriételos en orden diagonal a 10 Nm



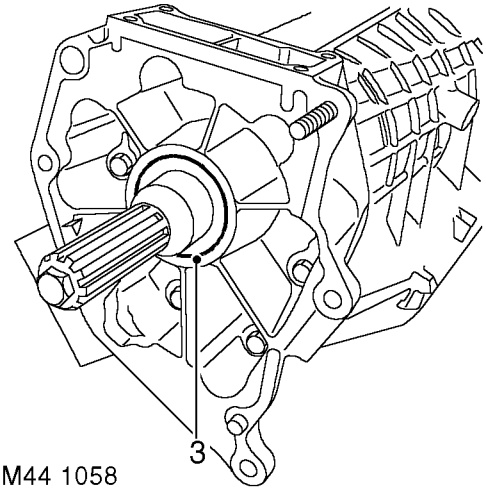
6. Posicione la herramienta **LRT-44-003/1** en la bomba y asegúrese de que sus rotores giren libremente.
7. Monte la junta del plato intermedio.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - plato intermedio.**

Retén - carcasa de extensión trasera

⊸ ***44.20.18***

Desmontaje

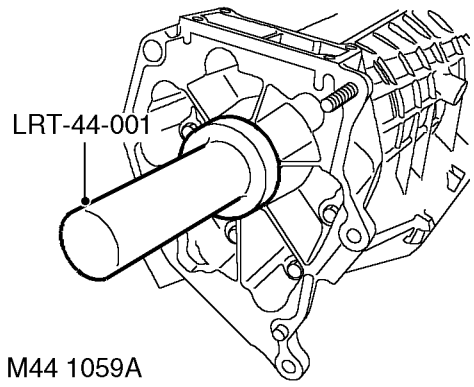
1. Desmonte la caja de transferencia
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**
2. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**



3. Quite de la caja de cambios el retén de aceite de la carcasa de extensión trasera.

Montaje

1. Limpie el alojamiento del retén de aceite en la caja de cambios y la superficie del eje de entrada.
2. Lubrique la superficie de frotamiento del retén de aceite con aceite de cajas de cambios.



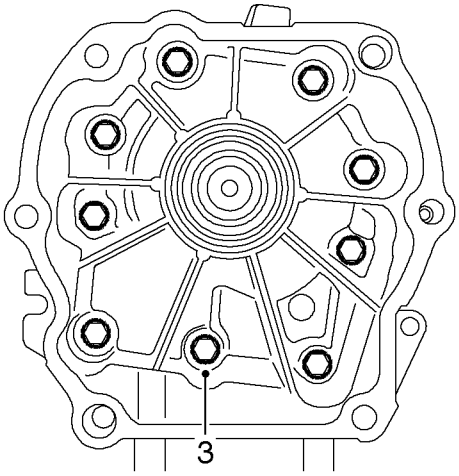
3. Usando la herramienta **LRT-44-001** monte el retén de aceite en la carcasa trasera.
4. Monte la caja de transferencia
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**
5. Llene la caja de cambios automática con aceite.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**

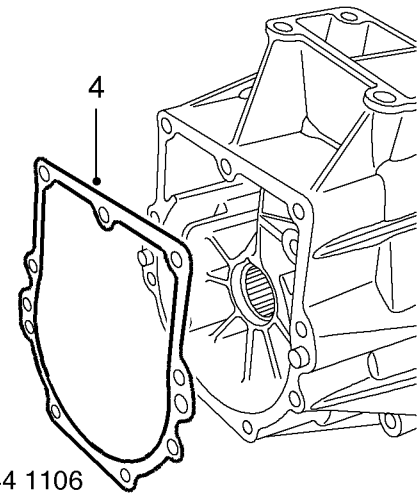
Junta - carcasa de extensión trasera.

⊸ ***44.20.19***

Desmontaje

1. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**
2. Desmonte la caja de transferencia.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**





3. Quite los 9 pernos que sujetan la carcasa de extensión trasera a la carcasa de caja de cambios, y desmonte la carcasa.
4. Desmonte y deseche la junta.

Montaje

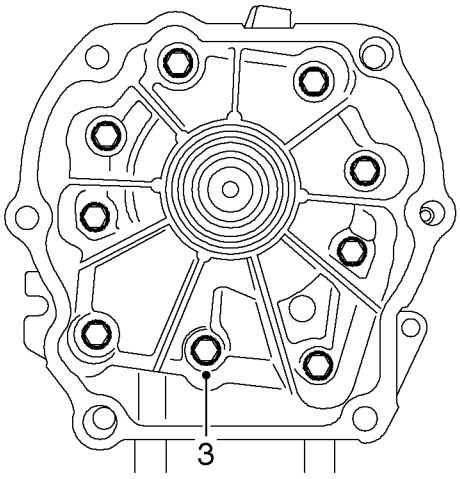
1. Limpie la carcasa trasera y la superficie de contacto.
2. Posicione una junta nueva contra la carcasa de caja de cambios.
3. Posicionela carcasa de extensión trasera, y apriete sus pernos a 25 Nm.
4. Monte la caja de transferencia.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**
5. Llene la caja de cambios automática con aceite.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**

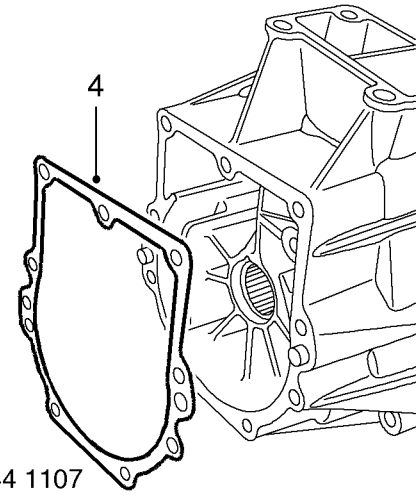
Conjunto de trinquete de estacionamiento.

🔧 ***44.28.07***

Desmontaje

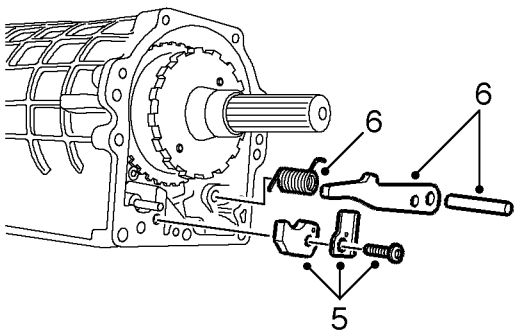
1. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**
2. Desmonte la caja de transferencia.
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**
   ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**





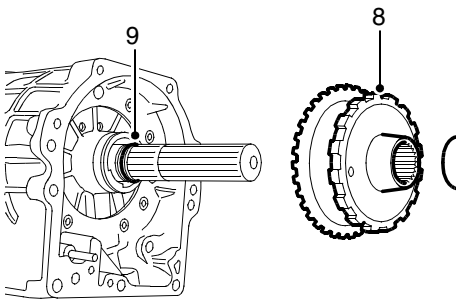
M44 1107

3. Quite y deseche los 9 pernos que sujetan la carcasa de extensión a la carcasa de caja de cambios.
4. Desmonte la carcasa trasera y deseche su junta.



M44 1108

5. Quite el tornillo Torx y deséchelo, desmonte la guía del trinquete de estacionamiento y la placa de guía.
6. Desmonte el trinquete, muelle y pasador de giro.



M44 1109B

7. **Modelos Td5:** Desmonte el distanciador del eje de salida.
8. Desmonte el piñón de bloqueo de estacionamiento.
9. Quite y deseche la junta tórica del eje de salida.

Montaje

1. Limpie los componentes de bloqueo de estacionamiento.
2. Lubrique y monte una junta tórica nueva en el eje de salida.
3. Posicione el piñón de bloqueo de estacionamiento en el eje de salida.
4. **Modelos Td5:** Monte el distanciador.

   PRECAUCION: asegúrese de que el distanciador está montado en el eje de salida - Modelos Tdi solamente. Si se omite el distanciador, el piñón de estacionamiento y el sensor de velocidad podrán salir de su sitio.

5. Posicione el pasador de pivote, muelle y trinquete.
6. Posicionela guía del trinquete de estacionamiento y placa guía, apriete su tornillo Torx a 10 Nm.
7. Limpie la carcasa trasera y la carcasa de caja de cambios.
8. Posicione una junta nueva contra la carcasa de caja de cambios.
9. Posicionela carcasa de extensión y apriete sus pernos a 25 Nm.
10. Monte la caja de transferencia.

    ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - Diesel.**

    ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, REPARACIONES, Caja de transferencia - V8.**
11. Llene la caja de cambios automática con aceite.

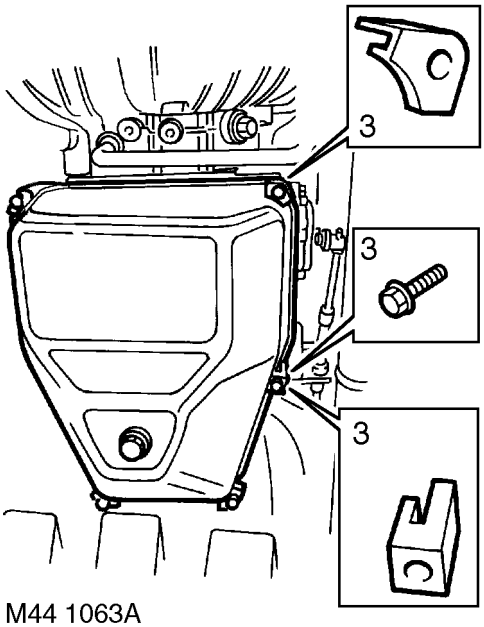
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.**

Junta - cárter de aceite

44.24.05

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Vacíe el aceite de la caja de cambios automática.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.



M44 1063A

3. Quite los 6 pernos y distanciadores que sujetan el cárter de aceite motor a la caja de cambios, desmonte el cárter de aceite y deseche su junta.

Montaje

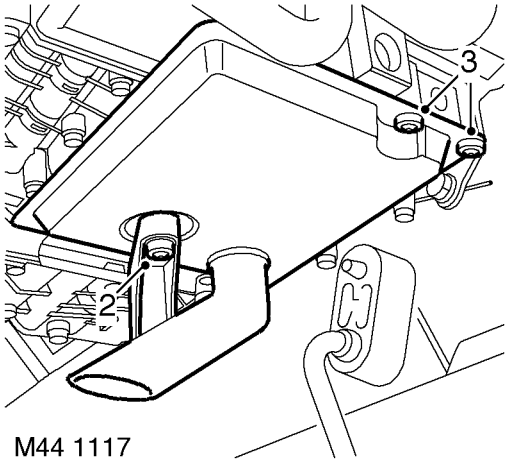
1. Limpie la superficie de contacto del cárter de aceite.
2. Monte una junta nueva en el cárter de aceite, posicione el cárter de aceite contra la caja de cambios.
3. Posicionelos distanciadores y apriete sus pernos a 8 Nm.
4. Llene la caja de cambios automática con aceite.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Caja de cambios automática.
5. Baje el vehículo.

Filtro - aceite

44.24.07

Desmontaje

1. Quite la junta usada del cárter de aceite.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.



M44 1117

2. Quite el tornillo Torx que sujeta el tubo de toma de aceite, y desmonte el tubo.
3. Quite los 2 tornillos Torx que sujetan el filtro al cuerpo de válvulas, y deseche las juntas tóricas.

Montaje

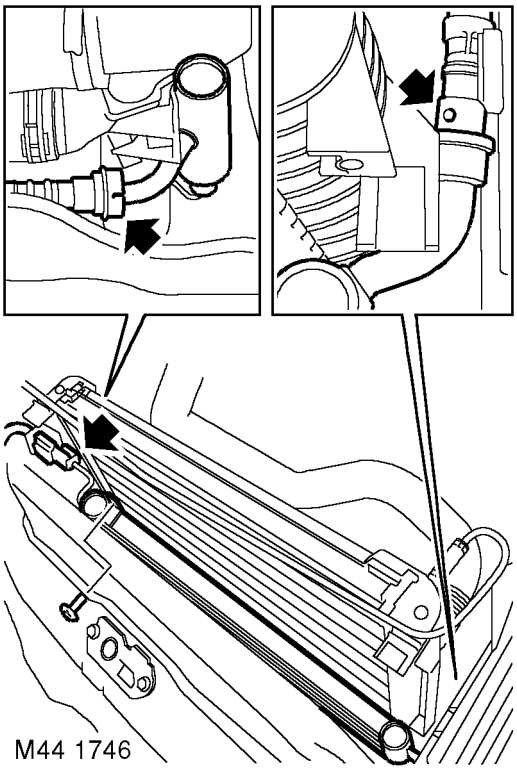
1. Limpie el filtro y tubo de toma, usando un paño sin pelusa.
2. Monte juntas tóricas nuevas en el filtro.
3. Posicioneel filtro y apriete sus tornillos Torx a 8 Nm.
4. Posicioneel tubo de toma de aceite, y apriete su tornillo Torx a 8 Nm.
5. Monte la junta del cárter de aceite.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Junta - cárter de aceite.

Enfriador - líquido - TD5

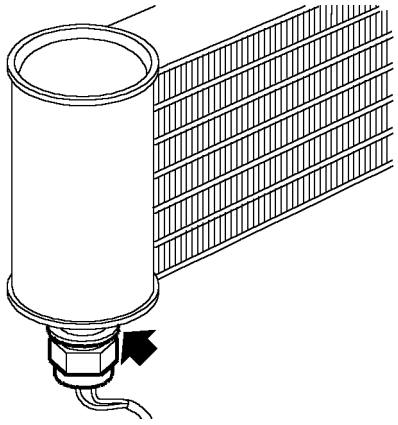
44.24.10

Desmontaje

1. Desmonte el interenfriador.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.


M44 1746

2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del líquido.
3. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador de caja de cambios, para atajar el aceite derramado.
4. Empuje contra el acoplamiento, suelte el anillo y desconecte ambos manguitos de líquido del enfriador.
5. Quite el tornillo y desprenda el enfriador del radiador.
6. Desmonte el enfriador con cuidado.


M44 1747

7. Desmonte el sensor de temperatura y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

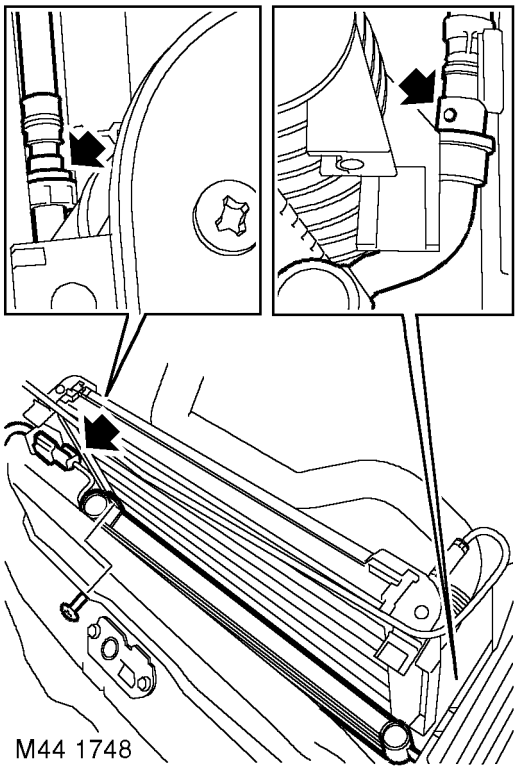
1. Use una arandela de estanqueidad nueva, y apriete el sensor de temperatura a 14 Nm.
2. Monte el enfriador contra el radiador, y sujételo con su tornillo.
3. Conecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura.
4. Asegúrese de que los racores estén limpios, y conecte los manguitos al enfriador.
5. Monte el interenfriador.
   SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Interenfriador.
6. Compruebe y, si fuera necesario, añada líquido a la caja de cambios.

Enfriador - líquido - V8

44.24.10

Desmontaje

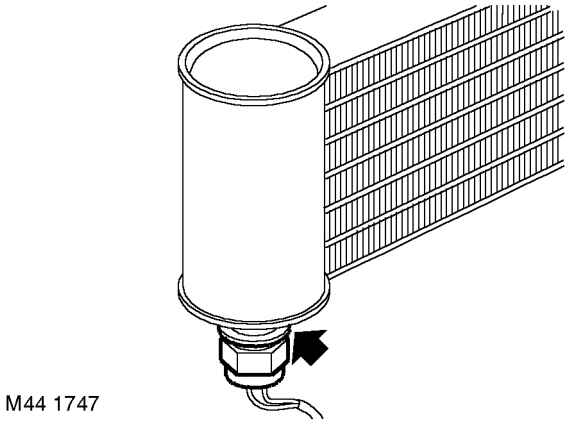
1. Desmonte el enfriador del aceite motor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Enfriador - aceite de motor.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del líquido.
3. Posicione un paño absorbente debajo del racor de cada manguito del refrigerador de caja de cambios, para atajar el aceite derramado.
4. Empuje contra el acoplamiento, suelte el anillo y desconecte ambos manguitos de líquido del enfriador.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Quite el tornillo y desprenda el enfriador del radiador.
6. Desplace cuidadosamente el radiador hacia el motor, y desmonte el enfriador.



7. Desmonte el sensor de temperatura y deseche su arandela de estanqueidad.

Montaje

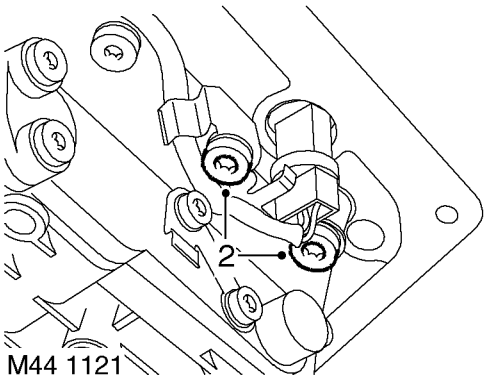
1. Use una arandela de estanqueidad nueva, y apriete el sensor de temperatura a 14 Nm.
2. Monte el enfriador contra el radiador, y sujételo con su tornillo.
3. Conecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura.
4. Asegúrese de que los racores estén limpios, y conecte los manguitos al enfriador.
5. Monte el enfriador del aceite motor.
   MOTOR - V8, REPARACIONES, Enfriador - aceite de motor.
6. Compruebe y, si fuera necesario, añada líquido a la caja de cambios.

Conjunto de cuerpo de válvulas

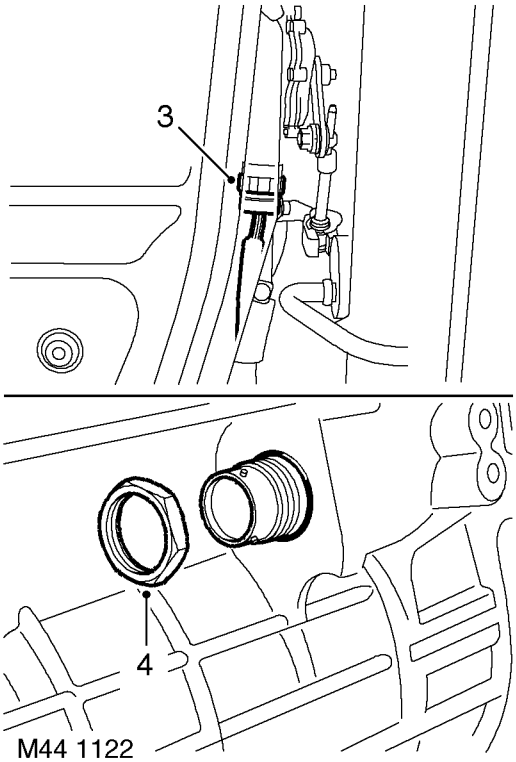
44.40.01

Desmontaje

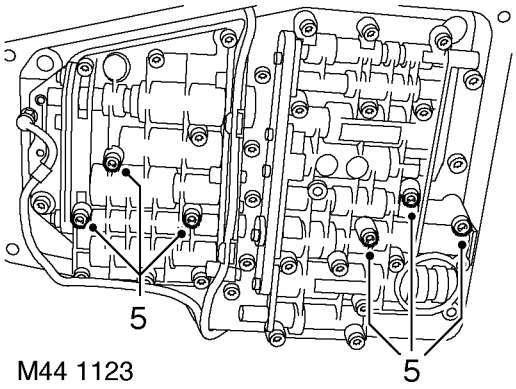
1. Desmonte el filtro de aceite de la caja de cambios.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Filtro - aceite.



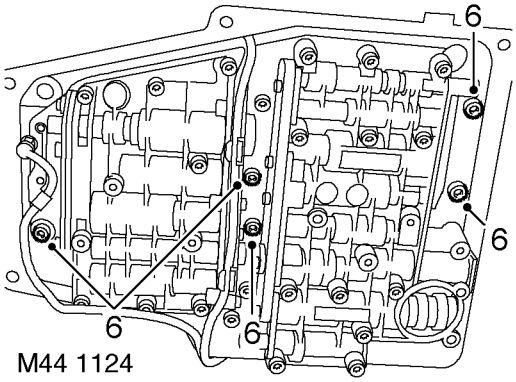
2. Quite los 2 pernos que sujetan el soporte del cableado del sensor de velocidad al cuerpo de válvulas.



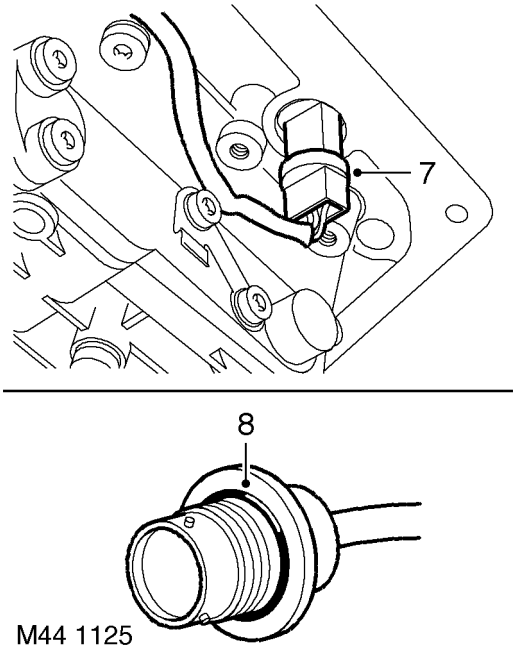
3. Desconecte el enchufe múltiple de la carcasa de caja de cambios.
4. Usando una llave de vaso de 30 mm, quite la tuerca que sujeta el bloque de conexión de enchufes múltiples a la carcasa de caja de cambios.



5. Quite los 6 pernos largos que sujetan el cuerpo de válvulas a la caja de cambios.



6. Quite los 5 pernos cortos que sujetan el cuerpo de válvulas a la caja de cambios.



7. Desprenda el sensor de velocidad y desmonte el cuerpo de válvulas.
8. Quite y deseche la junta tórica del conector del enchufe múltiple.

Montaje

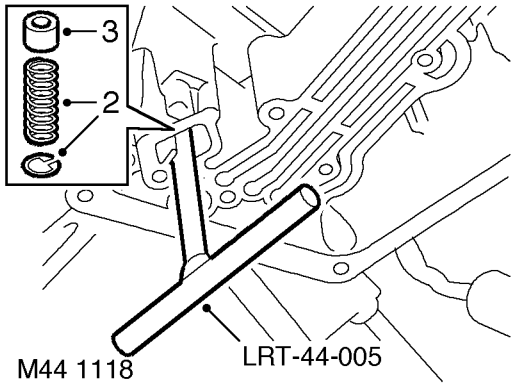
1. Limpie el cuerpo de válvulas y las superficies de contacto.
2. Monte una junta tórica nueva en el bloque de conexión de enchufes múltiples.
3. Trabajando con un ayudante, posicione el enchufe múltiple contra la carcasa de caja de cambios y apriete su tuerca.
4. Alinee el cuerpo de válvulas con la caja de cambios, asegúrese de que la válvula manual está correctamente posicionada. Posicioneel soporte del sensor de velocidad, y apriete sus tornillos a 8 Nm.
5. Conecte el enchufe múltiple al conector de la caja de cambios.
6. Monte el filtro de aceite de la caja de cambios.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Filtro - aceite.**

Junta - cuerpo de válvulas

⊸ ***44.20.13***

Desmontaje

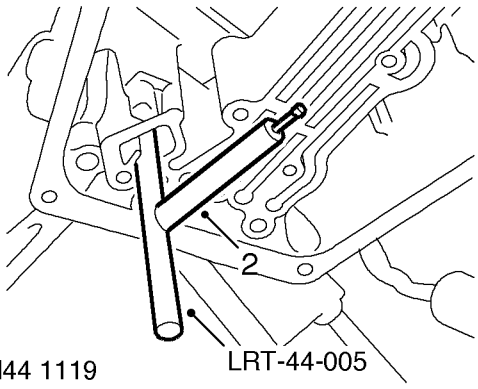
1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**



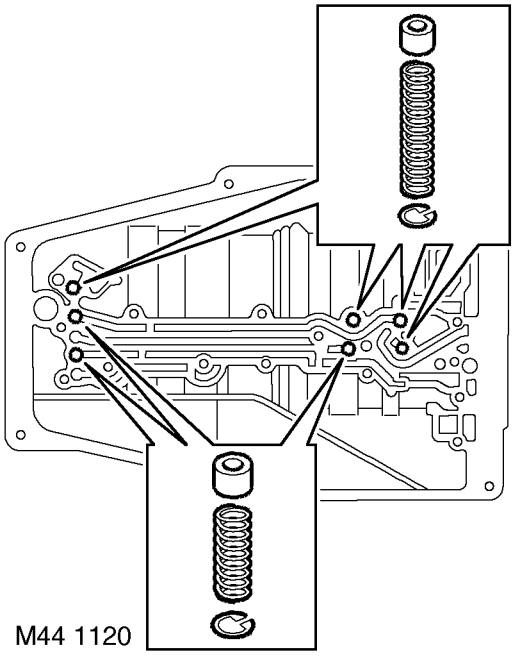
2. Quite los frenillos y muelles de la carcasa de caja de cambios, notando el sitio que ocupan los muelles largos y cortos.
3. Usando la herramienta **LRT-44-005,** quite y deseche los retenes de la carcasa de caja de cambios.

Montaje

1. Limpie la carcasa de caja de cambios, muelles y frenillos.



2. Monte retenes nuevos con la herramienta **LRT-44-005,** asegúrese de que los retenes están asentados a fondo.



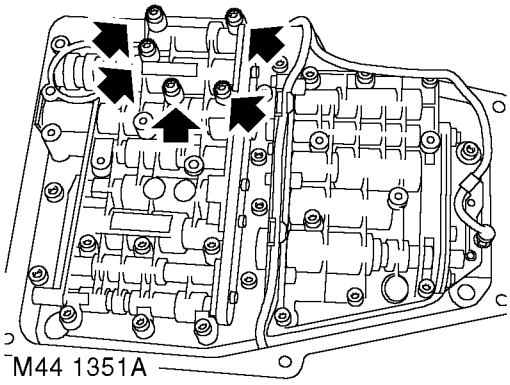
3. Posicione los muelles en los sitios correctos, y sujételos con frenillos.
4. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**

Regulador de presión

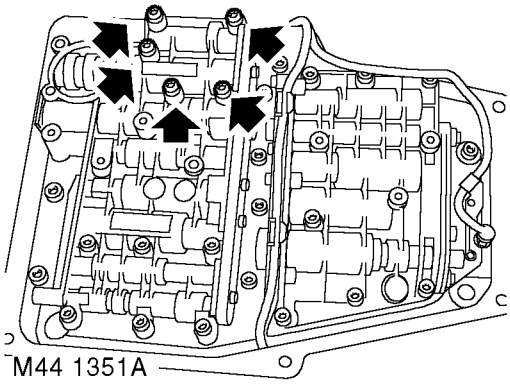
44.40.22

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**



2. Suelte y desmonte la abrazadera que sujeta el cableado de la válvula reguladora de presión al cuerpo de válvulas.
3. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula del solenoide del regulador de presión.



4. Quite los 5 tornillos Torx que sujetan el regulador de presión al cuerpo de válvulas, y desmonte el regulador de presión.

Montaje

1. Limpie el regulador de presión y superficie de contacto con un paño sin pelusa.
2. Posicioneel regulador de presión en el cuerpo de válvulas, meta sus tornillos Torx y apriételos a 8 Nm.

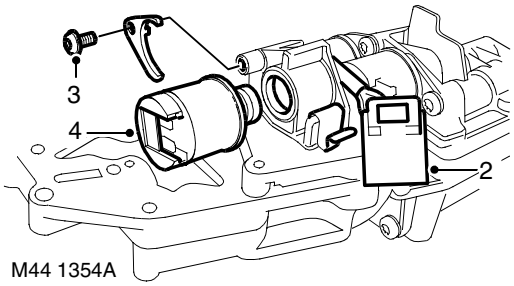
3. Conecte el enchufe múltiple a la válvula de solenoide del regulador de presión, monte la abrazadera y sujete el cableado al cuerpo de válvulas.
4. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**

Válvula de solenoide de bloqueo (MV 3)

⊸ ***44.15.35***

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**



2. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula de solenoide de bloqueo, y desprenda el cableado de la abrazadera.
3. Quite el tornillo Torx y la horquilla de retención que sujetan la válvula de solenoide al cuerpo de válvulas.
4. Desmonte la válvula de solenoide del cuerpo de válvulas.

Montaje

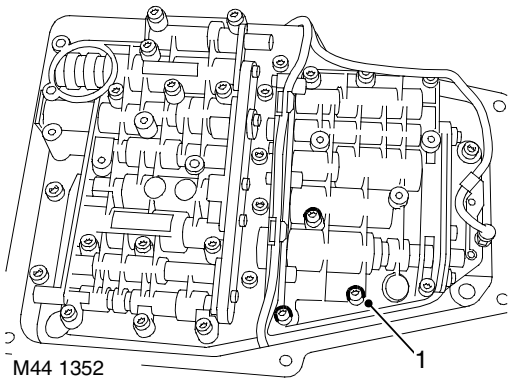
1. Limpie la válvula del solenoide de bloqueo con un paño sin pelusa.
2. Posicione la válvula del solenoide en el cuerpo de válvulas.
3. Posicionela horquilla de retención, meta su tornillo Torx y apriételo a 8 Nm.
4. Conecte el enchufe múltiple a la válvula del solenoide de bloqueo, y sujete el cableado con la abrazadera.
5. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   ☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.**

Solenoides - válvulas de control de cambios (MV 1 y 2)

44.15.45

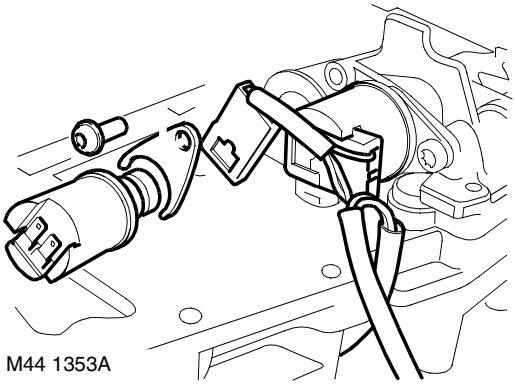
Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.



M44 1352

2. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el conjunto de válvula de solenoide de bloqueo al cuerpo de válvulas, y mueva el solenoide a un lado.
   NOTA: eso sirve para facilitar el acceso y quitar el tornillo Torx y válvula de control de cambio MV2.


M44 1353A

3. Tome nota de su posición de montaje, y desconecte los enchufes múltiples de las válvulas de control de cambio MV 1 y MV 2.
4. Quite el tornillo Torx y la horquilla de retención que sujetan al cuerpo de válvulas la válvula de solenoide de control de cambios MV2. Tenga en cuenta que la lengüeta en la horquilla de rentención esté dirigida hacia el cuerpo de válvulas.
5. Desmonte la válvula de control de cambios del cuerpo de válvulas.

Montaje

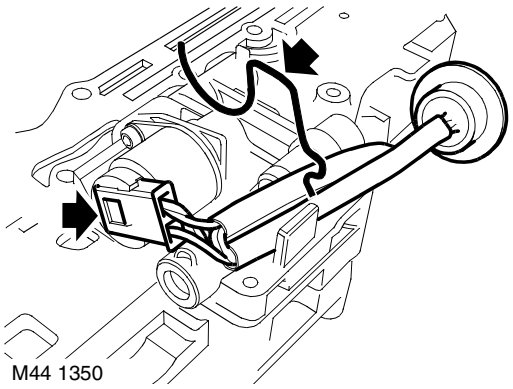
1. Usando un paño sin pelusa, limpie la válvula de solenoide de control de cambios MV2.
2. Posicione la válvula de solenoide de control de cambios MV2 contra el cuerpo de válvulas.
3. Posicione la horquilla de retención, meta su tornillo Torx y apriételo a 8 Nm.
4. Conecte los enchufes múltiples a las dos válvulas de solenoide de control de cambios.
5. Limpie el conjunto de válvula de solenoide de bloqueo con un paño sin pelusa.
6. Posicioneel conjunto de válvula de bloqueo, meta sus tornillos Torx y apriételos a 8 Nm.
7. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.

Mazo de cables - válvulas de solenoide

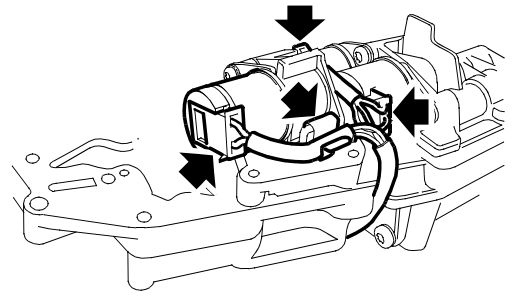
44.15.52

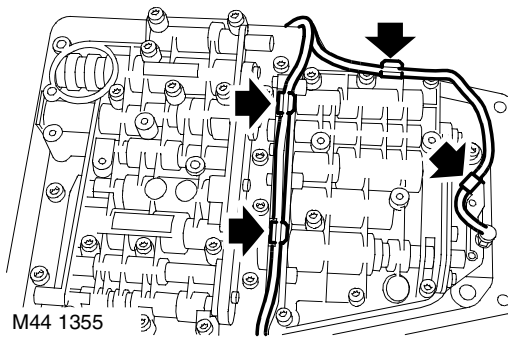
Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.

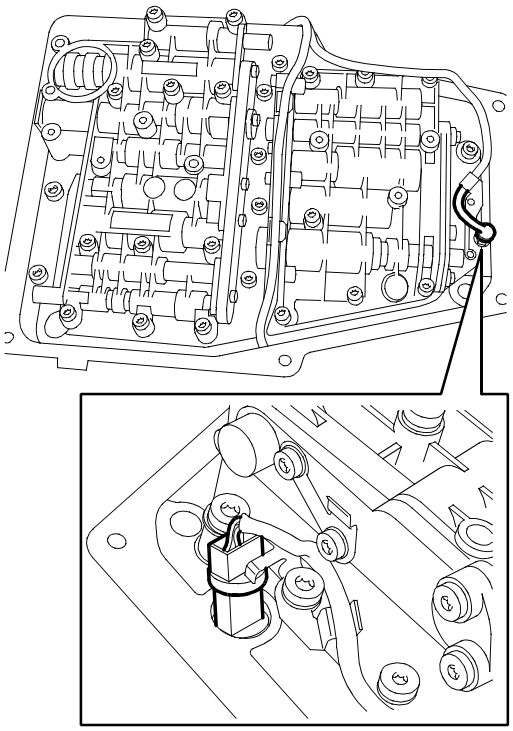

M44 1350

2. Quite y suelte la abrazadera que sujeta el solenoide del regulador de presión al cuerpo de válvulas.
3. Desconecte el enchufe múltiple de la válvula del solenoide del regulador de presión.




M44 1355

4. Desconecte los enchufes múltiples de la válvula del solenoide de bloqueo y válvulas de solenoide de control de cambios MV 1 y MV 2.
5. Desprenda el cableado de las 5 abrazaderas en el cuerpo de válvulas, y desmonte el cableado.


M44 1359

6. Desconecte y desmonte el sensor de velocidad del mazo de cables.

Montaje

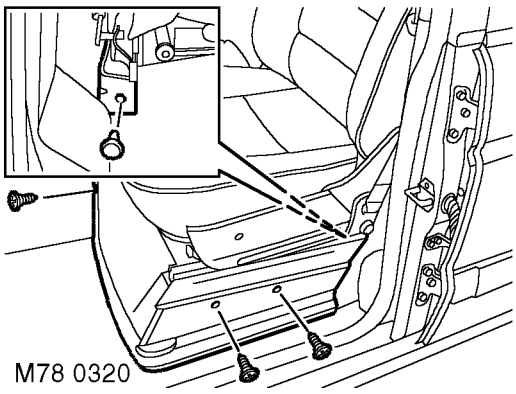
1. Conecte el sensor de velocidad al enchufe múltiple del mazo de cables.
2. Posicione el mazo de cables contra el cuerpo de válvulas.
3. Conecte los enchufes múltiples a las válvulas de solenoide de control de cambios MV 1 y MV 2, y a la válvula del solenoide de bloqueo.
4. Conecte el enchufe múltiple a la válvula de solenoide del regulador de presión, y sujete el cableado de válvulas de solenoide al cuerpo de válvulas con su abrazadera.
5. Posicione y sujete el cableado con las abrazaderas en el cuerpo de válvulas.
6. Monte el conjunto de cuerpo de válvulas.
   CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, REPARACIONES, Conjunto de cuerpo de válvulas.

Unidad electrónica de control - transmisión automática

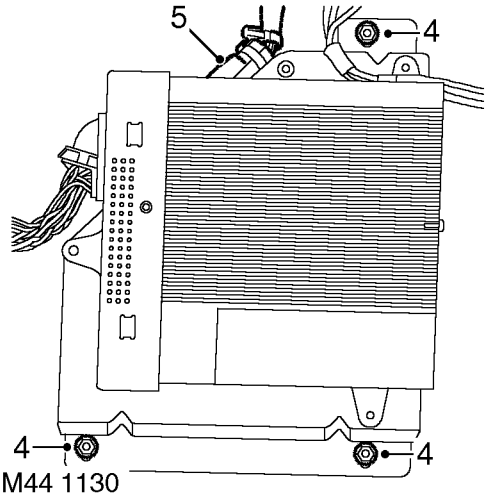
44.15.46

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.

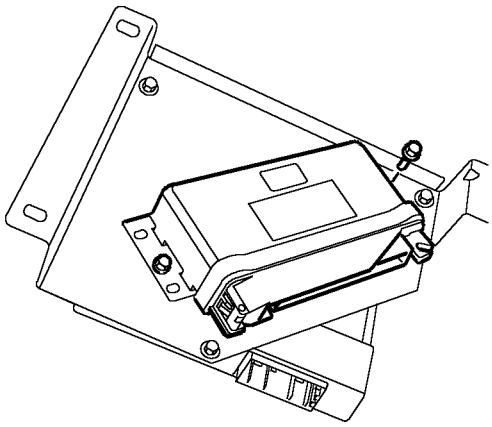

M78 0320

3. Quite los 3 tornillos y espárrago de guarnecido que sujetan el panel guarnecido inferior al asiento delantero izquierdo.



M44 1130

4. Quite las 3 tuercas que sujetan el soporte del amplificador de potencia del altavoz a la carrocería.
5. Desconecte el enchufe múltiple del ECM de transmisión automática, situado en la parte inferior del soporte del amplificador.

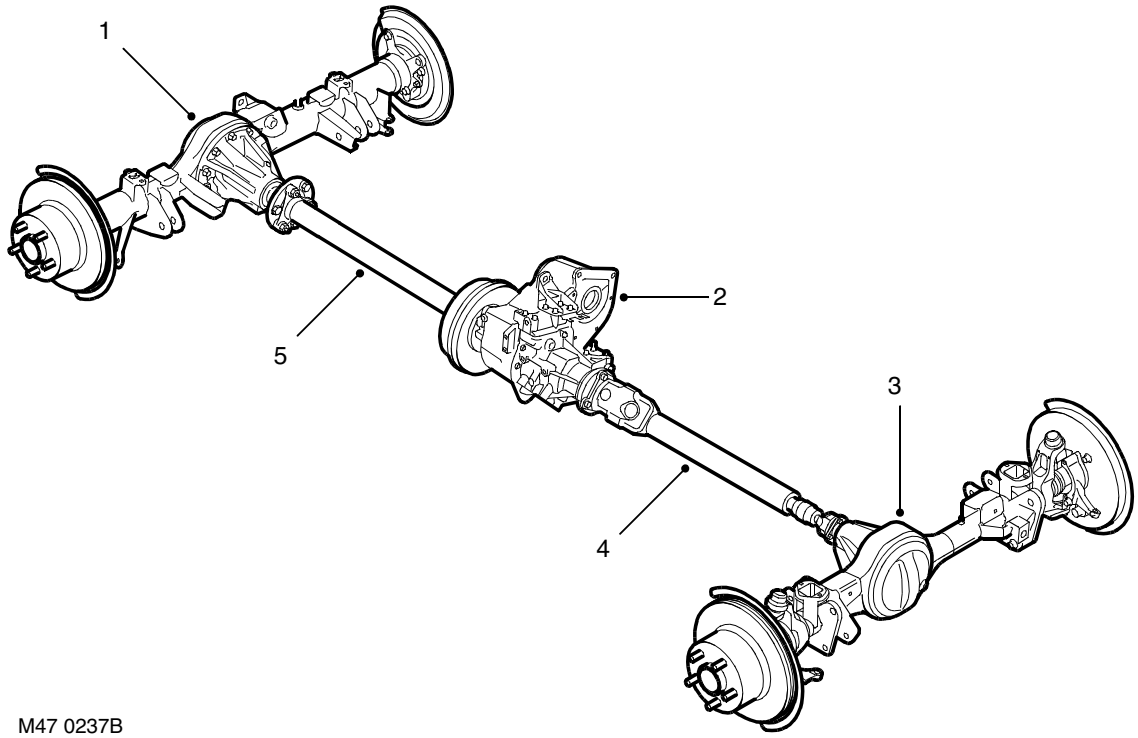

M44 1131

6. Quite las 2 tuercas que sujetan el ECM a su soporte, y desmonte el ECM.

Montaje

1. Posicione el ECM contra su soporte, y sujételo con sus tuercas.
2. Conecte el enchufe múltiple al ECM.
3. Posicione el soporte del amplificador de potencia del altavoz contra la carrocería, y sujételo con sus tuercas.
4. Posicione el panel guarnecido inferior contra el asiento, y sujételo con sus tornillos y espárrago de guarnecido.
5. Conecte el cable de masa de la batería.
6. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Disposición de componentes de un árbol de transmisión

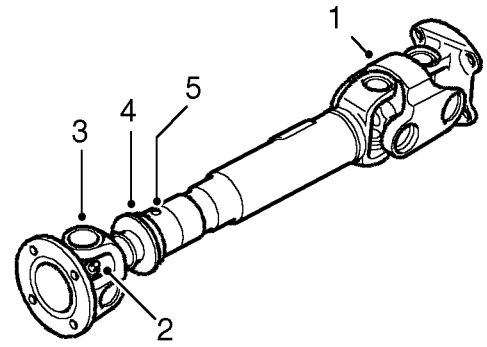


1 Puente trasero y discos de freno
2 Caja de transferencia
3 Puente delantero y discos de freno
4 Arbol de transmisión delantero
5 Arbol de transmisión trasero

Descripción

Generalidades
Los árboles de transmisión delantero y trasero transmiten la fuerza desde la caja de transferencia a los puentes.

Arbol de transmisión delantero



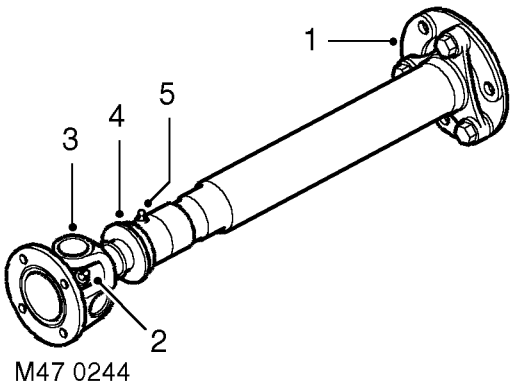
M47 0238A

1 Junta Hookes
2 Engrasador
3 Junta cardán
4 Fuelle/junta ranurada deslizante
5 Punto de engrase

El árbol de transmisión delantero consiste en un tubo en cuyo extremo delantero se monta una junta cardán y una junta ranurada deslizante, y en el extremo trasero una junta Hookes. La junta cardán se emperna a la brida del piñón del diferencial del puente delantero. La junta Hookes se emperna al eje de salida delantero de la caja de transferencia.

La junta Hookes se lubrica durante la fabricación, y se sella de por vida. En la junta cardán se instala un engrasador para lubricar sus cojinetes de agujas sellados renovables. La junta estriada deslizante se aisla con un fuelle, y se lubrica a través de un punto de engrase en el tubo. Debido a la proximidad entre la traviesa del chasís y el árbol de transmisión delantero, el punto de lubricación suele cerrarse con un tornillo sin cabeza. Durante el mantenimiento el tornillo sin cabeza es sustituido temporalmente por un engrasador auxiliar, para lubricar la junta ranurada deslizante.

Arbol de transmisión trasero



1 Acoplamiento flexible
2 Engrasador
3 Junta cardán
4 Fuelle/junta ranurada deslizante
5 Engrasador

El árbol de transmisión trasero consiste en un tubo en cuyo extremo delantero se monta una junta cardán y una junta ranurada deslizante, y en su extremo trasero una junta elástica empernada. La junta cardán se emperna al eje de salida trasero de la caja de transferencia. La junta elástica se emperna a la brida del piñón del diferencial del puente trasero.

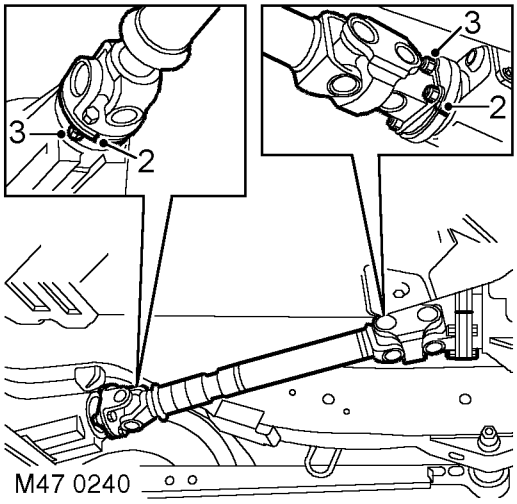
En la junta cardán se instala un engrasador para lubricar sus cojinetes de agujas sellados renovables. La junta estriada deslizante se aisla con un fuelle, y se lubrica a través de un engrasador montado en el tubo.

Arbol de transmisión - delantero

47.15.02

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Si va a montar los mismos componentes, practique marcas de referencia en el árbol de transmisión y en los componentes unidos a él.
3. Quite los 8 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión a las bridas del diferencial y de la caja de transferencia.
4. Desmonte el árbol de transmisión.

Montaje

1. Limpie las bridas del árbol de transmisión y las superficies de contacto.
2. Posicioneel árbol de transmisión contra la caja de transferencia y el diferencial, y apriete sus pernos y tuercas a 47 Nm.
3. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

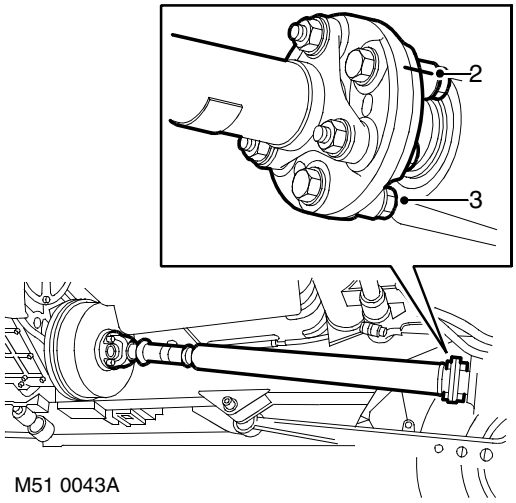
Arbol de transmisión - trasero

47.15.03

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Si va a montar los mismos componentes, marque la posición de montaje del árbol de transmisión en relación a los componentes unidos a él.



3. Quite los 4 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión a la brida de la caja de transferencia.
4. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión a la junta elástica.
5. Desmonte el árbol de transmisión.

Montaje

1. Limpie las bridas del árbol de transmisión y las superficies de contacto.
2. Posicione el árbol de transmisión contra la caja de transferencia y junta elástica.
3. Montelos pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión a la caja de cambios, y apriételos a 47 Nm.
4. Montelos pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión al acoplamiento elástico, y apriételos a 76 Nm.
5. Baje el vehículo.

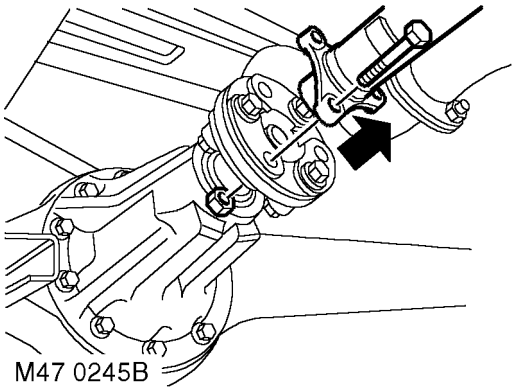
Acoplamiento flexible

47.20.08

Desmontaje

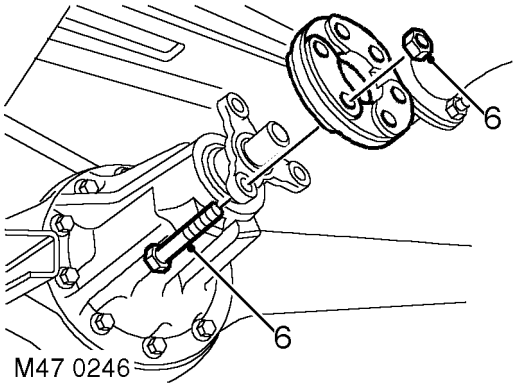
1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Si va a montar los mismos componentes, practique marcas de referencia en la junta elástica y en los componentes unidos a ella.



M47 0245B

3. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión a la junta elástica.
4. Mueva el árbol de transmisión para soltarlo del acoplamiento flexible y del resalto central en la brida de arrastre del diferencial.
5. Amarre el árbol de transmisión a un lado.

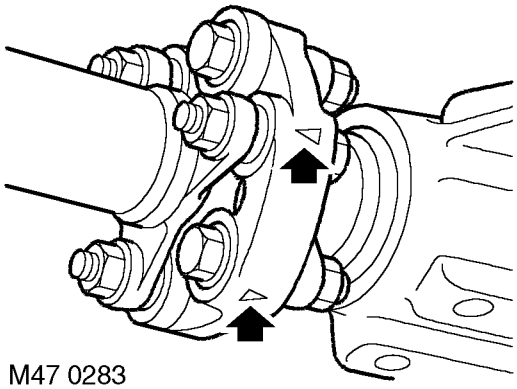


M47 0246

6. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan la junta elástica a la brida de arrastre del diferencial, y desmonte la junta elástica.

Montaje

1. Asegúrese de que están limpios la junta elástica, el resalto central y las bridas de arrastre.



M47 0283

2. Alinee las flechas en la junta elástica con las posiciones de los pernos de fijación como se ilustra. Monteel acoplamiento elástico en la brida de arrastre del diferencial, y apriete sus pernos y tuercas a 76 Nm.
3. Monteel árbol de transmisión en el eje y acoplamiento elástico. Apriete sus pernos y tuercas a 76 Nm.
4. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Arbol de transmisión

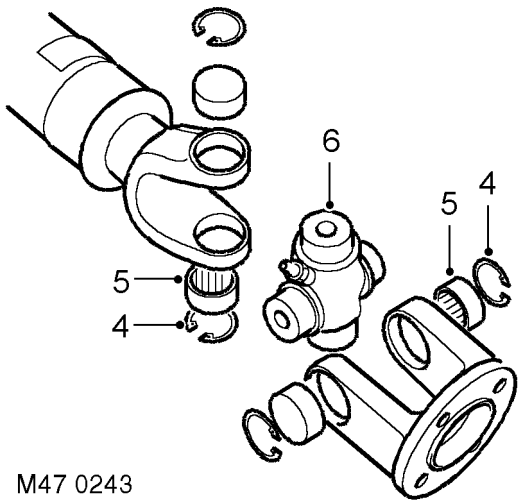
47.15.11

El siguiente procedimiento de cambio de cojinetes corresponde a las juntas cardán de los árboles de transmisión tanto delantero como trasero, incluso la junta Hookes (es decir, la junta cardán doble) del árbol de transmisión delantero.

Desarmado

1. Desmonte el árbol de transmisión:
   - Para el árbol de transmisión delantero.
     ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
   - Para el árbol de transmisión trasero.
     ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
2. Examine de cerca la junta cardán en busca de daño o desgaste.
3. Limpie las cazoletas de cojinetes y los frenillos de la junta cardán.

   PRECAUCION: antes del desmontaje, marque la posición de montaje de la cruceta en relación a los tetones de la horquilla en la junta del árbol de transmisión. Esto asegura el correcto armado y reduce la posibilidad de desequilibrio.



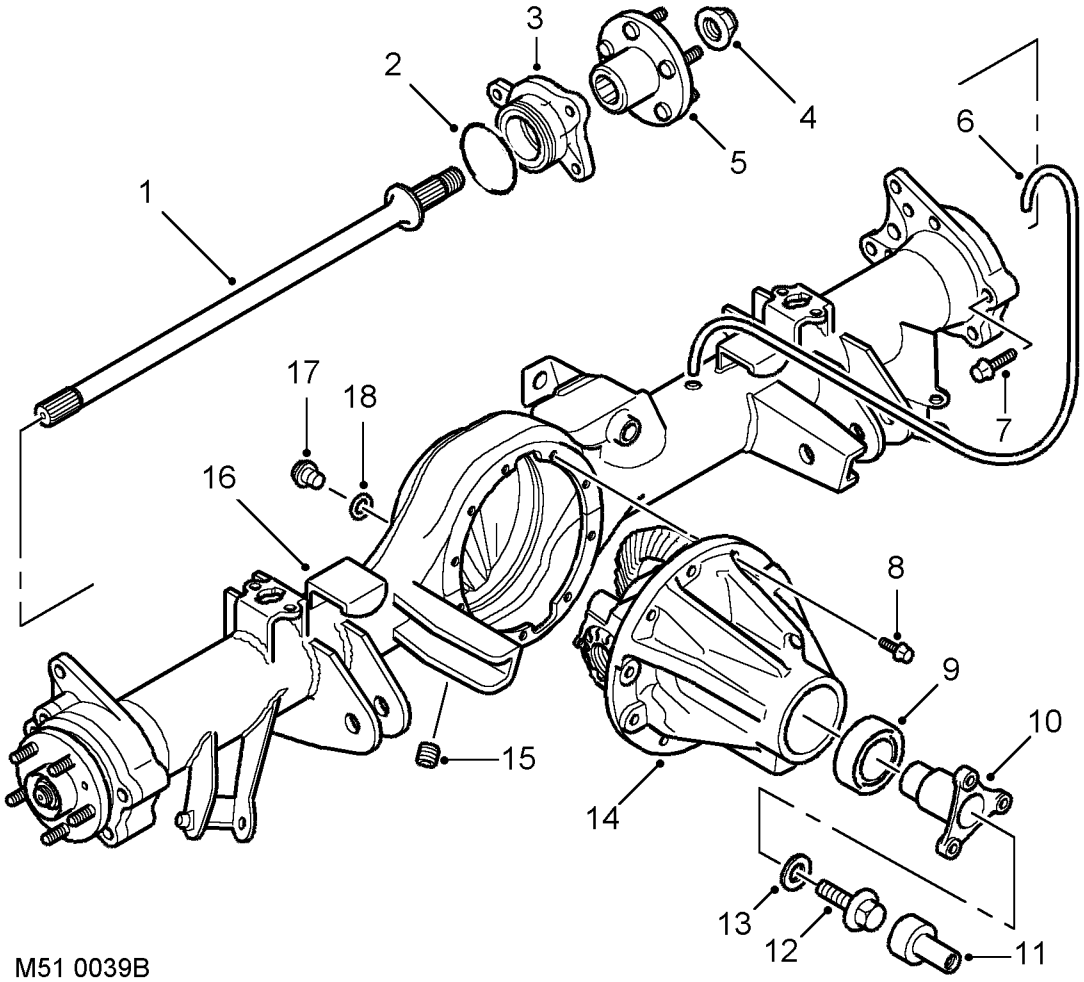
M47 0243

4. Quite los frenillos.
5. Golpee las horquillas ligeramente para expulsar las cazoletas de cojinetes. Desmonte las cazoletas de cojinetes.
6. Desmonte la cruceta de las horquillas.
7. Limpie las horquillas y los alojamientos de cazoletas de cojinetes.

Montaje

1. Quite las cazoletas de cojinetes de la cruceta nueva.
2. Asegúrese de que todas las agujas están presentes y correctamente posicionadas en las cazoletas de cojinetes.
3. Introduzca la cruceta nueva, con sus retenes, en una de las horquillas.
4. Introduzca parcialmente una de las cazoletas de cojinete en la horquilla, y meta el muñón de la cruceta en la cazoleta del cojinete.
5. Introduzca la cazoleta del cojinete opuesto en la horquilla.
6. Meta ambas cazoletas a presión.
7. Meta cada cazoleta en su respectivo hueco en la horquilla hasta la superficie inferior de la ranura para frenillo. **Si las cazoletas y retenes sobrepasan dicho punto, pueden resultar dañados.**
8. Monte los frenillos y asegúrese de que no exista ningún huelgo longitudinal.
9. Introduzca la cruceta en la segunda horquilla. Monte las cazoletas de cojinete y frenillos según se explica en los pasos 4 a 8.
10. Monte el árbol de transmisión:
    - Para el árbol de transmisión delantero.
      ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - delantero.**
    - Para el árbol de transmisión trasero.
      ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**

Disposición de componentes del puente trasero



M51 0039B

1 Semieje
2 junta tórica
3 Cojinete de cubo
4 Tuerca inmovilizable
5 Brida del cubo
6 Tubo de respiración
7 Perno
8 Perno
9 Retén de aceite
10 Brida del piñón
11 Espiga de centrado
12 Perno
13 Arandela
14 Unidad de diferencial
15 Tapón de vaciado
16 Carcasa de puente
17 Tapón de nivel del aceite
18 junta tórica

Descripción

Generalidades
El puente trasero consiste en la carcasa del puente y un diferencial montado del lado derecho de la línea central del vehículo. En cada extremo de la carcasa del puente se monta un cubo de rueda, conectado al diferencial por medio de un semieje.

Carcasa de puente
La carcasa del puente es una estructura soldada, provista de soportes en su parte exterior a los que va unida la suspensión trasera.

La tapa del diferencial en la parte trasera de la carcasa del puente contiene un tapón para comprobar el nivel y rellenar el diferencial con aceite lubricante. En la parte inferior de la carcasa del puente se instala un tapón de drenaje magnético.

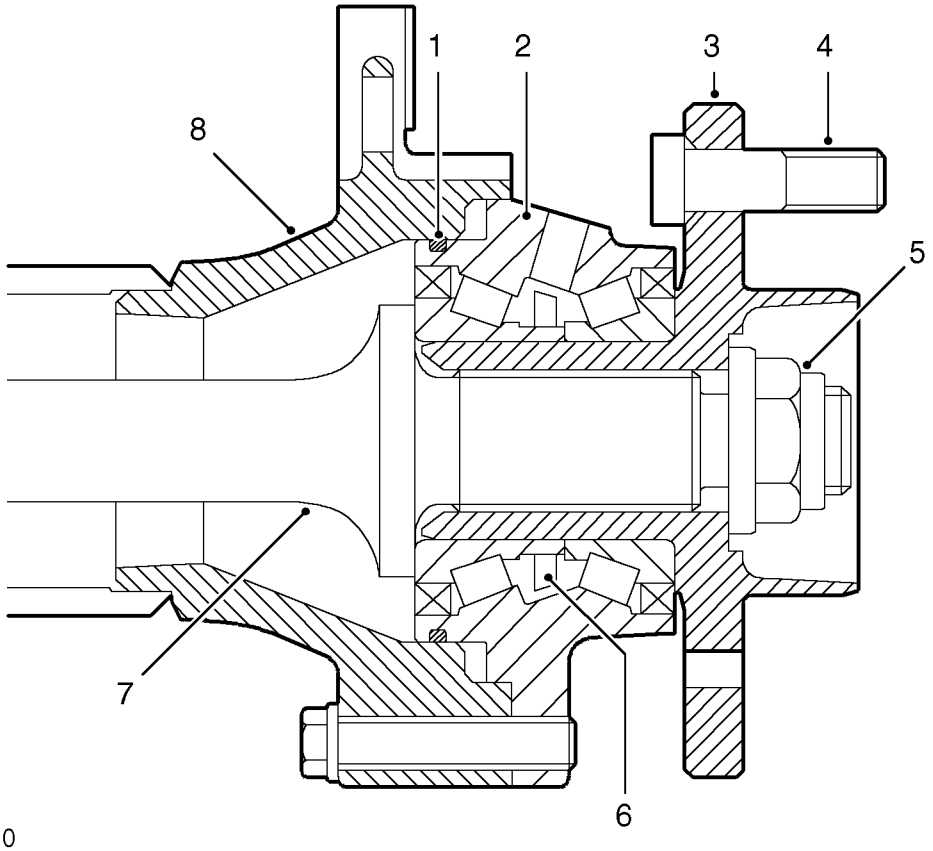
El espacio interior de la carcasa del puente se ventila a través de un tubo de ventilación encajado en un casquillo de plástico rojo, situado en la parte superior de la carcasa. El extremo abierto del tubo de respiración está situado entre el chasís y el pase de rueda trasero izquierdo.

Unidad de diferencial
El diferencial es de tipo de piñones cónicos en espiral, lubricados por la salpicadura del aceite. La unidad consiste en el portadiferencial, unido a la carcasa del piñón de ataque. En la carcasa del piñón de ataque, el piñón se acopla estriado a una brida de piñón sujetada por un perno con arandela. Un retén de aceite impide que el aceite se fugue por la brida del piñón.

Espiga de centrado
La espiga de centrado entra con ajuste forzado en el centro de la brida del piñón, y sirve para centrar el árbol de transmisión trasero en la brida.

Cubo de rueda

Vista en corte del cubo de rueda



M51 0040

1 junta tórica
2 Cojinete de cubo
3 Brida del cubo
4 Espárrago de rueda
5 Tuerca inmovilizable
6 Corona del sensor del ABS
7 Semieje
8 Carcasa de puente

Cada cubo de rueda consiste en una brida de cubo metida a presión en un cojinete de cubo.

La brida del cubo está ranurada interiormente para aceptar el extremo exterior del semieje, el cual se sujeta a la brida del cubo con una tuerca bloqueable. La brida del cubo está dotada de cinco espárragos en que van montadas las tuercas de rueda, y de un agujero roscado en que va metido el tornillo de sujeción del disco de freno.

El anillo exterior del cojinete del cubo se emperna al extremo de la carcasa del puente. El espacio entre el anillo exterior y la carcasa del puente se estanca con una junta tórica, a fin de impedir que se fugue el aceite lubricante del diferencial. El cojinete del cubo es una unidad sellada que aloja dos cojinetes de rodillos opuestos, llenados de grasa durante la fabricación. El anillo interior del cojinete del cubo comprende una corona dentada para el sensor del ABS. El sensor del ABS se aloja en una abertura practicada en el anillo exterior del cojinete del cubo.

Semieje
Cada semieje consiste en una barra macisa, ranurada en ambos extremos.

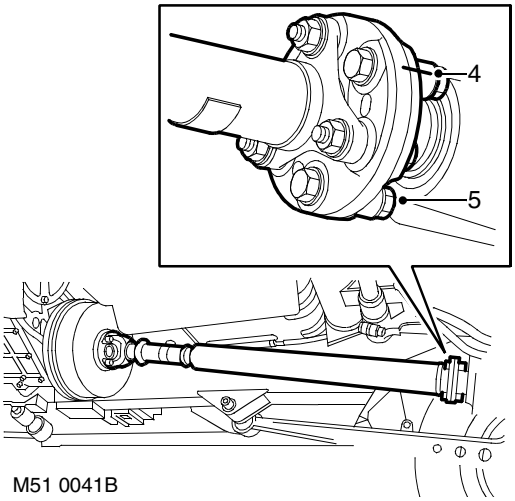
Diferencial - conjunto

51.15.01

Desmontaje

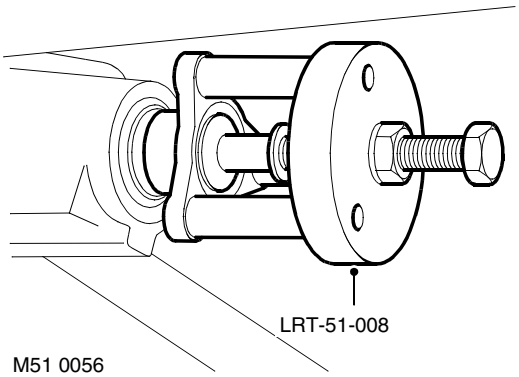
1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Vacíe el aceite del diferencial.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.



M51 0041B

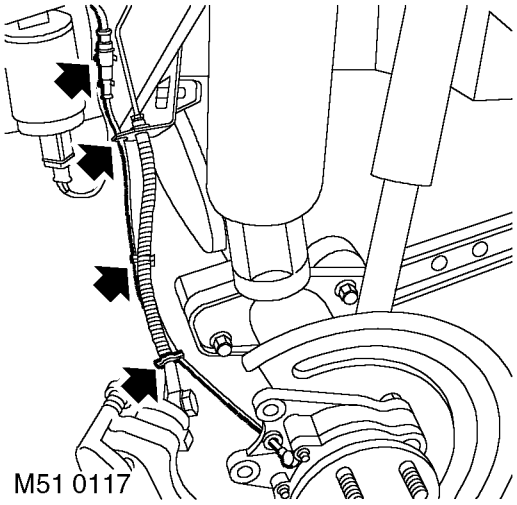
3. Si va a montar los mismos componentes, marque la posición de montaje del árbol de transmisión en relación a los componentes unidos a él.
4. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan la junta elástica a la brida del piñón. Desacople el árbol de transmisión y amárrelo a un lado.



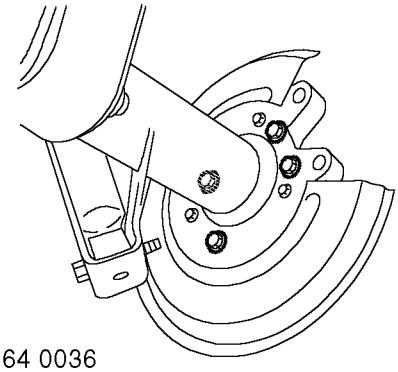
M51 0056

5. Usando la herramienta **LRT-51-008,** extraiga la espiga de centrado de la brida del piñón. Quite la espiga de centrado de la herramienta.

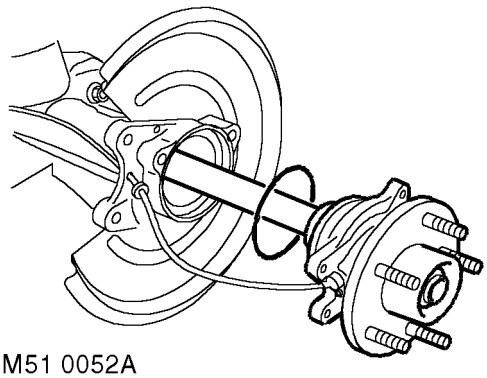
6. Desmonte los discos de freno trasero izquierdo y trasero derecho.
   FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - trasero.


M51 0117

7. Desconecte el enchufe múltiple de cada sensor de ABS.
8. Desprenda cada cableado del latiguillo de freno y de su soporte.

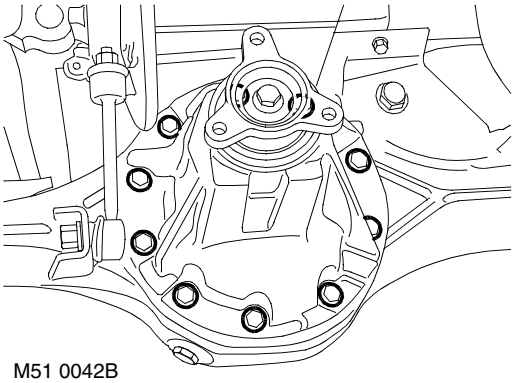

M64 0036

9. Quite los 4 pernos que sujetan cada cubo de rueda trasero al puente trasero.



M51 0052A

10. Suelte y desmonte los cubos de rueda y semiejes del puente trasero. Desmonte y deseche las juntas tóricas de los cubos de rueda.



M51 0042B

11. Quite los 10 pernos que sujetan el diferencial al puente. Suelte y desmonte el diferencial del puente.

Montaje

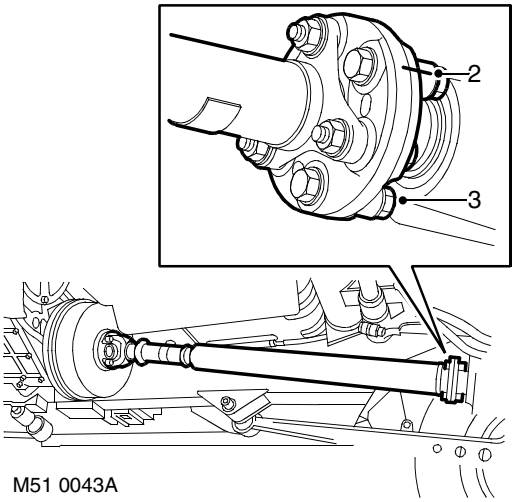
1. Limpie los semiejes, cubos de rueda y alojamientos de cubos de rueda en el puente trasero.
2. Usando un solvente adecuado, elimine el sellador RTV viejo de las superficies del diferencial y del puente.
3. Aplique Sellador RTV a la superficie de contacto del diferencial o puente.
4. Aplique Loctite 243 a la rosca de los pernos de sujeción del diferencial.
5. Monte el diferencial en el puente, meta sus pernos y apriételos a 55 Nm.
6. Limpie la brida del piñón y la espiga de centrado.
7. Usando un punzón botador tubular, monte la espiga de centrado en la brida del piñón. Asegúrese de que la sección de mayor diámetro de la espiga de centrado está debajo de la superficie de contacto de la brida del piñón.
8. Posicione el árbol de transmisión y alinee las marcas de referencia.
9. Montelos pernos y tuercas que sujetan el acoplamiento elástico a la brida del piñón, y apriételos a 76 Nm
10. Lubrique las 2 nuevas juntas tóricas del cubo de rueda con aceite para diferenciales.
☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**Monte las juntas tóricas en los cubos de rueda.
11. Monte los semiejes y cubos de rueda de los lados izquierdo y derecho del puente trasero.Meta los pernos que sujetan el cubo de rueda, y apriételos a 100 Nm.
12. Conecte el enchufe múltiple de cada sensor del ABS, y sujete el cableado a su soporte y al latiguillo de freno.
13. Monte los discos de freno trasero izquierdo y trasero derecho.
☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - trasero.**
14. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
15. Llene el diferencial con aceite.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.**

Retén - piñón del diferencial

51.20.01

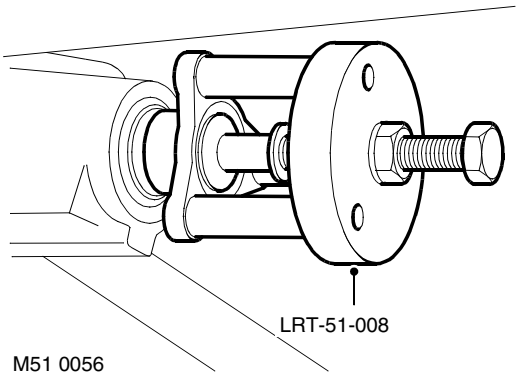
Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



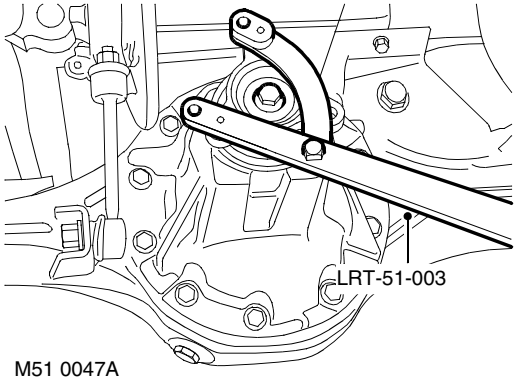
M51 0043A

2. Marque la posición de montaje del árbol de transmisión trasero, a fin de facilitar su montaje.
3. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan la junta elástica a la brida del piñón. Amarre el árbol de transmisión a un lado.



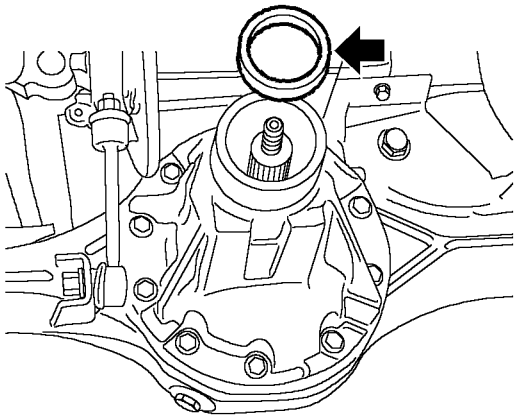
M51 0056

4. Usando la herramienta **LRT-51-008,** extraiga la espiga de centrado de la brida del piñón. Quite la espiga de centrado de la herramienta.



M51 0047A

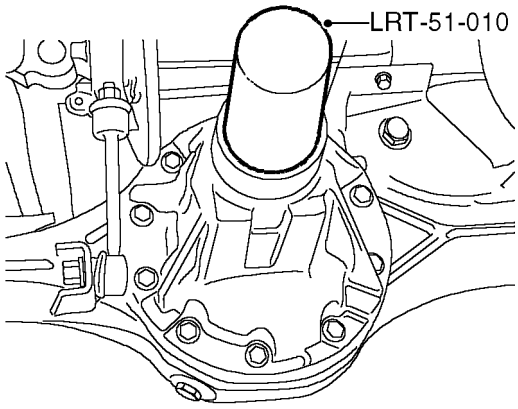
5. Usando la herramienta **LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, quite el perno y la arandela que la sujetan. Desmonte la brida del piñón.
6. Posicione un recipiente para recoger el aceite derramado


M51 0045

7. Usando una palanca adecuada, desmonte el retén de aceite del piñón. **Evite dañar la cavidad para el retén de aceite.**

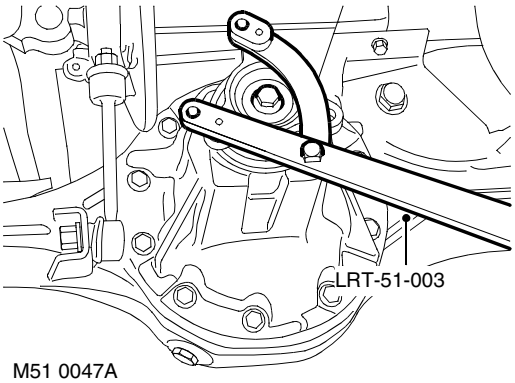
Montaje

1. Limpie la cavidad para el retén de aceite del piñón y la brida del piñón.
2. Lubrique el labio del retén con aceite limpio para diferenciales.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



M51 0046

3. Usando la herramienta **LRT-51-010**, monte el retén de aceite del piñón.



M51 0047A

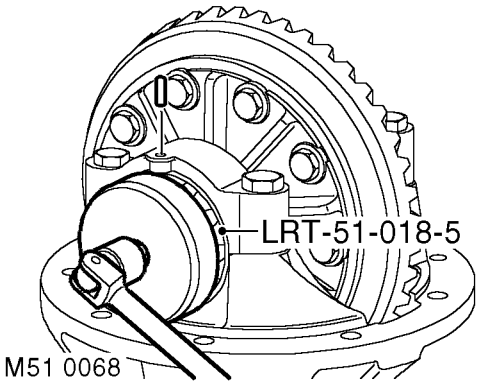
4. Monte la brida del piñón, su perno y arandela de sujeción. Usando la herramienta **LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, aprieteel perno que sujeta la brida del piñón a 100 Nm.
5. Usando un punzón botador tubular, monte la espiga de centrado en la brida del piñón. Asegúrese de que la sección de mayor diámetro de la espiga de centrado está debajo de la superficie de contacto de la brida del piñón.
6. Posicione el árbol de transmisión y alinee las marcas de referencia.
7. Montelos pernos y tuercas que sujetan el acoplamiento elástico a la brida del piñón, y apriételos a 76 Nm.
8. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
9. Compruebe el nivel del aceite en el diferencial.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.**

Conjunto de diferencial

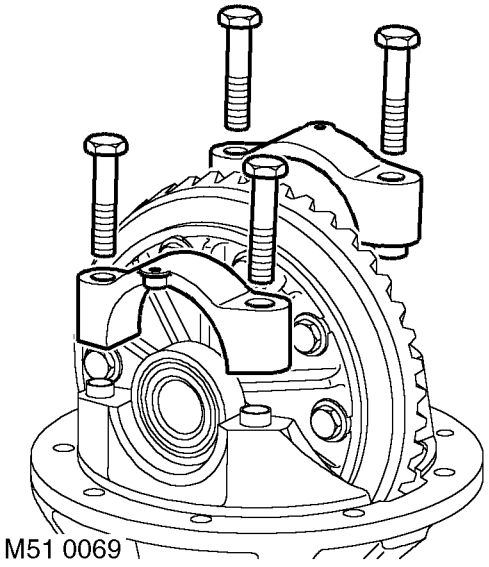
51.15.07

Desarmado

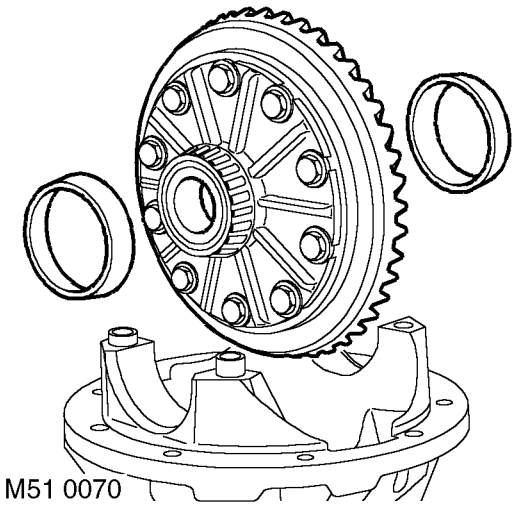
1. Desmonte el conjunto de diferencial.
2. Sujete el conjunto de diferencial con un tornillo de banco o soporte.



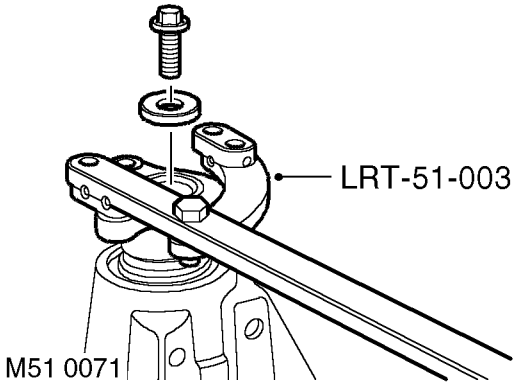
3. Extraiga los pasadores elásticos que sujetan las tuercas de ajuste, empleando**LRT 51-018-5** afloje las tuercas de ajuste.
4. Marque la posición de montaje de los sombreretes de cojinetes de bancada para facilitar su montaje.



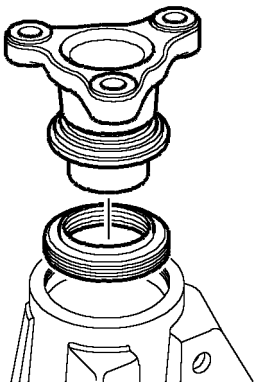
5. Quite los pernos que sujetan los sombreretes de cojinetes, y desmonte los sombreretes.



6. Desmonte el conjunto de corona dentada, y recoja los anillos exteriores de los cojinetes.
7. Marque la posición de montaje de los anillos exteriores en los cojinetes, para facilitar el montaje.



8. Usando**LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, quite el perno y recoja la arandela.



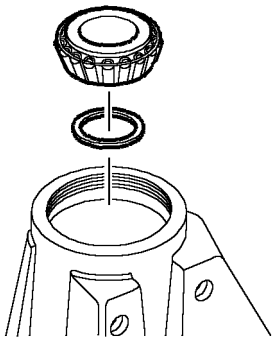
M51 0072

9. Desmonte la brida del piñón

NOTA: los diferenciales delanteros fabricados anteriormente llevan una brida cuadrada y distanciador adicional. Hay que desmontar el distanciador. Los diferenciales delanteros fabricados últimamente llevan una brida circular y carecen de distanciador.

10. Usando una palanca, desmonte el retén de aceite del piñón.

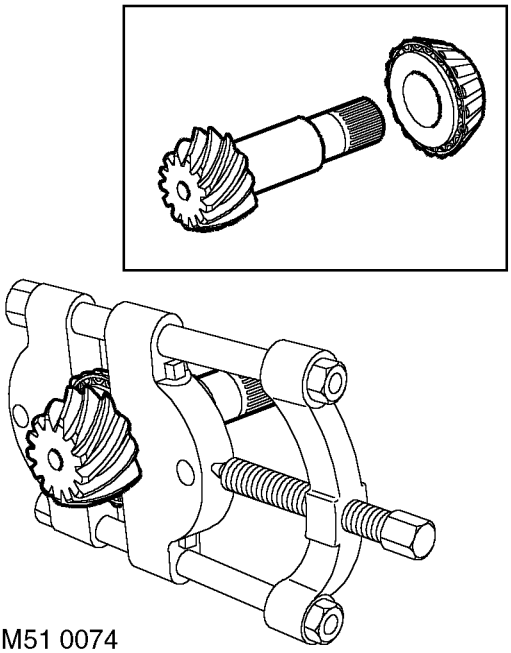
PRECAUCION: evite dañar la cavidad para el retén de aceite.



M51 0073

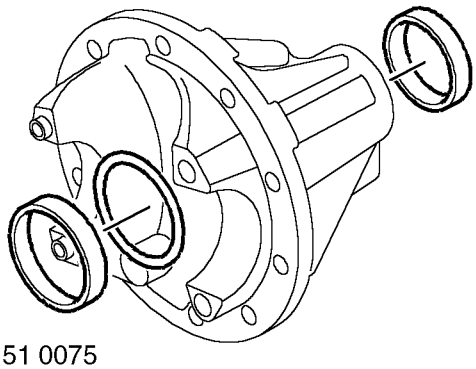
11. Golpee el piñón ligeramente para extraerlo de sus cojinetes, y recoja el cojinete de cola.

12. Desmonte el suplemento de ajuste del cojinete de cola del piñón, y anote el tamaño del suplemento de ajuste.



M51 0074

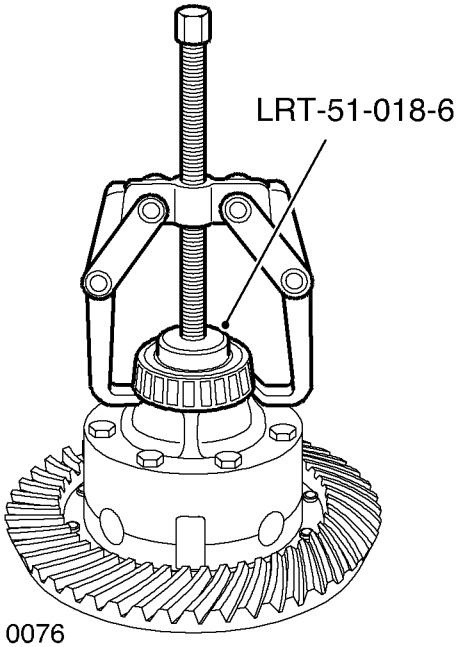
13. Usando un extractor de cojinetes, desmonte el cojinete de cabeza del piñón.



M51 0075

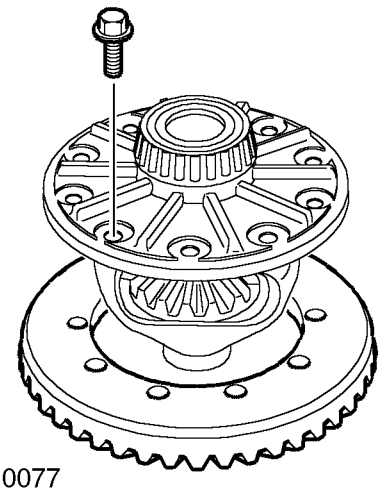
14. Desmonte los anillos de los cojinetes del piñón.

15. Desmonte el suplemento de ajuste del cojinete de cabeza del piñón, y anote el tamaño del suplemento.



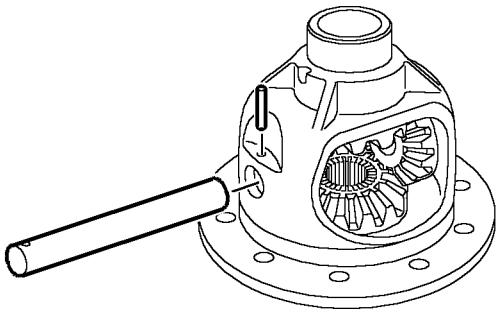
M51 0076

16. Empleando un extractor de dos patas y**LRT 51-018-6** , desmonte los cojinetes del diferencial.
17. Sujete el conjunto de corona dentada con un tornillo de banco.



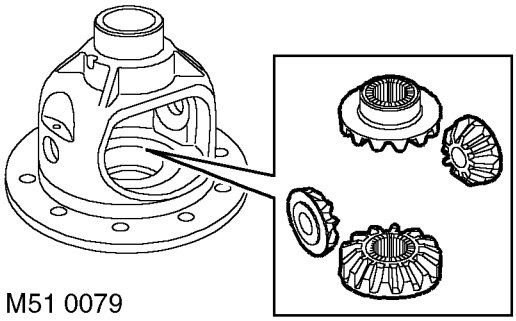
M51 0077

18. Quite y deseche los 10 pernos que sujetan la corona dentada de la caja del par cónico.
19. Desmonte cuidadosamente la corona dentada de la caja del par cónico.



M51 0078

20. Quite y deseche el pasador elástico que sujeta el eje portasatélites de la caja del par cónico, y desmonte el eje portasatélites.

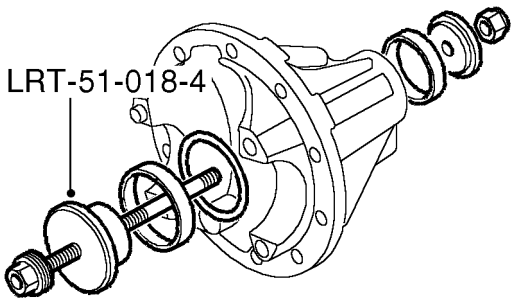


M51 0079

21. Gire los piñones planetarios hacia la parte abierta de la caja del par cónico, y desmonte los piñones.
22. Desmonte los piñones planetarios.

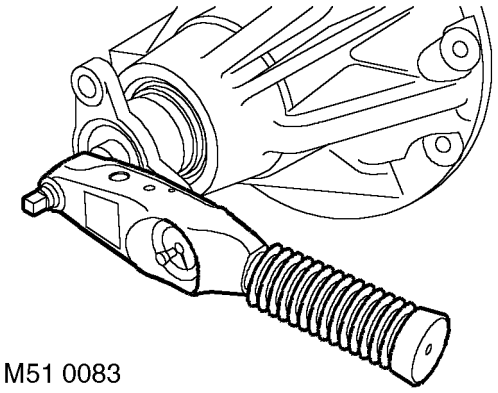
Inspección

1. Limpie y examine todos los componentes en busca de daño y desgaste.
2. Monte los piñones planetarios y gírelos hasta alinearlos con los agujeros para el eje portasatélites.
3. Monte el eje portasatélites, asegúrese de que esté alineado el agujero para el pasador elástico.
4. Sujete el eje portasatélites con un pasador elástico nuevo.
5. Monte la corona dentada en la caja del par cónico, monte pernos nuevos y apriételos a 60 Nm.



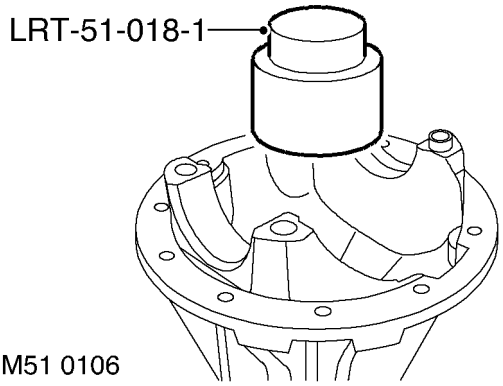
M51 0105A

6. Asegúrese de que el suplemento de ajuste original del cojinete de cabeza está limpio y libre de rebabas, y móntelo debajo del anillo del cojinete.
7. Asegúrese de que los rebajos para los anillos interiores de los cojinetes del piñón estén limpios y libres de rebabas y, empleando**LRT-51-018-4** monte los anillos de cojinetes de cabeza y de cola del piñón.
8. Monte en el piñón el cojinete de cabeza del piñón.
9. Lubrique los cojinetes con aceite muy fluido.
10. Asegúrese de que el suplemento de ajuste del cojinete de cola original esté libre de rebabas, y móntelo debajo del anillo del cojinete.
11. Monte el piñón y el cojinete del piñón.
12. Monte la brida del piñón, su arandela y perno.
13. Use**LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón.
14. Apriete el perno de la brida del piñón a 100 Nm.
15. Compruebe el huelgo longitudinal del piñón. Debe indicar cero.



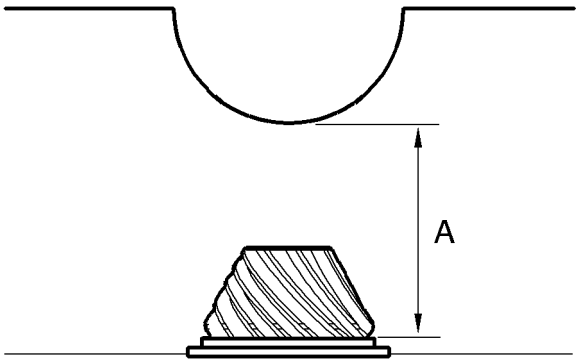
M51 0083

16. Gire el piñón varias veces para asentar los cojinetes, compruebe el esfuerzo de giro del piñón. El esfuerzo de giro debe medirse mientras gira el piñón. El esfuerzo de giro del piñón debe ser de 4 a 6 Nm.
17. Ajuste la medida del suplemento de ajuste del cojinete de cola para conseguir el correcto esfuerzo de giro del piñón (0,025 mm = 1 N.m (0,001’ = 0,7 lbf.ft) aproximadamente.
18. Posicione**LRT-51-018-7** sobre un mármol de trazar, ponga el comparador a cero y referéncielo.



M51 0106

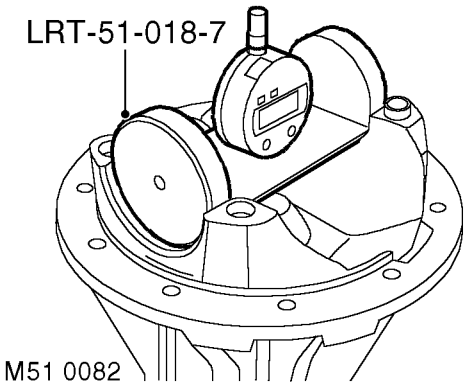
19. Asegúrese de que el bloque de calibración de la altura del piñón, patrón de calibración y las superficies de contacto estén limpios y libres de rebabas.
20. Posicione el bloque de calibración**LRT-51-018-1** sobre la cabeza del piñón, asegúrese de que esté bien asentado.



M51 0116

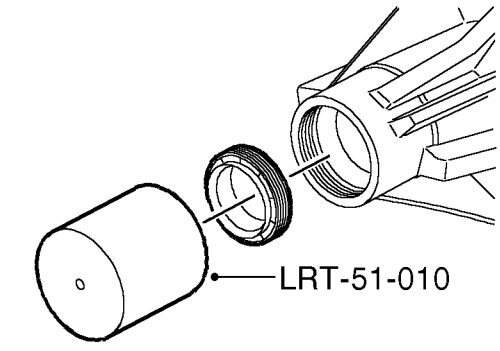
21. **Procedimiento de ajuste de la altura del piñón:**
    - **"A"**= Ajuste nominal de la altura del piñón, 74,390.
    - **"B"**= Altura del bloque de calibración.
    - **"C"**= Ajuste de la altura de la culata.
    - **"C" = "A" - "B".**Reste la altura "A" nominal del piñón de la altura "B" del bloque de calibración (en el costado del bloque de calibración).
    - **Ejemplo:**74,390 - 73,130 = 1,26 mm (2,929' - 2,88' = 0,049'). Por consiguiente, la altura de la cabeza del piñón es de 1,260 mm ±0,025 mm.

    PRECAUCION: la altura del bloque de calibración se verifica remitiéndose a la inscripción en el costado del bloque.



M51 0082

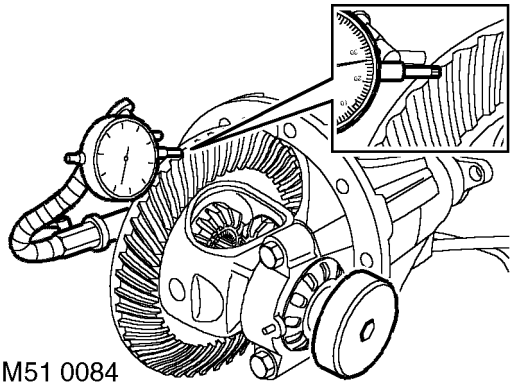
22. Alinee la galga de calibración**LRT-51-018-7** con el bloque de calibración, balancee la galga para obtener la lectura mínima. Si la lectura es inferior a la lectura requerida, reduzca el espesor de los suplementos de ajuste. Si la lectura es superior a la lectura requerida, aumente el espesor de los suplementos de ajuste.
23. Usando**LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, quite el perno y arandela. Desmonte la brida del piñón.
24. Desmonte el piñón, retire el cojinete de cola y el suplemento de ajuste del cojinete de cola.
25. Desmonte el anillo exterior y suplemento de ajuste del cojinete de cabeza del piñón. Deseche el suplemento de ajuste. Asegúrese de que el rebajo para el anillo del cojinete esté limpio y libre de rebabas.
26. Monte el suplemento de ajuste calculado y, usando**LRT-51-018-4** monte el anillo exterior del cojinete de cabeza.
27. Monte el piñón, el cojinete de cola del piñón y el suplemento de ajuste del cojinete de cola.
28. Monte la brida del piñón, su perno y arandela. Usando**LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, apriete su perno a 100 Nm.
29. Gire el piñón en ambas direcciones para asentar los cojinetes.
30. Vuelva a medir el esfuerzo de giro del piñón, ajústelo si fuera necesario.
31. Vuelva a medir la altura de cabeza del piñón.
32. Usando**LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, quite el perno y arandela. Desmonte la brida del piñón.
33. Deseche el perno.



M51 0086

34. Usando**LRT-51-010** monte el retén del piñón.
35. Asegúrese de que el suplemento de ajuste y el cojinete de cola están correctamente posicionados.
36. Monte el piñón, la brida del piñón y su arandela.
37. Monte un nuevo perno de brida del piñón, y apriételo a 100 Nm.
38. Lubrique los cojinetes del diferencial ligeramente con aceite.
39. Asegúrese de que los pasadores elásticos estén montados en los sombreretes de cojinetes.
40. Monte los anillos exteriores de los cojinetes del diferencial, y monte el conjunto de diferencial en su carcasa.

41. Monte los sombreretes de cojinete y apriete sus pernos a 10 Nm.

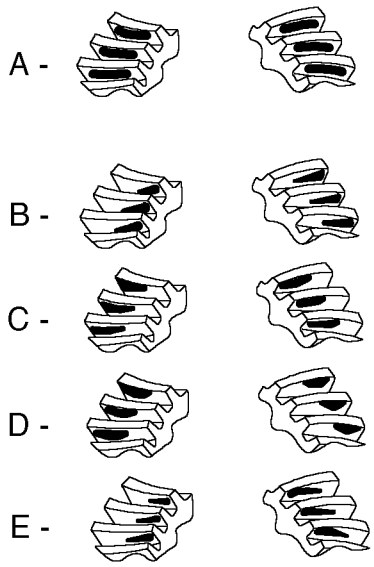


M51 0084

42. Monte las tuercas de ajuste, apriete la tuerca del lado de la corona dentada a 22 Nm. Asegúrese de que la tuerca opuesta está suelta.
43. Posicione el comparador de cuadrante para medir el huelgo entre dientes de la corona dentada. Ajuste la tuerca opuesta hasta conseguir el correcto huelgo entre dientes de la corona dentada.
44. Gire el piñón en ambas direcciones para asentar los cojinetes.
45. Mida en 3 lugares para conseguir el correcto huelgo entre dientes de la corona dentada.

NOTA: el huelgo entre dientes de la corona dentada debe ser de 0,076 mm a 0,177 mm.

46. Alinee las tuercas de ajuste con la próxima ranura para pasador elástico, no afloje las tuercas para alinear sus ranuras.
47. Apriete los pernos de los sombreretes de cojinetes a 90 Nm.
48. Bloquee las tuercas de ajuste con pasadores elásticos nuevos.



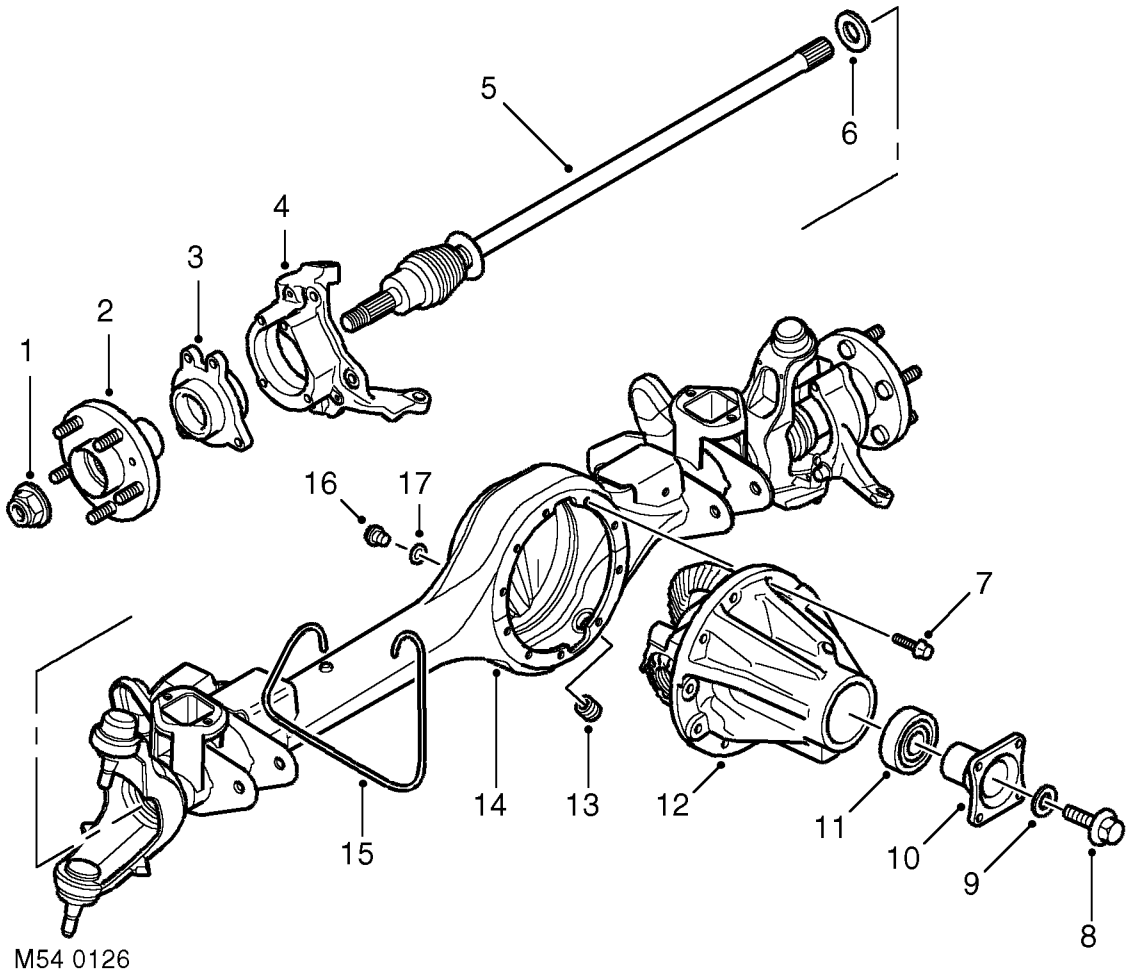
M51 0085

49. Aplique pasta azul de mecánico a la dentadura de la corona dentada, a fin de comprobar el contacto entre dientes.
50. Gire el piñón varias veces para obtener el máximo contacto entre dientes.
51. A = Marcas de contacto normales, las marcas de contacto de propulsión deben centrarse en la dentadura de los piñones. Las marcas de contacto de marcha en vacío deben centrarse en la dentadura de los piñones, pero con tendencia a desplazarse hacia su extremo. Debe haber un espacio entre las marcas de contacto y la parte superior de la dentadura de los piñones.
52. B = Huelgo entre dientes correcto, se necesitan suplementos de ajuste más delgados.
53. C = Huelgo entre dientes correcto, se necesitan suplementos de ajuste más gruesos.
54. D = Suplemento de ajuste del piñón correcto, reduzca el huelgo entre dientes.
55. E = Suplemento de ajuste del piñón correcto, aumente el huelgo entre dientes.
56. Cuando verifique el contacto entre dientes, mida el esfuerzo de giro del conjunto. El esfuerzo de giro no debe superar 10,85 Nm.

Montaje

1. Monte el conjunto de diferencial.

Disposición de componentes del puente delantero



1 Tuerca inmovilizable
2 Brida del cubo
3 Cojinete de cubo
4 Pivote de dirección
5 Semieje
6 Retén de aceite
7 Perno
8 Perno
9 Arandela
10 Brida de arrastre
11 Retén de aceite
12 Unidad de diferencial
13 Tapón de vaciado
14 Carcasa de puente
15 Tubo de respiración
16 Tapón de nivel del aceite
17 junta tórica

Descripción

Generalidades
El puente delantero consiste en la carcasa del puente y un diferencial montado del lado derecho de la línea central del vehículo. En el pivote instalado en cada extremo de la carcasa del puente se monta un cubo de rueda, conectado al diferencial por medio de un semieje.

Carcasa de puente
La carcasa del puente es una estructura soldada, provista de soportes en su parte exterior a los que va unida la suspensión delantera. Las horquillas a cada extremo de la carcasa comprenden las rótulas superior e inferior para la fijación de los pivotes de dirección.

La tapa del diferencial en la parte delantera de la carcasa del puente contiene un tapón para comprobar el nivel y rellenar el diferencial con aceite lubricante. En la parte inferior de la carcasa se instala un tapón de drenaje magnético. En cada extremo de la carcasa del puente se instala un retén de aceite, a fin de impedir que el aceite se fugue por los semiejes.

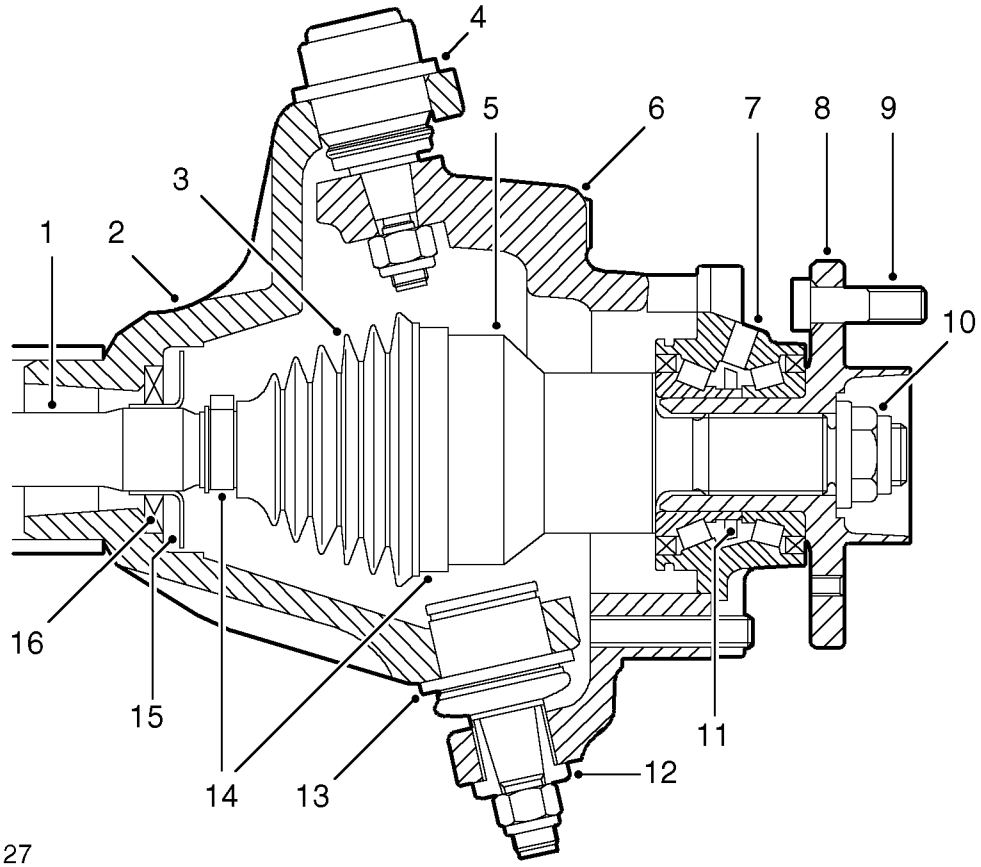
El espacio interior de la carcasa del puente se ventila a través de un tubo de ventilación encajado en un casquillo de plástico rojo, situado en la parte superior de la carcasa. El extremo abierto del tubo de respiración está situado en el rincón trasero izquierdo del compartimento motor.

Unidad de diferencial
El diferencial es de tipo de piñones cónicos en espiral, lubricados por la salpicadura del aceite. La unidad consiste en el portadiferencial, unido a la carcasa del piñón de ataque. En la carcasa del piñón de ataque, el piñón se acopla estriado a una brida de arrastre sujetada por un perno con arandela. Un retén de aceite impide que el aceite se fugue por la brida de arrastre.

Pivote de dirección
Los pivotes de dirección se montan en las rótulas superior e inferior de las horquillas situadas en los extremos de la carcasa del puente. Un casquillo de tensión, situado en el punto de fijación inferior de cada pivote de dirección, da lugar a las tolerancias de fabricación para permitir el correcto apriete de ambas rótulas. Los pivotes de dirección están provistas de tetones para fijar las barras de dirección y de acoplamiento.

Cubo de rueda

Vista en corte del cubo de rueda



M54 0127

1 Semieje
2 Carcasa de puente
3 guardapolvo
4 Rótula superior
5 Junta homocinética
6 Pivote de dirección
7 Cojinete de cubo
8 Brida del cubo
9 Espárrago de rueda
10 Tuerca inmovilizable
11 Corona del sensor del ABS
12 Casquillo de tensión
13 Rótula inferior
14 Abrazaderas
15 Escudo
16 Retén de aceite

Cada cubo de rueda consiste en una brida de cubo metida a presión en un cojinete de cubo.

La brida del cubo está ranurada interiormente para aceptar la junta homocinética del semieje, el cual se sujeta a la brida del cubo con una tuerca bloqueable. La brida del cubo está dotada de cinco espárragos en que van montadas las tuercas de rueda, y de un agujero roscado en que va metido el tornillo de sujeción del disco de freno.

El anillo exterior del cojinete del cubo se emperna al pivote de dirección. El cojinete del cubo es una unidad sellada que aloja dos cojinetes de rodillos opuestos, llenados de grasa durante la fabricación. El anillo interior del cojinete del cubo comprende una corona dentada para el sensor del ABS. El sensor del ABS se aloja en una abertura practicada en el anillo exterior del cojinete del cubo.

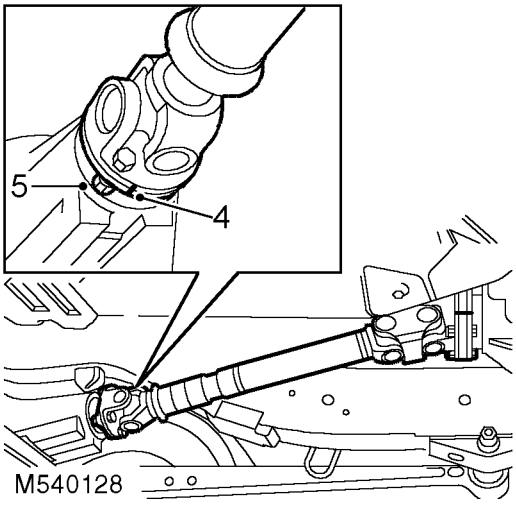
Semieje
Cada semieje consiste en una barra macisa, acoplada estriada de ambos extremos. Su extremo exterior se acopla a una junta homocinética. Cada barra comprende un escudo que protege los retenes de aceite en la carcasa del puente. La junta homocinética es de tipo de rótula. El eje de la junta homocinética se acopla estriado a la brida del cubo. La junta homocinética se llena de origen con grasa, y se protege con un fuelle. El fuelle se sujeta con abrazaderas.

Diferencial - conjunto

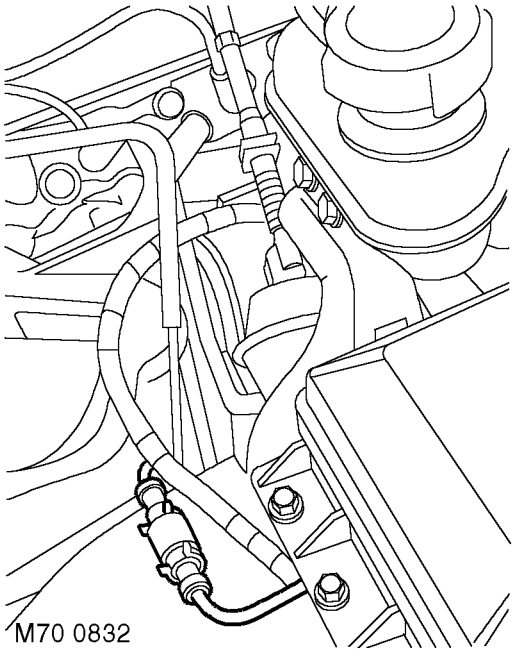
54.10.01

Desmontaje

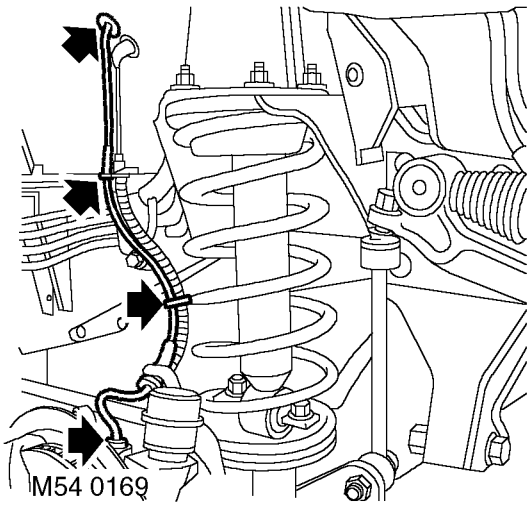
1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte las ruedas delanteras.
3. Vacíe el aceite del diferencial.
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.



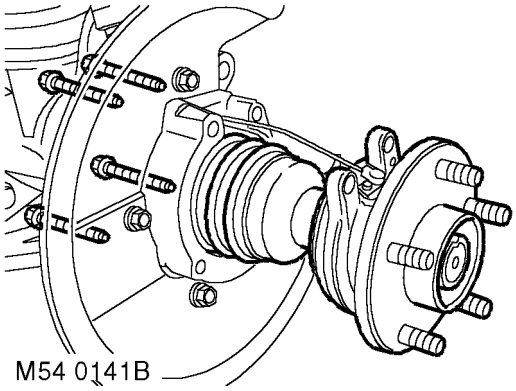
4. Si va a montar los mismos componentes, practique marcas de referencia en el árbol de transmisión y en los componentes unidos a él.
5. Quite los 4 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión al diferencial. Desacople el árbol de transmisión y amárrelo a un lado.
6. Desmonte los discos de freno delantero izquierdo y delantero derecho.
   FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.



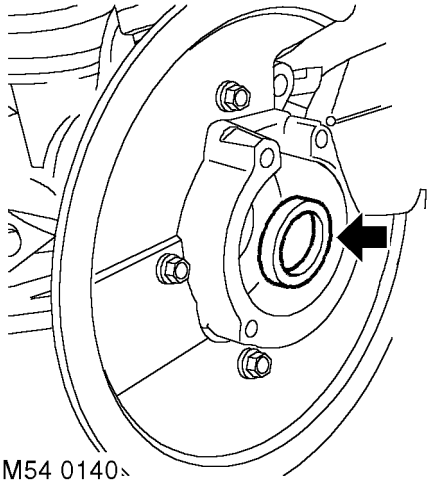
7. Desconecte el enchufe múltiple de cada sensor de ABS.



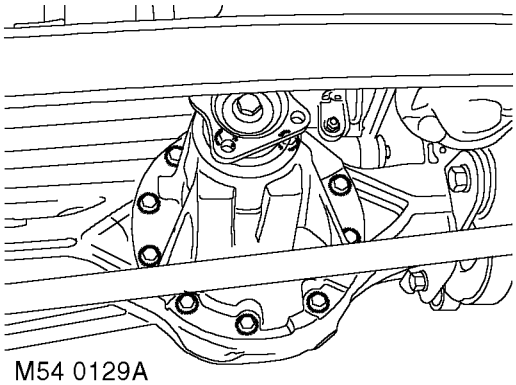
8. Desprenda cada cableado del latiguillo de freno y de su soporte.


M54 0141B

9. Quite los 4 pernos que sujetan cada cubo de rueda delantero al puente delantero.
10. Desprenda los cubos de rueda del puente delantero. Desmonte los cubos de rueda y semiejes del puente delantero.


M54 0140

11. Quite el retén de aceite de la carcasa del puente.

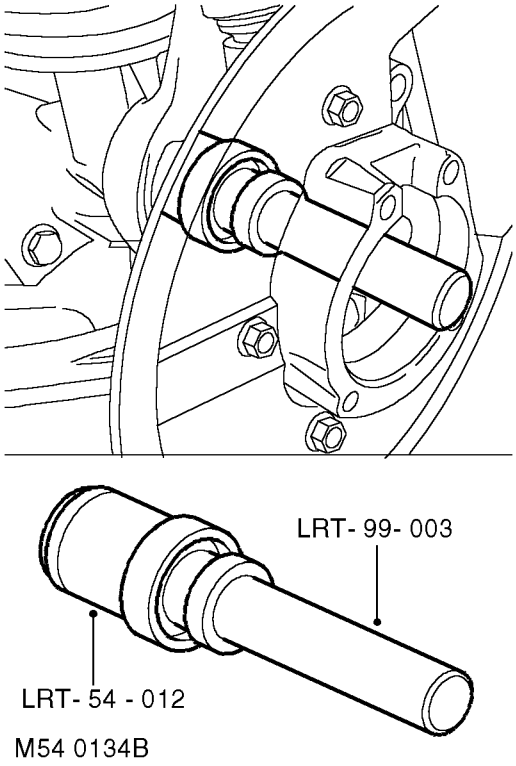

M54 0129A

12. Quite los 10 pernos que sujetan el diferencial a la carcasa del puente. Suelte y desmonte el diferencial de la carcasa del puente.

Montaje

1. Limpie el alojamiento del retén de aceite del semieje, la superficie de frotamiento del retén de aceite, las superficies de contacto del cubo de rueda y del puente.
2. Usando un solvente adecuado, elimine el sellador RTV viejo de las superficies del diferencial y del puente.
3. Aplique Sellador RTV a la superficie de contacto del diferencial o puente.
4. Aplique Loctite 243 a la rosca de los pernos de sujeción del diferencial.
5. Monte el diferencial en el puente, meta sus pernos y apriételos a 55 Nm.
6. Posicione el árbol de transmisión y alinee las marcas de referencia. Meta los pernos y apriételos a 47 Nm.
7. Lubrique el labio del retén de aceite y de la superficie de frotamiento con aceite limpio de motor.

☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



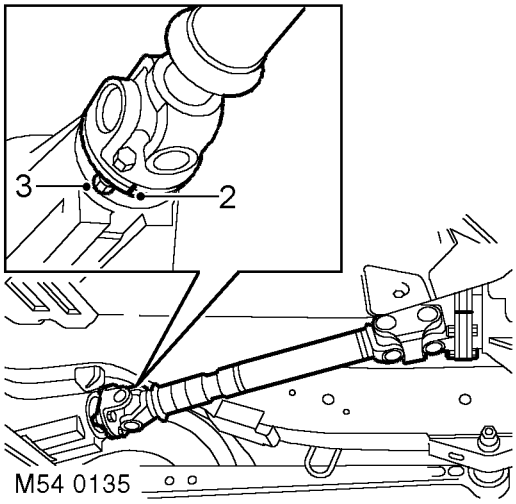
8. Usando**LRT-54-012** y**LRT-99-003** , monte en la carcasa del puente el nuevo retén de aceite del semieje.
9. Aplique una composición antiagarrotamiento a las superficies de contacto del cubo de rueda y del pivote de dirección.
10. Asegúrese de que el cableado del ABS está metido en el rebaje practicado en los pivotes de dirección.
11. Monte los semiejes en la carcasa del puente, y alinee los cubos de rueda con los pivotes de dirección.Meta los pernos que sujetan el cubo de rueda, y apriételos a 100 Nm.
12. Conecte el enchufe múltiple de cada sensor del ABS, y sujete el cableado a su soporte y al latiguillo de freno.
13. Monte los discos de freno delanteros.
    ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.**
14. Montelas ruedas delanteras y apriete sus tuercas a 140 Nm.
15. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
16. Llene el diferencial con aceite.
    ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.**

Retén - piñón del diferencial

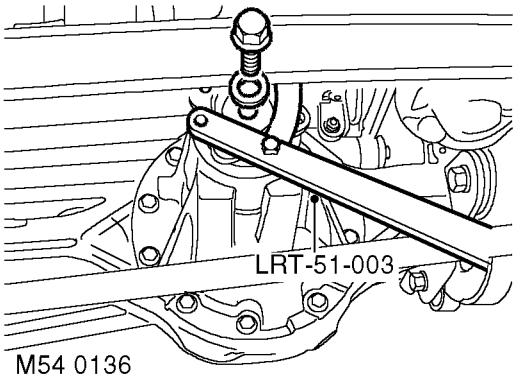
54.10.20

Desmontaje

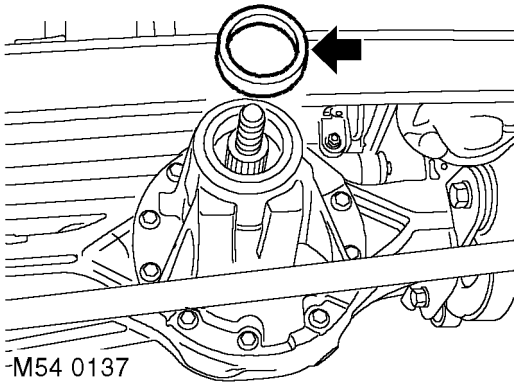
1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Marque la posición de montaje del árbol de transmisión delantero, a fin de facilitar su montaje.
3. Quite los 4 pernos y tuercas que sujetan el árbol de transmisión al diferencial. Desacople el árbol de transmisión y amárrelo a un lado.



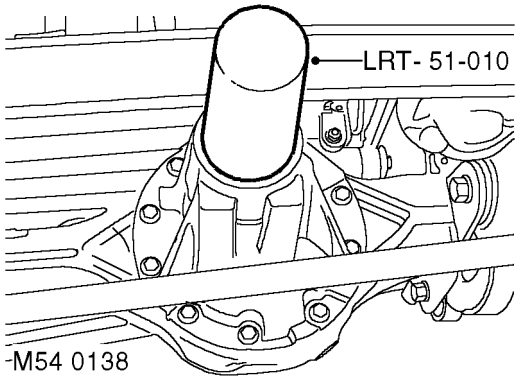
4. Usando **LRT-51-003** para inmovilizar la brida del piñón, quite el perno y la arandela que la sujetan. Desmonte la brida del piñón.
5. Posicione un recipiente para recoger el aceite derramado.



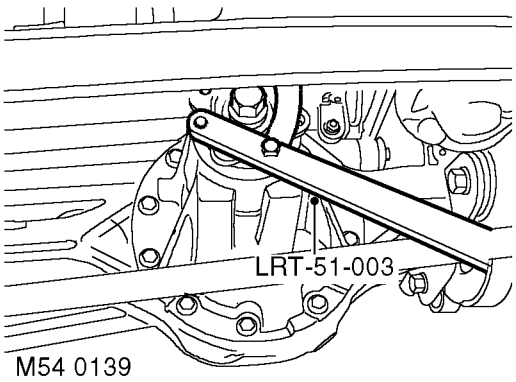
6. Usando una palanca adecuada, desmonte el retén de aceite del piñón. **Evite dañar la cavidad para el retén de aceite.**

Montaje

1. Limpie la cavidad para el retén de aceite del piñón y la brida del piñón.
2. Lubrique el labio del retén de aceite del piñón con aceite limpio para diferenciales.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



3. Usando **LRT-51-010**, monte el retén de aceite del piñón.



4. Monte la brida del piñón, su perno y arandela de sujeción. Usando **LRT-51-003**, inmovilice la brida del piñón, y aprieteel perno de la brida del piñón a 100 Nm.
5. Posicione el árbol de transmisión y alinee las marcas de referencia. Meta los pernos y tuercas, y apriételos a 47 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Compruebe el nivel del aceite en el diferencial.
   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.**

Retén - aceite - carcasa del puente delantero

54.15.04

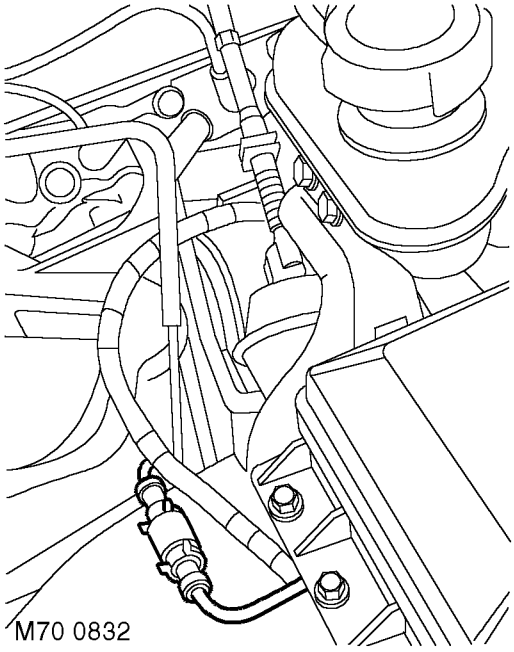
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.

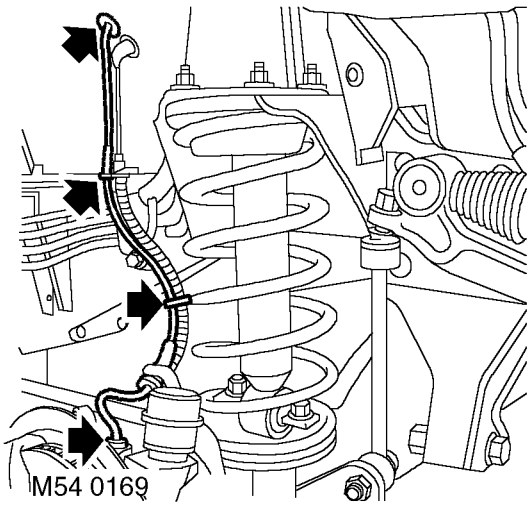
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda.
3. Desmonte el disco de freno delantero.

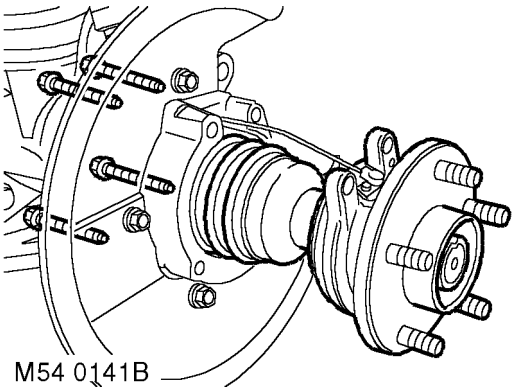
   FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.



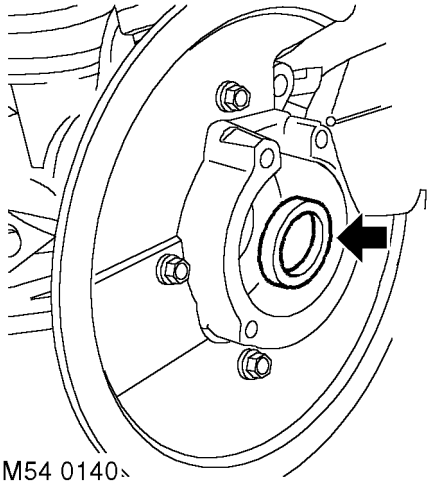
4. Desconecte el enchufe múltiple del sensor del ABS.



5. Suelte el cableado del latiguillo y de su soporte.



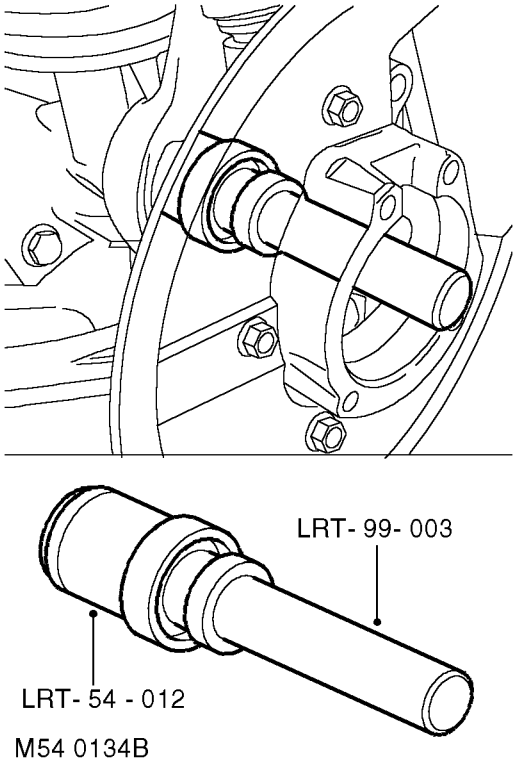
6. Quite los 4 pernos que sujetan el cubo de rueda al pivote de dirección.
7. Desprenda el cubo de rueda del pivote de dirección.
8. Desmonte el cubo de rueda y semieje del puente.


M54 0140

9. Quite el retén de aceite de la carcasa del puente.

Montaje

1. Limpie el alojamiento del retén de aceite del semieje, la superficie de frotamiento del retén de aceite y las superficies de contacto del cubo de rueda y del pivote de dirección.
2. Lubrique el labio del retén de aceite y de la superficie de frotamiento con aceite limpio de motor.
☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



M54 0134B

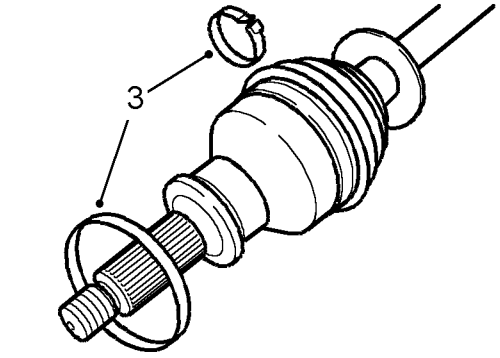
3. Usando la herramienta**LRT-54-012** y la herramienta**LRT-99-003** , monte en la carcasa del puente el nuevo retén de aceite del semieje.
4. Aplique una composición antiagarrotamiento a las superficies de contacto del cubo de rueda y del pivote de dirección.
5. Asegúrese de que el cableado del ABS está metido en el rebaje practicado en el pivote de dirección.
6. Monte el semieje y el cubo de rueda en la carcasa del puente, y alinee el cubo de rueda con el pivote de dirección.Meta los pernos que sujetan el cubo de rueda, y apriételos a 100 Nm.
7. Conecte el enchufe múltiple del sensor del ABS, y sujete el cableado a su soporte y al latiguillo de freno.
8. Monte el disco de freno delantero.
☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.**
9. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
10. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
11. Compruebe el nivel del aceite en el diferencial.
☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Puentes delantero y trasero.**

Junta homocinética - semieje

54.20.21

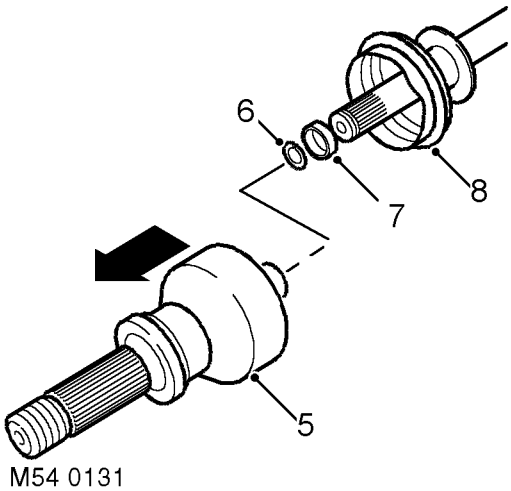
Desmontaje

1. Desmonte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**
2. Sujete el semieje con un tornillo de banco.



M54 0130

3. Suelte ambas abrazaderas del fuelle, y deséchelas.
4. Comprima el fuelle para acceder a la junta.



M54 0131

5. Usando un botador adecuado apoyado contra la superficie interior de la junta, desmonte la junta del eje.
6. Quite el frenillo del árbol, y deséchelo.
7. Desmonte el distanciador del semieje.
8. Desmonte el fuelle del eje y examínelo en busca de daño. Cambie lo necesario.

Montaje

1. Limpie el semieje y su fuelle.
2. Limpie el distanciador.
3. Monte una abrazadera nueva en el fuelle.
4. Monte el fuelle en el eje.
5. Monte el distanciador en el eje.
6. Monte un frenillo nuevo en el árbol.
7. Posicione la junta contra el eje. Use un destornillador para empujar el frenillo en su ranura, y empuje la junta a fondo sobre el eje.
8. Aplique la grasa del sachet a la junta.
9. Posicione la funda sobre la junta, y monte una nueva abrazadera de sujeción exterior.
10. Sujete las abrazaderas interior y exterior con la herramienta Bant-it Thriftool.
11. Monte el cubo de rueda.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

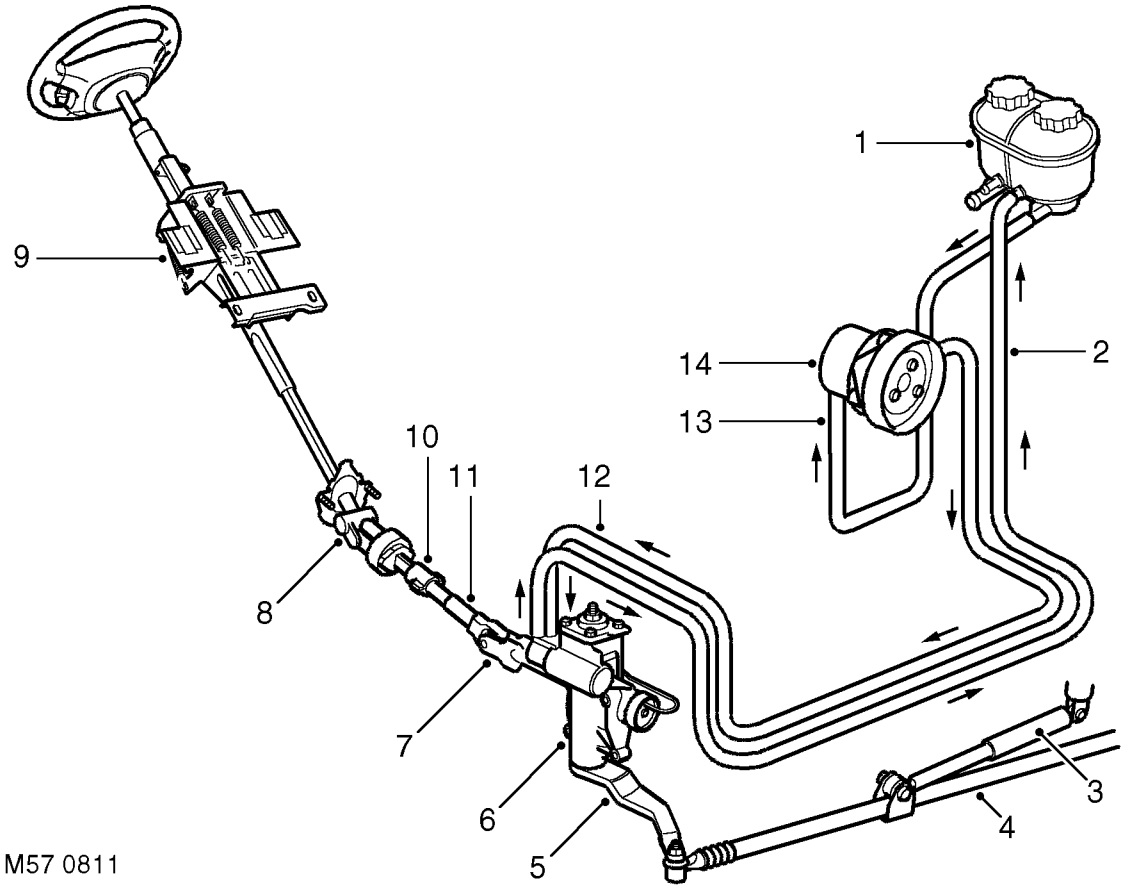
MANUAL DE REPARACIONES
VOLUMEN 2

Publicación pieza No. VDR 100090 SPA(5)

© Land Rover 2001

Se reservan todos los derechos. Se prohibe la reproducción, almacenamiento en un sistema de recuperación o transmisión de cualquier parte de esta publicación, sea en forma electrónica, mecánica, grabación o por cualquier otro medio, sin el permiso previo por escrito de Land Rover.

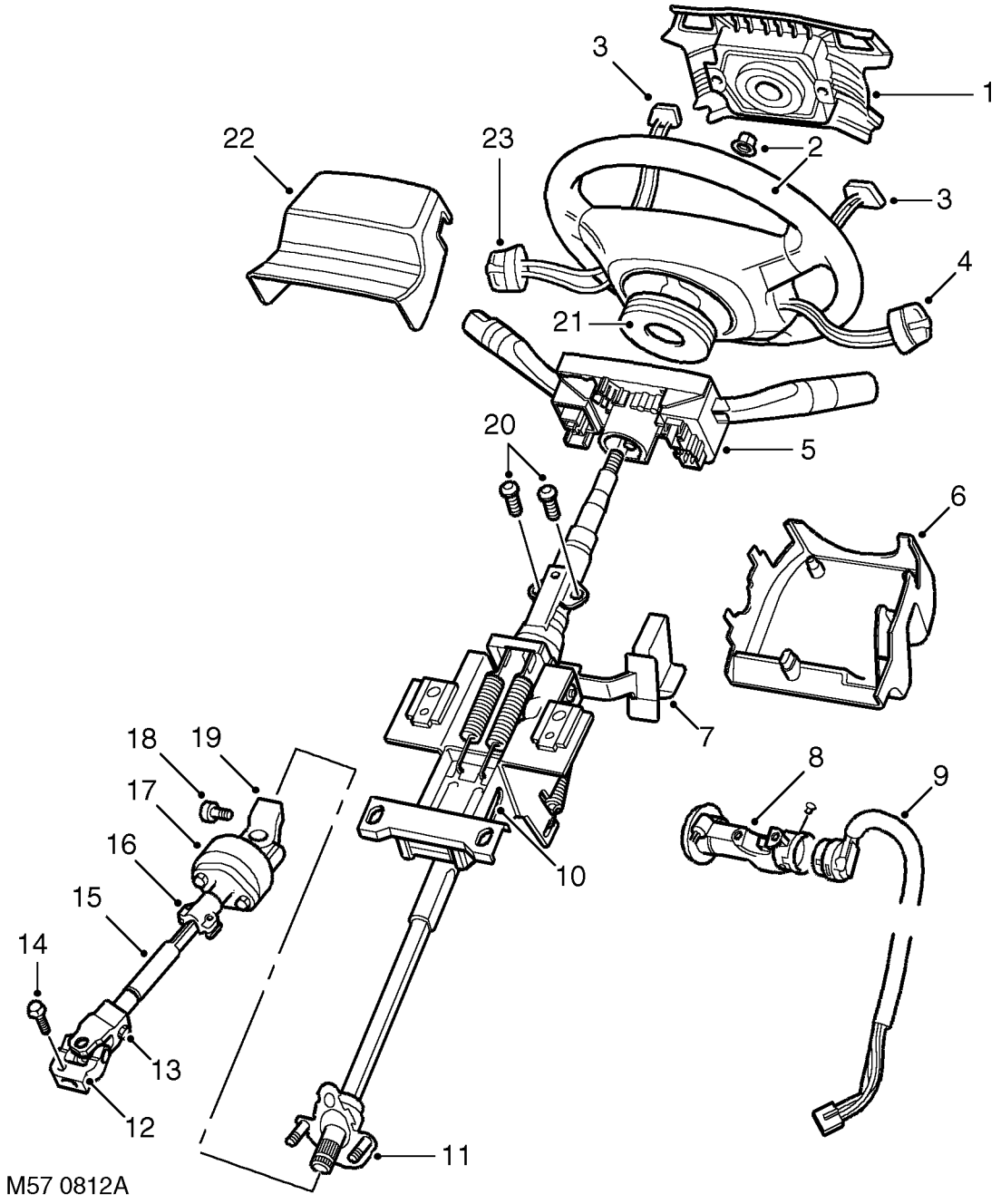
Disposición de componentes del sistema de dirección



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

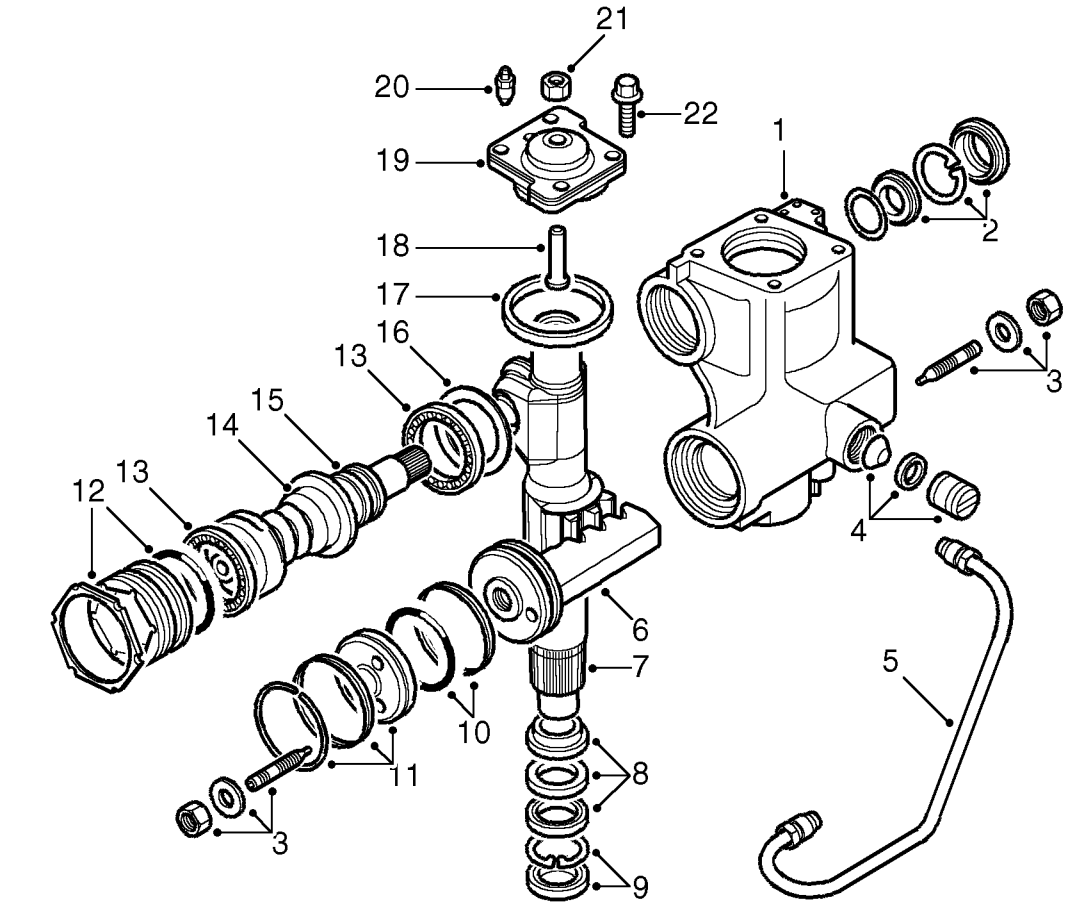
1 Depósito de líquido
2 Tubo de retorno
3 Amortiguador de dirección
4 Barra de dirección
5 Biela de mando
6 Caja de dirección
7 Junta cardán y adaptador hendido
8 Junta cardán y acoplamiento
9 Columna de dirección
10 Junta de desacoplamiento
11 Eje intermedio
12 Tubo de presión
13 Tubo de aspiración (entrada)
14 Bomba de dirección asistida

Conjunto de columna de dirección y eje intermedio



1 Módulo de airbag
2 Volante de dirección y tuerca
3 Interruptor de bocina, 2 unidades
4 Interruptor del mando a distancia del autorradio (si hubiera)
5 Mandos de columna
6 Carcasa inferior
7 Palanca de ajuste de inclinación de la columna
8 Cerradura de la columna de dirección
9 Interruptor de encendido y mazo de cables
10 Conjunto de parte superior de la columna
11 Parte inferior de la columna
12 Junta cardán
13 Perno
14 Perno
15 Conjunto de eje intermedio
16 Junta de desacoplamiento
17 Acoplamiento de goma y escudo de calor
18 Perno
19 Junta cardán
20 Perno de cabeza rompible, 2 unidades
21 Acoplador giratorio
22 Carcasa superior
23 Interruptor de control del programador de velocidad (si hubiera)

Caja de dirección



M57 0813

Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 Carcasa con cojinete inferior del eje de salida
2 Guardapolvo, frenillo, arandela de respaldo y retén de presión del eje de entrada
3 Tope de válvula reguladora, retén y contratuerca, 2 unidades
4 Regulador de pistón/cremallera
5 Tubo hidráulico
6 Pistón/cremallera y válvulas reguladoras
7 Eje de salida
8 Retén, arandela y retén auxiliar
9 Frenillo y guardapolvo
10 Retén de Teflon y goma, 2 unidades
11 Tapa, junta y anillo de fijación del cilindro
12 Regulador de cojinete, tuerca de seguridad y retén
13 Cojinete, 2 unidades
14 Conjunto de sinfín y válvula reguladora rotativa
15 Retenes de Teflon, 3 unidades
16 Suplementos de ajuste de sinfín/válvula
17 Retén de tapa
18 Regulador del eje de salida
19 Tapa y cojinete
20 Tornillo de purga
21 Contratuerca y junta del regulador del eje de salida
22 Pernos de la tapa, 4 unidades

Descripción

Generalidades
Los principales componentes de la dirección comprenden una columna de dirección telescópica amortiguadora de choques, una caja de dirección asistida (PAS), una bomba de dirección asistida y un depósito de líquido. El líquido hidráulico procedente del depósito de líquido se filtra y luego es conducido por el tubo de aspiración a la entrada de la bomba de la PAS. La bomba de la PAS alimenta de líquido a la caja de dirección por un tubo de presión tendido sobre la traviesa delantera. El líquido vuelve al depósito por el mismo camino, conducido por el tubo de retorno. En vehículos de dirección a la izquierda, el tubo sigue tendiéndose por encima de la traviesa delantera, la longitud del tubo hace que éste sirva de enfriador de aceite.

Para minimizar las lesiones del conductor en caso de accidente, el sistema de dirección cuenta con una serie de prestaciones de seguridad, incluso una columna de dirección colapsable. Otra prestación de seguridad es el airbag alojado en el volante de dirección.

☞ **SISTEMAS DE RETENCION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - SRS.**

Conjunto de columna de dirección y eje intermedio
El eje central de la columna de dirección se divide en dos partes, el eje superior tiene una sección ranurada en que va montado en volante de dirección, y lo soportan unos cojinetes montados en el tubo de la columna. En la parte inferior del eje superior se monta una junta cardán, que permite un movimiento angular entre los ejes superior e inferior. El eje inferior consta de dos piezas: la sección superior del eje inferior se monta por el lado exterior de la sección inferior. Las dos secciones del eje inferior se acoplan por medio de dos pasadores de seguridad de nylon, moldeados por inyección. El eje inferior atraviesa un cojinete inferior sujeto al mamparo. El eje inferior se conecta por medio de una junta cardán al eje intermedio en el compartimento motor.

Columna de dirección
En el tubo superior de la columna se monta la cerradura de la dirección y el interruptor de encendido, además el grupo de mandos de la columna y un acoplador giratorio. El acoplador giratorio proporciona las conexiones eléctricas del airbag, interruptores y bocina montados en el volante de dirección. El soporte superior tiene dos ranuras, en cada una de las cuales encaja un soporte metálico ranurado con cuatro pasadores de seguridad hechos de resina.

La columna se monta en cuatro espárragos cautivos encajados en el soporte de la columna. Los espárragos cautivos atraviesan los soportes metálicos. La columna de dirección se sujeta al mamparo con tuercas de seguridad. Los dos apoyos inferiores son fijos, y no se mueven al someterse a una carga. Por su diseño, el apoyo superior se desacopla o deforma al soportar una carga de choque. Si fuera necesario cambiar la comumna de dirección, hágalo en conjunto.

Cuando el tubo de la columna superior soporta una carga axial, la energía es absorbida por el siguiente mecanismo:
- el soporte se deforma,
- los pasadores de seguridad de resina que sujetan los soportes metálicos ranurados se rompen,
- el soporte superior se desliza fuera de los soportes metálicos ranurados.

Los soportes metálicos ranurados quedan sujetos por los espárragos cautivos en el mamparo. Si el soporte de la columna se mueve, se rompen los pasadores de seguridad moldeados por inyección que retienen las dos secciones del eje de columna inferior. Esto permite que una de las dos secciones del eje inferior "enchufe" en la otra.

Si en caso de colisión se mueve la caja de dirección misma, las dos juntas cardán en la columna permiten que el eje intermedio articule, minimizando el movimiento de la columna hacia el conductor. Si el movimiento continúa, la energía es absorbida por el mecanismo siguiente:
- la junta de desacoplamiento en el eje intermedio se desacopla,
- la sección inferior del eje de la columna de dirección se desplaza a través del cojinete inferior,
- se rompen los pasadores de seguridad moldeados por inyección que retienen las dos secciones de la columna inferior.

Esto permite que una de las dos secciones del eje inferior "enchufe" en la otra, reduciendo todavía más la intrusión de la columna. La cara y torso superior del conductor son protegidos por el airbag del SRS, alojado en el centro del volante de dirección.

☞ **SISTEMAS DE RETENCION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - SRS.**

Ajuste de inclinación
El mecanismo de la palanca de ajuste de inclinación de la columna está situado del lado izquierdo de la columna de dirección, y permite inclinar los conjuntos de tubo superior de la columna, carcasa y volante de dirección hacia arriba o hacia abajo 7,5° o 47 mm como máximo (el movimiento en vehículos de NAS es inferior al movimiento en vehículos del ROW).

El trinquete del mecanismo se sujeta a la columna inferior y pivota libremente, en el tubo de columna superior se monta un sector dentado.

Al levantar la palanca del lado izquierdo de la columna de dirección, el mecanismo desengancha el trinquete del sector dentado. Eso permite mover la columna. Al soltar la palanca, dos muelles de recuperación tiran del trinquete para engancharlo en el sector dentado.

Cerradura de columna de dirección (todos excepto NAS)
La cerradura de columna de dirección aloja el interruptor de encendido, anillo luminoso del encendido, cilindro de cerradura y bobina pasiva de alarma. La cerradura de dirección se sujeta a la parte superior de la columna con dos pernos de cabeza rompible. Los pernos se aprietan hasta romper sus cabezas, a fin de que sea más difícil desmontar la cerradura de dirección.

La cerradura de dirección bloquea con un cerrojo que sale al girar la llave de contacto a la posición "O" para sacarla. El cerrojo encaja en un collarín montado en el eje superior en el tubo superior de la columna. El collarín de la cerradura se sujeta al eje superior con un anillo ondulado de fijación. Si se aplica un gran par a través de la columna de dirección con la cerradura bloqueada, el collarín de bloqueo se desliza sobre el eje superior. Esto impide que se dañe la cerradura de dirección, y a la vez impide la conducción del vehículo.

Cerradura de columna de dirección (sólo NAS)
La cerradura de columna de dirección aloja el interruptor de encendido, anillo luminoso del encendido, cilindro de cerradura y bobina pasiva de alarma. La cerradura de dirección se sujeta a la parte superior de la columna con dos pernos de cabeza rompible. Los pernos se aprietan hasta romper sus cabezas, a fin de que sea más difícil desmontar la cerradura de dirección.

La cerradura de columna de dirección bloquea con un cerrojo, que sale al girar la llave de contacto a la posición "O" para sacarla. El cerrojo encaja en una ranura maquinada en el eje superior del tubo de la columna.

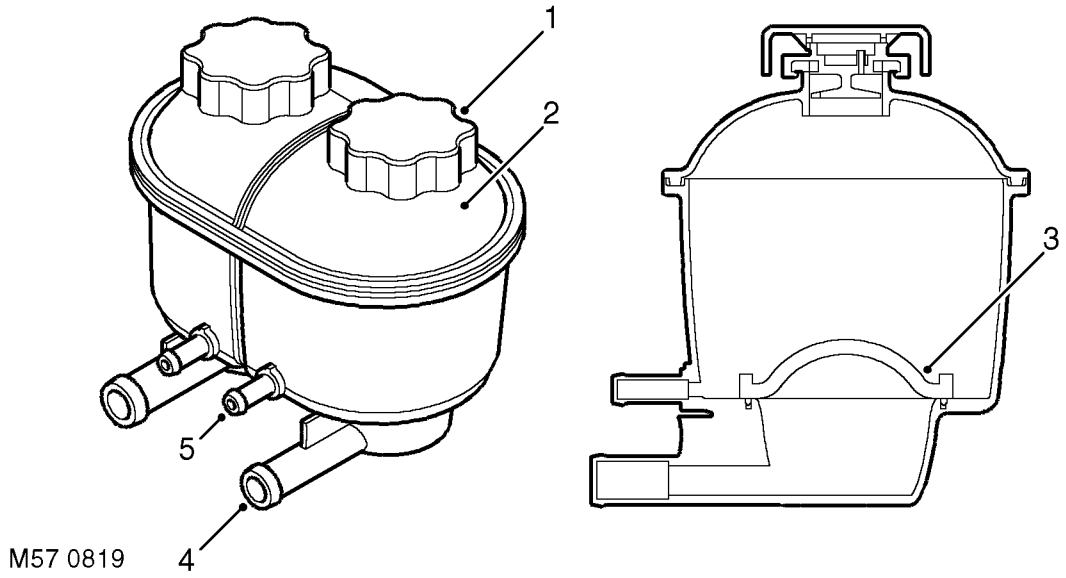
Volante de dirección
El volante de dirección comprende un núcleo moldeado y armazón de alambre, sobre lo cual se moldea una esponja blanda de poliuretano. El volante de dirección se fija al eje superior con un ranurado, y se sujeta con una tuerca. En el lado izquierdo del volante de dirección se monta un interruptor de mando a distancia del autorradio (si hubiera), en el lado derecho puede haber un interruptor del programador de velocidad. A cada lado del centro del volante de dirección se sitúan unos interruptores de bocina, que sobresalen de la tapa del módulo del airbag. Ambos interruptores se conectan con cables al conector del acoplador giratorio.

Eje intermedio
Un extremo del eje intermedio se sujeta al eje inferior de la columna de dirección con una junta cardán acoplada por estrías y un perno. La junta cardán forma parte de un conjunto de acoplamiento de goma. El conjunto de acoplamiento de goma se protege con un escudo de calor, y se conecta a la sección inferior del eje intermedio con una junta de desacoplamiento. El acoplamiento de goma reduce los choques sentidos por el conductor a través del volante de dirección. El extremo opuesto del eje intermedio se sujeta a una segunda junta cardán con un perno. La junta cardán tiene una sección ranurada que encaja en el eje ranurado (entrada) de la caja de dirección.

La junta de desacoplamiento consiste en una placa metálica con ranuras de extremo abierto. La placa se emperna a través de las ranuras a la otra mitad de la junta de desacoplamiento. La mitad superior de la junta de desacoplamiento tiene una ranura que aloja la sección inferior del eje intermedio. La placa metálica ranurada sujeta la sección inferior a la sección superior del eje intermedio. Entre la placa metálica ranurada y la mitad superior de la junta de desacoplamiento se instala una abrazadera indicadora.

Si en un accidente se comprime el eje intermedio debido a la fuerza soportada por el extremo delantero del eje, se desacopla la placa metálica ranurada en la junta de desacoplamiento. Si la fuerza del impacto no es suficiente para desacoplar el eje, pero sí para moverlo, se rompe la abrazadera indicadora roja situada en la junta de desacoplamiento. Si el eje intermedio se daña en un accidente no se puede reparar, y hay que cambiarlo en conjunto.

Depósito



1 Tapón de llenado
2 Cuerpo del depósito (se ilustra PAS/ACE doble)
3 Filtro
4 Racor de alimentación
5 Racor de retorno

El depósito de líquido se fabrica de plástico moldeado, y se sitúa del lado izquierdo del compartimento motor montado en un soporte fijado al pase de rueda. Según la especificación del vehículo, el depósito puede ser de PAS/ACE doble, o sólo de PAS. Ambos tipos de depósito son similares. El depósito de PAS/ACE doble tiene dos cámaras, el depósito sólo de PAS tiene una cámara de mayor capacidad. En ambos tipos de depósito la cámara de PAS tiene tapón de llenado propio, y se identifica con una inscripción en el cuerpo del depósito.

En la base de la cámara se moldea un filtro de mallas pequeñas, hecho de poliéster. El filtro sirve para extraer partículas extrañas del líquido antes de ser aspirado por el racor de alimentación, y no es reparable. En el cuerpo del depósito se moldean marcas de nivel superior e inferior. El depósito equipa tapón de llenado estancado con un tapón. El tapón de llenado se empuja contra un fiador, y se gira 90° para bloquearlo. En el tapón se ha practicado un agujero de respiración, a fin de permitir la ventilación del aire que resulta de los cambios de nivel del líquido durante el funcionamiento. El agujero de respiración también permite que el aire que pueda haber en el líquido escape y se ventile a la atmósfera.

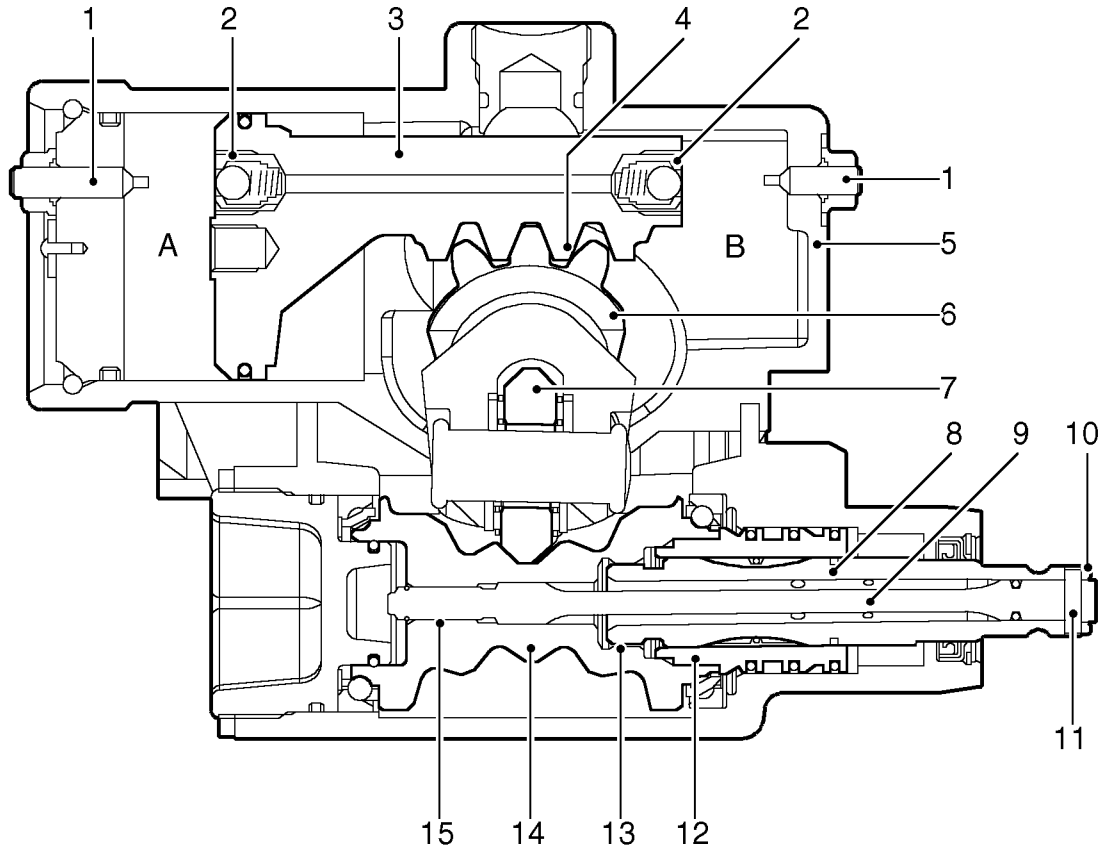
El depósito contiene líquido hidráulico, y permite la expansión y contracción del líquido debido a las variaciones de temperatura. Con el depósito lleno al nivel correcto, la entrada a la bomba de la PAS permanece cubierta, siempre que el terreno no sea muy inclinado. El líquido que fluye al depósito se enfría por la convección de la superficie de los tubos. El líquido en el depósito también se enfría por convección, a través de los costados del depósito. La capacidad total del depósito sólo de PAS es de 1000 cc, en cambio en vehículos equipados de PAS y ACE, la capacidad total del depósito es de 500 cc.

Caja de dirección

La caja de dirección está situada detrás de la primera traviesa del chasís, y se sujeta al larguero del chasís con cuatro pernos. La caja de dirección es de tipo de sinfín y rodillo, y posee una válvula rotativa de control. La caja de dirección se conecta a las articulaciones de dirección de las ruedas delanteras por medio de la biela de mando, barra de dirección y barra de acoplamiento. La caja de dirección se lubrica con el líquido hidráulico en la carcasa. El eje de entrada se acopla al volante de dirección a través del eje intermedio y la columna de dirección. La biela de mando se sujeta al eje de salida con una tuerca y arandela de seguridad. Una junta de rótula sirve de articulación entre la biela de mando y la barra de dirección. La junta de rótula se sujeta con una contratuerca. La caja de dirección requiere 3,5 vueltas entre topes, aproximadamente.

Como ayuda de mantenimiento, puede emplearse un perno de alineación para bloquear la biela de mando en la posición central de la caja de dirección. El perno encaja en una ranura en la superficie trasera de la biela de mando, y se enrosca en un agujero roscado practicado en el fondo de la carcasa de la caja de dirección.

Vista en corte de la caja de dirección



M57 0814

1 Tope de válvula reguladora, 2 unidades
2 Válvula reguladora, 2 unidades
3 Pistón
4 Cremallera
5 Carcasa
6 Eje de salida
7 Rodillo
8 Rotor de válvula
9 Barra de torsión
10 Eje de entrada
11 Espigaö
12 Casquillo de válvula
13 Ranurado grueso
14 Piñón helicoidal
15 Ranurado (sinfín a la barra de torsión)

Principios de funcionamiento

El movimiento del eje de entrada es transmitido por el pasador a la barra de torsión y el rotor de la válvula en el eje de entrada. Al girar el eje de entrada, el ranurado de la barra de torsión gira el sinfín. Esta acción hace que el rodillo gire en torno a sus cojinetes y se mueva. Debido a que el rodillo se sujeta con un pasador a una horquilla en el eje de salida, éste gira en la carcasa de caja de dirección. A medida que aumenta el par que actúa sobre el eje de entrada, la barra de torsión se empieza a torcer. Al torcerse la barra de torsión, el rotor de la válvula gira en el casquillo de la válvula. Al girar los orificios en el rotor y en el casquillo de la válvula, el líquido hidráulico es dirigido hacia la cámara "A" o "B" en el cilindro hidráulico.

Con el líquido hidráulico presionizado en una de las cámaras, el pistón se mueve. Los orificios del tubo de retorno en la válvula rotativa, alineados por el movimiento del rotor de la válvula, permiten que retorne el líquido en la cámara opuesta. Los dientes de la cremallera se mueven y transmiten la fuerza desde el pistón al eje de salida, asistiendo el movimiento de la biela de mando. Al girar el eje de salida, la carga de la barra de torsión disminuye. El rotor en el eje de entrada vuelve a medida que se endereza la barra de torsión. La válvula rotativa entonces se pone en posición neutra y la presión en las cámaras "A" y "B" se iguala. Ante la ausencia de alta presión, la fuerza ejercida contra el pistón y la cremallera desaparece.

Para impedir la acumulación de calor debido a la excesiva presión cuando la dirección está orientada a tope, al aproximarse la dirección a dicha posición se abre una válvula reguladora dentro de la caja de dirección. Los pasadores de la válvula reguladora están encajados en la tapa y carcasa del cilindro, y no deben ajustarse.

El diseño de la caja de dirección asegura un enlace mecánico a través del ranurado grueso en el rotor de la válvula de control. El ranurado se acopla si:

- Falla la presión hidráulica.
- Falla la válvula rotativa de control de la caja de dirección.

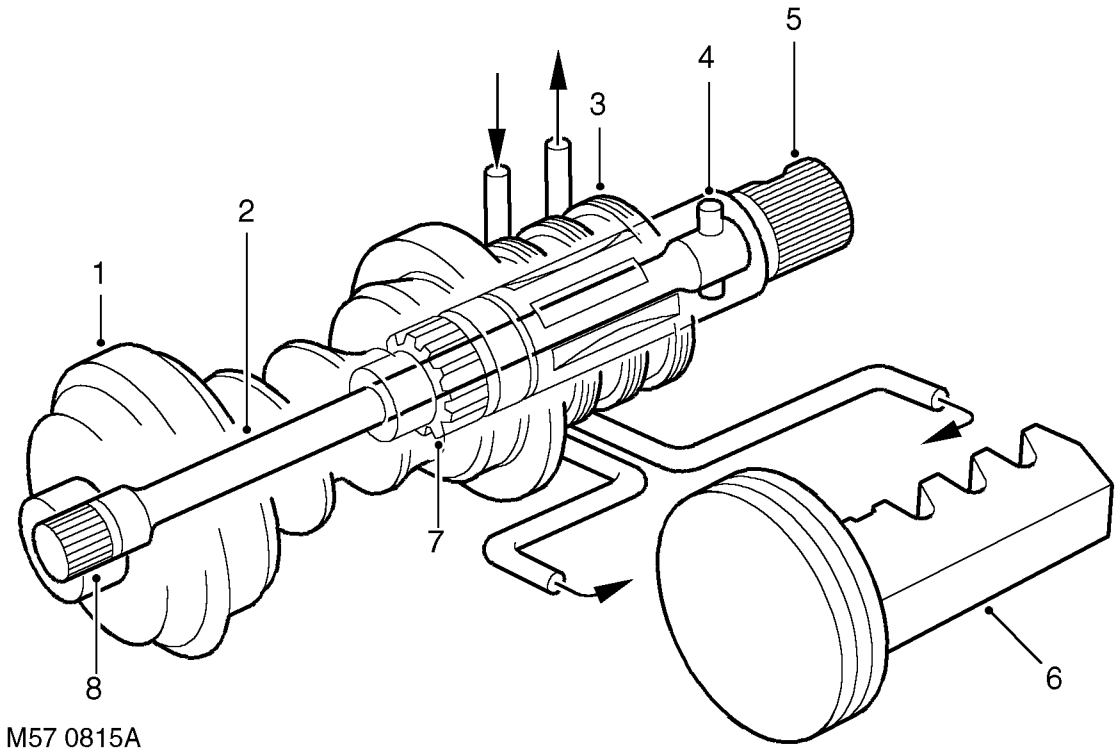
El ranurado grueso también puede acoplarse en ciertas situaciones de orientación a tope, si se aplica suficiente par al eje de entrada.

Válvula rotativa de control

El conjunto de válvula rotativa se divide en tres partes. El casquillo de válvula se fija dentro de un extremo del sinfín, el casquillo de válvula es atravesado por unos orificios que permiten la circulación del líquido hidráulico. En un extremo del eje de entrada se labra un rotor de válvula. Dicho rotor también es atravesado por unos orificios, y puede girar en el casquillo de la válvula. En el eje de entrada se fija una barra de torsión con un pasador. La barra de torsión atraviesa el eje de entrada y rotor de válvula, y se acopla estriado al sinfín.

El ranurado grueso en el extremo del rotor de la válvula se acopla flojamente al sinfín. El ranurado grueso puede tocar e impulsar el sinfín en ciertas condiciones sin presión y de orientación a tope. Si falla la barra de torsión se pierde la servoasistencia, el ranurado grueso acciona el sinfín y permite que el vehículo sea conducido.

Válvula rotativa de control en posición neutra

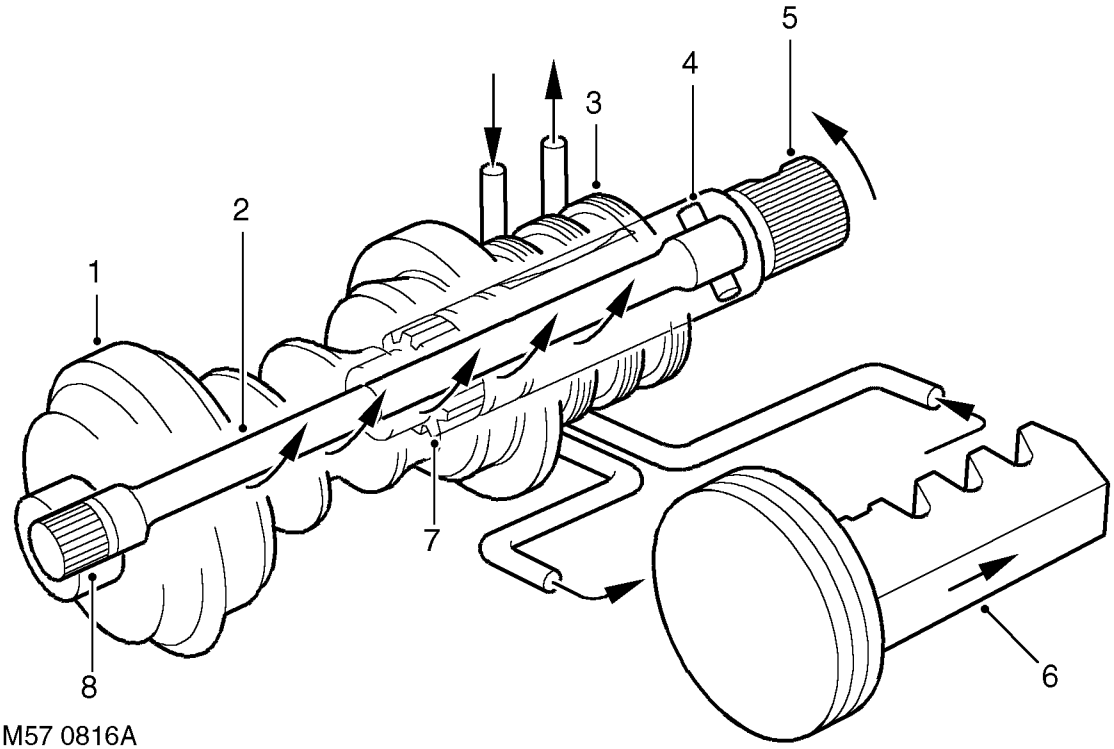


M57 0815A

1 Piñón helicoidal
2 Barra de torsión
3 Casquillo de válvula
4 Espiga
5 Eje de entrada y rotor de la válvula
6 Pistón/cremallera
7 Ranurado grueso
8 Ranurado (eje de mando al sinfín)

Cuando no hay demanda de asistencia, la barra de torsión mantiene los orificios en el casquillo y rotor de la válvula en relación neutra entre sí. Los orificios en el casquillo de válvula y el rotor de la válvula se alinean de forma que permiten el paso de la misma presión (baja) de ambos lados del pistón. El líquido sobrante fluye a través de los orificios en el rotor de la válvula, a través del casquillo de la válvula y de vuelta al depósito.

Válvula rotativa de control en modo de demanda



M57 0816A

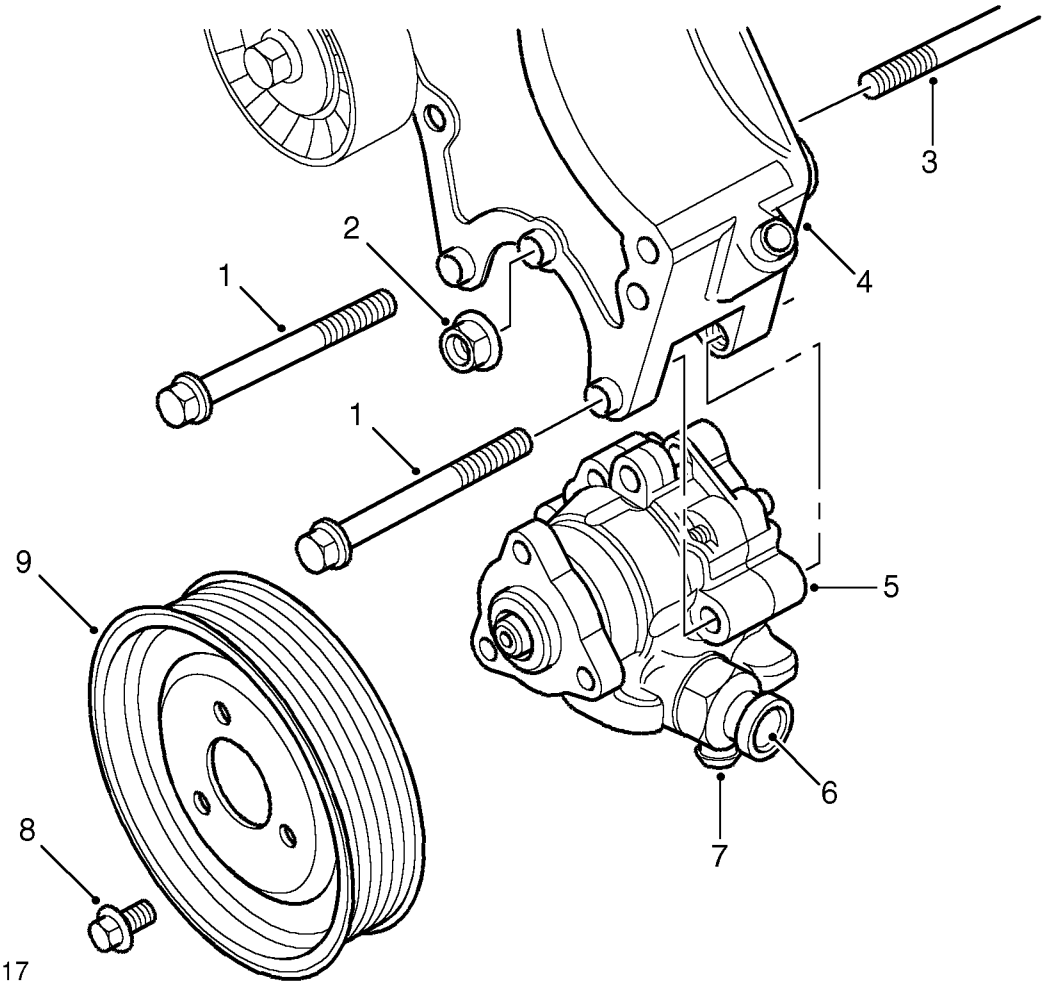
1 Piñón helicoidal
2 Barra de torsión
3 Casquillo de válvula
4 Espiga
5 Eje de entrada y rotor de la válvula
6 Pistón/cremallera
7 Ranurado grueso
8 Ranurado (eje de mando al sinfín)

Al girar el volante de dirección y el eje de entrada, la resistencia de la dirección transmitida al sinfín hace que gire la barra de torsión y que los orificios de la válvula en el rotor de la válvula se alineen para doblar hacia la izquierda o hacia la derecha. La alineación de los orificios de regulación dirige la presión hidráulica "A" desde la bomba de la PAS a un solo lado del pistón/cremallera. El otro lado del pistón/cremallera ahora está conectado al retorno "B" (debido a la alineación de los orificios de la válvula), y el líquido desplazado vuelve al depósito. La diferencia de presión en el cilindro a cada lado del pistón proporciona la servoasistencia.

Cuanto mayor es la resistencia de las ruedas al movimiento giratorio de la dirección, mayor es el par que actúa sobre la barra de torsión y el eje de entrada, y mayor es el cambio de alineación de los orificios en la válvula. Al aumentar el cambio de alineación, la presión hidráulica que pasa al lado correspondiente del pistón/cremallera aumenta.

Sólo cuando el volante de dirección deja de girar y la barra de torsión ha vuelto a la posición central, el rotor de la válvula vuelve a la posición neutra. En la posición neutra el líquido circula a través de los orificios en el rotor de válvula y en el casquillo de válvula, y de vuelta al depósito donde se enfría.

Bomba de dirección asistida - V8



M57 0817

1 Perno, 2 unidades
2 Tuerca
3 Espárrago
4 Carcasa auxiliar
5 Bomba de dirección asistida
6 Salida
7 Admisión
8 Perno, 3 unidades
9 Polea de arrastre

La bomba de la PAS se monta en la carcasa auxiliar, y se sujeta con dos pernos. Los pernos atraviesan unos casquillos con reborde en la carcasa auxiliar. Un espárrago atraviesa la bomba de la PAS y un casquillo con reborde en la carcasa auxiliar. La carcasa auxiliar y la bomba de la PAS se sujetan con una tuerca. Al apretar los dos pernos y la tuerca, los casquillos se mueven ligeramente y el reborde de cada casquillo sujeta la bomba de la PAS. En el eje conductor de la bomba se monta una polea conductora sujeta por tres pernos, la cual es accionada por una correa a razón de 1,4 revoluciones del cigüeñal por cada 1 de la polea conductora. El líquido es aspirado por la entrada de la bomba de la PAS desde el depósito mediante un manguito flexible a baja presión (aspiración). El líquido de alta presión procedente de la salida de la bomba de la PAS es provisto a la válvula rotativa de control en la caja de dirección.

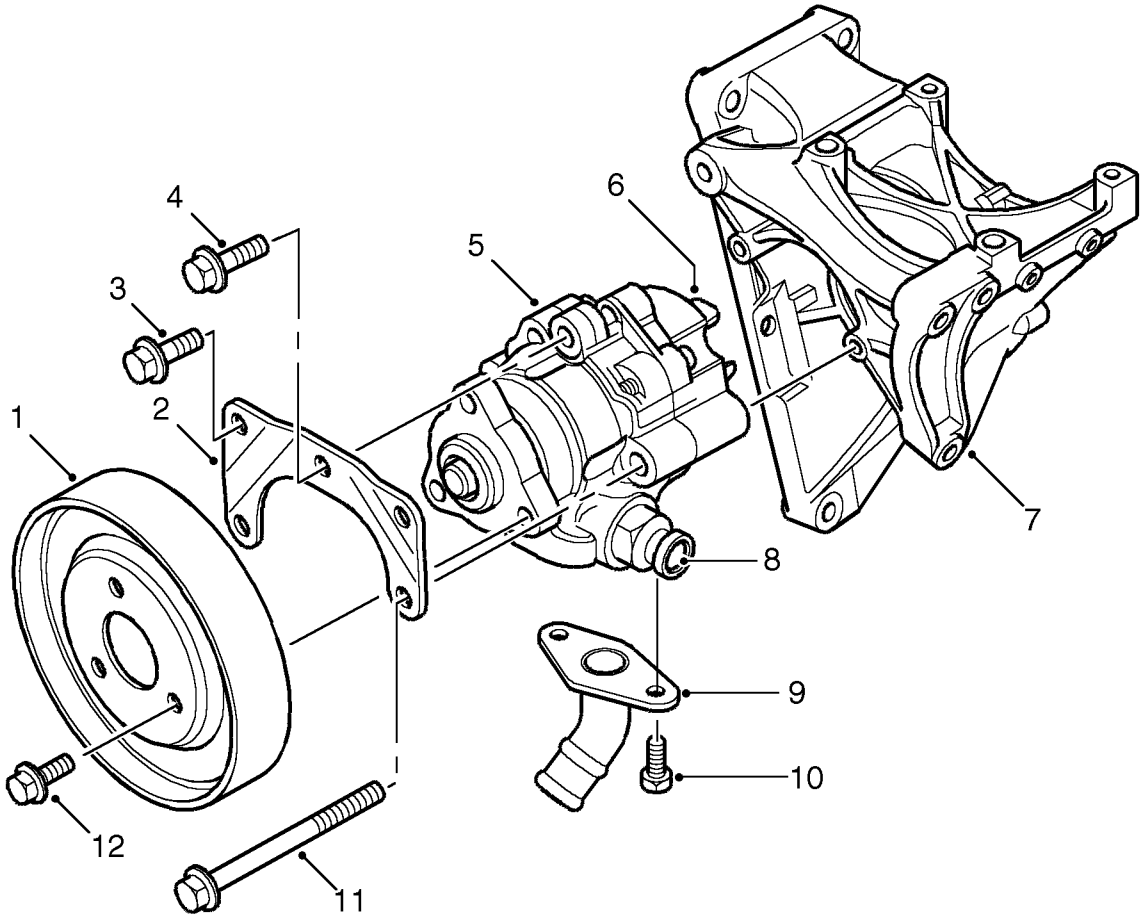
La bomba de la PAS es de tipo de paletas, y aloja un regulador de presión y válvula reguladora del flujo. Las paletas de rodillo pueden desplazarse libremente en las ranuras del rotor de la bomba, y son impulsadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga creada por la rotación de la bomba. El rotor de la bomba gira en la carcasa de la bomba, la superficie interior de la carcasa tiene forma de "leva". Debido a la forma de "leva", el volumen de la carcasa disminuye entre los orificios de entrada y de salida.

A medida que el rotor de la bomba gira hacia la entrada de la bomba, el volumen entre las paletas de rodillo y la carcasa de la bomba aumenta. Esta acción causa una depresión en la cámara entre las paletas de rodillo de la bomba y la carcasa. Al continuar la rotación, la cámara se abre frente a la entrada de la bomba, y la depresión en la cámara aspira el líquido. Las paletas de rodillo pasan el orificio de admisión, cerrándolo y atrapando el líquido en la cámara entre los rodillos y la carcasa de la bomba.

La "leva" interior de la carcasa de la bomba hace que los rodillos se aproximen, a medida que el rotor de la bomba gira hacia el orificio de salida. El reducido volumen de la cámara entre las paletas de rodillo presioniza el líquido. Cuando la cámara pasa frente al orificio de salida de la bomba, el líquido escapa a gran presión. Las paletas de rodillo siguen girando y pasan frente al orificio de salida, cerrando la cámara entre las dos paletas de rodillo.

Al continuar la rotación, la secuencia de entrada se repite. Las secuencias de entrada y presionización/salida continúan al girar la bomba, y se repiten entre cada dos paletas de rodillo. La bomba es de tipo de desplazamiento positivo, y el caudal de la bomba aumenta en función de la velocidad del motor (polea de arrastre). La válvula reguladora de presión y caudal regula el caudal/presión, desviando el líquido de vuelta a la entrada de la bomba a través de canalizaciones de recirculación en el interior del cuerpo de la bomba.

Bomba de dirección asistida - diesel



M57 0818A

1 Polea de arrastre
2 Soporte
3 Perno, 2 unidades
4 Perno
5 Bomba de dirección asistida
6 Acoplamiento
7 Carcasa auxiliar
8 Salida
9 Tubo adaptador de entrada y junta
10 Perno, 2 unidades
11 Perno, 2 unidades
12 Perno, 3 unidades

La bomba de dirección asistida se aloja en la carcasa auxiliar, sujeta por dos pernos que atraviesan la bomba de la PAS y su soporte, y se enroscan en la carcasa auxiliar. El soporte también se sujeta a la bomba de la PAS con un perno, y a la carcasa auxiliar con dos pernos. El tubo adaptador de entrada, provisto de una junta, se sujeta a la parte inferior de la bomba con dos pernos. La polea conductora se sujeta al eje conductor de la bomba con tres pernos, y es accionada por una correa a razón de 1,35 revoluciones del cigüeñal por cada 1 revolución de la polea. Un acoplamiento en la parte trasera de la bomba de la PAS gira el rotor de la bomba de agua, alojado en la carcasa auxiliar. El líquido es conducido a baja presión (aspiración) por un tubo flexible desde el depósito a la entrada de la bomba de la PAS. El líquido de alta presión procedente de la salida de la bomba de la PAS es provisto a la válvula rotativa de control en la caja de dirección.

La bomba de la PAS es de tipo de paletas, y aloja un regulador de presión y válvula reguladora del flujo. Las paletas de rodillo pueden desplazarse libremente en las ranuras del rotor de la bomba, y son impulsadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga creada por la rotación de la bomba. El rotor de la bomba gira en la carcasa de la bomba, la superficie interior de la carcasa tiene forma de "leva". Debido a la forma de "leva", el volumen de la carcasa disminuye entre los orificios de entrada y de salida.

A medida que el rotor de la bomba gira hacia la entrada de la bomba, el volumen entre las paletas de rodillo y la carcasa de la bomba aumenta. Esta acción causa una depresión en la cámara entre las paletas de rodillo de la bomba y la carcasa. Al continuar la rotación, la cámara se abre frente a la entrada de la bomba, y la depresión en la cámara aspira el líquido. Las paletas de rodillo pasan el orificio de admisión, cerrándolo y atrapando el líquido en la cámara entre los rodillos y la carcasa de la bomba.

La "leva" interior de la carcasa de la bomba hace que los rodillos se aproximen, a medida que el rotor de la bomba gira hacia el orificio de salida. El reducido volumen de la cámara entre las paletas de rodillo presioniza el líquido. Cuando la cámara pasa frente al orificio de salida de la bomba, el líquido escapa a gran presión. Las paletas de rodillo siguen girando y pasan frente al orificio de salida, cerrando la cámara entre las dos paletas de rodillo.

Al continuar la rotación, la secuencia de entrada se repite. Las secuencias de entrada y presionización/salida continúan al girar la bomba, y se repiten entre cada dos paletas de rodillo. La bomba es de tipo de desplazamiento positivo, y el caudal de la bomba aumenta en función de la velocidad del motor (polea de arrastre). La válvula reguladora de presión y caudal regula el caudal/presión, desviando el líquido de vuelta a la entrada de la bomba a través de canalizaciones de recirculación en el interior del cuerpo de la bomba.

Amortiguador de dirección

El amortiguador de dirección está situado detrás e inmediatamente debajo de la primera traviesa del chasís. En los extremos del amortiguador de dirección se sueldan unos "ojos" de acero. En cada "ojo" se monta un casquillo de goma. El amortiguador de dirección se sujeta entre los soportes en el larguero del chasís y la barra de dirección. Cada extremo del amortiguador de dirección se sujeta con un perno y una contratuerca. El amortiguador hidráulico absorbe los choques que recibe la dirección, causados por la desviación de las ruedas en caminos bacheados.

Funcionamiento

El líquido hidráulico es suministrado a la entrada de la bomba de la PAS desde el depósito de la PAS. La bomba de la PAS aspira y presioniza el líquido. La bomba de la PAS regula automáticamente los caudales interiores y la presión de trabajo, y suministra líquido presionizado desde la salida de la bomba de la PAS a una válvula rotativa de control en la caja de dirección. En posición neutra, el líquido es circulado por la bomba de la PAS, y fluye por el sistema a presión inferior y a caudal constante. Con la mayor parte del líquido siendo devuelta al depósito, la presión dentro del sistema se mantiene muy baja. Cuando una entrada de control gira la válvula rotativa de control en la caja de dirección, la presión en el sistema sube a medida que la válvula de control dirige el líquido para prestar servoasistencia.

El accionamiento del volante de dirección gira la columna de dirección y el eje intermedio. El eje intermedio gira el eje de entrada de la caja de dirección. El eje de entrada mueve la válvula rotativa de control en la caja de dirección, la válvula rotativa controla la presión usada en la caja de dirección para efectuar la servoasistencia. El eje de entrada gira además un sinfín, el sinfín actúa sobre un rodillo unido al eje de salida. Al girar el sinfín el rodillo, éste recorre el cordón del sinfín. Debido a que el rodillo se sujeta al eje de salida, éste gira.

Al girar el eje de salida de la caja de dirección, la válvula rotativa de control dirige presión hidráulica a la caja de dirección. La presión hidráulica actúa sobre una cremallera, que asiste el movimiento del eje de salida de la caja de dirección. La biela de mando se une al eje de salida de la caja de dirección. La biela de mando se conecta a la barra de dirección por medio de una junta de rótula. La barra de dirección se acopla con rótulas a una articulación de dirección y rueda delantera. La barra de acoplamiento conectada a este pivote de dirección une los dos pivotes entre sí. Al girar la barra de dirección uno de los pivotes y la rueda, el otro pivote y rueda son movidos por la barra de acoplamiento.

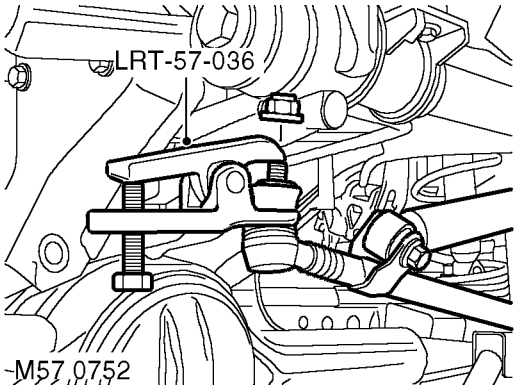
Caja de dirección - comprobación y ajuste

57.10.13

Comprobación

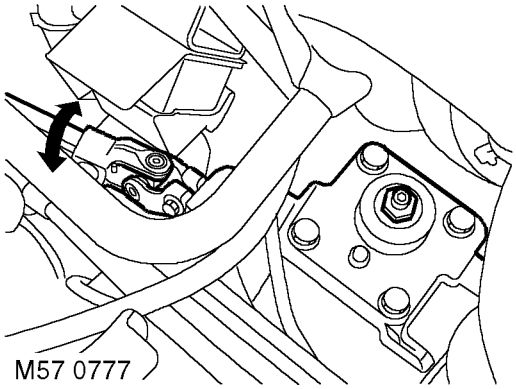
1. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando.
3. Usando **LRT-57-036**, separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección.
4. Asegúese de que la dirección está centralizada.
5. Con la biela de mando inmovilizada, compruebe si hay movimiento rotacional en la junta cardán del eje intermedio. Si hay movimiento, habrá que ajustar la caja de dirección.

Ajuste



1. Afloje la contratuerca en el regulador de la caja de dirección y apriételo hasta eliminar el movimiento en la junta cardán.

   PRECAUCION: antes de realizar el ajuste, asegúrese de que la caja de dirección está centralizada. No ajuste nunca en exceso, limítase a eliminar el huelgo.

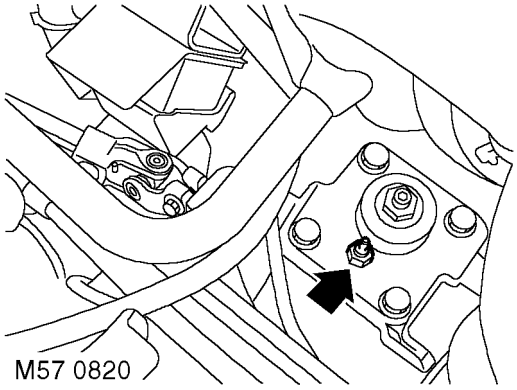
2. Cuando el ajuste es correcto, inmovilice el regulador y apriete su contratuerca.
3. Gire el volante de dirección entre topes, y asegúrese de que no haya dureza.
4. Monte la barra de dirección en la biela de mando y apriete su tuerca a 80 Nm.
5. Retire los soportes y baje el vehículo.

Sistema hidráulico - purga

57.15.02

Purga

1. Limpie el depósito de líquido de la PAS alrededor del tapón de llenado y los indicadores de nivel del líquido.
2. Quite el tapón de llenado del depósito de líquido de la PAS. Si fuera necesario, llene el depósito de líquido de la PAS hasta el indicador de nivel superior con líquido recomendado.
   CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.
   PRECAUCION: impida la introducción de polvo en el depósito de la dirección mientras se encuentra desmontado el tapón.
3. Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar hasta que alcance la temperatura de trabajo normal.
4. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado de la caja de dirección.



5. Con el motor funcionando al ralentí y un ayudante girando el volante de dirección entre topes, afloje el tornillo de purga en la parte superior de la caja de dirección. Mantenga el depósito de líquido de la PAS lleno, y deje que el aire se purgue del sistema. Cuando el líquido que sale por el tornillo de purga está libre de aire, apriete el tornillo.
   PRECAUCION: no mantenga la dirección orientada a tope más de 10 segundos.
6. Pare el motor.
7. Limpie el líquido de la PAS de la caja de dirección y sus inmediaciones.
   PRECAUCION: el líquido de dirección asistida daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.
8. Compruebe el nivel de líquido en el depósito de líquido de la PAS, y llénelo hasta la marca de nivel superior. Si el líquido está aireado, espere hasta que se disipen las burbujas.
9. Monte el tapón de llenado del depósito de líquido de la PAS.

Varillaje de la dirección - centralización

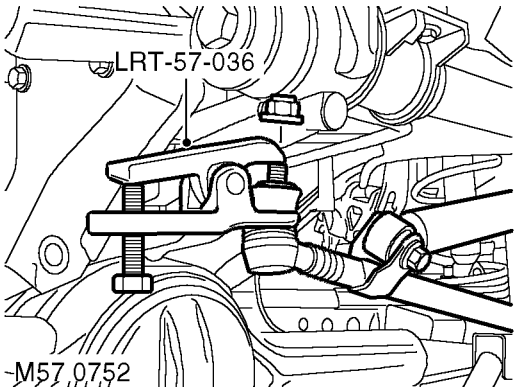
57.35.05

El siguiente procedimiento supone que las ruedas delanteras están correctamente alineadas.

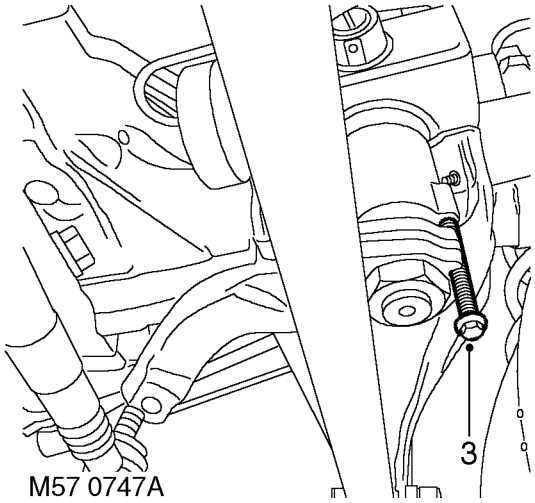
Ajuste

1. Levante la parte delantera del vehículo, y ponga las ruedas delanteras en posición de marcha en línea recta.

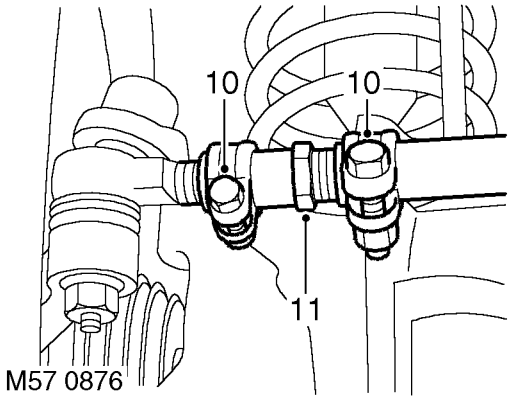
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando. Usando la herramienta **LRT-57-036** separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección de la biela de mando.



3. Monte el perno de centralización en la caja de dirección, y asegúrese de que las ruedas delanteras están en posición de marcha en línea recta.
4. Afloje los pernos de abrazadera de la barra de dirección.
5. Ajuste la barra de dirección de modo que la junta cónica esté centralizada en la biela de mando, y aprietepernos de abrazadera de la barra de dirección: apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm.
6. Conectela barra de dirección a la biela de mando, y apriete su tuerca a 80 Nm.
7. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.
8. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
9. Pruebe el vehículo en carretera y asegúrese de que el volante de dirección está centralizado. Si el volante de dirección no está centralizado, haga lo siguiente.



10. Afloje los pernos de las abrazaderas de ajuste de la barra de dirección.

11. Sin desconectar la barra de dirección de la biela de mando, regule la longitud de la barra de dirección hasta poner el volante de dirección en la posición central.

PRECAUCION: el cambio de posición del volante de dirección sobre su ranurado no corrige pequeños errores de alineación del volante de dirección (menos de 5°). Para corregir errores de alineación pequeños, ajuste la barra de dirección como se explica arriba, manteniendo centrada la caja de dirección.

12. Aprietepernos de abrazadera de la barra de dirección: apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm

Alineación de las ruedas - delanteras

57.65.01

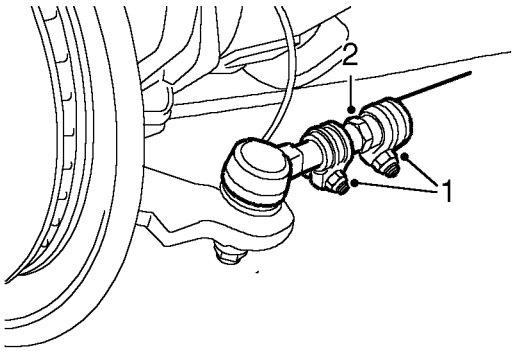
Los únicos equipos de alineación de ruedas homologados son estos.

- Ordenador de alineación de ruedas Beissbarth ML 4600 (6 sensores).
- Ordenador de alineación de ruedas Beissbarth ML 4600-8 (8 sensores).
- Ordenador de alineación de ruedas Beissbarth ML 4000 (8 sensores sin cables).
- Hunter S411-14.

Comprobación

1. Asegúese de que los neumáticos están correctamente inflados, y que el vehículo está al peso en orden de marcha.
2. Empuje el vehículo hacia atrás y hacia adelante para aliviar las tensiones en la dirección y en la suspensión.
3. Asegúese de que las ruedas delanteras están en posición de marcha en línea recta.
4. Asegúrese de que el equipo de alineación de ruedas está correctamente calibrado.
5. Respetando las instrucciones del fabricante del equipo, mida la alineación de las ruedas delanteras. Compare con las cotas indicadas en Datos Generales.
   ☞ **DATOS GENERALES, Dirección.**

Ajuste



M57 0808

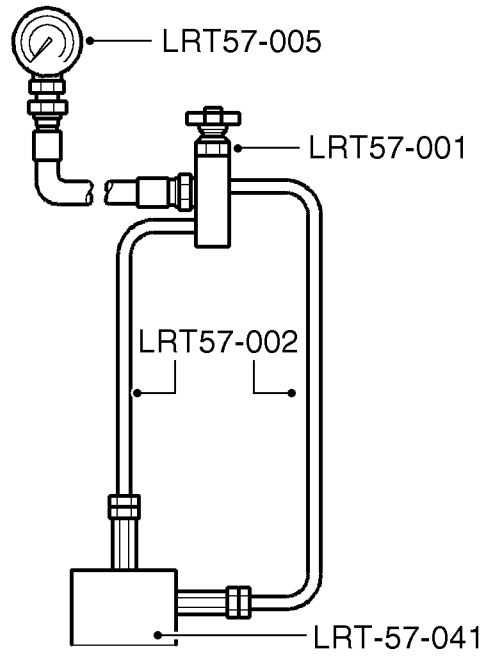
1. Afloje los pernos de abrazadera de la barra de acoplamiento y del regulador.
2. Gire el regulador hasta conseguir la alineación correcta.
   ☞ **DATOS GENERALES, Dirección.**
3. Aprietepernos de abrazadera de la barra de acoplamiento y del regulador: apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm.

4. Vuelva a comprobar la alineación de las ruedas delanteras.

Prueba de presión de la dirección asistida - modelos diesel

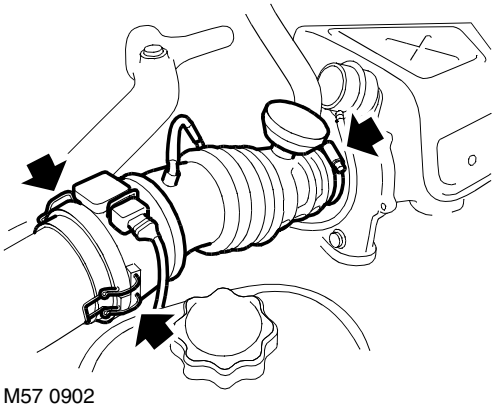
57.90.10.01

Comprobación

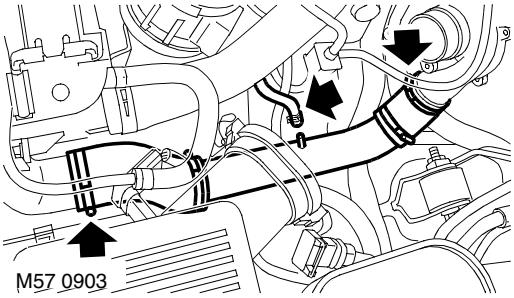


M57 0992A

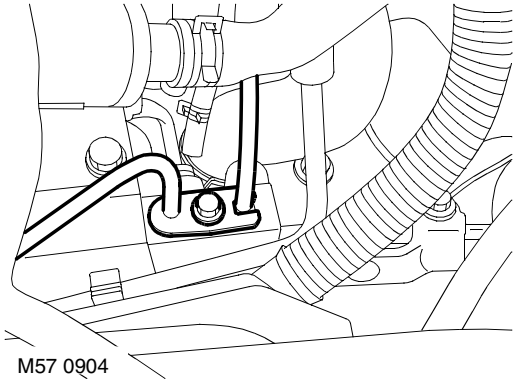
1. Monte el manómetro y manguito**LRT-57-005** en el conjunto de válvula**LRT-57-001** y apriete su racor.
2. Conecte kos 2 manguitos**LRT-57-002** al conjunto de válvula**LRT-57-001** y apriete sus racores
3. Monte el juego de adaptador y manguito**LRT-57-041** en**LRT-57-002** .
4. Desconecte el cable de masa de la batería.
5. Desmonte la tapa acústica del motor.
6. **Sólo dirección a la izquierda:** Desmonte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**


M57 0902

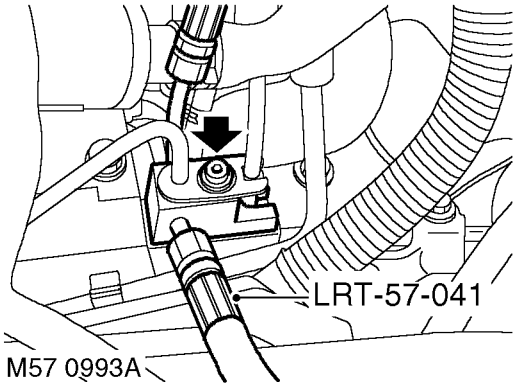
7. **Sólo dirección a la izquierda:** Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF, suelte las abrazaderas del filtro de aire y ponga el manguito de entrada de aire a un lado. Deseche la junta.
8. Posicione un recipiente para recoger el líquido de la PAS derramado, y sifone el líquido fuera del depósito de la PAS.
9. **Sólo dirección a la izquierda:** Desprenda el depósito de la PAS de su soporte, y póngalo a un lado para facilitar el acceso al tubo de interenfriador/turbocompresor.


M57 0903

10. Desconecte el manguito de vacío del tubo de interenfriador/turbocompresor.
11. **Sólo dirección a la izquierda:** Afloje las abrazaderas y desconecte el tubo de turbocompresor/interenfriador del turbocompresor y del interenfriador.

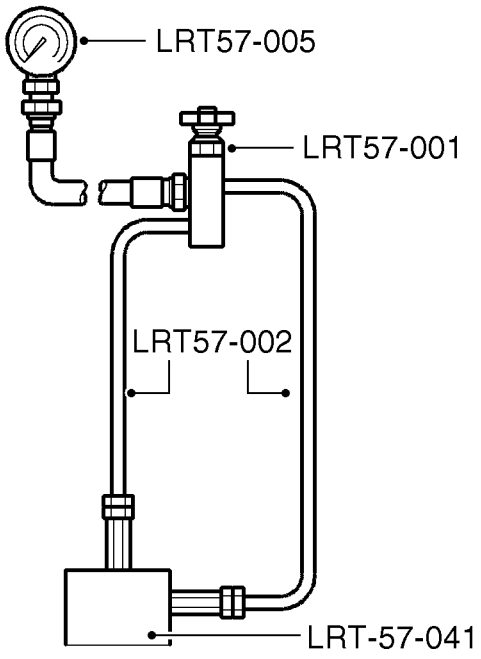

M57 0904

12. Limpie la carcasa del tubo de la caja de dirección.
13. Quite el perno de la abrazadera que sujeta el tubo de la caja de dirección. Dejando el tubo de aceite del depósito de la PAS en su sitio, suelte la abrazadera y el tubo del enfriador de la PAS de la caja de dirección, deseche su junta.



M57 0993A

14. Monte la herramienta**LRT-57-041** en la carcasa de la caja de dirección.
15. Monte la junta en el tubo del enfriador de aceite de la PAS.
16. Conecte el tubo del enfriador de la PAS a**LRT-57-041** alinee la abrazadera de sujeción con los tubos, y apriete su perno a 24 Nm.



M57 0992A

17. Conecte los manguitos de prueba**LRT-57-002** a**LRT-57-041** y apriete sus racores. Asegúrese de que todos los tubos y componentes estén alejados de las piezas giratorias del motor.
18. Cuelgue el manómetro en un sitio seguro debajo del capó.
19. **Sólo dirección a la izquierda:** Monte el tubo de alimentación del turbocompresor/ interenfriador y el racor de vacío, y monte el depósito de la PAS en su soporte. Conecte el manguito de entrada de aire al turbocompresor y al filtro de aire, y conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF. **Las anteriores piezas deben montarse para que el motor pueda funcionar.**
20. Llene el depósito de la PAS, conecte el cable de masa de la batería. Ponga el motor en marcha y gire el volante de dirección de tope a tope para purgar el aire del sistema de la PAS. Pare el motor y compruebe el nivel del líquido de la PAS.
21. Asegúrese de que el sistema de dirección no acuse fugas, y durante la prueba mantenga el líquido a su nivel máximo.
22. Abra la válvula de prueba en**LRT-57-001** y ponga el motor en marcha.
23. Con el motor funcionando al ralentí y a temperatura de trabajo normal, gire el volante de dirección lentamente a tope y manténgalo en esa posición.
24. Note la lectura en el manómetro.
25. Repita la prueba de presión con el volante de dirección girado contra el tope opuesto, volviendo a notar la lectura en el manómetro.
26. La presión de prueba debe estar comprendida entre 21 y 62 bares<. La presión aumentará a 62 bares con la dirección orientada a tope.
27. Con el motor funcionando al ralentí, centralice el volante de dirección. El manómetro debe registrar 7 bares o menos.
28. Si la presión está fuera de las tolerancias indicadas, acusa una avería.
29. Para descubrir si el fallo radica en la bomba o en la cremallera de dirección, cierre la válvula en**LRT-57-001** durante un plazo máximo de cinco segundos.**Si la válvula de prueba permaneciera cerrada durante más tiempo, la bomba podría resultar dañada.**
30. Si el manómetro no registra entre 75 y 103 bares (presión máxima de la bomba), la bomba está averiada.
31. Si se alcanza la presión máxima de la bomba, sospeche la caja de dirección.
32. Cuando termine pare el motor, desconecte el cable de masa de la batería y sifone el líquido fuera del depósito de la PAS.
33. **Sólo dirección a la izquierda:** Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF, quite las abrazaderas de la toma de aire y ponga el manguito a un lado.
34. **Sólo dirección a la izquierda:** Desprenda el depósito de la PAS de su soporte para facilitar el acceso al tubo de interenfriador/ turbocompresor. Desconecte el manguito de vacío del tubo de interenfriador/ turbocompresor. Afloje las abrazaderas y desconecte del turbocompresor el tubo del interenfriador.
35. Desmonte el equipo de prueba de la herramienta**LRT-57-041** .
36. Quite el perno y abrazadera de la caja de dirección.
37. Desconecte el tubo del enfriador de la PAS de la herramienta**LRT-57-041** y deseche la junta. Dejando el tubo de aceite del depósito de la PAS en su sitio, desmonte la herramienta**LRT-57-041** de la caja de dirección y deseche su junta.
38. Monte una junta nueva, conecte el tubo del enfriador de la PAS y apriete la tuerca de su racor a 24 Nm.
39. **Sólo dirección a la izquierda:** Monte el tubo de alimentación del turbocompresor/ interenfriador y racor de vacío. Monte una junta nueva en el filtro de aire. Conecte el manguito de entrada de aire, y apriete sus abrazaderas. Conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF.
40. Limpie el chasís y las inmediaciones.

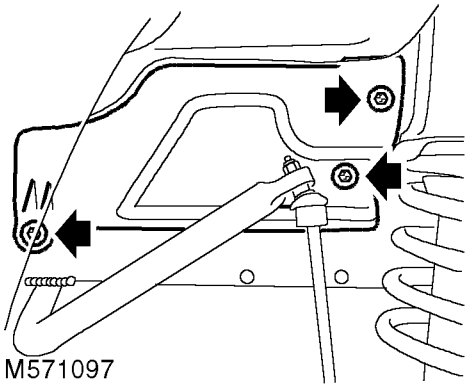
41. Monte el panel frontal inferior.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
42. Desmonte el adaptador y el juego de mangueras del equipo**LRT-57-041** .
43. Compruebe el nivel del líquido de dirección asistida.
44. Conecte el cable de masa de la batería.

Prueba de presión de la dirección asistida - Modelos V8 con dirección a la izquierda

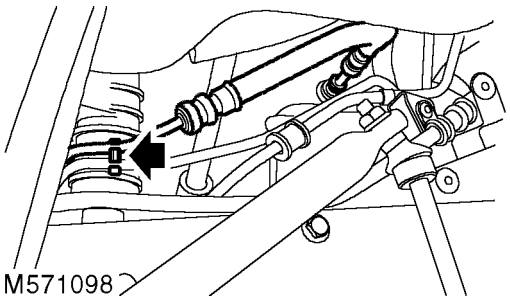
⊸ ***57.90.10.01***

Comprobación

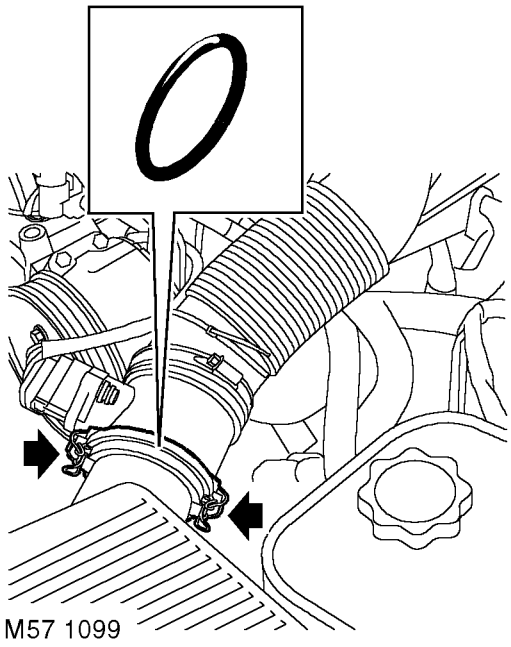
1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. Extraiga el líquido del depósito de la PAS con un sifón.
3. Levante la parte delantera del vehículo y apóyela sobre borricas.
4. Gire el volante de dirección contra el tope izquierdo.



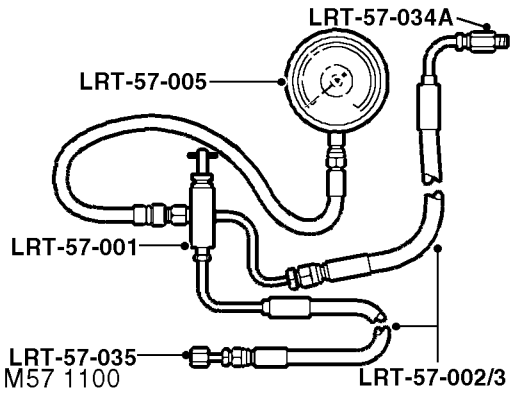
5. Quite los 3 tornillos que sujetan el guardabarros izquierdo, y desmóntelo.



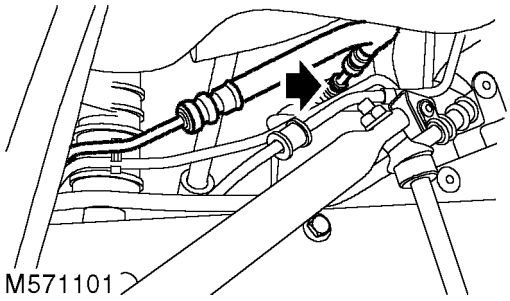
6. Suelte la abrazadra que sujeta los tubos de la PAS.
7. Ponga un paño para absorber el líquido derramado.
8. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado de la PAS.



9. Afloje las abrazaderas y desconecte el manguito de entrada de aire de la carcasa del filtro.
10. Deseche la junta tórica de la toma, y mueva la toma a un lado para facilitar el acceso.



11. Afloje el racor que sujeta el tubo de alta presión de la bomba de la PAS, y desconecte el tubo.



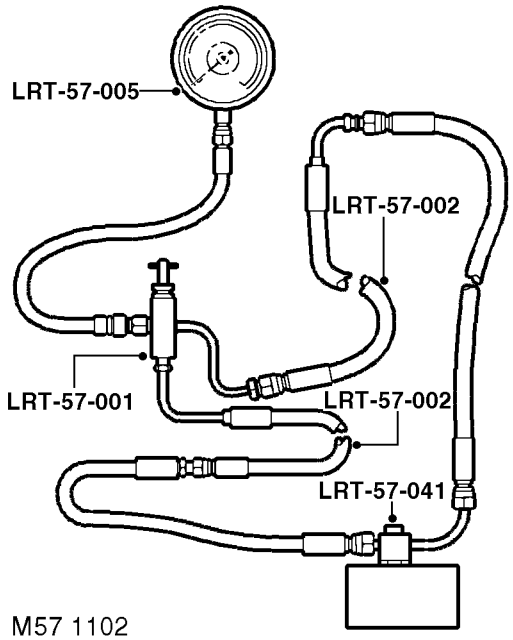
12. Monte el adaptador**LRT-57-034A** en el orificio de alta presión de la bomba de la PAS.
13. Monte el adaptador**LRT-57-035** en el manguito de alta presión existente.
14. Conecte el manguito**LRT-57-002/3** a cada adaptador.
15. Monte el manómetro**LRT-57-005** a la válvula de prueba**LRT-57-001**
16. Conecte los manguitos**LRT-57-002/3** a**LRT-57-001** y apriete los racores.
17. Cuelgue el manómetro en un sitio seguro debajo del capó.
18. Quite el tapón de llenado del depósito de la PAS, llénelo hasta el indicador de nivel y reponga el tapón.
19. Conecte el cable de masa de la batería.
20. Ponga el motor en marcha y gire el volante de dirección de tope a tope para purgar el aire del sistema de la PAS. Pare el motor y compruebe el nivel del líquido de la PAS.
21. Asegúrese de que el sistema de dirección y el equipo de prueba estén libres de fugas.
22. Mantenga el líquido a su nivel máximo durante la prueba.
23. Abra la válvula de prueba en**LRT-57-001** y ponga el motor en marcha.
24. Con el motor funcionando al ralentí, gire el volante de dirección lentamente a tope y manténgalo en esa posición.
25. Note la lectura de presión en**LRT-57-005.**
26. Repita la comprobación de presión contra el tope opuesto.
27. La presión de prueba debe ser de 21 a 62 bares. Según la superficie de la carretera.
28. Con el motor funcionando al ralentí, centralice el volante de dirección. La presión debe indicar 7 bares o menos.
29. Si la presión está fuera de la mencionada tolerancia, está acusando un defecto.
30. Para descubrir si el fallo radica en la bomba o en la caja de dirección, cierre la válvula en**LRT-57-001** durante no más de 5 segundos. Si la válvula de prueba permaneciera cerrada durante más tiempo, la bomba podría resultar dañada.

31. Si el manómetro no registra entre 75 y 103 bares (presión máxima de la bomba), la bomba está averiada.
32. Si la presión máxima de la bomba es correcta, sospeche la caja de dirección.
33. Cuando termine pare el motor, desconecte el cable de masa de la batería y sifone el líquido fuera del depósito de la PAS.
34. Desmonte el equipo de prueba de**LRT-57-002.**
35. Limpie la bomba de la PAS y el racor del tubo.
36. Monte una junta tórica nueva en el tubo de alta presión, alinee el tubo con la bomba de la PAS y apriete su racor a 25 Nm.
37. Sujete los tubos de la PAS con la abrazadera.
38. Usando una junta tórica nueva, conecte el manguito de entrada al filtro de aceite, y sujételo con sus abrazaderas.
39. Quite el tapón de llenado del depósito de la PAS, llénelo hasta el indicador de nivel y reponga el tapón.
40. Conecte el cable de masa de la batería.
41. Ponga el motor en marcha y gire el volante de dirección de tope a tope para purgar el aire del sistema de la PAS.
42. Examine visualmente el sistema de PAS en busca de fugas.
43. Limpie el elemento del chasís.
44. Examine el líquido de dirección asistida y si está aireado, espere hasta que el líquido esté libre de burbujas y rellene el depósito hasta la marca de nivel MAXIMO.
45. Baje el vehículo.
46. Desmonte el equipo de prueba.

Prueba de presión de la dirección asistida - Modelos V8 con dirección a la derecha

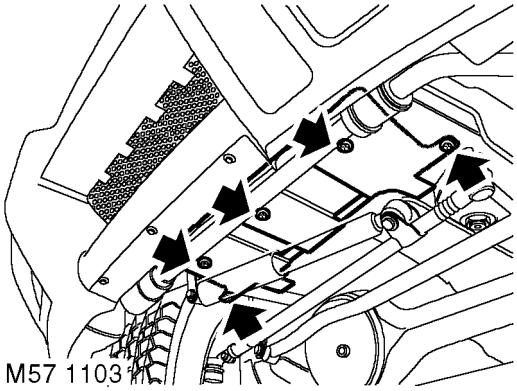
57.90.10.01

Comprobación

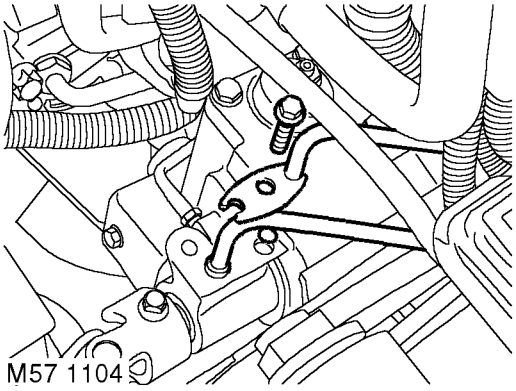


M57 1102

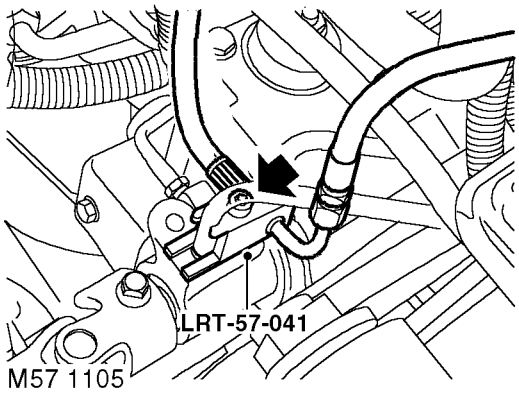
1. Monte el manómetro y manguito**LRT-57-005** en el conjunto de válvula**LRT-57-001** , apriete su racor.
2. Conecte los 2 manguitos**LRT-57-002** al conjunto de válvula**LRT-57-001** y apriete sus racores.
3. Conecte los manguitos del adaptador**LRT-57-041** a**LRT-57-002** y apriete los racores.
4. Desconecte el cable de masa de la batería.



5. Quite los 5 tornillos que sujetan el guardabarros delantero al chasís. Desmonte el escudo.
6. Limpie el depósito de líquido de la PAS alrededor del tapón de llenado y los indicadores de nivel del líquido.
7. Extraiga el líquido del depósito de la PAS con un sifón.
8. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado de la PAS.
9. Limpie la carcasa del tubo de la caja de dirección.



10. Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo a la caja de dirección. Dejando el tubo de alimentación del depósito de la PAS en su sitio, desprenda de la caja de dirección la abrazadera y el tubo del enfriador de la PAS. Deseche la junta tórica inferior.



11. Monte**LRT-57-041** el adaptador en la caja de dirección.
12. Conecte el tubo del enfriador de la PAS a**LRT-57-041** , alinee la abrazadera de sujeción y apriete su perno Allen a 25 Nm.
13. Cuelgue el manómetro en un sitio seguro debajo del capó.
14. Quite el tapón de llenado del depósito de la PAS, llénelo hasta el indicador de nivel y reponga el tapón.
15. Conecte el cable de masa de la batería.
16. Ponga el motor en marcha y gire el volante de dirección de tope a tope para purgar el aire del sistema de la PAS. Pare el motor y compruebe el nivel del líquido de la PAS.
17. Asegúrese de que el sistema de dirección y el equipo de prueba estén libres de fugas.
18. Abra la válvula de prueba en**LRT-57-001** y ponga el motor en marcha.
19. Con el motor funcionando al ralentí, gire el volante de dirección lentamente a tope y manténgalo en esa posición.
20. Note la lectura de presión en**LRT-57-005.**
21. Repita la comprobación de presión contra el tope opuesto.
22. La presión de prueba debe ser de 21 a 62 bares. Según la superficie de la carretera.
23. Con el motor funcionando al ralentí, centralice el volante de dirección. La presión debe indicar 7 bares o menos.
24. Si la presión está fuera de las tolerancias indicadas, acusa una avería.
25. Para descubrir si el fallo radica en la bomba o en la caja de dirección, cierre la válvula en**LRT-57-001** durante no más de 5 segundos. Si la válvula de prueba permaneciera cerrada durante más tiempo, la bomba podría resultar dañada.
26. Si el manómetro no registra entre 75 y 103 bares (presión máxima de la bomba), la bomba está averiada.

27. Si la presión máxima de la bomba es correcta, sospeche la caja de dirección.
28. Cuando termine pare el motor, desconecte el cable de masa de la batería y sifone el líquido fuera del depósito de la PAS.
29. Desmonte el equipo de prueba de**LRT-57-002.**
30. Quite el perno y abrazadera de la caja de dirección.
31. Desconecte el tubo del enfriador de la PAS de**LRT-57-041** y deseche su junta tórica. Dejando el tubo de alimentación de aceite del depósito de la PAS en su sitio, suelte**LRT-57-041** de la caja de dirección y deseche su junta tórica.
32. Monte juntas tóricas nuevas en el tubo del enfriador de la PAS.
33. Monte el tubo del enfriador de la PAS en la caja de dirección, alinee la abrazadera de sujeción, monte su perno y apriételo a 25 Nm.
34. Quite el tapón de llenado del depósito de la PAS, llénelo hasta el indicador de nivel y reponga el tapón.
35. Limpie el elemento del chasís.
36. Monte el guardabarros y sujételo con sus tornillos.
37. Conecte el cable de masa de la batería.
38. Ponga el motor en marcha.
39. Ponga el motor en marcha y gire el volante de dirección de tope a tope para purgar el aire del sistema de la PAS.
40. Examine visualmente el sistema de PAS en busca de fugas.
41. Examine el líquido de dirección asistida y si está aireado, espere hasta que el líquido esté libre de burbujas y rellene el depósito hasta la marca de nivel MAXIMO.
42. Examine visualmente el sistema de PAS en busca de fugas.
43. Desmonte el equipo de prueba.

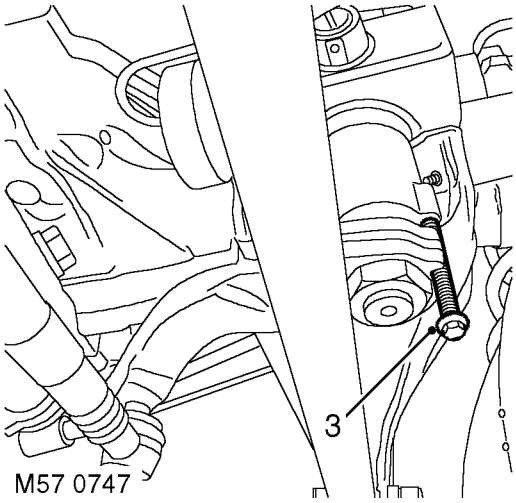
Carcasa de la dirección asistida - V8

57.10.01

Desmontaje

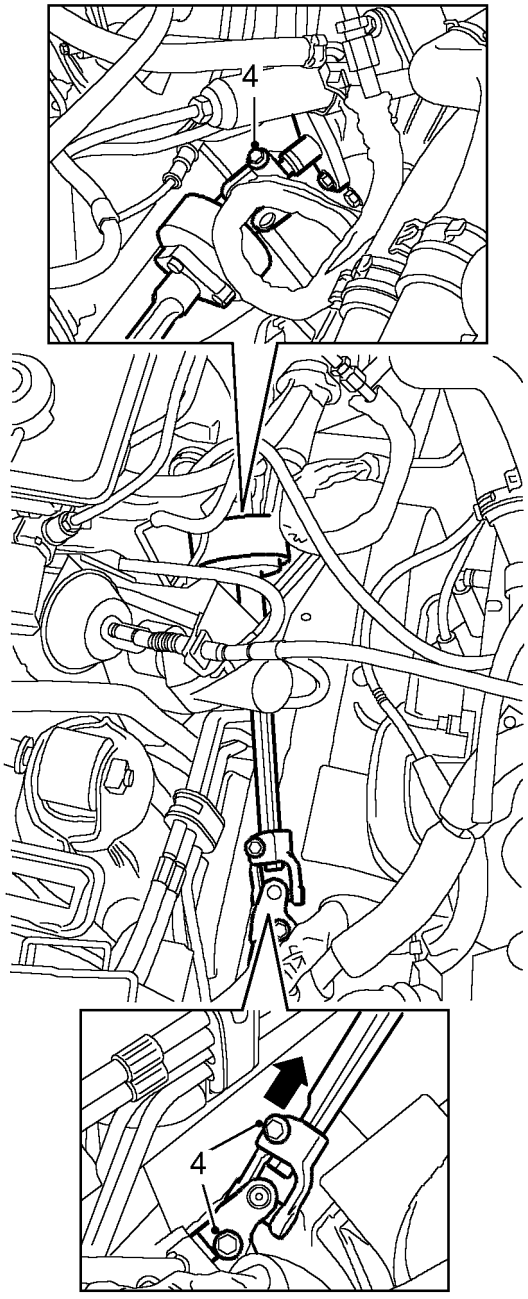
1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda delantera.



M57 0747

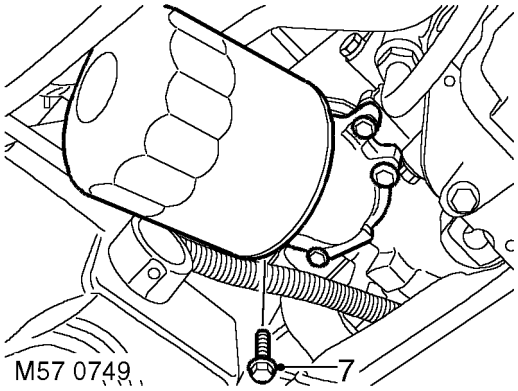
3. Asegúrese de que el volante de dirección está centralizado, y monte el perno de centralización en la caja de dirección. Quite la llave de la cerradura de dirección, y bloquee la cerradura de la columna.



M57 0748

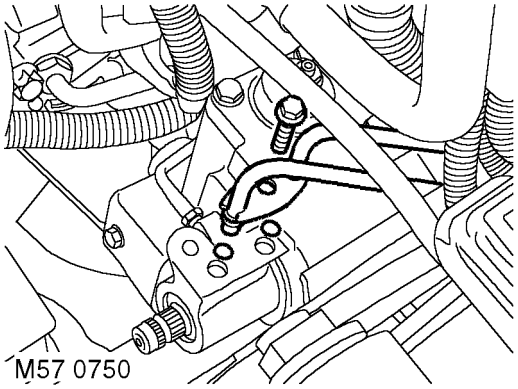
4. Quite los 3 pernos que sujetan el eje intermedio y la junta cardán.
5. Empuje el eje intermedio hacia arriba, desprenda y desmonte la junta cardán.
   PRECAUCION: no gire el volante de dirección mientras se encuentra desconectado el eje intermedio o la junta cardán, porque se dañarán el acoplador giratorio y los interruptores del volente de dirección.

6. Posicione un recipiente para recoger el aceite derramado.



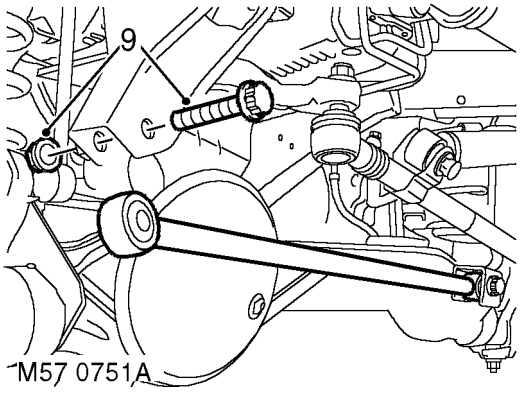
7. Modelos con dirección a la derecha: Quite los 4 pernos que sujetan la carcasa del filtro de aceite, desmonte la carcasa y deseche su junta tórica.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

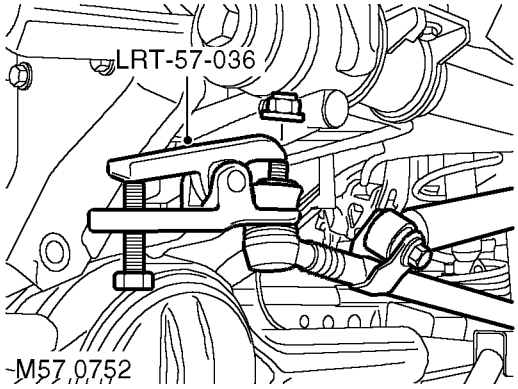


8. Quite el perno que sujeta el soporte de tubos de la PAS a la caja de dirección, desconecte los tubos y deseche sus juntas tóricas.

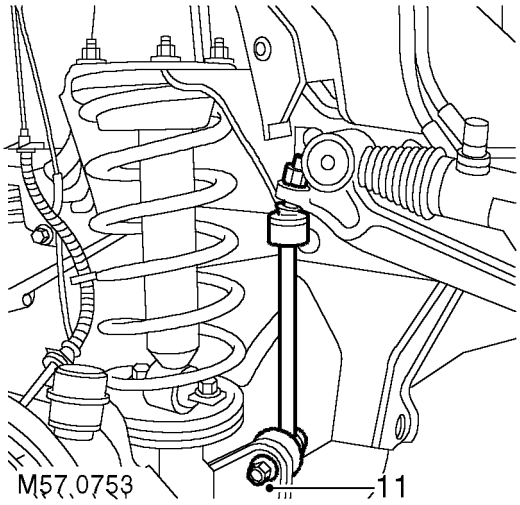
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



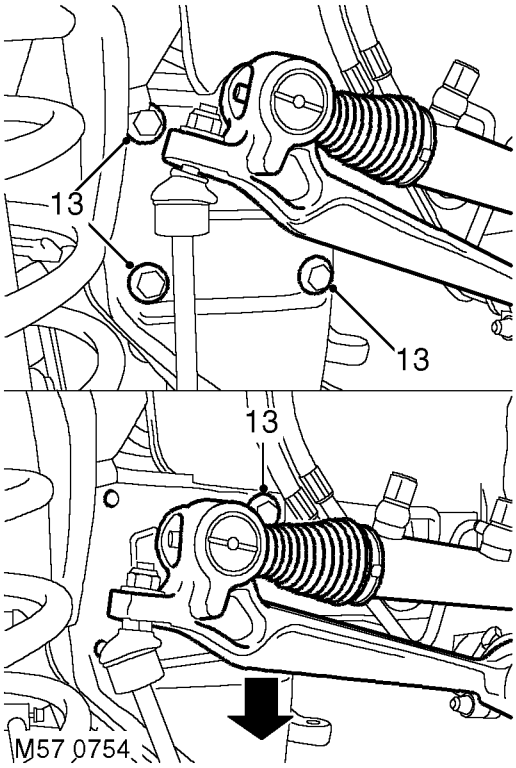
9. Quite el perno y la tuerca de sujeción, y desprenda la barra Panhard.



10. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando. Usando **LRT-57-036,** separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección.



11. Modelos de dirección a la derecha con ACE: Quite la tuerca que sujeta la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, y desenganche la junta.



12. **Modelos de dirección a la derecha con ACE:** Posicione los pernos que sujetan los brazos de control del ACE para facilitar el acceso a los pernos de la caja de dirección.
13. Trabajando con un ayudante, quite los 4 pernos de sujeción y desmonte la caja de dirección.
14. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.

Montaje

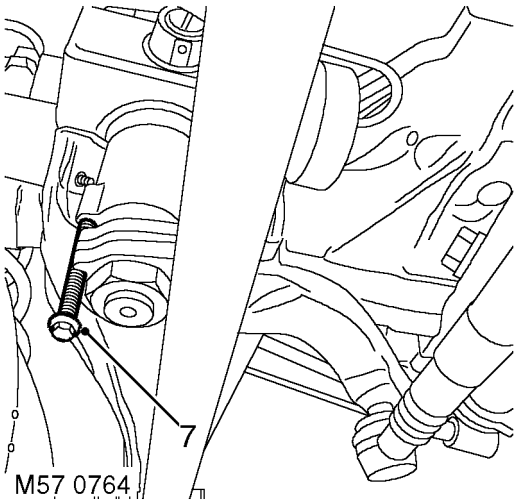
1. Monte el perno de centralización en la caja de dirección.
2. Trabajando con un ayudante, posicionela caja de dirección, meta sus pernos y apriételos a 90 Nm.
3. **Modelos de dirección a la derecha con ACE:** Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, entonces conecte larótula inferior al puente. Apriete la tuerca a 100 Nm.
4. Posicione la barra de dirección,monte la tuerca y apriétela a 80 Nm.
5. Posicionela barra Panhard, meta su perno y tuerca, y apriételos a 230 Nm.
6. Limpie los extremos de los tubos de la PAS y rebajo para la junta tórica.
7. Lubrique las nuevas juntas tóricas de los tubos de la PAS con líquido limpio de la PAS.
8. Monte juntas tóricas en los tubos de la PAS, y conecte los tubos a la caja de dirección. Monteel soporte del tubo de la PAS, y apriete su perno a 22 Nm.
9. **Modelos con dirección a la derecha:** Monte el filtro de aceite y carcasa:
   - Limpie las superficies de contacto de la carcasa del filtro de aceite y motor.
   - Lubrique una junta tórica nueva con aceite limpio de motor, y móntela en la carcasa.
   - Posicionela carcasa del filtro de aceite, y apriete sus pernos a 9 Nm.
10. Asegúese de que el volante de dirección está centralizado. Monte la junta cardán entre la caja de dirección y el eje intermedioy apriete sus pernos a 25 Nm.
11. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.
12. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm..
13. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
14. Compruebe y reponga el nivel del aceite de motor.
15. Purgue el sistema de dirección asistida.
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Sistema hidráulico - purga.**
16. Centralice el varillaje de la dirección
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Varillaje de la dirección - centralización.**

Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel

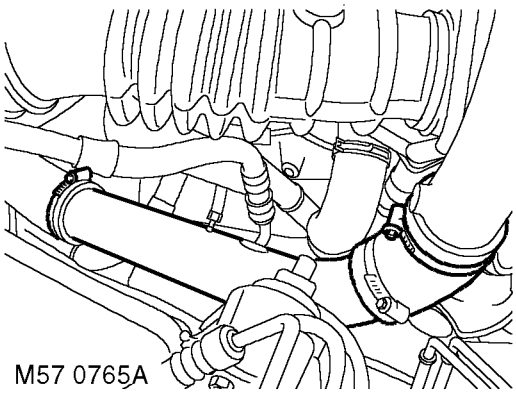
57.10.01

Desmontaje

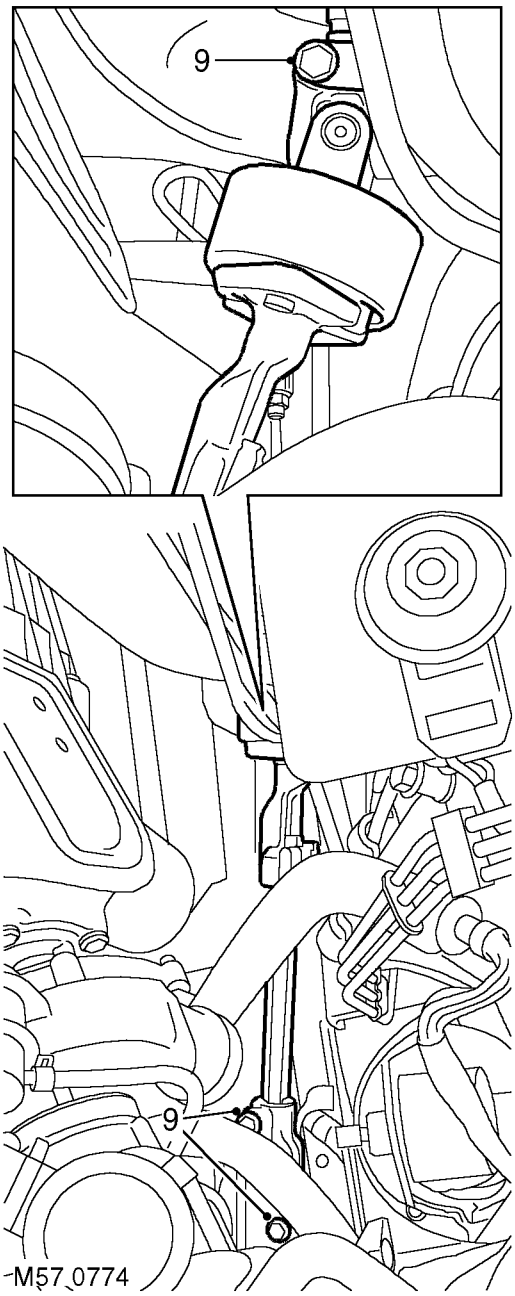
1. Quite la tapa de batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
4. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
5. Desmonte la rueda delantera izquierda.
6. Asegúrese de que el volante de dirección está centralizado, quite la llave de la cerradura de dirección y bloquee la cerradura de la columna.



7. Monte el perno de centralización en la caja de dirección.



8. Afloje las 2 abrazaderas que sujetan el manguito entre interenfriador y turbo. Desmonte el manguito.

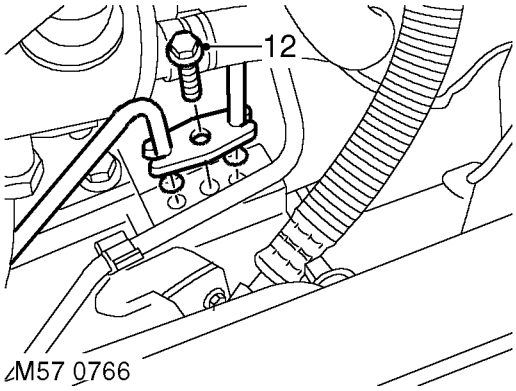


9. Quite los 3 pernos que sujetan el eje intermedio y la junta cardán.

10. Empuje el eje intermedio hacia arriba, desprenda y desmonte la junta cardán.

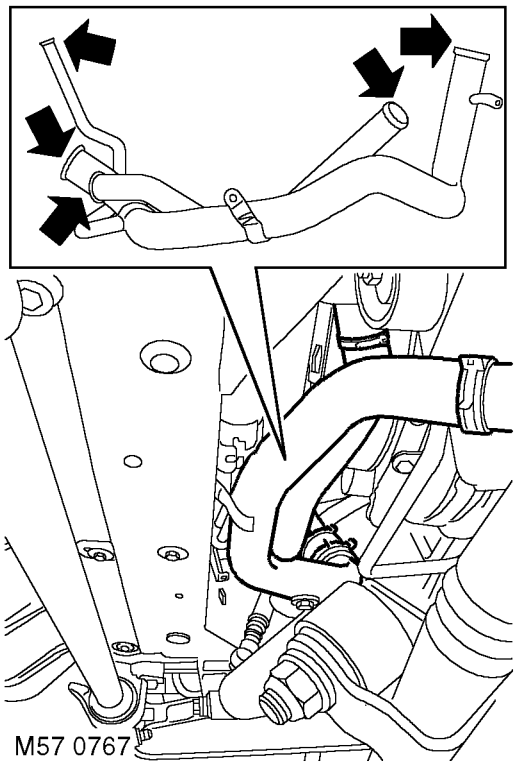
PRECAUCION: no gire el volante de dirección mientras se encuentra desconectado el eje intermedio o la junta cardán, porque se dañarán el acoplador giratorio y los interruptores del volente de dirección.

11. Ponga un recipiente debajo de los tubos de la PAS para recoger el líquido derramado.

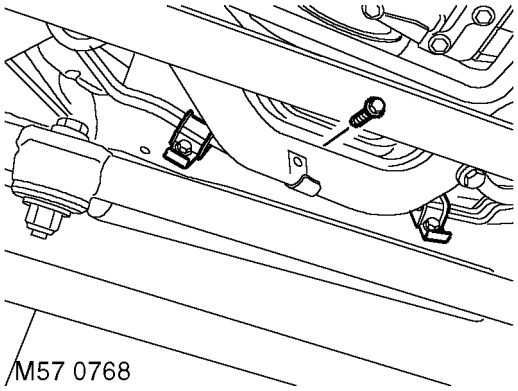


12. Quite el perno que sujeta el soporte de tubos de la PAS a la caja de dirección, desconecte los tubos y deseche sus juntas tóricas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

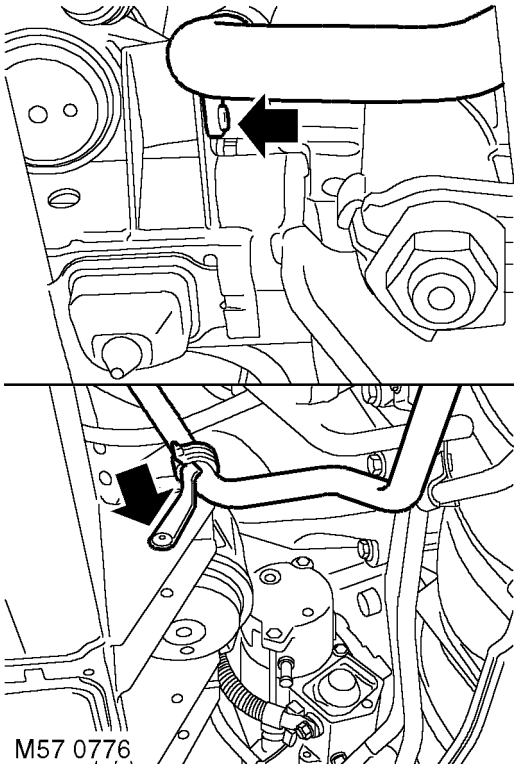


13. Afloje las 5 abrazaderas que sujetan los manguitos al tubo distribuidor de refrigerante, y desconecte los manguitos.

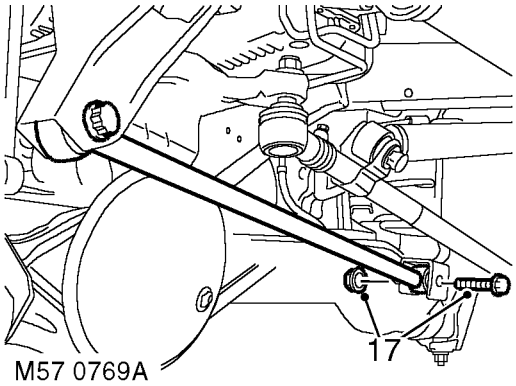


14. **Modelos con ACE:** Quite el perno que sujeta los tubos del ACE al chasís para facilitar el acceso al perno del tubo distribuidor de refrigerante.

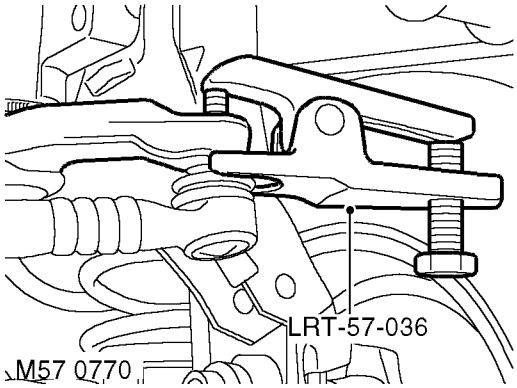
15. Quite el perno que sujeta el tubo distribuidor de refrigerante.



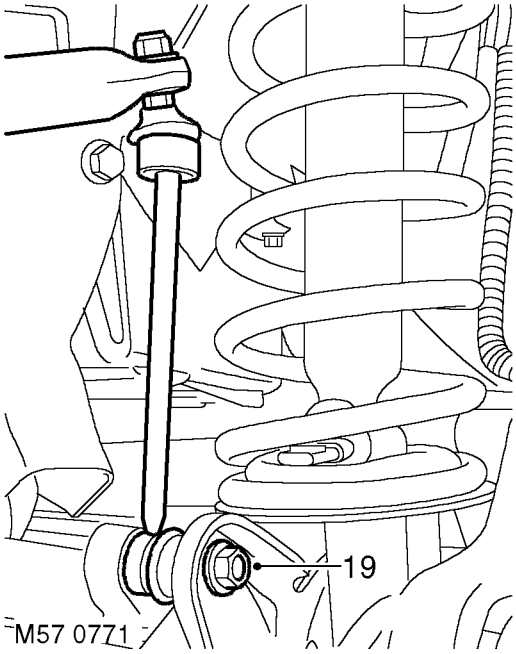
16. Suelte las 2 abrazaderas que sujetan el tubo distribuidor de refrigerante, y desmonte el tubo del vehículo.



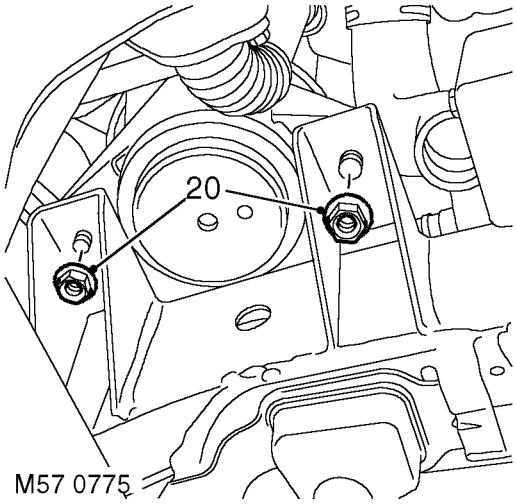
17. Quite el perno y la tuerca de sujeción, y desprenda la barra Panhard.



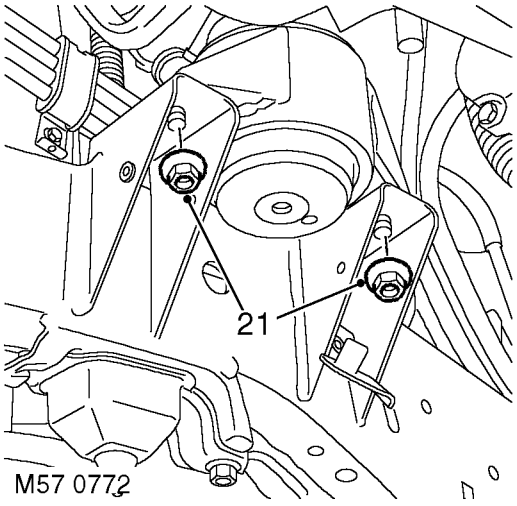
18. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando. Usando **LRT-57-036,** separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección.



19. **Modelos con ACE:** Quite la tuerca que sujeta la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, y desenganche la junta.



20. Trabajando con un ayudante, quite los 2 pernos y tuercas que sujetan el apoyo motor izquierdo al chasís.

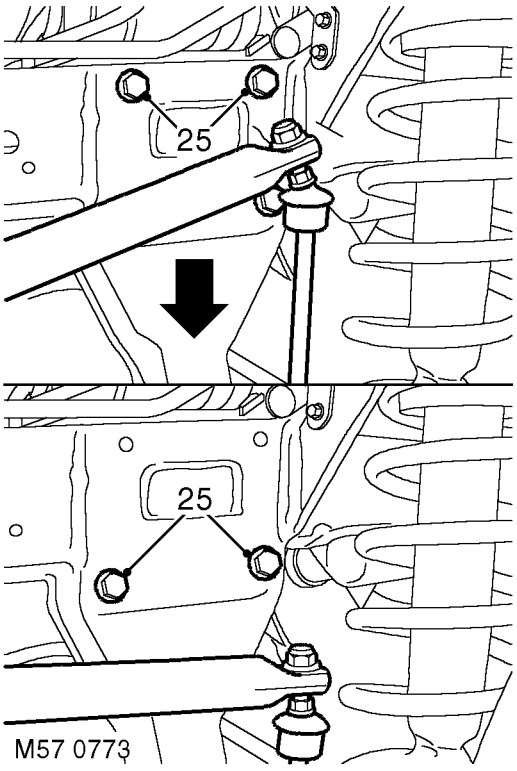


21. Trabajando con un ayudante, quite los 2 pernos y tuercas que sujetan el apoyo motor derecho al chasís.

22. Soporte el motor con un gato.

PRECAUCION: para proteger los componentes, cubra la cabeza del gato con un bloque de madera o de goma dura.

23. Levante el motor hasta que la caja de dirección pase por debajo del cárter de aceite.



24. **Modelos con ACE:** Posicione los pernos que sujetan los brazos de control del ACE para facilitar el acceso a los pernos de la caja de dirección.

25. Trabajando con un ayudante, quite los 4 pernos de sujeción y desmonte la caja de dirección.
26. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.

Montaje

1. Monte el perno de centralización en la caja de dirección.
2. Trabajando con un ayudante, posicionela caja de dirección, meta sus pernos y apriételos a 90 Nm.
3. Baje el motor sobre sus apoyos. Montelos pernos de apoyos motor, y apriételos a 85 Nm.
4. **Modelos con ACE:** Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, entonces conecte larótula inferior al puente. Apriete la tuerca a 100 Nm.
5. Posicione la barra de dirección,monte la tuerca y apriétela a 80 Nm.
6. Posicionela barra Panhard, meta su perno y tuerca, y apriételos a 230 Nm.
7. Posicione el tubo distribuidor de refrigerante y sujételo con sus abrazaderas y perno.
8. Conecte los manguitos de refrigerante, y apriete sus abrazaderas.
9. **Modelos con ACE:** Monte y apriete el perno que sujeta los tubos del ACE al chasís.
10. Limpie los extremos de los tubos de la PAS y rebajo para la junta tórica.
11. Lubrique las nuevas juntas tóricas de los tubos de la PAS con líquido limpio de la PAS.
12. Monte juntas tóricas en los tubos de la PAS, y conecte los tubos a la caja de dirección. Monteel soporte del tubo de la PAS, y apriete su perno a 22 Nm.
13. Asegúese de que el volante de dirección está centralizado. Montela junta cardán entre la caja de dirección y el eje intermedio, y apriete sus pernos a 25 Nm.
14. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.
15. Conecte el interenfriador al manguito del turbo, y sujételo con sus abrazaderas.
16. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
17. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
18. Conecte el cable de masa de la batería.
19. Monte la tapa de la batería.
20. Rellene el sistema de refrigeración.
☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
21. Purgue el sistema de dirección asistida.
☞ **DIRECCION, AJUSTES, Sistema hidráulico - purga.**
22. Centralice el varillaje de la dirección
☞ **DIRECCION, AJUSTES, Varillaje de la dirección - centralización.**

Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel

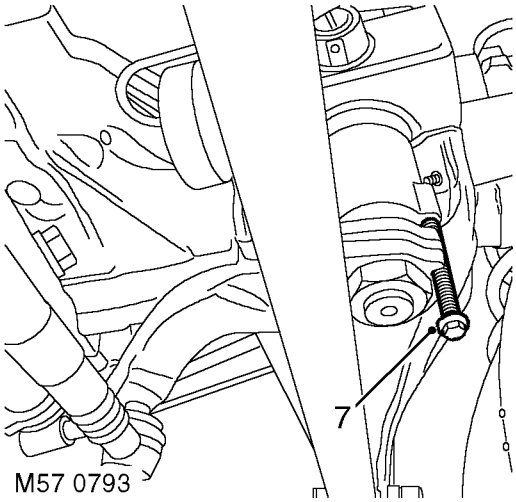
57.10.01

Desmontaje

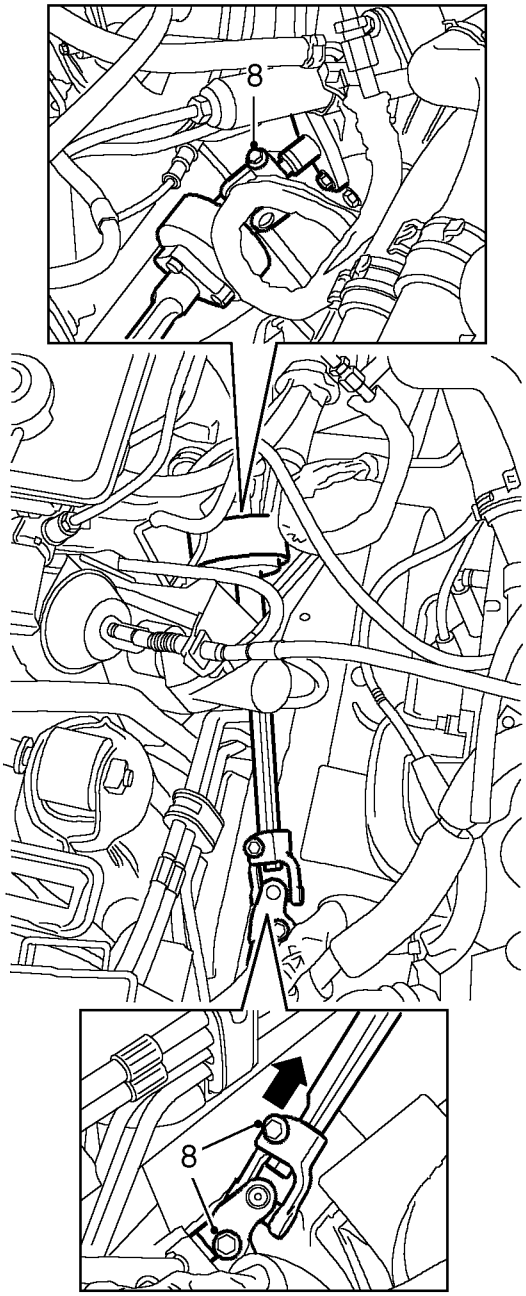
1. Quite la tapa de batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Vacíe el sistema de refrigeración.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.
4. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

5. Desmonte la rueda delantera derecha.
6. Asegúrese de que el volante de dirección está centralizado, quite la llave de la cerradura de dirección y bloquee la cerradura de la columna.



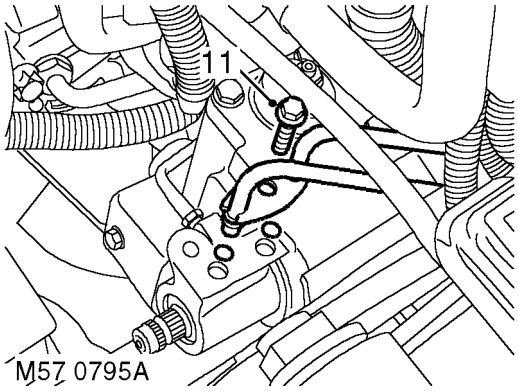
7. Monte el perno de centralización en la caja de dirección.



8. Quite los 3 pernos que sujetan el eje intermedio y la junta cardán.
9. Empuje el eje intermedio hacia arriba, desprenda y desmonte la junta cardán.

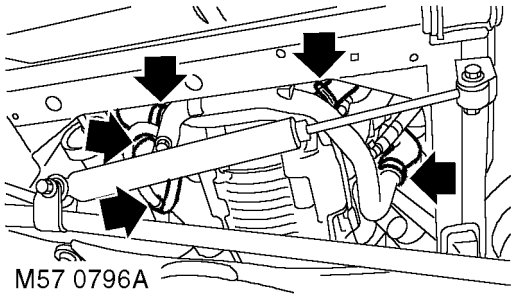
   PRECAUCION: no gire el volante de dirección mientras se encuentra desconectado el eje intermedio o la junta cardán, porque se dañarán el acoplador giratorio y los interruptores del volente de dirección.

10. Ponga un recipiente debajo de los tubos de la PAS para recoger el líquido derramado.

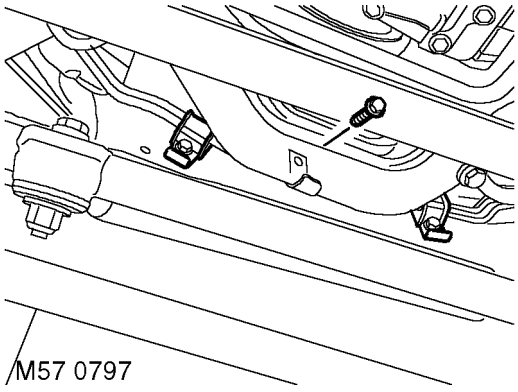


11. Quite el perno que sujeta el soporte de tubos de la PAS a la caja de dirección, desconecte los tubos y deseche sus juntas tóricas.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

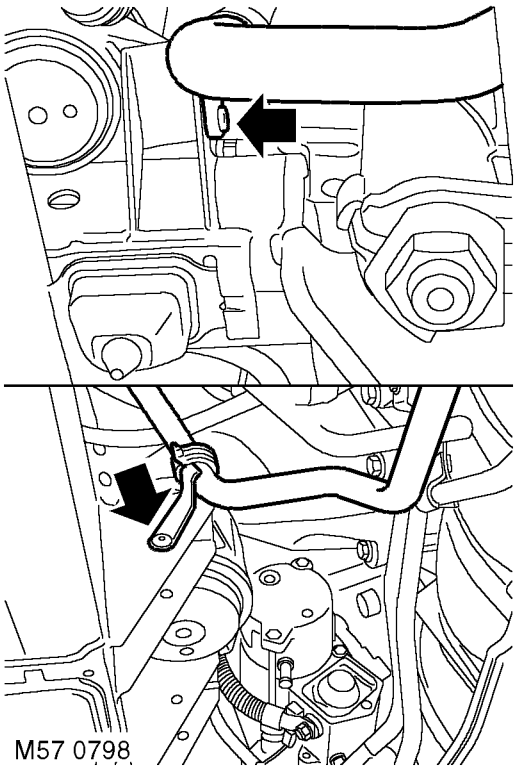


12. Afloje las 5 abrazaderas que sujetan los manguitos al tubo distribuidor de refrigerante, y desconecte los manguitos.

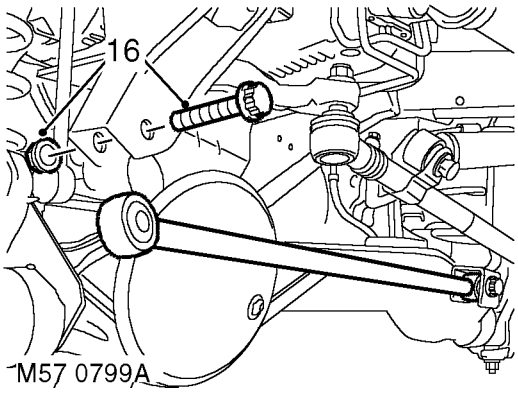


13. **Modelos con ACE:** Quite el perno que sujeta los tubos del ACE al chasís para facilitar el acceso al perno del tubo distribuidor de refrigerante.

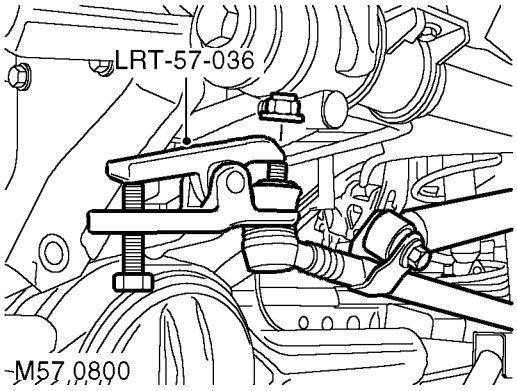
14. Quite el perno que sujeta el tubo distribuidor de refrigerante.



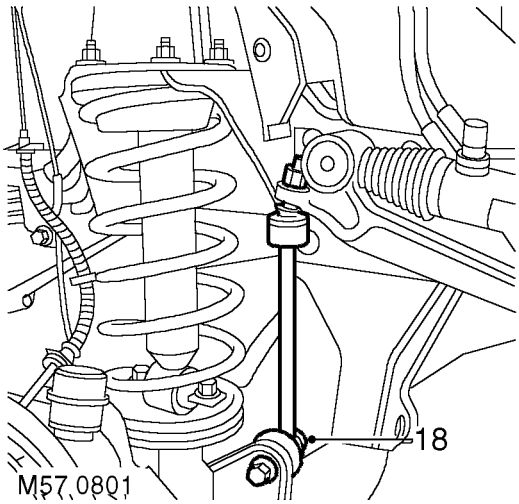
15. Suelte las 2 abrazaderas que sujetan el tubo distribuidor de refrigerante, y desmonte el tubo del vehículo.



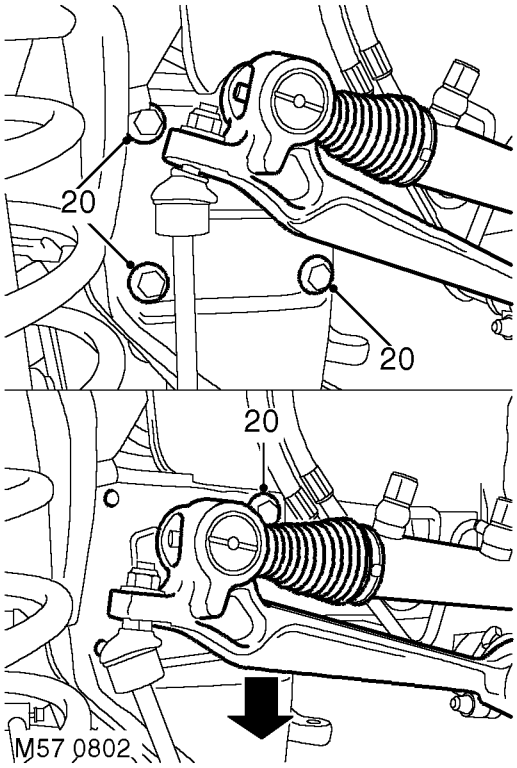
16. Quite el perno y la tuerca de sujeción, y desprenda la barra Panhard.



17. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando. Usando **LRT-57-036,** separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección.



18. **Modelos con ACE:** Quite la tuerca que sujeta la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, y desenganche la junta.



19. **Modelos con ACE:** Posicione los pernos que sujetan los brazos de control del ACE para facilitar el acceso a los pernos de la caja de dirección.

20. Trabajando con un ayudante, quite los 4 pernos de sujeción y desmonte la caja de dirección.

21. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.

Montaje

1. Monte el perno de centralización en la caja de dirección.
2. Trabajando con un ayudante, posicionela caja de dirección contra el chasís, meta sus pernos y apriételos a 90 Nm.
3. **Modelos con ACE:** Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de la biela de barra estabilizadora, entonces conectela junta de rótula en el puente, y apriete su tuerca a 100 Nm.
4. Posicionela barra de dirección, meta su tuerca y apriétela a 80 Nm.
5. Posicionela barra Panhard, meta su perno y tuerca, y apriételos a 230 Nm.
6. Posicione el tubo distribuidor de refrigerante y sujételo con sus abrazaderas y perno.
7. Conecte los manguitos de refrigerante, y apriete sus abrazaderas.

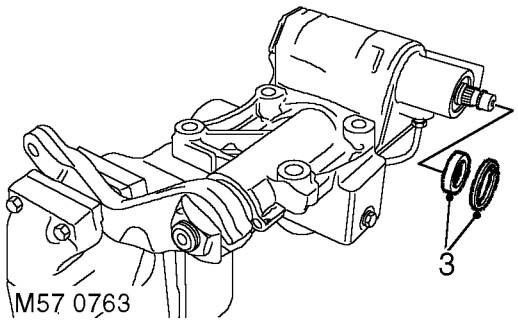
8. **Modelos con ACE:** Monte y apriete el perno que sujeta los tubos del ACE al chasís.
9. Limpie los extremos de los tubos de la PAS y el rebajo para la junta tórica.
10. Lubrique las nuevas juntas tóricas de los tubos de la PAS con líquido limpio de la PAS.
11. Monte juntas tóricas en los tubos de la PAS, y conecte los tubos a la caja de dirección.Monte el soporte de tubos de la PAS y apriete su perno a 22 Nm.
12. Asegúese de que el volante de dirección está centralizado. Montela junta cardán entre la caja de dirección y el eje intermedio, y apriete sus pernos a 25 Nm.
13. Quite el perno de centralización de la caja de dirección.
14. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
15. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
16. Conecte el cable de masa de la batería.
17. Monte la tapa de la batería.
18. Rellene el sistema de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
19. Purgue el sistema de dirección asistida.
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Sistema hidráulico - purga.**
20. Centralice el varillaje de la dirección
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Varillaje de la dirección - centralización.**

Retén - eje de entrada - caja de dirección

⊸ ***57.10.16***

Desmontaje

1. Desmonte la caja de dirección:
   - Modelos V8:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.**
   - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.**
   - Modelos diesel con dirección a la derecha:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.**
2. Sujete la caja de dirección con un tornillo de banco.



3. Quite el frenillo y extraiga el retén de aceite de la caja de dirección. **Evite dañar la superficie del eje.**

Montaje

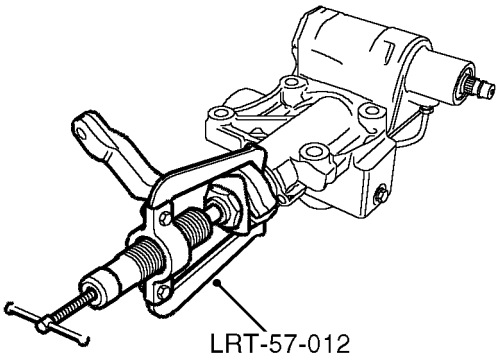
1. Limpie la cavidad para el retén de aceite y eje de entrada.
2. Lubrique el retén nuevo con líquido limpio de la PAS.
3. Monte el retén con **LRT-57-503**.
4. Monte el frenillo.
5. Monte la caja de dirección.
   - Modelos V8:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.**
   - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.**
   - Modelos diesel con dirección a la derecha:
     ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.**

Retén - eje de salida - caja de dirección

57.10.17

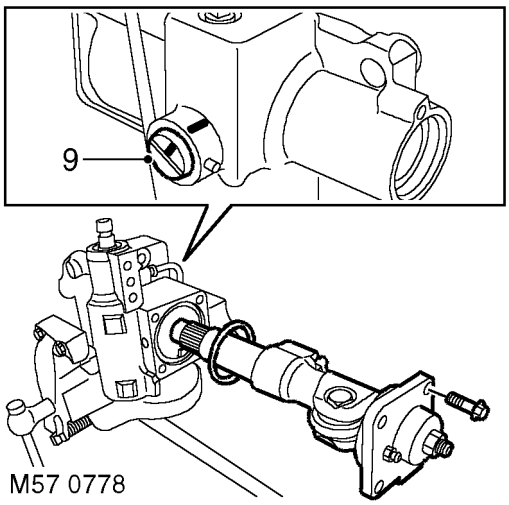
Desmontaje

1. Desmonte la caja de dirección:
   - Modelos V8:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.
   - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.
   - Modelos diesel con dirección a la derecha:
     DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.
2. Sujete la caja de dirección con un tornillo de banco.
3. Quite la arandela de seguridad de la tuerca de la biela de mando.
4. Afloje sin desmontar la tuerca que sujeta la biela de mando.



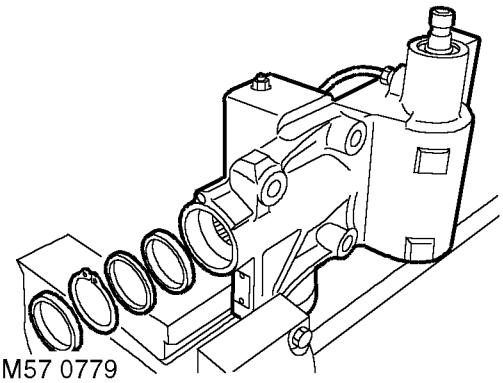
M57 0762A

5. Usando **LRT-57-012,** suelte la biela de mando.
6. Quite la tuerca y deseche la arandela de seguridad.
7. Desmonte la biela de mando.



M57 0778

8. Marque la posición del regulador de la cremallera.
9. Quite el tornillo Allen que sujeta el regulador de la cremallera, y afloje el regulador una vuelta.
10. Quite los 4 pernos que sujetan el conjunto de eje de salida, y desmonte el conjunto de eje. Quite y deseche la junta tórica de la carcasa de extremo.


M57 0779

11. Quite el protector y frenillo del retén.
12. Quite el retén y distanciador.

Montaje

1. Limpie el rebajo para la junta, el eje de salida, la tapa de extremo y la superficie de contacto.
2. Lubrique la nueva junta tórica de tapa de extremo con líquido de PAS límpio. Monte una junta tórica nueva en la carcasa de extremo.
3. Posicione el eje de salida, meta sus pernos y apriételos a 88 Nm.
4. Apriete el regulador de cremallera una vuelta, alinee sus marcas y sujételas con el tornillo Allen.
5. Lubrique la nueva junta del eje de salida con líquido de PAS limpio.

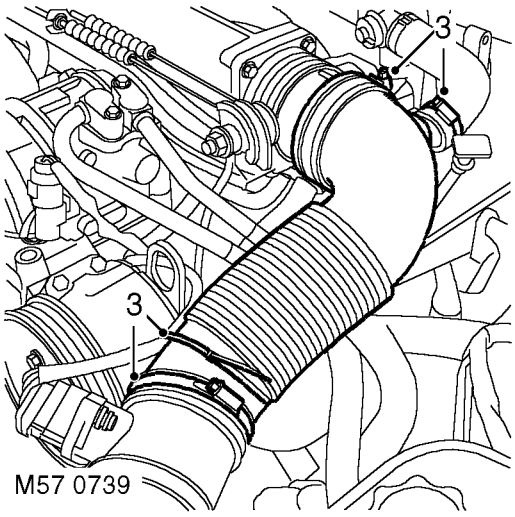
6. Monte el retén con **LRT-57-504**.
7. Monte el distanciador, frenillo y escudo del retén.
8. Limpie el ranurado de la biela de mando y de la caja de dirección.
9. Asegúrese de que la caja de dirección está en posición central. Alinee y montela biela de mando en el eje de salida, y sujétela con una tuerca y arandela de seguridad nueva. Apriete la tuerca a 240 Nm.
10. Sujete la arandela de seguridad a la tuerca de la biela de mando.
11. Monte la caja de dirección.
    - Modelos V8:
      ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.**
    - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
      ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.**
    - Modelos diesel con dirección a la derecha:
      ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.**

Bomba - dirección asistida - V8

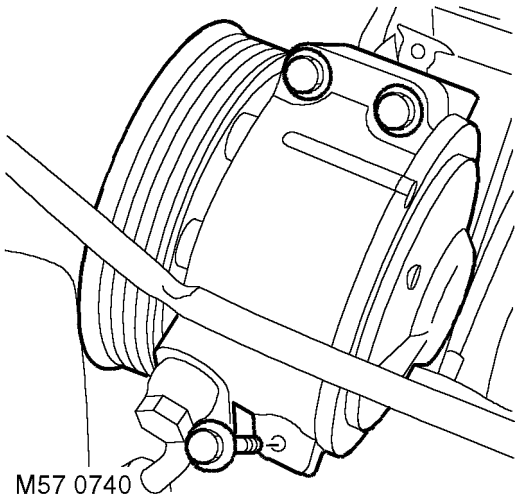
⊸ ***57.20.14***

Desmontaje

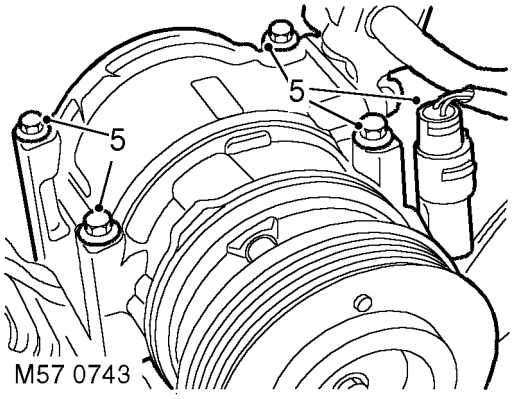
1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
2. Desmonte la abrazadera para cables que sujeta el cableado al manguito de entrada de aire.



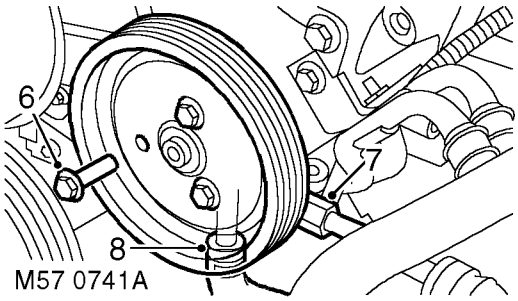
3. Afloje las 3 abrazaderas que sujetan el manguito de admisión de aire, desconecte y desmonte el manguito.



4. **Modelos con ACE:** Quite los 3 pernos que sujetan la bomba del ACE, y póngala a un lado.

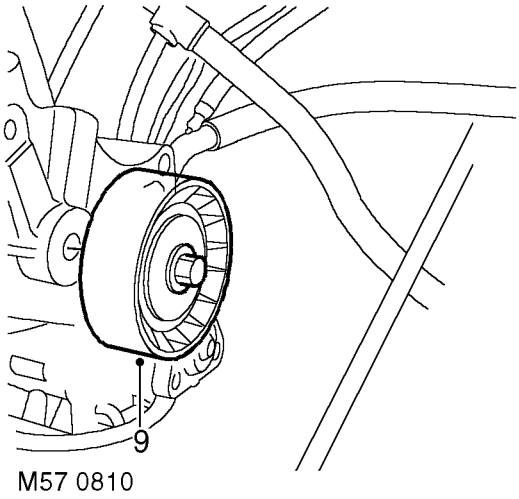


5. **Modelos con A.A:** Desconecte el enchufe múltiple del compresor del A.A. Quite los 4 pernos que sujetan el compresor del A.A, desprenda el compresor y póngalo a un lado.

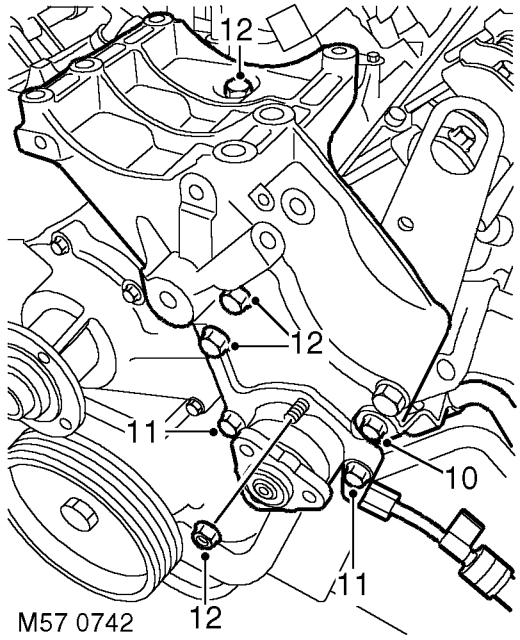


6. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de dirección asistida, y desmonte la polea.
7. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado, y desconecte el tubo de alta presión de la bomba de la PAS.
8. Quite la abrazadera y desconecte el manguito de entrada a la bomba de la PAS.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



9. Desmonte la polea loca.



10. Quite el perno que sujeta el soporte del tubo del enfriador de aceite, y desprenda el soporte de la carcasa.
11. Quite los dos pernos que sujetan la bomba de la PAS.
12. Quite los 4 pernos y la tuerca que sujetan la carcasa auxiliar. Tire de la carcasa hacia adelante y desprenda la bomba de la PAS. Desmonte la bomba de dirección asistida.

Montaje

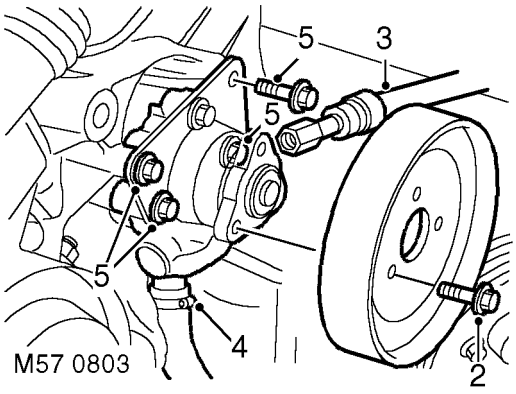
1. Posicione la bomba de la PAS contra la carcasa auxiliar, y encaje la carcasa contra el motor.Meta los pernos de la carcasa auxiliar, y apriételos a 40 Nm.
2. Apriete la tuerca de la carcasa auxiliar a 10 Nm.
3. Meta los pernos que sujetan la bomba de la PAS, y apriételos a 22 Nm.
4. Posicione el soporte de la bomba de la PAS, meta su perno y apriételo a 22 Nm.
5. Meta y apriete el tubo de presión de la bomba de la PAS.
6. Conecte el manguito de entrada de la bomba de la PAS, y sujételo con su abrazadera.
7. Posicione la polea loca y apriete su perno a 50 Nm.
8. Limpie las superficies de contacto de la polea de la bomba de la PAS.
9. Posicione la polea de la bomba de la PAS, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
10. **Modelos con ACE:** Limpie las espigas y agujeros para las espigas de la bomba de ACE. Posicionela bomba del ACE, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
11. **Modelos con A.A:** Limpie las espigas y agujeros para espigas del compresor del A.A. Posicioneel compresor del A.A, meta sus pernos y apriételos a 22 Nm.
12. Posicione el manguito de entrada de aire, y sujételo con sus abrazaderas.
13. Sujete el cableado al manguito de admisión de aire con una nueva abrazadera para cables.
14. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**.
15. Purgue el sistema de dirección asistida.
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Sistema hidráulico - purga.**

Bomba - dirección asistida - diesel

57.20.14

Desmontaje

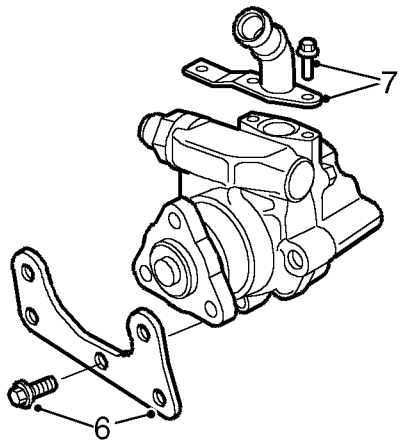
1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**



2. Quite los 3 pernos que sujetan la polea a la bomba de dirección asistida, y desmonte la polea.
3. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado, y desconecte el tubo de alta presión de la bomba de la PAS.
4. Quite la abrazadera y desconecte el manguito de entrada a la bomba de la PAS.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Quite los 4 pernos y desmonte la bomba de la PAS.



M57 0804

6. Quite el perno y desmonte el soporte de la bomba de la PAS.
7. Quite los 2 pernos, desconecte el tubo adaptador de baja presión y deseche su junta tórica.

Montaje

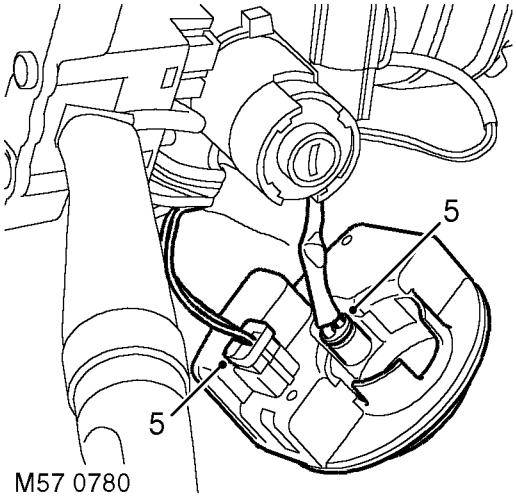
1. Limpie la bomba de la PAS y el tubo del adaptador.
2. Monte una junta tórica nuevaen el tubo adaptador, conecte el tubo y apriete sus pernos a 10 Nm.
3. Posicione el soporte contra la bomba de la PAS, meta su perno sin apretarlo.
4. Posicione la bomba de la PAS y alinéela con la bomba de refrigerante. Meta los pernos y apriételos a 25 Nm.
5. Apriete el perno de la placa de montaje a 25 Nm.
6. Limpie la bomba de la PAS y el racor del tubo.
7. Monte y apriete el tubo de presión de la bomba de la PAS a 20 Nm.
8. Conecte el manguito de entrada de la bomba de la PAS, y sujételo con su abrazadera.
9. Limpie las superficies de contacto de la polea y de la bomba de la PAS.
10. Posicione la polea de la bomba de la PAS, meta sus pernos y apriételos a 10 Nm.
11. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
12. Purgue el sistema de dirección asistida.
    ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Sistema hidráulico - purga.**

Cerradura y conjunto de columna de dirección

🔧 ***57.40.01***

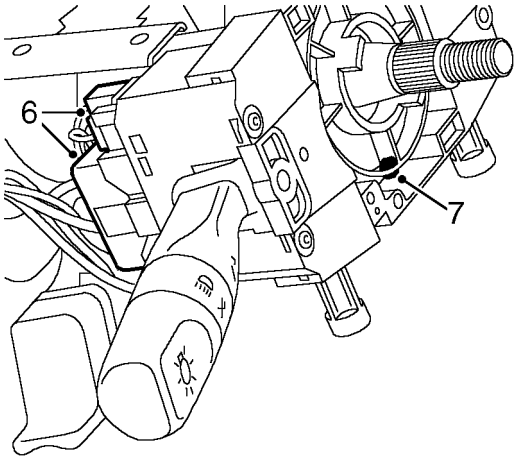
Desmontaje

1. Desmonte la columna de dirección y eje intermedio.
   ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Eje intermedio y junta cardán - columna de dirección.**
2. Desmonte el acoplador giratorio.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.**
3. Abra el panel de acceso inferior del salpicadero.
4. Desmonte la carcasa de la columna de dirección.
   ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.**



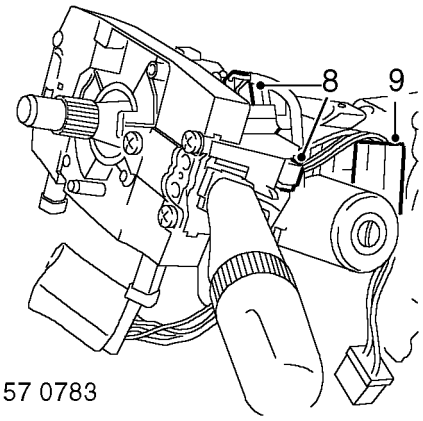
M57 0780

5. Desconecte el enchufe múltiple y la bombilla de iluminación de la bobina pasiva, y desmonte la bobina pasiva.



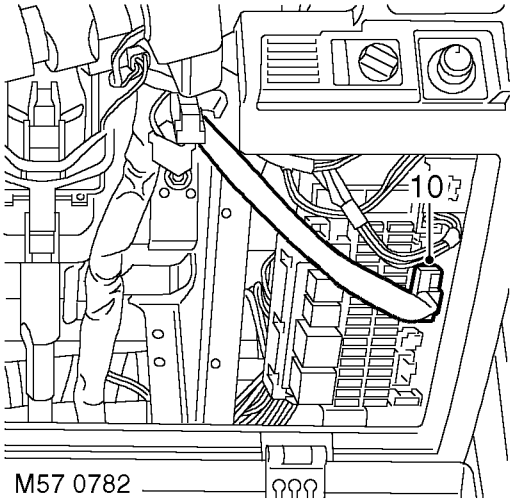
M57 0781

6. Desconecte los 2 enchufes múltiples del conjunto de mando de limpiaparabrisas.
7. Desconecte los 2 enchufes múltiples del conjunto de mando de luces.



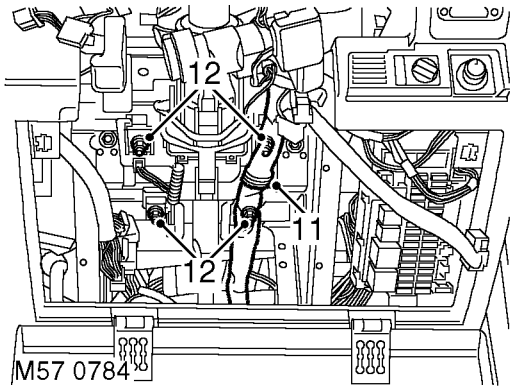
M57 0783

8. Afloje el tornillo y desmonte el conjunto de interruptor.
9. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de encendido.



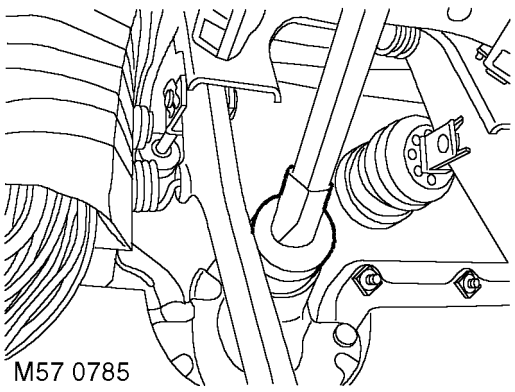
M57 0782

10. Desconecte el enchufe múltiple de la carcasa del interruptor de encendido.



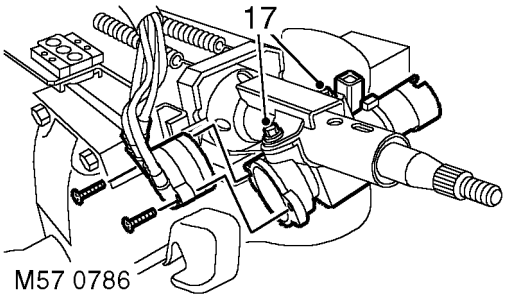
M57 0784

11. Desprenda el mazo de cables de la abrazadera en la columna.
12. Quite las 4 tuercas que sujetan el conjunto de columna de dirección a la vigueta del salpicadero, y desmonte el conjunto de columna de dirección.



M57 0785

13. Quite la funda de goma del conjunto de columna de dirección.



14. Sujete el conjunto de columna de dirección con un tornillo de banco.
15. Quite los 2 tornillos y desmonte el interruptor de encendido.
16. Quite la abrazadera de cables, y desmonte el enchufe múltiple del interruptor de encendido.
17. Quite los pernos de cabeza rompible con un punzón o con un taladro.
18. Desmonte la cerradura de la dirección

Montaje

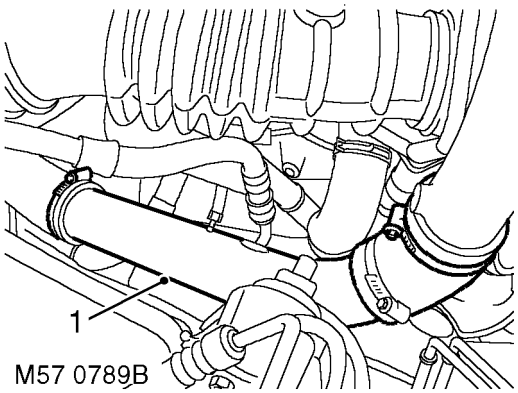
1. Posicione la cerradura contra el conjunto de columna de dirección, y meta sus pernos de cabeza rompible. No apriete los pernos de cabeza rompible todavía.
2. Introduzca la llave de contacto, compruebe si la cerradura de dirección funciona correctamente y si la llave gira libremente.
3. Apriete los pernos de cabeza rompible hasta romper sus cabezas.
4. Posicione el interruptor de encendido en la columna, meta y apriete sus tornillos.
5. Conecte el enchufe múltiple al interruptor, y sujételo con una nueva abrazadera para cables.
6. Monte la funda de goma en la columna.
7. Desmonte la columna del tornillo de banco.
8. Posicione la dirección contra la vigueta del salpicadero, ponga sus tuercas y apriételas a 22 Nm.
9. Sujete el cableado con la abrazadera en la columna.
10. Posicione el aislador de goma.
11. Cierre el panel de acceso y apriete los tensores.
12. Conecte los enchufes múltiples del interruptor de encendido.
13. Posicione el mando de columna y apriete el tornillo de abrazadera.
14. Conecte los enchufes múltiples de los mandos de la columna de dirección.
15. Posicione la bobina pasiva, conecte el enchufe múltiple y la bombilla de iluminación.
16. Monte la carcasa en la columna de dirección.
☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.**
17. Monte el acoplador giratorio.
☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.**
18. Cierre el panel de acceso inferior del salpicadero.
19. Monte el eje intermedio de la columna de dirección.
☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Eje intermedio y junta cardán - columna de dirección.**

Eje intermedio y junta cardán - columna de dirección

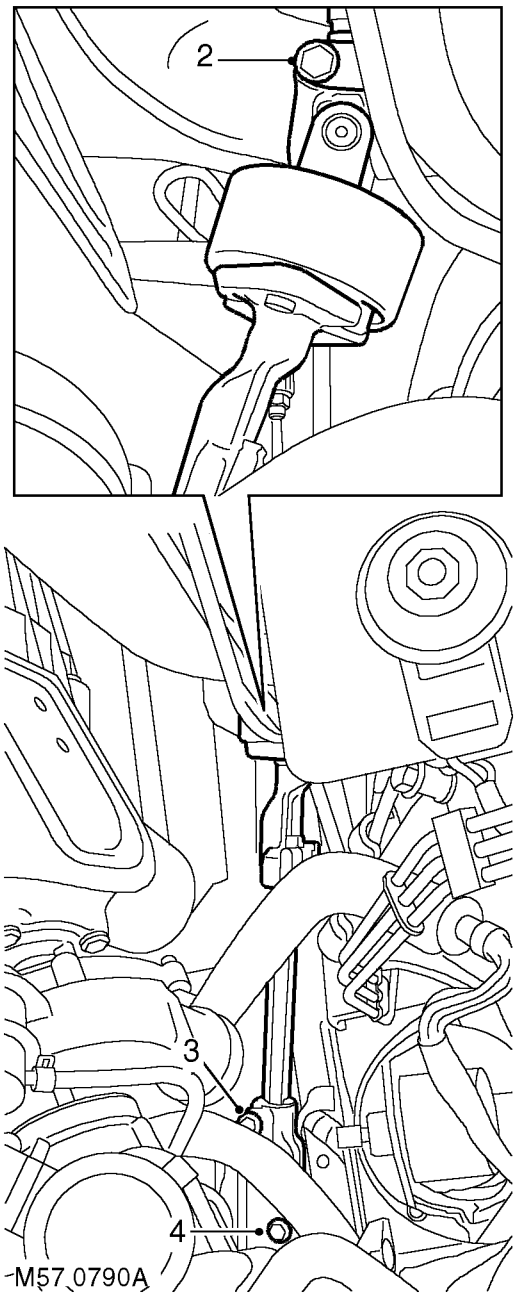
57.40.22

El eje intermedio lleva un indicador rojo, que se debe inspeccionar durante el servicio y cuando el vehículo ha sufrido un impacto. Si el indicador está ausente o no asentado contra la placa de sujeción, habrá que montar un conjunto nuevo.

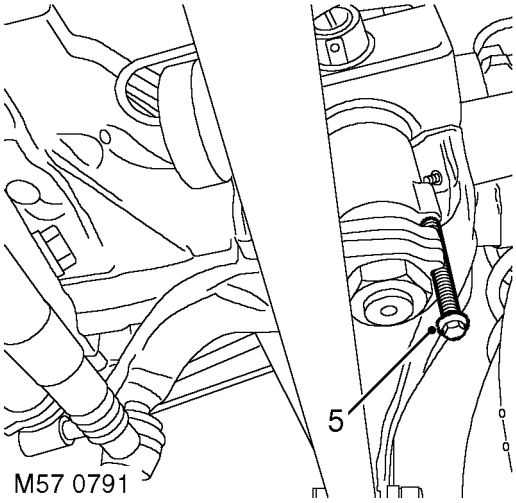
Desmontaje



1. **Diesel con dirección a la izquierda:** Afloje las 2 abrazaderas que sujetan el manguito entre interenfriador y turbo. Ponga el manguito a un lado.

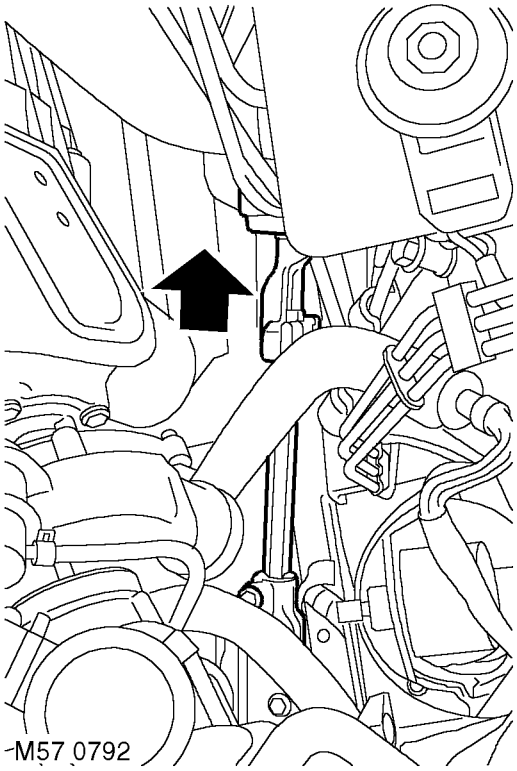


2. Quite el perno que sujeta el eje intermedio a la columna de dirección.
3. Quite el perno que sujeta el eje intermedio a la junta cardán.
4. **Junta cardán:** Quite el perno que sujeta la junta cardán a la caja de dirección.



5. Asegúrese de que el volante de dirección está en posición de marcha en línea recta, y monte el perno de centralización de la caja de dirección. Saque la llave del interruptor de encendido

PRECAUCION: no gire el volante de dirección mientras se encuentra desconectado el eje intermedio o la junta cardán, porque se dañarán el acoplador giratorio y los interruptores del volente de dirección.



6. **Eje intermedio:** Deslice el eje intermedio hacia arriba, desconéctelo de la junta cardán y desmonte el eje intermedio de la columna de dirección.
7. **Junta cardán:** Deslice el eje intermedio hacia arriba, desconéctelo de la junta cardán y desmonte la junta cardán de la caja de dirección.

Montaje

1. Limpie y examine el ranurado en busca de daño y desgaste.
2. **Eje intermedio:** Meta el eje intermedio en la columna de dirección y encájelo en la junta cardán. Asegúrese de que el ranurado está metido a fondo, y que los agujeros para pernos están alineados.
3. **Junta cardán:** Acople la junta cardán a la caja de dirección y encájela en el eje intermedio. Asegúrese de que el ranurado está metido a fondo, y que los agujeros para pernos están alineados.
4. Meta los pernos que sujetan el eje intermedio a la junta cardán, y apriételos a 25 Nm.
5. **Eje intermedio:** Meta los pernos que sujetan el eje intermedio a la columna de dirección, y apriételos a 25 Nm.
6. **Junta cardán:** Meta los pernos que sujetan la junta cardán a la caja de dirección, y apriételos a 25 Nm.

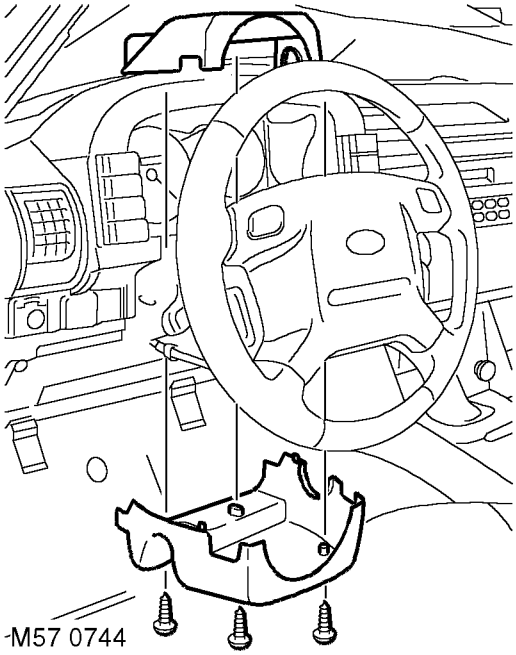
7. **Diesel con dirección a la izquierda:** Conecte el manguito al turbo y al interenfriador, y apriete sus abrazaderas.
8. Meta la llave de encendido, quite el perno de centralización de la caja de dirección y asegúrese de que el volante de dirección está en posición de marcha en línea recta.

Carcasa - columna de dirección

57.40.29

Desmontaje

1. Abra el panel de acceso inferior del salpicadero.



2. Quite los 3 tornillos que unen las mitades de la carcasa a la columna de dirección.
3. Suelte las grapas de unión de la carcasa, y desmonte la carcasa de la columna de dirección.

Montaje

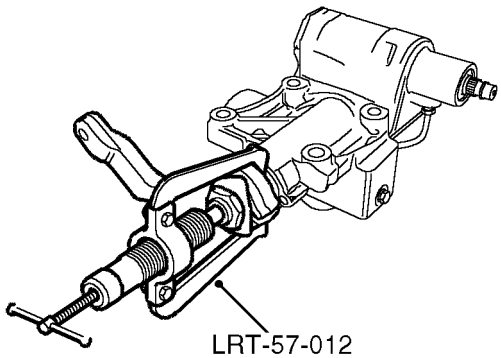
1. Posicione la carcasa contra la columna de direción, y sujétela con grapas y tornillos.
2. Cierre el panel de acceso inferior del salpicadero.

Biela de mando - caja de dirección

57.50.14

Desmontaje

1. Desmonte la caja de dirección.
   - Modelos V8:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.
   - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.
   - Modelos diesel con dirección a la derecha:
     DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.



M57 0762A

2. Sujete la caja de dirección con un tornillo de banco.
3. Suelte la arandela de seguridad de la biela de mando.
4. Afloje sin desmontar la tuerca que sujeta la biela de mando.
5. Usando **LRT-57-012** suelte la biela de mando.
6. Quite la tuerca y arandela de seguridad.
7. Desmonte la biela de mando.

Montaje

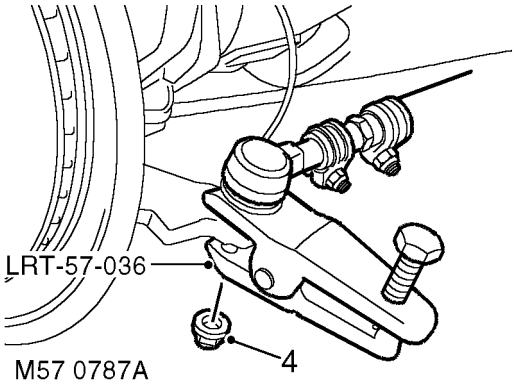
1. Limpie el ranurado de la biela de mando y de la caja de dirección.
2. Asegúrese de que la caja de dirección está en posición central. Alinee y montela biela de mando en el eje de salida, y sujétela con una tuerca y arandela de seguridad. Apriete la tuerca a 240 Nm.
3. Sujete la arandela de seguridad a la tuerca de la biela de mando.
4. Monte la caja de dirección.
   - Modelos V8:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - V8.
   - Modelos diesel con dirección a la izquierda:
     DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa de la dirección asistida - dirección a la izquierda - diesel.
   - Modelos diesel con dirección a la derecha:
     DIRECCION, REPARACIONES, Caja de dirección - dirección a la derecha - diesel.

Rótula - barra de acoplamiento

57.55.07

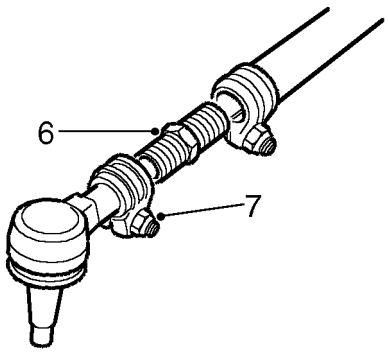
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte la rueda delantera izquierda.



M57 0787A

3. Afloje los pernos de abrazadera del regulador.
4. Quite la tuerca que sujeta la rótula de la barra de acoplamiento al pivote de dirección.
5. Usando la herramienta **LRT-57-036** separe la junta cónica y desconecte la barra de acoplamiento.
   PRECAUCION: antes de desconectar cualquier parte del varillaje de dirección, asegúrese de que las ruedas están en posición de marcha en línea recta y que el volante está inmovilizado. El giro libre del volante de dirección dañará el acoplador giratorio del SRS.



M57 0757

6. Desenrosque la rótula y el regulador.
7. Quite las abrazaderas del regulador y de la barra de acoplamiento.

Montaje

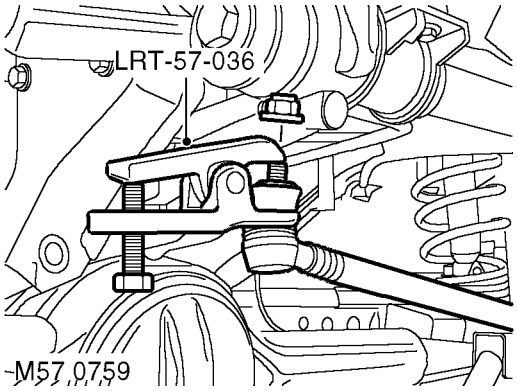
1. Limpie el regulador, abrazaderas y barra de acoplamiento.
2. Monte las abrazaderas en la barra de acoplamiento y en el regulador. Enrosque el regulador y la rótula.
3. Limpie el cono y asiento de la rótula.
4. Ajuste la longitud de la barra de acoplamiento, de modo que la junta cónica de la rótula esté centralizada en el pivote de dirección.
5. Montela barra de acoplamiento en el pivote de dirección, y apriete su tuerca a 80 Nm.
6. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
8. Compruebe y, si fuera necesario ajuste, la alineación de las ruedas.
   ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Alineación de las ruedas - delanteras.**
9. Después de comprobar/ajustar la alineación de las ruedas, asegúrese de quelos pernos de abrazadera de ajuste de la barra de acoplamiento están apretados. Apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm.

Rótula - barra de dirección

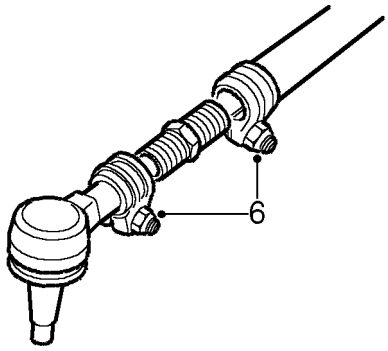
57.55.15

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. **Modelos con dirección a la derecha:** Desmonte la rueda delantera izquierda.
3. **Modelos con dirección a la izquierda:** Desmonte la rueda delantera derecha.



4. Quite la tuerca que sujeta la barra de dirección al pivote de dirección.
5. Usando **LRT-57-036**, separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección.
   PRECAUCION: antes de desconectar cualquier parte del varillaje de dirección, asegúrese de que las ruedas están en posición de marcha en línea recta y que el volante está inmovilizado. El giro libre del volante de dirección dañará el acoplador giratorio del SRS.



M57 0788

6. Afloje los pernos de abrazadera del regulador, y desenrosque la rótula y el regulador.
7. Quite las abrazaderas del regulador y de la barra de dirección.

Montaje

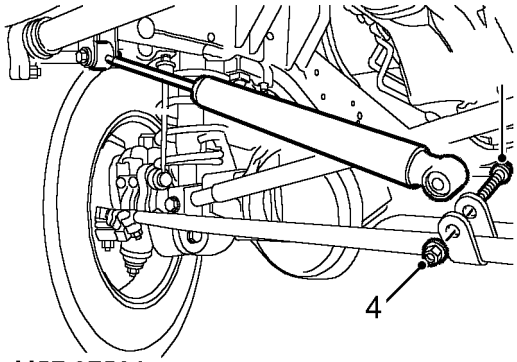
1. Limpie el regulador, abrazaderas y barra de dirección.
2. Monte las abrazaderas en la barra de dirección y en el regulador. Enrosque el regulador y la rótula.
3. Limpie el cono y asiento de la rótula.
4. Ajuste la longitud de la barra de dirección, de modo que la junta cónica de la rótula esté centralizada en el pivote de dirección.
5. Montela barra de dirección en el pivote de dirección, y apriete su tuerca a 80 Nm.
6. Aprietepernos de abrazadera de ajuste de la barra de dirección. Apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm.
7. Asegúrese de que el varillaje de dirección está centralizado.
   ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Varillaje de la dirección - centralización.**
8. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
9. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Barra de dirección

57.55.17

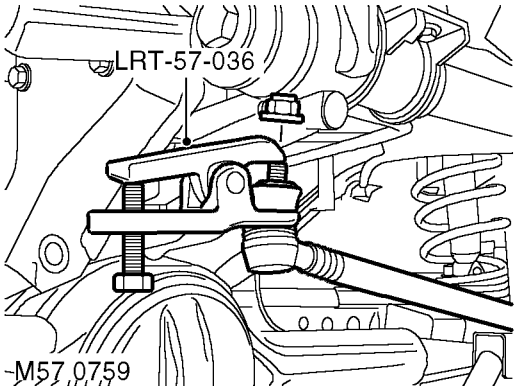
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. **Vehículos con dirección a la derecha:** Desmonte la rueda delantera izquierda.
3. **Vehículos con dirección a la izquierda:** Desmonte la rueda delantera derecha.



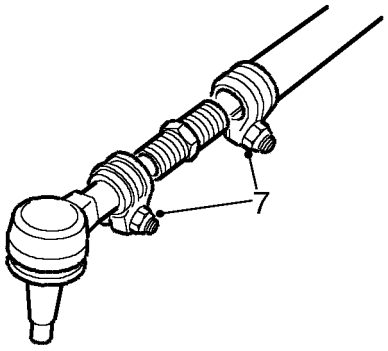
M57 0758A

4. Quite el perno y la tuerca que sujetan el amortiguador al brazo de dirección, y desprenda el amortiguador.
5. Quite las 2 tuercas que sujetan la barra de dirección a la biela de mando y al pivote de dirección.



M57 0759

6. Usando **LRT-57-036** separe las juntas cónicas y desmonte la barra de dirección.
   PRECAUCION: antes de desconectar cualquier parte del varillaje de dirección, asegúrese de que las ruedas están en posición de marcha en línea recta y que el volante está inmovilizado. El giro libre del volante de dirección dañará el acoplador giratorio del SRS.



M57 0760A

7. Afloje los pernos de abrazaderas del regulador, y desmonte la rótula y el regulador.
8. Quite las abrazaderas del regulador y de la barra de dirección.

Montaje

1. Limpie el regulador, abrazaderas y junta de rótula.
2. Monte las abrazaderas en la barra de dirección y en el regulador. Enrosque el regulador y la rótula.
3. Limpie los conos y asientos de rótula.
4. Montela barra de dirección a la biela de mando, y apriete su tuerca a 80 Nm.
5. Ajuste la longitud de la barra de dirección, de modo que la junta cónica de la rótula esté centralizada en el pivote de dirección.
6. Montela barra de dirección en el pivote de dirección, y apriete su tuerca a 80 Nm.

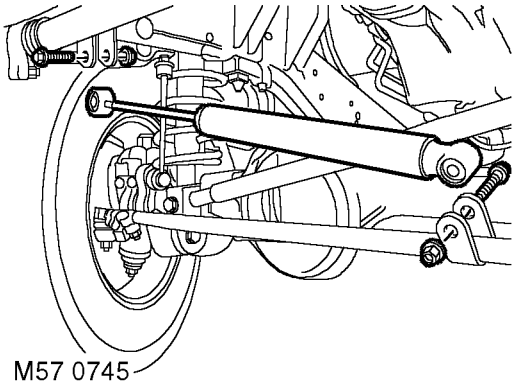
7. Aprietepernos de abrazadera de ajuste de la barra de dirección. Apriete los pernos M8 a 22 Nm y los pernos M10 a 33 Nm
8. Alinee el amortiguador con la barra de dirección,monte el perno y la tuerca y apriete a 125 Nm.
9. Asegúrese de que el varillaje de dirección está centralizado.
   ☞ **DIRECCION, AJUSTES, Varillaje de la dirección - centralización.**
10. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
11. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Amortiguador - dirección

57.55.21

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.


M57 0745

2. Quite los 2 pernos y tuercas que sujetan el amortiguador de dirección a la barra de dirección y al chasís.
3. Comprima el amortiguador y desmóntelo del vehículo.

Montaje

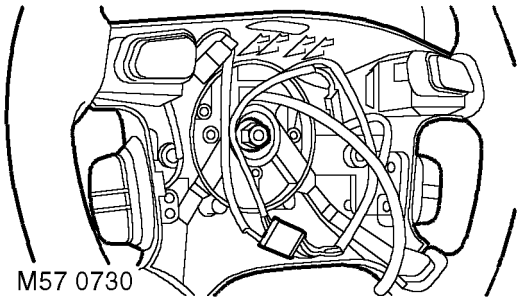
1. Posicioneel amortiguador contra el chasís y barra de dirección. Meta los pernos y tuercas, y apriételos a 125 Nm.
2. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Volante de dirección

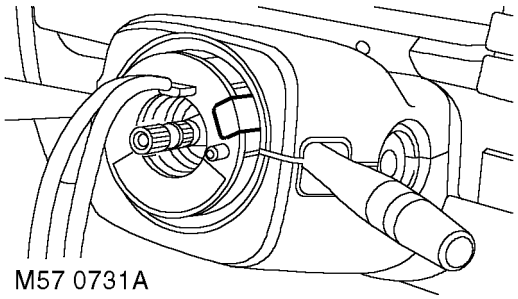
57.60.01.30

Desmontaje

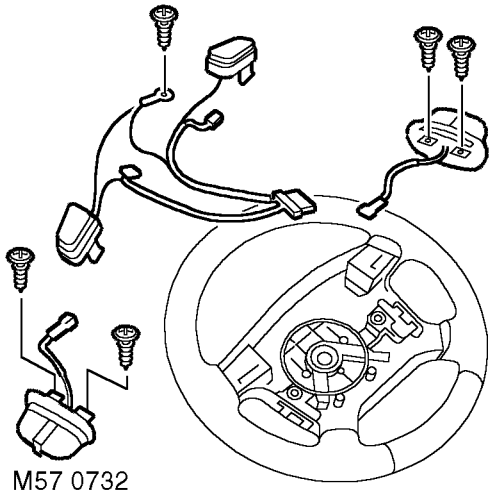
1. Desmonte el airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.


M57 0730

2. Desconecte el enchufe múltiple de la bocina.
3. Centralice el volante de dirección con las ruedas en posición de marcha en línea recta.
4. Inmovilice el volante de dirección, y afloje la tuerca autofrenante que sujeta el volante de dirección a la columna.
5. Desprenda el volante de la columna de dirección.
6. Quite y deseche la tuerca autofrenante.
7. Desmonte el volante de dirección.


M57 0731A

8. Pegue una cinta adhesiva sobre el borde del acoplador giratorio para fijarlo en la posición correcta.


M57 0732

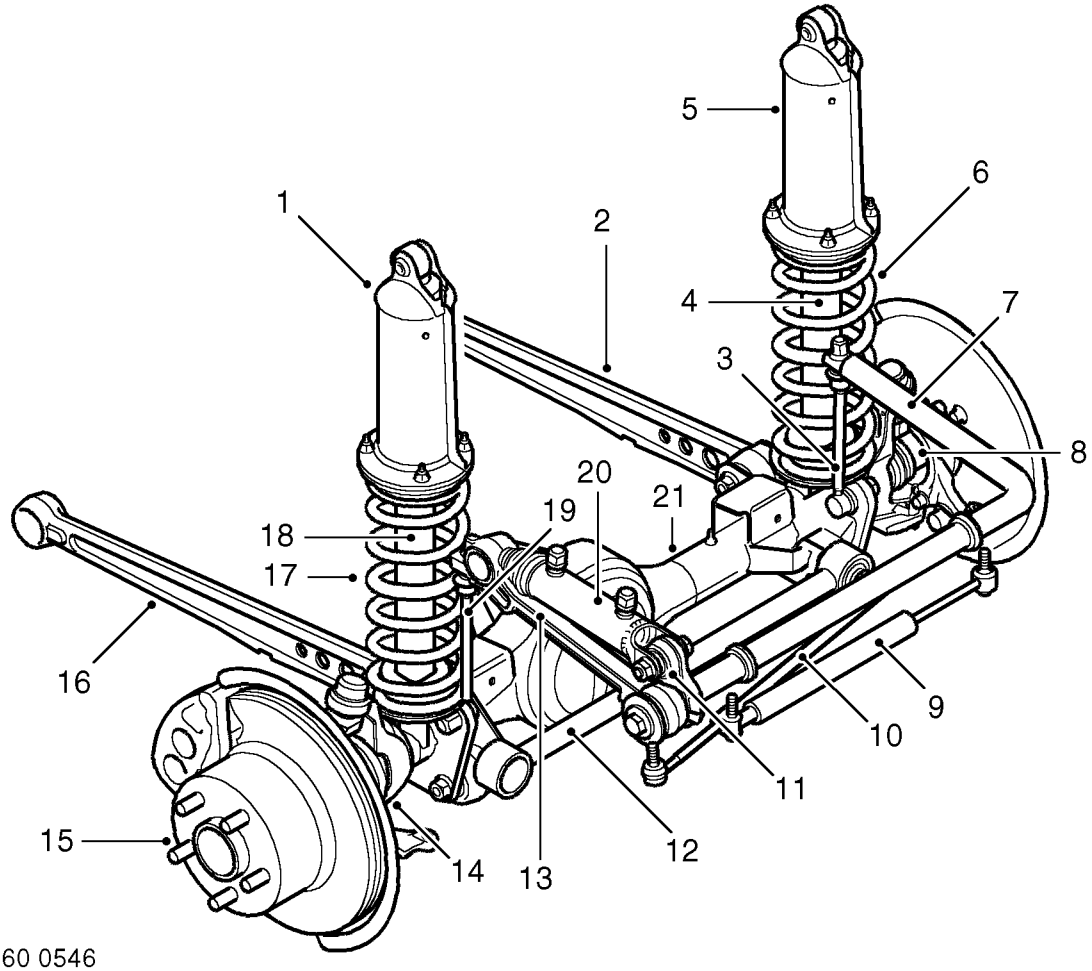
9. Desenganche los 2 fiadores que sujetan cada botón de bocina al volante de dirección.
10. Quite el tornillo que sujeta el cable de masa de la bocina al volante de dirección.
11. Desconecte los enchufes múltiples de la radio y del programador de velocidad.
12. Quite los 2 tornillos que sujetan los mandos de radio al volante de dirección.
13. Desmonte los mandos de radio del volante de dirección.
14. Quite los 2 tornillos que sujetan los interruptores del programador de velocidad al volante de dirección.
15. Desmonte del volante de dirección los interruptores del programador de velocidad.
16. Desmonte las bocinas del volante de dirección.

Montaje

1. Monte los interruptores de bocina en el volante de dirección, y sujételos con sus fiadores.
2. Meta y apriete el tornillo que sujeta el cable de masa de la bocina al volante de dirección.
3. Monte los interruptores del programador de velocidad en el volante de dirección, y sujételos con sus tornillos.
4. Monte los mandos de radio en el volante de dirección, y sujételos con sus tornillos.
5. Conecte los enchufes múltiples del autorradio y del programador de velocidad.
6. Quite la cinta del acoplador giratorio.
7. Asegúrese de que las ruedas están en posición de marcha en línea recta, y que la leva de cancelación de intermitentes está en posición horizontal.
8. Monte el volante en la columna de dirección.

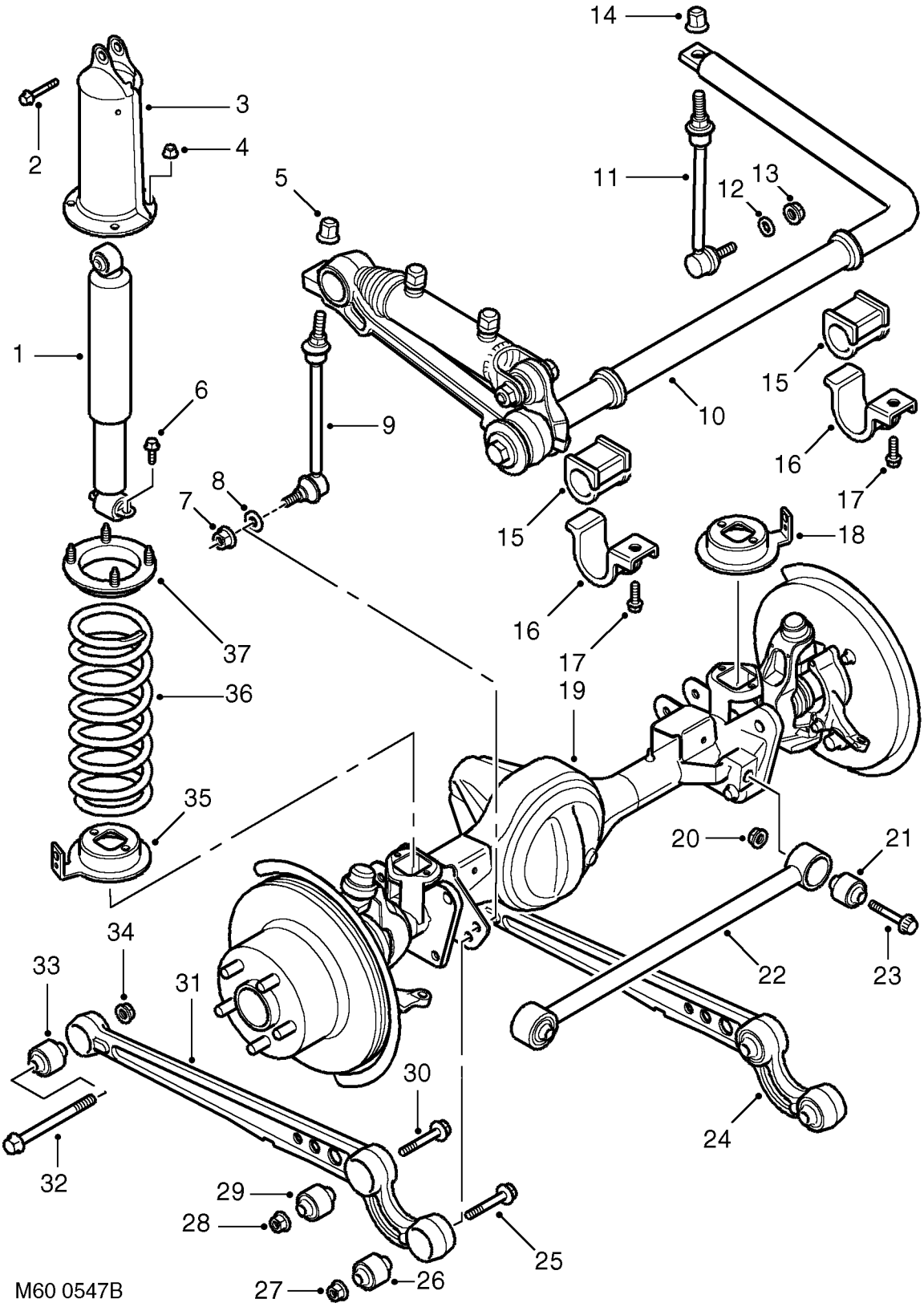
9. Conecte el enchufe múltiple de bocina.
10. Monte una nuevatuerca autofrenante entre el volante a la columna de dirección, y apriete a 43 Nm.
11. Monte el airbag del conductor.
    ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.**

Disposición de componentes de la suspensión delantera (se ilustra la barra de torsión del ACE)



1 Torreta derecha
2 Brazo radial izquierdo
3 Biela izquierda de la barra estabilizadora
4 Amortiguador izquierdo
5 Torreta izquierda
6 Muelle helicoidal izquierdo
7 Barra de torsión/estabilizadora
8 Pivote de dirección
9 Amortiguador de dirección
10 Barra de dirección
11 Brazo corto del ACE (si hubiera)
12 Barra Panhard
13 Brazo largo del ACE (si hubiera)
14 Pivote de dirección
15 Conjunto de pinza de freno y cubo
16 Brazo radial derecho
17 Muelle helicoidal derecho
18 Actuador del ACE
19 Biela derecha de la barra estabilizadora
20 Actuador del ACE
21 Biela derecha de la barra estabilizadora

Componentes de la suspensión delantera (se ilustra la barra de torsión del ACE)



1 Amortiguador, 2 unidades
2 Perno, 2 unidades
3 Torreta, 2 unidades
4 Tuerca, 8 unidades
5 Tuerca
6 Perno, 4 unidades
7 Tuerca
8 Arandela
9 Biela derecha de la barra estabilizadora
10 Conjunto de barra de torsión/estabilizadora
11 Biela izquierda de la barra estabilizadora
12 Arandela
13 Tuerca
14 Tuerca
15 Apoyo de goma, 2 unidades
16 Abrazadera, 2 unidades
17 Perno, 2 unidades
18 Asiento de muelle inferior izquierdo
19 Puente delantero
20 Tuerca
21 Casquillo
22 Barra Panhard
23 Perno
24 Brazo radial izquierdo
25 Perno
26 Casquillo
27 Tuerca
28 Tuerca
29 Casquillo
30 Perno
31 Brazo radial derecho
32 Perno
33 Casquillo
34 Tuerca
35 Asiento de muelle inferior derecho
36 Muelle helicoidal, 2 unidades
37 Asiento superior de muelle, 2 unidades

Descripción

Generalidades
La suspensión delantera comprende dos amortiguadores y muelles helicoidales, dos brazos radiales, una barra Panhard y una barra estabilizadora. El puente delantero comprende puntos de montaje para los amortiguadores, muelles, brazos radiales y la barra Panhard.

El conjunto de barra estabilizadora es una parte esencial de la suspensión delantera. En vehículos sin el Sistema Activo Antibalanceo (ACE), se monta una barra estabilizadora "pasiva" convencional. En vehículos equipados con el sistema ACE, en un extremo se monta una barra estabilizadora de mayor diámetro, denominada barra de torsión, con actuador.

☞ **SUSPENSION DELANTERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - ACE.**

Cada rueda delantera es amortiguada por amortiguadores hidráulicos y muelles helicoidales. Los amortiguadores, muelles y brazos radiales de larga carrera proporcionan al puente máxima articulación y a las ruedas máxima carrera para la marcha fuera de carretera. El puente delantero es controlado longitudinalmente por dos brazos radiales de acero forjado, y transversalmente por una barra Panhard.

Brazos radiales
Cada brazo radial se fabrica de acero forjado. En el extremo delantero del brazo radial se montan dos casquillos a presión. El extremo delantero del brazo radial se encaja en un soporte fabricado, montado en el puente, y sujeto por dos pernos con tuercas, que atraviesan los casquillos. El extremo trasero del brazo radial lleva un casquillo a presión, y también se encaja en un soporte fabricado montado en el larguero del chasís, sujeto por un perno con tuerca que atraviesa el casquillo.

Los brazos radiales impiden el movimiento longitudinal del puente delantero y, gracias a su longitud, permiten la máxima articulación del puente. La resistencia de los casquillos en cada brazo radial también contribuye a la resistencia al balanceo del vehículo.

En el borde inferior de cada brazo radial se practica una muesca, que sirve para posicionar el gato del vehículo.

Amortiguadores
Se usan dos amortiguadores telescópicos convencionales para controlar el movimiento de la carrocería/puente. Se monta una torreta en un soporte soldado al chasís. El asiento superior del muelle tiene cuatro espárragos, que atraviesan los agujeros en el soporte y se alinean con agujeros correspondientes en la torreta. En los espárragos se montan cuatro tuercas, las cuales sujetan la torreta y el asiento del muelle superior al chasís.

En el puente se suelda una plataforma fabricada. La plataforma tiene dos tuercas cautivas, a las que se sujeta el amortiguador. En la plataforma se encaja el asiento inferior del muelle. Los asientos de muelle tienen forma en imagen de espejo, e incorporan un soporte que sujeta el cableado del sensor del ABS y el latiguillo de freno delantero.

Cada amortiguador en su extremo superior está provisto de un casquillo. El casquillo encaja en la parte superior de la torreta, y se sujeta con un perno transversal. El punto de fijación inferior para el amortiguador también incorpora un casquillo. Este casquillo tiene un husillo central y un agujero en cada extremo. El husillo se apoya contra el asiento inferior del muelle y la plataforma del puente, y se sujeta con dos pernos. El muelle helicoidal se monta comprimido entre sus asientos superior e inferior, y ayuda al amortiguador a controlar el movimiento de la carrocería/puente. Los casquillos superior e inferior son elementos renovables.

En la parte inferior del chasís, sobre cada extremo del puente, se montan unos topes de goma. Los topes se comprimen progresivamente, e impiden que el puente toque el chasís al final de la carrera máxima de la suspensión. Al aliviarse la carga de compresión, los topes vuelven a asumir su forma original.

El amortiguador funciona limitando el movimiento del líquido hidráulico que circula por sus conductos internos. La barra cromada se desplaza longitudinalmente por el interior del amortiguador. Al desplazarse la barra, su movimiento es limitado por la circulación del líquido a través de los conductos; esto amortigua las ondulaciones del terreno. La barra del amortiguador se estanca con un retén a la salida del cuerpo del amortiguador, a fin de impedir la fuga del líquido en la unidad, y la entrada de polvo y humedad. Dicho retén sirve también de frotador para mantener limpia la superficie exterior de la barra. Una envoltura de plástico protege la barra, y se desliza sobre el cuerpo al moverse el amortiguador. El muelle helicoidal ayuda al amortiguador a extenderse después de haberse comprimido, y contribuye al proceso de amortiguación.

Muelles helicoidales
El puente delantero del vehículo está provisto de muelles helicoidales. Los muelles delanteros montados en modelos de gasolina son distintos de los que se montan en modelos diesel. Cada muelle es retenido en su base por el asiento inferior del muelle. La parte superior de cada muelle encaja en el aislador del asiento superior del muelle. El asiento superior del muelle se fabrica de caucho natural, una placa metálica ligada y cuatro espárragos ligados, cuya misión es sujetar la torreta del amortiguador. El aislador de goma reduce el ruido transmitido al chasís y a la carrocería por la suspensión.

Los muelles helicoidales deben instalarse correctamente. La espira inferior del muelle encaja en una cavidad en el asiento inferior del muelle. La espira superior del muelle se aplana para que encaje en el aislador del asiento superior del muelle.

Los muelles delanteros en las versiones de gasolina se fabrican de una barra de cromo carbono de 13,9 mm de diámetro. El muelle tiene 7,6 espiras, y su longiitud desmontado es de 377 mm. El muelle delantero del modelo de gasolina se distingue por la franja rosada y naranja pintada sobre varias espiras.

Los muelles delanteros en las versiones diesel se fabrican de una barra de cromo carbono de 13,9 mm de diámetro. El muelle tiene 7,6 espiras, y su longiitud desmontado es de 383 mm. El muelle delantero del modelo diesel se distingue por la franja blanca y púrpura pintada sobre varias espiras.

Barra Panhard
La barra Panhard sirve para mantener centrado el puente. La barra Panhard tiene casquillos metidos a presión en los alojamientos de cada extremo, los cuales sirven para su acoplamiento al puente y al chasís. Un extremo de la barra Panhard encaja en un soporte fabricado montado en el puente, y se sujeta con un perno y tuerca de seguridad. El extremo opuesto se acopla a un soporte fabricado montado en el chasís, y también se sujeta con un perno y una tuerca de seguridad. Un extremo de la barra Panhard tiene forma especial para que no choque contra la carcasa de puente.

Los pernos de fijación de la barra Panhard se cubren de una cera seca transparente, que reduce la fricción del perno y permite aplicar el par correcto para el apriete de los casquillos. Los pernos pueden montarse de nuevo, pero si hubiera que cambiar un perno hay que usar un perno de recambio cubierto de cera.

Barra de torsión/estabilizadora
Las barras estabilizadoras montadas en vehículos con ACE son distintas de las que se montan en vehículos sin ACE. En vehículos sin ACE se usa una barra estabilizadora "pasiva" convencional. En vehículos ACE se monta una barra de torsión "activa". Ambos tipos se sujetan a la traviesa delantera del chasís con apoyos de goma y abrazaderas. Las abrazaderas encajan en soportes montados en la traviesa, y se sujetan con un perno. Cada extremo de la barra estabilizadora se acopla a una biela idónea. Cada extremo de la biela está provisto de un cojinete esférico. Un extremo se monta en un soporte del puente, y se fija con una tuerca de fijación; entre el cojinete esférico y el soporte se monta una arandela. El extremo opuesto encaja en un agujero en la barra estabilizadora, y se sujeta con una tuerca de seguridad. En barras de torsión "activas", la biela de la barra estabilizadora derecha se sujeta a un brazo largo, sujeto a su vez a la barra de torsión.

Barra estabilizadora pasiva
La barra estabilizadora pasiva es una barra estabilizadora convencional que se opone al movimiento del puente, reduciendo los efectos ejercidos por las fuerzas laterales sobre la carrocería del vehículo.

En el caso de la barra estabilizadora "pasiva" convencional, la misma se opone al movimiento del puente por intermedio de unas bielas unidas a cada uno de sus extremos y a la carcasa del puente. La barra estabilizadora se fabrica con una barra de acero elástico de 30 mm de diámetro.

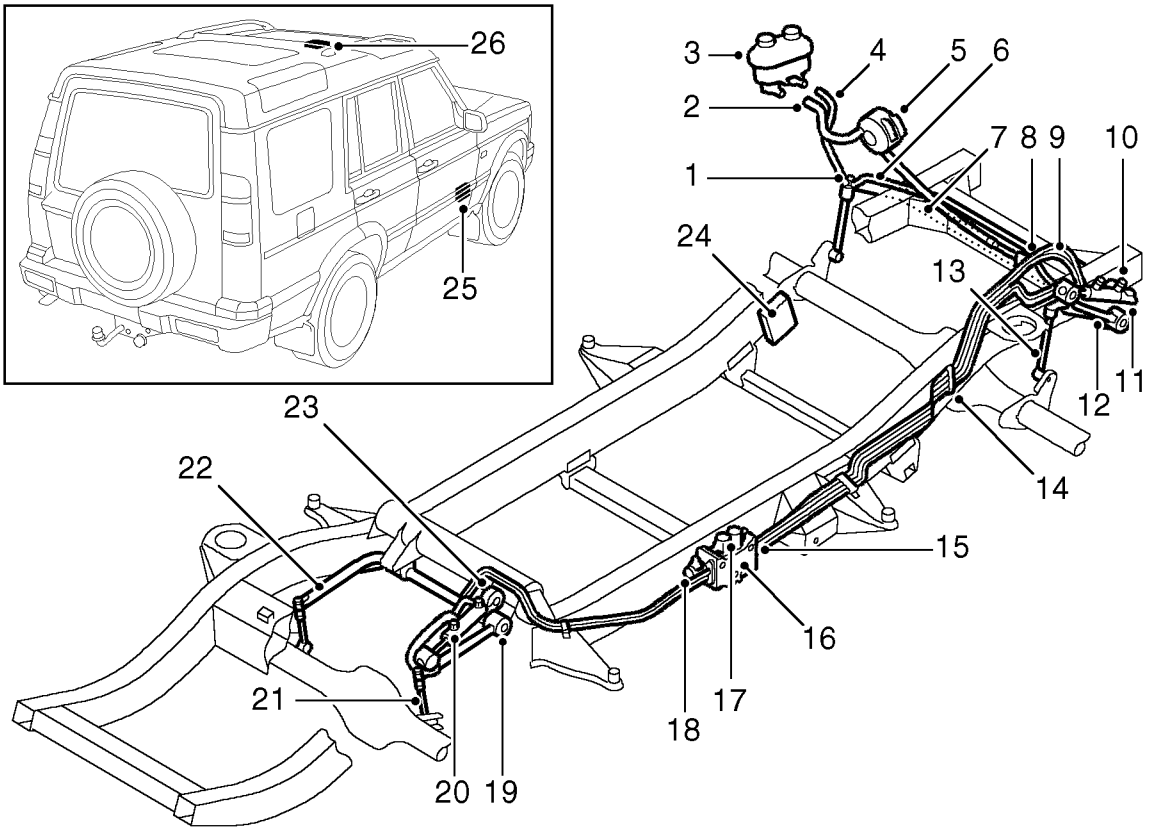
Barra de torsión activa

☞ **SUSPENSION DELANTERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - ACE.**

La barra de torsión "activa" se usa en combinación con el sistema ACE para controlar el balanceo de la carrocería y la estabilidad direccional, reduciendo los efectos ejercidos por las fuerzas laterales sobre la carrocería del vehículo, en comparación con una barra estabilizadora convencional.

La barra de torsión se opone al movimiento del puente, aplicando una fuerza hidráulica para resistir las fuerzas laterales a través de las bielas sujetas a cada uno de sus extremos y a la carcasa del puente. La barra de torsión está hecha de una barra de acero elástico de 35 mm de diámetro. Un extremo está provisto de un brazo accionado por un actuador hidráulico para resistir las fuerzas creadas por los virajes.

Disposición de componentes del sistema ACE



M60 0588A

1 Biela de la barra estabilizadora
2 Manguito de aspiración
3 Depósito del ACE/PAS
4 Tubo de retorno
5 Bomba de ACE
6 Tubo de presión
7 Barra de torsión - delantera
8 Manguito de actuador
9 Manguito de actuador
10 Actuador
11 Brazo corto
12 Brazo largo
13 Biela de la barra estabilizadora
14 Aislador y soporte (2 y 4 vías), 7 unidades
15 Transductor de presión
16 Bloque de válvulas
17 Válvula de control direccional, 2 unidades
18 Válvula reguladora de presión
19 Brazo largo
20 Actuador
21 Biela de la barra estabilizadora
22 Barra de torsión - trasera
23 Brazo corto
24 ECM DEL ACE
25 Acelerómetro - inferior
26 Acelerómetro - superior

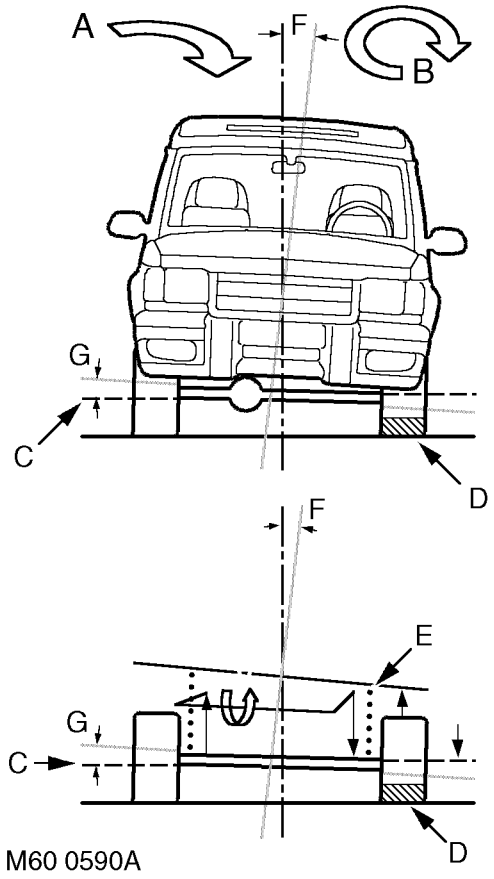
Esquema de control del sistema ACE

1 Acelerómetro superior
2 Acelerómetro inferior
3 Transductor de presión
4 Válvula de control direccional
5 Válvula de control direccional
6 Válvula reguladora de presión
7 Luz de aviso del cuadro de instrumentos
8 Enchufe de diagnóstico
9 Interruptor de luces de marcha atrás
10 ECM DEL SLABS
11 Módulo de control del motor (ECM)
12 Alimentación de encendido
13 Relé de ACE
14 Suministro de la batería
15 ECM DEL ACE

Descripción - ACE

Generalidades
El Sistema Activo Antibalanceo (ACE) sirve para controlar los ángulos de balanceo del vehículo. Las siguientes ilustraciones muestran la diferencia entre el ángulo de balanceo de una barra estabilizadora "pasiva" convencional y el sistema ACE.

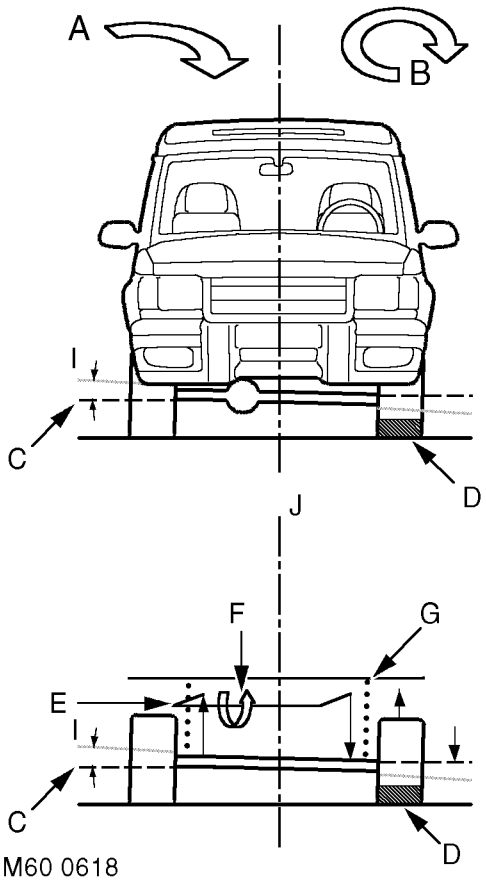
Barra estabilizadora "pasiva" convencional



M60 0590A

- **a** Dirección de desplazamiento - curva hacia la derecha
- **b** Balanceo de la carrocería
- **c** Balanceo del puente
- **d** Aplastamiento de neumáticos
- **e** Muelles helicoidales
- **f** Angulo de balanceo de la carrocería
- **g** Angulo de balanceo del puente

Sistema ACE



- **a** Dirección de desplazamiento - curva hacia la derecha
- **b** Balanceo de la carrocería
- **c** Balanceo del puente
- **d** Aplastamiento de neumáticos
- **e** Barra de torsión/estabilizadora
- **f** Sentido de giro de la barra de torsión/ estabilizadora
- **g** Muelles helicoidales
- **h** Angulo de balanceo de la carrocería
- **i** Angulo de balanceo del puente
- **j** Angulo de balanceo reducido de la carrocería con el sistema ACE

El sistema es electrónica e hidráulicamente accionado, y todas las operaciones son controladas por el ECM del ACE, situado detrás de la guantera en el hueco para los pies del acompañante. El sistema ACE comprende barras de torsión y actuadores delanteros y traseros, dos acelerómetros, ECM, bomba hidráulica, bloque de válvulas y un depósito de líquido.

El sistema ACE mejora las características de marcha y de suspensión del vehículo, y permanece activo para la marcha tanto en carretera como fuera de ella. Esto se consigue mediante la aplicación de un par a las barras de torsión delantera y trasera, como reacción a las fuerzas laterales detectadas por los acelerómetros. El sistema ACE impide el balanceo de la carrocería, con fuerzas de viraje hasta de 0,4 g. A partir de 0,4 g el balanceo de la carrocería aumenta progresivamente, pero es significativamente inferior al sistema pasivo. El sistema pasivo experimentará un aumento progresivo en el ángulo de balanceo tan pronto como se aplican las fuerzas de viraje, y el ángulo de balanceo será mayor que aquél provocado por la misma fuerza de viraje con el sistema ACE.

El sistema ACE también puede detectar si el vehículo está marchando fuera de carretera. Si se detectan condiciones de marcha fuera de carretera, el efecto del sistema ACE es reducido o completamente desactivado a una velocidad de 40 km/h o menos.

La aceleración lateral de la carrocería es detectada por dos acelerómetros, cuyas señales son transmitidas al ECM. La bomba hidráulica accionada por el motor suministra un caudal hidráulico constante al bloque de válvulas. Las dos válvulas de control direccional son accionadas por solenoides controlados por el ECM, y los mismos suministran líquido al lado pertinente de cada actuador para aplicar una fuerza igual contraria a la barra de torsión. Durante la marcha, el sistema ACE mantiene constante la actitud de la carrocería del vehículo en las curvas.

El sistema ACE usa el mismo líquido hidráulico semisintético que se usa en el sistema de la PAS. La capacidad total del sistema ACE es de 1,62 litros.

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

En caso de fallar el ECM o de producirse un fallo hidráulico, el sistema optará por defecto al estado de "barras bloqueadas". El estado de "barras bloqueadas" permite que las barras de torsión funcionen de forma parecida a las barras estabilizadoras "pasivas". Las fuerzas causadas por virajes prolongados hacen que el ángulo de balanceo aumente progresivamente, debido a la fuga hidráulica a través de los actuadores y bloque de válvulas. Los fallos se comunican al conductor mediante la iluminación de la luz de aviso del ACE en el cuadro de instrumentos. Los fallos son memorizados por el ECM, y se recuperan con TestBook.

Al girar la llave de contacto a la posición II, la luz de aviso se enciende durante dos segundos, para comprobar si funciona. El funcionamiento de las luces de aviso también puede comprobarse con TestBook.

También hay que usar TestBook para realizar el procedimiento de purga del aire, una vez terminadas las operaciones de mantenimiento, a fin de asegurarse de que el sistema ha sido completamente purgado. El aire atrapado en el sistema puede reducir acentuadamente el rendimiento del sistema.

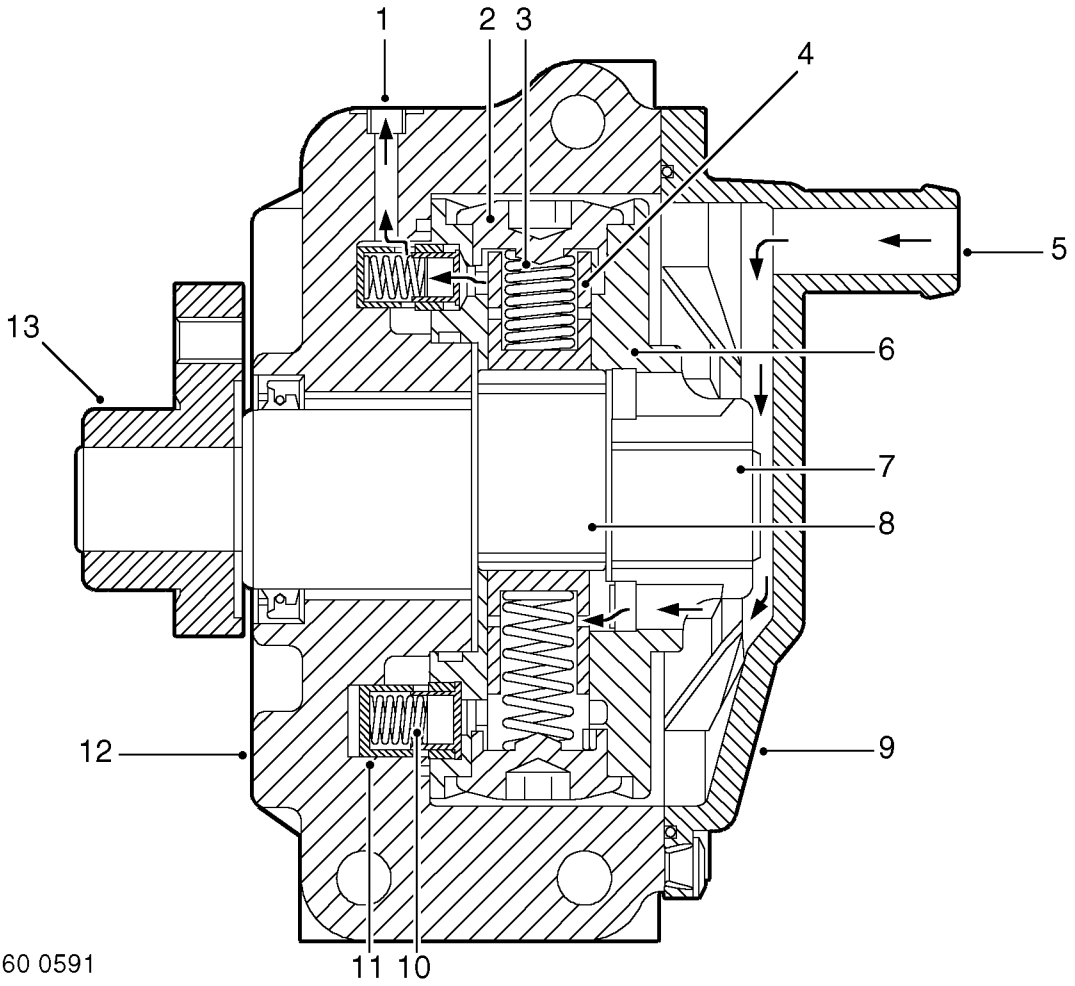
Depósito de líquido

El depósito de líquido de plástico moldeado se monta en el lado izquierdo del compartimento motor, en un soporte sujeto al pase de rueda. El depósito es de doble función. Consiste en dos cámaras separadas: una para el sistema de ACE y la otra para el sistema de la PAS. Cada cámara tiene boca de llenado propia, y se identifica por las letras moldeadas en el depósito al lado de cada boca de llenado.

En la base de cada cámara se monta un conjunto de filtro no reutilizable. El filtro está hecho de una tela metálica fina de acero inoxidable, moldeada en el cuerpo del depósito. El filtro sirve para extraer partículas extrañas del líquido antes de ser aspirado por la bomba hidráulica.

En el cuerpo del depósito de líquido se moldean marcas de nivel superior e inferior. La capacidad de la cámara del depósito del ACE hasta la marca de nivel superior es de 0,5 litros.

Bomba hidráulica



1 Orificio de salida
2 Tapón
3 Muelle de pistón
4 Pistón
5 Orificio de entrada
6 Alojamiento del cilindro
7 Eje
8 Leva
9 Carcasa de entrada
10 Muelle
11 Válvula de descarga
12 Carcasa
13 Brida de fijación de la polea

La bomba hidráulica se sujeta a un soporte en el costado izquierdo del motor, y es accionada a la velocidad del cigüeñal por la correa de transmisión de equipos auxiliares. La bomba es de tipo de pistón radial, que impulsa el líquido a alta presión.

La bomba de pistón radial tiene seis pistones situados en los cilindros del alojamiento de cilindros. El eje central accionado por una polea y la correa de transmisión de equipos auxiliares, comprende una leva que acciona los pistones al girar.

Cuando el lóbulo de la leva alcanza cada pistón, éste se desplaza hacia el exterior y mueve el líquido en consecuencia. La presión creada por el caudal hidráulico procedente del cilindro abre una válvula de descarga accionada por un muelle, y permite que el líquido fluya al orificio de salida de la bomba. Cuando el pistón alcanza su máxima extensión, el caudal disminuye y la válvula de descarga se cierra bajo la presión del muelle.

Al apartarse el lóbulo de la leva del pistón, un muelle empuja el pistón de vuelta por el cilindro, creando un vacío sobre el mismo. Al desplazarse el pistón por el cilindro, unos orificios en el pistón quedan expuestos y se comunican con la entrada de líquido. El vacío aspira líquido en el pistón, llenando el pistón y la cámara encima de él. Al desplazarse el pistón nuevamente hacia arriba, los orificios son cerrados por el cilindro y el líquido abre la válvula de descarga y fluye al orificio de salida.

La secuencia anterior sucede con cada uno de los seis pistones en cada revolución del eje central y su leva. Mientras el motor funciona, la secuencia sucede rápidamente, creando un caudal hidráulico constante. El caudal hidráulico varía según la velocidad del motor y el régimen de giro del eje central. La presión sentida en el actuador, creada por el flujo procedente de la bomba, es controlada por la válvula de control de presión en el bloque de válvulas.

La bomba tiene un caudal de 8,5 cm^3/ revolución, y una presión de trabajo de 135 bares. El caudal de salida de la bomba varía entre 7,0 l/min y 775 rpm, y 9,25 l/min y 7625 rpm.

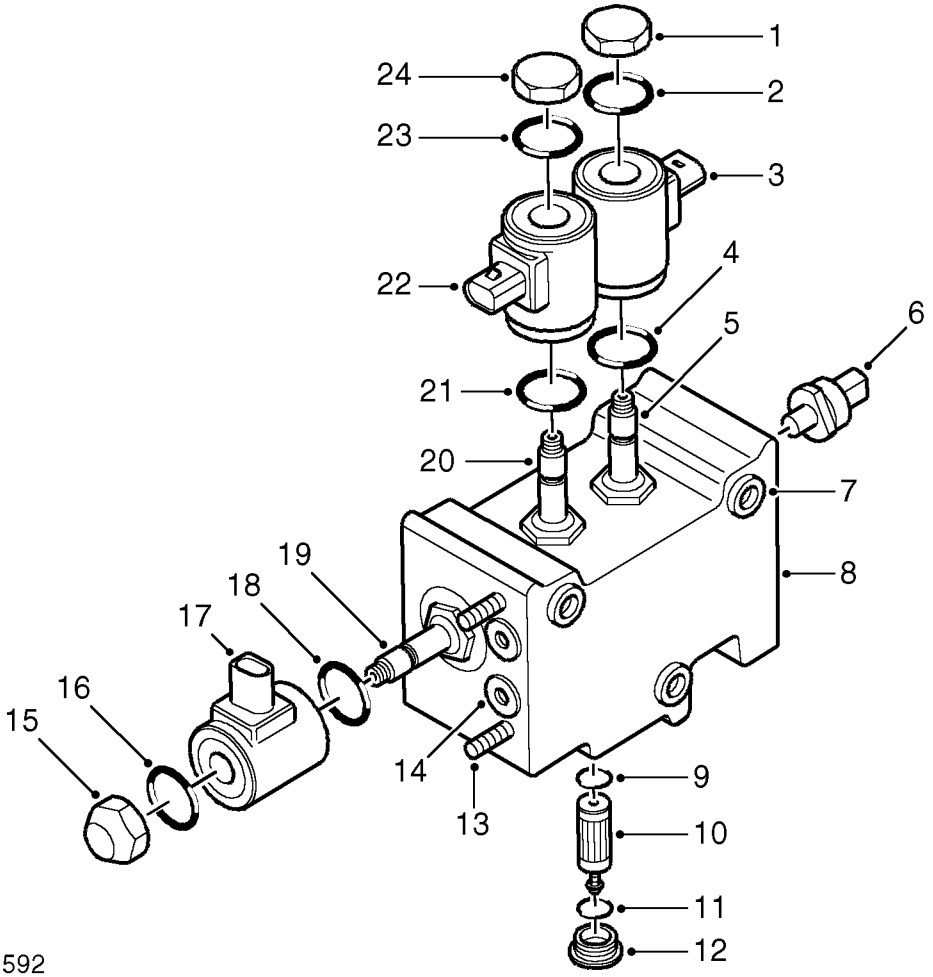
Tubos del sistema

El líquido se desplaza a través del sistema ACE por una serie de tubos y manguitos. Los tubos se montan en soportes situados en puntos estratégicos, a fin de asegurar el funcionamiento silencioso del sistema.

Los tubos que comunican la bomba al bloque de válvulas, y el bloque de válvulas al depósito, son elementos de una pieza montados en la fábrica, antes de unir la carrocería al chasís. Si hubiera que cambiar estos tubos durante el servicio, habrá que cortarlos para facilitar su desmontaje. Los tubos de recambio de "servicio" se entregan en dos piezas, unidas con un racor para estancar la junta.

El manguito flexible que conduce presión desde la bomba al tubo de alimentación sujeto a la traviesa delantera, está provisto de un atenuador. El atenuador comprende una válvula en forma de bala, alojada entre dos muelles helicoidales, sujetos en cada extremo del manguito flexible. Esta válvula funciona como reductor para amortiguar las ondas de presión del líquido hidráulico procedente de la bomba, y reducir el ruido y el esfuerzo impuesto sobre los componentes posteriores. El atenuador es parte integrante del manguito y tubo de alimentación, y no se puede cambiar separadamente.

Bloque de válvulas



M60 0592

1 Tapón
2 junta tórica
3 Bobina
4 junta tórica
5 Válvula 1 de control direccional (extendida)
6 Transductor de presión
7 Casquillo de apoyo, 3 unidades
8 Bloque de válvulas
9 junta tórica
10 Filtro de alta presión
11 junta tórica
12 Tapón
13 Espárrago, 4 unidades
14 Racores de tubos
15 Tapón
16 junta tórica
17 Bobina
18 junta tórica
19 Válvula reguladora de presión
20 Válvula 2 de control direccional (retraída)
21 junta tórica
22 Bobina
23 junta tórica
24 Tapón

El bloque de válvulas dirije la presión hidráulica hacia los actuadores, sirviéndose de las válvulas de control direccional accionadas por solenoide. Una válvula de control de presión accionada por solenoide regula la presión requerida por los actuadores. Los tres solenoides de válvula son controlados por las señales recibidas del ECM del ACE. Un transductor de presión vigila la presión creada por la bomba. El filtro renovable de alta presión se instala en la superficie inferior del bloque de válvulas, y filtra el líquido antes de que alcance las válvulas.

El bloque de válvulas está situado del lado exterior el larguero derecho del chasís. El bloque de válvulas se sujeta al chasís con tres pernos y casquillos de goma. Los casquillos de goma aislan el bloque de válvulas del chasís, impidiendo la transmisión del ruido hidráulico procedente del bloque de válvulas a través del chasís y la carrocería.

Las dos válvulas de control direccional (DCV), accionadas por solenoide, se montan en unos orificios practicados en la superficie superior del bloque de válvulas. Las DCV se enroscan en el bloque de válvulas, y se estancan con juntas tóricas. Cada DCV dispone de un solenoide para el accionamiento eléctrico de la válvula. El solenoide se estanca contra la DCV con una junta tórica, y se sujeta con una tapa. La tapa, bobinado y juntas tóricas son elementos renovables. Las DCV no son reparables, y si falla una de ellas hay que cambiar el conjunto de bloque de válvulas.

La válvula de control de presión se monta en un orificio practicado en la superficie trasera del bloque de válvulas. La válvula de control de presión se enrosca en el bloque de válvulas, y se estanca con juntas tóricas. La válvula de control de presión dispone de una bobina para su accionamiento eléctrico. El bobinado se estanca contra la válvula de control de presión con juntas tóricas, y se sujeta con una tapa. La tapa, bobinado y juntas tóricas son elementos renovables. La válvula de control de presión es irreparable, y si falla hay que cambiar el conjunto de bloque de válvulas.

El transductor de presión se monta en un orificio practicado en la superficie delantera del bloque de válvulas. El transductor de presión se enrosca en el bloque de válvulas, y se estanca con una junta tórica. El transductor de presión es un elemento reparable.

El filtro de alta presión encaja en un orificio practicado en la superficie inferior del bloque de válvulas. El filtro de tela metálica y fibra se estanca en el orificio con juntas tóricas. Una tapa roscada sujeta el filtro en el bloque de válvulas, y también se estanca con una junta tórica. El agujero roscado en la superficie inferior del filtro permite montar un perno para quitar el filtro del orificio. Si se cambia un componente del sistema, hay que cambiar el filtro.

Hay cuatro orificios en la superficie delantera del bloque de válvulas, y dos orificios en la superficie trasera. Cada orificio está provisto de un grupo de estanqueidad, que comprende dos juntas tóricas y anillos de respaldo. Los tubos del ACE encajan y se estancan en los grupos de estanqueidad, y se sujetan al bloque de válvulas con los espárragos y tuercas situados en las superficies delantera y trasera.

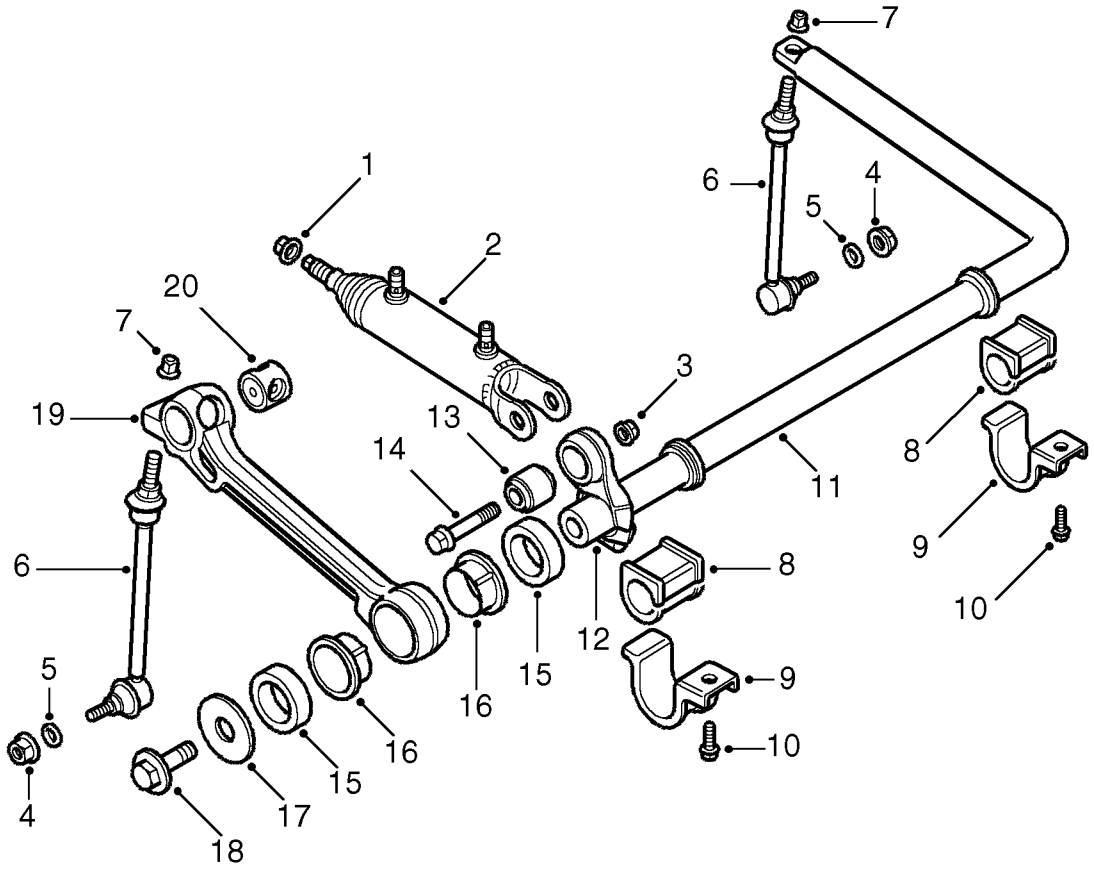
Actuadores

El sistema ACE dispone de dos actuadores, montados en las barras de torsión delantera y trasera. Los actuadores aplican una fuerza hidráulicamente generada a la barra de torsión, a fin de oponer las fuerzas laterales causadas por los virajes del vehículo.

Cada actuador es un cilindro de doble acción convencional. Un pistón sujeto a una biela se desplaza por el cilindro al empujarlo una presión hidráulica. La barra se estanca en el punto de salida del cilindro. El extremo exterior de la barra presenta una rosca, que encaja en un casquillo alojado en el brazo largo del ACE, y se fija con una tuerca. La barra es protegida por un fuelle de goma, para impedir que el polvo y la humedad dañen su superficie y los retenes del cilindro. El cilindro dispone de una horquilla, que encaja en el casquillo del brazo corto, y se sujeta con un perno y tuerca.

Los dos racores de banjo sirven para sujetar los manguitos hidráulicos procedentes del bloque de válvulas del ACE. Los racores conducen el flujo hidráulico a cada lado del pistón para extender o retraer la barra.

Barra de torsión



M60 0593A

Se ilustra la barra de torsión delantera, la barra de torsión trasera es similar

1 Contratuerca
2 Actuador
3 Contratuerca
4 Tuerca de seguridad, 2 unidades
5 Arandela
6 Biela de la barra estabilizadora
7 Contratuerca
8 Casquillo
9 Placa de fijación
10 Perno, 2 unidades
11 Barra de torsión
12 Brazo corto
13 Casquillo
14 Perno
15 Casquillo deslizante exterior, 2 unidades
16 Casquillo deslizante interior, 2 unidades
17 Arandela
18 Perno
19 Brazo largo
20 Casquillo

Los conjuntos de barra de torsión delantera y trasera se construyen de forma similar, pero la barra de torsión trasera es más angosta que la delantera. Cada barra de torsión está hecha de una barra de acero elástico de 35 mm de diámetro.

El extremo derecho de la barra de torsión tiene una espiga maquinada para sujetar los brazos forjados largo y corto. La espiga del brazo corto está ranurada, y se acopla al ranurado del brazo corto. El brazo corto se encaja en una posición determinada sobre el ranurado, y se fija a la espiga con un parno y tuerca de seguridad Torx. El brazo corto no es renovable, aparte del casquillo de fijación del actuador. La sección menor de la espiga encaja en el brazo largo. El brazo largo dispone de un casquillo de deslizamiento, que encaja en la espiga y se fija con una arandela grande y un perno especial. El casquillo de deslizamiento comprende dos casquillos interiores y dos exteriores, que se instalan a cada lado del brazo largo. Los casquillos exteriores están provistos de tres tetones que encajan en el brazo largo, a fin de impedir el giro del casquillo. El brazo largo también sirve de punto de fijación de la barra del pistón del actuador y la biela de la barra estabilizadora.

El actuador tiene un extremo ahorquillado, que encaja en el casquillo del brazo corto, y se sujeta con un perno y una tuerca. La biela del pistón del actuador encaja a través de un agujero practicado en un cubo moldeado en el brazo largo, provisto de un casquillo especial. Un escalón en la biela del pistón se asienta en un agujero en el casquillo, y una tuerca de seguridad en el extremo de la biela de pistón sujeta la biela al brazo largo y al casquillo.

La barra de torsión delantera se sujeta a la traviesa delantera del chasís. En la barra de torsión se montan dos casquillos de goma sujetos por abrazaderas. Las abrazaderas encajan en ranuras practicadas en la traviesa, y se sujetan con pernos.

La barra de torsión trasera se sujeta a la traviesa tubular, en la sección trasera del chasís. En la barra de torsión se montan dos casquillos de goma sujetos por abrazaderas. Las abrazaderas encajan en soportes fabricados montados en la traviesa tubular, y sujetas con pernos.

Las dos bielas de la barra estabilizadora se acoplan a soportes montados en los puentes delantero y trasero. Cada biela de barra estabilizadora lleva un cojinete esférico en cada extremo. Uno de los cojinetes se fija a la biela en ángulo de 90°. La espiga roscada del cojinete encaja en un agujero practicado en un soporte en el eje, y sujeto por una tuerca de seguridad; en la espiga roscada entre el cojinete esférico y el soporte, se monta una arandela. El segundo cojinete esférico se monta en línea con la biela, encaja en la barra de torsión del lado izquierdo y en el brazo largo del lado derecho. Las bielas de la barra estabilizadora delantera son más largas que las bielas traseras, y no son intercambiables.

Acelerómetros

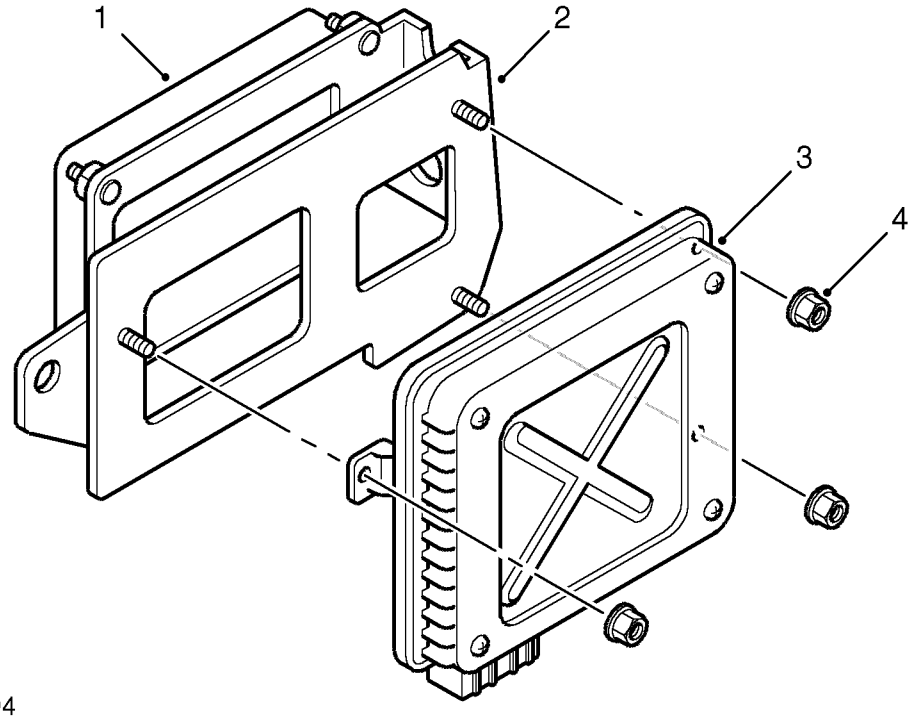
El sistema ACE cuenta con dos acelerómetros. El acelerómetro superior se monta en un soporte, detrás del guarnecido de techo y al lado del retrovisor y del ECM del techo solar. El acelerómetro inferior se monta en un soporte montado en el panel interior del estribo, debajo del piso delantero derecho.

El acelerómetro inferior es el sensor principal empleado para medir la aceleración lateral del vehículo para los fines de controlar el balanceo. El acelerómetro superior es empleado por el ECM para corregir el balanceo y detectar averías, en combinación con el acelerómetro inferior.

Cada acelerómetro es un sensor de aceleración capacitivo en estado sólido, y es alimentado por una tensión de 5 V procedente del ECM. Los sensores superior e inferior pueden medir la aceleración en la gama de ± 1,10 g, y mandar una salida al ECM comprendido entre 0,5 y 4,5 V.

Los fallos de acelerómetros son memorizados por el ECM, y se recuperan con TestBook. Para desmontar y montar un sensor de su soporte se necesita una herramienta especial.

Módulo electrónico de control del ACE (ECM)



M60 0594

1 Unidad de control de la carrocería (sólo ref.)
2 Soporte
3 Módulo electrónico de control del ACE
4 Tuercas de fijación, 3 unidades

El ECM del ACE se monta en un soporte situado detrás de la guantera del acompañante, y se distingue de los demás ECM porque tiene un solo conector eléctrico. El conector único de 36 pines está situado en la superficie inferior del ECM, y se enchufa en un conector del cableado principal. El conector suministra información sobe corriente, masa, señal y sensores de ida y vuelta al ECM, para fines de control del sistema ACE.

El ECM del ACE recibe un suministro de energía de la batería procedente de fusible 15 en la caja de fusibles del compartimento motor, a través del relé del ACE, también situado en la caja de fusibles del compartimento motor. El ECM cierra un circuito por masa para el bobinado del relé, excitando la bobina y suministrando corriente al ECM.

Se suministra una señal de encendido conectado desde el interruptor de encendido, a través del fusible 29 en la caja de fusibles del habitáculo. La señal de encendido conectado proporciona una entrada al ECM, informándole que el encendido ha sido conectado, e inicia un tiempo de arranque de 250 ms. El tiempo de arranque sirve para impedir la activación de las funciones mientras se inicializan las rutinas de programación.

La señal de encendido conectado, al suspenderse, avisa al ECM que el encendido está apagado. El ECM permanece excitado durante treinta segundos después de apagarse el encendido. El plazo de treinta segundos permite al ECM almacenar valores e indicadores de avería en la memoria. Dichos valores son leídos por el ECM la próxima vez que se recibe una señal de encendido conectado.

El Módulo Electrónico de Control Motor transmite una señal de velocidad del motor al ECM como señal digital pulsada. La señal de velocidad del motor es empleada por el ECM del ACE para detectar que el motor está funcionando y que se dispone de la presión hidráulica necesaria para que funcione el sistema ACE.

Se transmite una señal de velocidad en carretera al ECM del ACE, como señal digital pulsada, procedente del ECM del Sistema Autonivelante/Antibloqueo de Frenos (SLABS). La señal de velocidad en carretera es empleada por el ECM del ACE para la compensación del balanceo, tanto en carretera como fuera de ella.

Al seleccionar marcha atrás, se recibe una señal procedente del interruptor de luces de marcha atrás. Cuando el ECM del ACE detecta la selección de marcha atrás, el sistema ACE vuelve al estado de "barras bloqueadas" hasta que se desacople la marcha atrás.

La conexión de diagnóstico permite realizar la interrogación de diagnóstico del ECM del ACE. El enchufe de diagnóstico permite conectar el equipo de diagnóstico para interrogar el ECM del ACE sobre códigos de avería.

Cuando el ECM detecta fallos en el sistema, enciende continuamente la luz amarilla de aviso del ACE en el cuadro de instrumentos para acusar fallos menores, o destella una luz roja acompañada de un testigo acústico para acusar fallos graves por los cuales el conductor debe parar el vehículo inmediatamente.

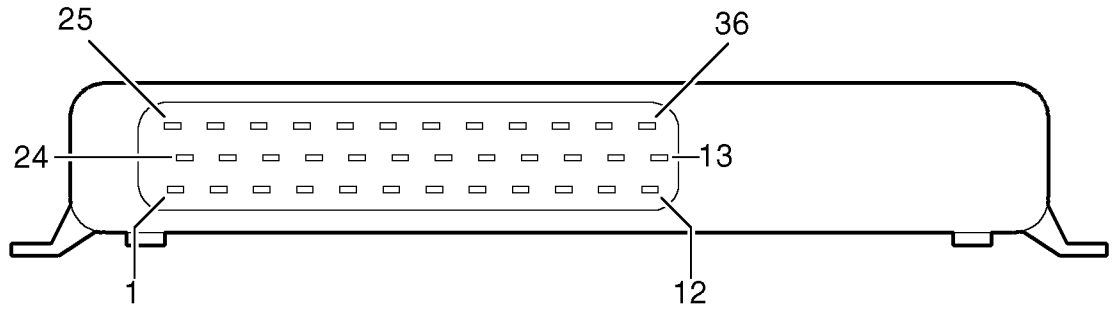
El ECM del ACE suministra una corriente de control a la válvula de control de presión en el bloque de válvulas. La corriente provista por el ECM es determinada por una serie de señales de entrada procedentes de los acelerómetros superior e inferior, velocidad de marcha, etc. La válvula de control de presión controla la presión hidráulica suministrada a los actuadores en proporción a la corriente provista por el ECM.

La corriente es provista por el ECM a las dos válvulas de control direccional (DCV) accionadas por solenoide en el bloque de válvulas. Juntas, las DCV controlan la dirección de flujo del líquido hidráulico a los actuadores. Cuando el ECM suministra corriente a los solenoides, las válvulas se abren y permiten que el líquido hidráulico fluya a los actuadores. Al suspenderse la corriente, las válvulas se cierran.

El transductor de presión en el bloque de válvulas recibe una alimentación de 5 V procedente del ECM. El transductor de presión mide presiones hidráulicas en la gama de 8 a 180 bares, y transmite al ECM una tensión de salida lineal en función de la presión hidráulica.

El ECM suministra una corriente de 5 V a cada uno de los acelerómetros. Cada acelerómetro es capaz de medir la aceleración lateral en la gama de ± 1,10 g. Cada acelerómetro transmite al ECM una entrada analógica entre 0,5 y 4,5 V, en proporción a la aceleración lateral detectada. El ECM procesa las dos señales recibidas para producir una señal de aceleración lateral "pura", que usa como la señal de control principal del sistema ACE.

Detalles de pines del conector del ECM del ACE



M60 0619

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	No se usa	-
2	No se usa	-
3	Reserva	Entrada
4	No se usa	-
5	Velocidad de marcha	Entrada
6	Relé de ARC	Salida
7 a 9	No se usa	-
10	Línea K (diagnóstico)	-
11	Interruptor de encendido	Entrada
12	Acelerómetro - inferior (alimentación)	Salida
13	Transductor de presión (alimentación)	Salida
14	Interruptor de marcha atrás	Entrada
15	Acelerómetro - inferior (señal)	Entrada
16	Transductor de presión (señal)	Entrada

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
17	Acelerómetro - superior (señal)	Entrada
18	Acelerómetro - superior (alimentación)	Salida
19	Régimen de giro del motor	Entrada
20	Masa principal 1	-
21	Transductor de presión (masa)	Entrada
22	DCV 2 (masa)	Entrada
23	DCV 1 (masa)	Entrada
24	DCV 1 y 2 (alimentación)	Salida
25	Válvula reguladora de presión (masa)	Entrada
26	No se usa	-
27	Válvula reguladora de presión (alimentación)	Salida
28	Alimentación principal (+ V Batería)	Entrada
29 a 31	No se usa	-
32	Masa principal 2	-
33	Acelerómetro - inferior (señal)	Entrada
34	Acelerómetro - superior (señal)	Entrada
35	No se usa	-
36	Luz testigo	Salida

Modos de fallo

Los fallos que permiten continuar conduciendo el vehículo sin peligro son acusados por el encendido continuo de la luz de aviso amarilla del ACE. La luz de aviso amarilla permanece encendida hasta desconectarse el encendido. En caso de cualquier fallo, la luz de aviso sólo se vuelve a encender si el fallo continúa. Los fallos por los cuales el conductor debe parar el vehículo inmediatamente son acusados por el destello de la luz de aviso roja del ACE, acompañada de un testigo acústico. Todos los fallos son anotados por el ECM del ACE, y pueden recuperarse con el equipo de diagnóstico.

Las tablas siguientes indican el tipo de fallos del sistema, y el efecto que ejercen sobre el funcionamiento del sistema. Cuando se dice que la barra de torsión está "floja", significa que el líquido puede circular libremente a través del sistema. Sin presión en los actuadores, la barra de torsión no ejerce ningún efecto sobre el balanceo del vehículo. La expresión "barras bloqueadas" significa que todo el caudal de la bomba es conducido a través del bloque de válvulas y vuelve al depósito. Ambas DCV se cierran y el líquido es atrapado en los actuadores, pero puede fluir de un actuador a otro a través del bloque de válvulas. En estas condiciones la barra de torsión actúa de forma parecida a una barra estabilizadora convencional, resistiendo el balanceo pero permitiendo la articulación de los puentes.

Sensores de aceleración

Fallo	Efecto
Válvula gripada cerrada	El ACE no ejerce control
Cortocircuito - Masa	El ACE no ejerce control
Cortocircuito - VBATT	El ACE no ejerce control
Sensor flojo	Actividad errática del ACE cuando se conduce en línea recta

Transductor de presión

Fallo	Efecto
Cortocircuito - VBATT	Amplia banda de inactividad de sensores - posibles movimientos al azar

Señal de velocidad de marcha

Fallo	Efecto
Circuito abierto	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - Masa	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - VBATT	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"

Señal de velocidad del motor

Fallo	Efecto
Circuito abierto	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - Masa	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - VBATT	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas"

Señal de marcha atrás

Fallo	Efecto
Circuito abierto	No hay señal de marcha atrás al ECM. ACE activa en marcha atrás, puede causar características de marcha anormales al retroceder
Cortocircuito - Masa	No hay señal de marcha atrás al ECM. ACE activa en marcha atrás, puede causar características de marcha anormales al retroceder
Cortocircuito - VBATT	Señal de marcha atrás permanente al ECM. Estado de "barras bloqueadas" permanente

Señal de encendido conectado

Fallo	Efecto
Circuito abierto	El ECM no recibe la señal de encendido Conectado. El ARC no ejerce control, estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - Masa	El ECM no recibe la señal de encendido Conectado. El ARC no ejerce control, estado de "barras bloqueadas"
Cortocircuito - VBATT	Señal permanente de encendido conectado al ECM. Posibilidad de batería descargada

Fallo de la válvula reguladora de presión

Fallo	Efecto
Circuito abierto	El ACE no ejerce control
Cortocircuito - Masa	El ACE no ejerce control
Cortocircuito - VBATT	El ACE no ejerce control
Válvula gripada abierta	El ACE no ejerce control

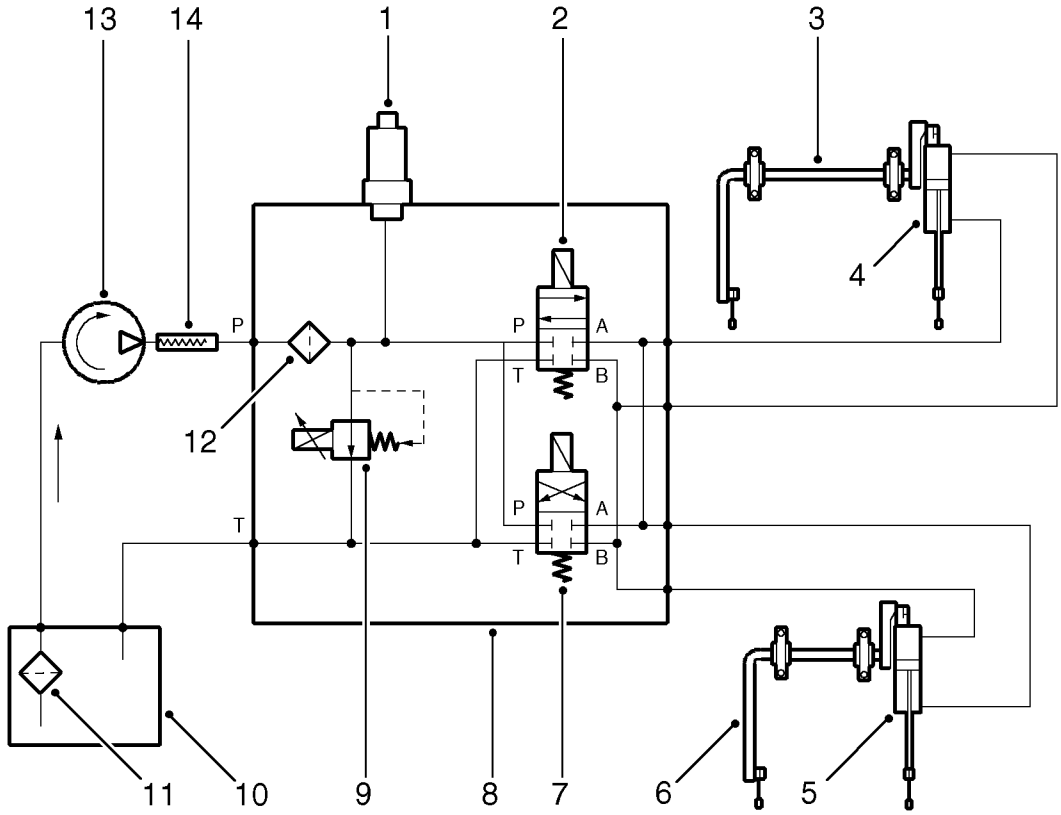
Fallo	Efecto
Válvula gripada cerrada	Presión máxima del sistema - no hay control proporcional. La válvula reguladora de presión funciona a 185 bares

Válvulas de control direccional

Fallo		Efecto
DCV 1	**DCV 2**	
Válvula abierta o gripada abierta	Válvula abierta o gripada abierta	El ACE no ejerce control - Barras estabilizadoras sueltas
Válvula cerrada o gripada cerrada	Válvula cerrada, gripada cerrada	El ACE no ejerce control - Estado de "barras bloqueadas" (opción por defecto)
Válvula abierta o gripada abierta	Válvula cerrada o gripada cerrada	El vehículo se inclina hacia la izquierda cuando se aplica presión a los actuadores
Válvula cerrada o gripada cerrada	Válvula abierta o gripada abierta	El vehículo se inclina hacia la derecha cuando se aplica presión a los actuadores

Funcionamiento

Esquema de circuitos hidráulicos



M60 0595A

1 Transductor de presión
2 Válvula 2 de control direccional
3 Conjunto de barra de torsión delantera
4 Actuador
5 Actuador
6 Conjunto de barra de torsión trasera
7 Válvula 1 de control direccional
8 Bloque de válvulas
9 Válvula reguladora de presión
10 Depósito
11 Filtro
12 Filtro de alta presión
13 Bomba hidráulica
14 Manguito del atenuador

El vehículo no se mueve
Cuando funciona el motor y el vehículo está parado, ambas DCV están cerradas y aislan el líquido a cada lado de los pistones del actuador. La bomba hidráulica aspira líquido del depósito y lo impulsa a muy baja presión al bloque de válvulas. Debido a que ambas DCV están cerradas, una vez que el líquido atraviesa el filtro de alta presión es conducido a través de la válvula de control de presión al depósito. La válvula de control de presión se abre por completo para permitir que todo el caudal vaya al depósito. Las DCV permanecen cerradas hasta que el ECM detecte la necesidad de funcionar.

Vehículo en marcha y virando hacia la izquierda
Cuando el vehículo vira hacia la izquierda, los acelerómetros detectan las fuerzas de viraje aplicadas, y transmiten señales al ECM. El ECM percibe la necesidad de aplicar una fuerza contraria a las barras de torsión para compensar las fuerzas de viraje. El ECM aplica una corriente al solenoide de la DCV2. El ECM manda simultáneamente una corriente a la válvula de control de presión, que funciona para limitar el caudal de líquido que retorna al depósito.

La restricción provoca un aumento de presión hidráulica en el sistema, y la presión es detectada por el transductor de presión, que manda una señal al ECM. El ECM determina, a base de las entradas que recibe, que se necesita presión y regula la válvula de control de presión en consecuencia.

La presión del sistema es aplicada a cada actuador, con lo cual se ejerce una fuerza contraria sobre la barra de torsión, se reduce al mínimo el efecto de viraje del vehículo y se conserva la actitud del mismo. El líquido desplazado por el actuador vuelve al depósito a través del bloque de válvulas.

Al desaparecer la fuerza de viraje cuando el vehículo vuelve a marchar en línea recta, el ECM abre la válvula de control de presión para reducir la presión en el sistema. El líquido es sangrado desde el actuador de vuelta al sistema, a medida que se reduce la fuerza de viraje, eliminando la fuerza ejercida sobre la barra de torsión. Cuando el vehículo marcha en línea recta, la DCV 2 se cierra.

Vehículo en marcha y virando hacia la derecha
Cuando el vehículo vira hacia la derecha, los acelerómetros detectan las fuerzas de viraje aplicadas, y transmiten señales al ECM. El ECM percibe la necesidad de aplicar una fuerza contraria a las barras de torsión para compensar las fuerzas de viraje. El ECM aplica una corriente al solenoide de la DCV1. El ECM manda simultáneamente una corriente a la válvula de control de presión, que funciona para limitar el caudal de líquido a través de la canalización de derivación.

La restricción provoca un aumento de presión hidráulica en el sistema, y la presión es detectada por el transductor de presión, que manda al ECM una señal correspondiente a la presión. El ECM determina, a base de las entradas que recibe, que se necesita presión y regula la válvula de control de presión en consecuencia.

La presión del sistema es aplicada a la sección total de cada actuador, con lo cual se ejerce una fuerza contraria sobre la barra de torsión, se reduce al mínimo el efecto de viraje del vehículo y se conserva la postura del mismo. El líquido desplazado por el actuador vuelve al depósito, pasando por el depósito a través del bloque de válvulas.

Al desaparecer la fuerza de viraje cuando el vehículo vuelve a marchar en línea recta, el ECM abre la válvula de control de presión para reducir la presión en el sistema. El líquido es sangrado desde el actuador de vuelta al sistema, a medida que se reduce la fuerza de viraje, eliminando la fuerza ejercida sobre la barra de torsión. Cuando el vehículo marcha en línea recta, la DCV 1 se cierra.

Vehículo marchando en línea recta
El ECM vigila continuamente las señales recibidas de los acelerómetros, y acciona las DCV y la válvula de control de presión para conservar la postura del vehículo durante la marcha.

Conducción fuera asfalto
La detección fuera de carretera es realizada por el ECM, que vigila las señales procedentes de los acelerómetros superior e inferior, indicando diversos grados de movimiento de la carrocería. La marcha fuera de carretera genera distintas señales a los acelerómetros, que a su vez producen distintas salidas debido a su separación vertical y a la posición del centro de giro del vehículo. Las dos señales pasan por un filtro para eliminar la compensación causada por la inclinación del vehículo o el terreno. El ECM usa esta señal para calcular el porcentaje de rugosidad de la carretera.

Bajo 40 km/h el porcentaje de rugosidad de la carretera calculado es empleado por el ECM para limitar el funcionamiento del sistema ACE. A velocidades bajo 3 km/h, el sistema no funciona en absoluto. A velocidades sobre 40 km/h el sistema desactiva la señal de rugosidad de la carretera, y se reanuda la plena asistencia del sistema ACE.

Detección de pendientes laterales
El ECM usa la detección de inclinación lateral cuando los acelerómetros superior e inferior detectan una aceleración media superior a ± 0,2 g y una velocidad de marcha inferior a 40 km/h.

Cuando se detecta una pendiente lateral, ambas DCV se cierran para dar lugar al estado de "barras bloqueadas". Dicho estado aumenta la estabilidad y proporciona una reacción constante al vehículo. A medida que el vehículo acelera hasta 40 km/h, el nivel de aceleración lateral media también debe aumentar y continuar, para que el sistema reconozca que el vehículo está marchando por una pendiente lateral. Si el ángulo de la pendiente lateral es agudo y la velocidad de marcha es baja, el ECM detecta la pendiente lateral en poco tiempo.

Purga de aire del sistema hidráulico del ACE

60.60.13

Introducción

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Comprobación

1. Compruebe el nivel de líquido del sistema ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Comprobación del nivel de líquido - Sistema ACE.**

Purga

1. Con el vehículo en una rampa, conecte TestBook y siga el procedimiento de purga descrito.

Comprobación del nivel de líquido - Sistema ACE

60.60.14

Introducción

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Comprobación

1. Limpie el depósito alrededor de las marcas de nivel.
2. Compruebe visualmente el nivel del líquido de frenos a través del costado del depósito. El nivel del líquido debe estar entre las marcas de nivel superior e inferior.

Reposición del nivel

1. Limpie el depósito alrededor del tapón de llenado.
2. Quite el tapón de llenado, y llene el depósito hasta la marca de nivel superior con el líquido recomendado.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
3. Monte el tapón de llenado en el depósito
4. Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar durante 2 minutos para que el líquido circule.
5. Si fuera necesario, rellene el depósito hasta la marca de nivel superior del líquido.

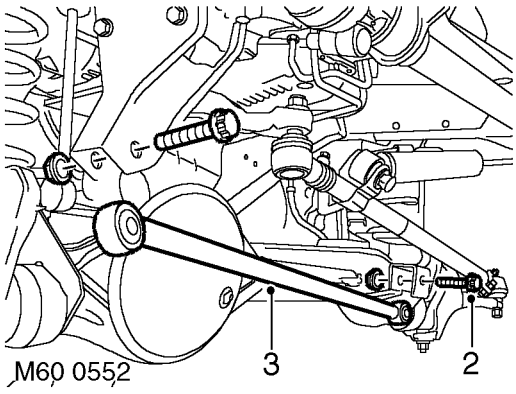
Casquillos - Barra Panhard

60.10.07

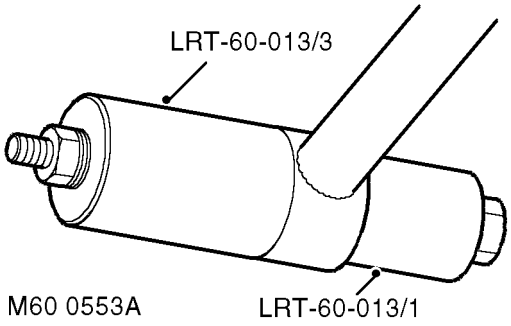
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



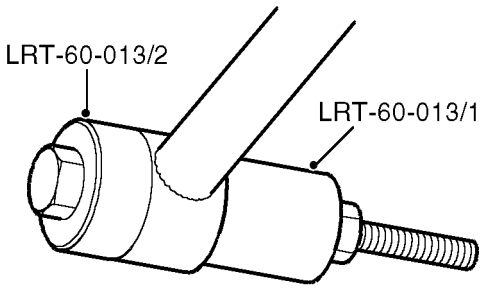
2. Quite los 2 pernos y tuercas que sujetan la barra Panhard al puente y al chasís.
3. Desmonte la varilla Panhard del vehículo.



4. Use la herramienta **LRT-60-013** provista de **LRT-60-013/1** y **LRT-60-013/3** para extraer los casquillos de la barra Panhard.

Montaje

1. Limpie los alojamientos de casquillos en la barra Panhard.



M60 0621

2. Use la herramienta **LRT-60-013** provista de **LRT-60-013/1** y **LRT-60– 013/2** para meter a presión los casquillos nuevos en la parra Panhard. **Asegúrese de que la presión es aplicada al borde exterior del casquillo, no a la parte interior de goma.**
3. Posicione la barra Panhard contra el puente y el chasís.
4. Meta los pernos que sujetan la barra Panhard, pero no los apriete todavía.
5. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
6. Apriete los pernos que sujetan la barra Panhard a 230 Nm.

   PRECAUCION: apriete los pernos y tuercas con el peso del vehículo soportado por la suspensión.

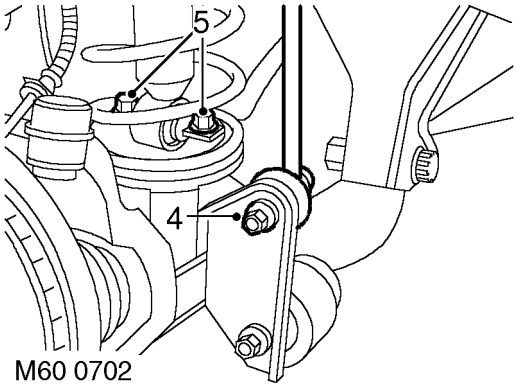
Rótula - superior - pivote de dirección

60.15.02

PRECAUCION: cada rótula puede sustituirse hasta tres veces antes de que el diámetro interior de la horquilla del eje alcance un sobretamaño. Antes de empezar a trabajar, limpie la superficie de la junta meticulosamente, y busque marcas de pintura amarilla de 12 mm de anchura, aproximadamente. Si encuentra 3 marcas, cambie la carcasa del puente.

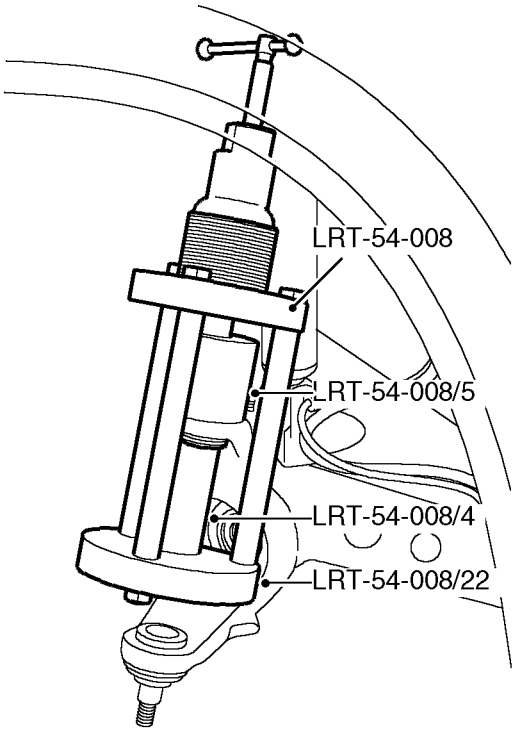
Desmontaje

1. Desmonte el pivote de dirección.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Pivote de dirección.**
2. Soporte el chasís con borriquetas.
3. Soporte el puente delantero con borriquetas.



M60 0702

4. Quite las 2 tuercas que sujetan las bielas inferiores de la barra estabilizadora al puente delantero, use una llave de 16 mm para inmovilizar la biela.
5. Quite los 2 pernos que sujetan cada amortiguador delantero al puente.
6. Quite los 8 pernos que sujetan la traviesa del chasís, y desmonte la traviesa.
7. Quite el perno que sujeta el soporte latiguilo de freno y el cableado del sensor del ABS al puente.
8. Baje el puente delantero, desprenda el muelle delantero del amortiguador y desmonte el muelle delantero.

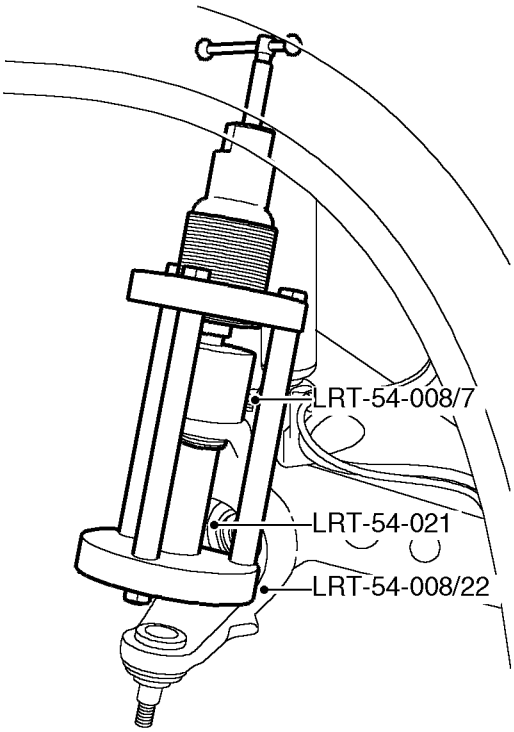


M60 0685

9. Monte la herramienta **LRT-54-008/22** en la herramienta **LRT-54-008**.
10. Monte la herramienta **LRT-54-008/4** en la herramienta **LRT-54-008**, y sujétela con su tornillo.
11. Monte la herramienta **LRT-54-008** con todos sus accesorios en la rótula superior.
12. Monte la herramienta **LRT-54-008/5** en la parte superior de la rótula.
13. Extraiga la rótula superior del eje. Cuando el tornillo de empuje delantero del ariete alcance el extremo de su carrera, retráigalo y enrosque el ariete hacia el interior de la herramienta. Repita la operación hasta desacoplar la rótula del puente.
14. Desarme las herramientas.

Montaje

1. Limpie el alojamiento de la junta de rótula superior e inmediaciones de la horquilla del puente.
2. Aplique una franja de pintura amarilla de 12 mm a la horquilla del puente, al lado del alojamiento de la junta de rótula superior.



M60 0686

3. Monte la herramienta **LRT-54-021** en la herramienta **LRT-54-008**, y sujétela con el tornillo.
4. Monte la herramienta **LRT-54-008/7** en la herramienta **LRT-54-008** y posicione el conjunto de herramienta sobre la rótula y el puente.
5. Alinee el conjunto de herramienta y meta la rótula a presión en la horquilla del puente.

   PRECAUCION: si la herramienta no se alinea correctamente durante el procedimiento de montaje, dañará la funda de la junta.

6. Desmonte las herramientas de la horquilla del puente.
7. Limpie los asientos de muelles.
8. Posicione el muelle sobre el amortiguador, y encájelo en el rebaje practicado en el asiento del muelle.
9. Levante el puente delantero,meta los pernos que sujetan los amortiguadores al puente delantero, y apriételos a 45 Nm.
10. Monte la traviesa del chasís, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
11. Posicione el soporte del manguito de freno, y apriete su perno a 20 Nm.
12. Posicionelas bielas de la barra estabilizadora contra el puente, monte sus tuercas y apriételas a 100 Nm.
13. Monte el pivote de dirección.

    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Pivote de dirección.**

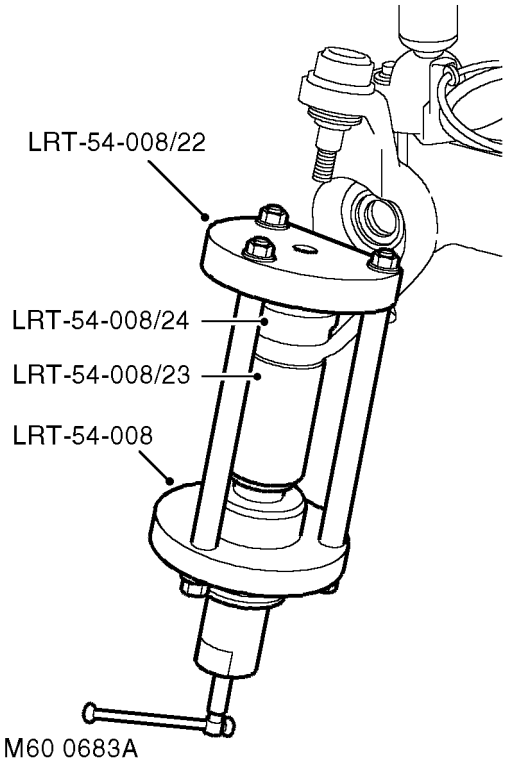
Rótula - inferior - pivote de dirección

60.15.03

PRECAUCION: cada rótula puede sustituirse hasta tres veces antes de que el diámetro interior de la horquilla del eje alcance un sobretamaño. Antes de empezar a trabajar, limpie la superficie de la junta meticulosamente, y busque marcas de pintura amarilla de 12 mm de anchura, aproximadamente. Si encuentra 3 marcas, cambie la carcasa del puente.

Desmontaje

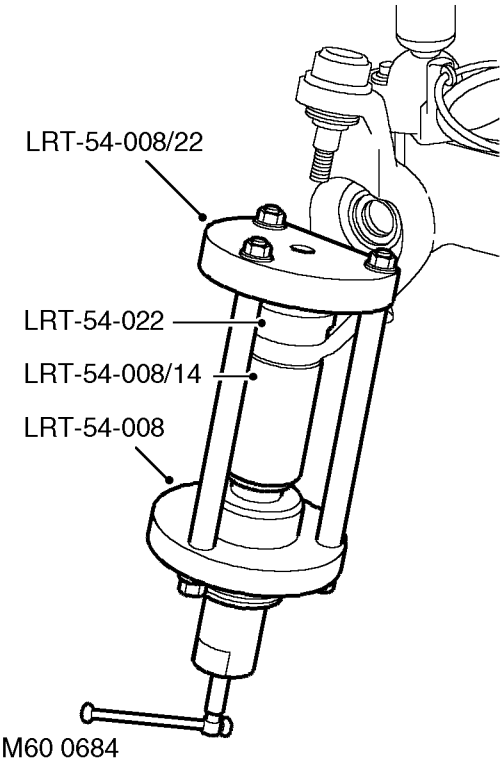
1. Desmonte el pivote de dirección.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Pivote de dirección.**



2. Monte la herramienta **LRT-54-008/22** en la herramienta **LRT-54-008**.
3. Monte la herramienta**LRT-60-008/24** en la herramienta**LRT-54-008** y sujételo con su tornillo.
4. Monte la herramienta**LRT-54-008/23** en la parte inferior de la junta de rótula inferior.
5. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto de herramienta **LRT-54-008** en la rótula inferior.
6. Extraiga la rótula del eje. Cuando el tornillo de empuje delantero del ariete alcance el extremo de su carrera, retráigalo y enrosque el ariete hacia el interior de la herramienta. Repita la operación hasta desacoplar la rótula del puente.
7. Desmonte las herramientas y la junta de rótula inferior de la horquilla del puente.

Montaje

1. Limpie el alojamiento de la junta de rótula inferior e inmediaciones de la horquilla del puente.
2. Aplique una franja de pintura amarilla de 12 mm a la horquilla del puente, al lado del alojamiento de la junta de rótula inferior.



3. Monte la herramienta **LRT-54-022** en la herramienta **LRT-54-008** y sujétela con su tornillo.
4. Monte la herramienta **LRT-54-022** y la herramienta **LRT-54-008** en el alojamiento de la junta de rótula inferior de la horquilla del puente.
5. Monte la nueva rótula inferior en la herramienta **LRT-54-008/14**.
6. Monte **LRT-54-008/14** y la junta de rótula inferior en **LRT-54-008**, con la junta de rótula inferior posicionada sobre la horquilla del puente.

7. Alinee el conjunto de herramienta y meta la rótula a presión en la horquilla del puente.

   PRECAUCION: si la herramienta no se alinea correctamente durante el procedimiento de montaje, dañará la funda de la junta.

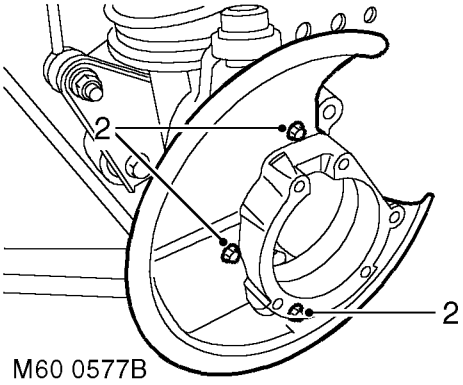
8. Desmonte las herramientas de la horquilla del puente
9. Monte el pivote de dirección.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Pivote de dirección.**

Pivote de dirección

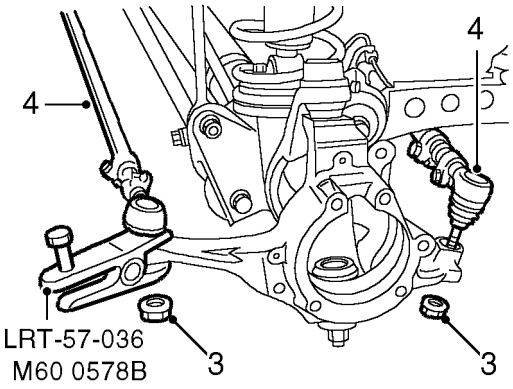
60.15.19

Desmontaje

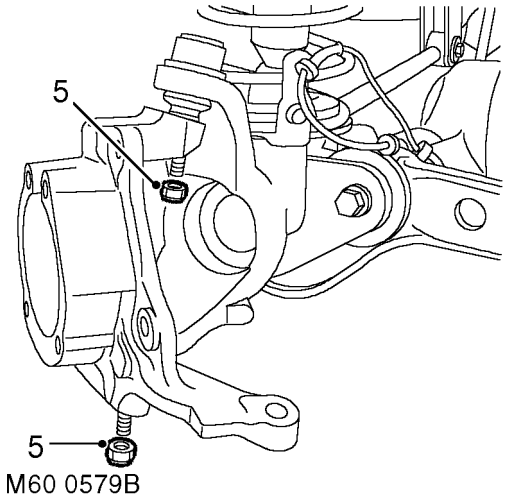
1. Desmonte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**



2. Quite los 3 pernos que sujetan el guardabarros, y desmóntelo.

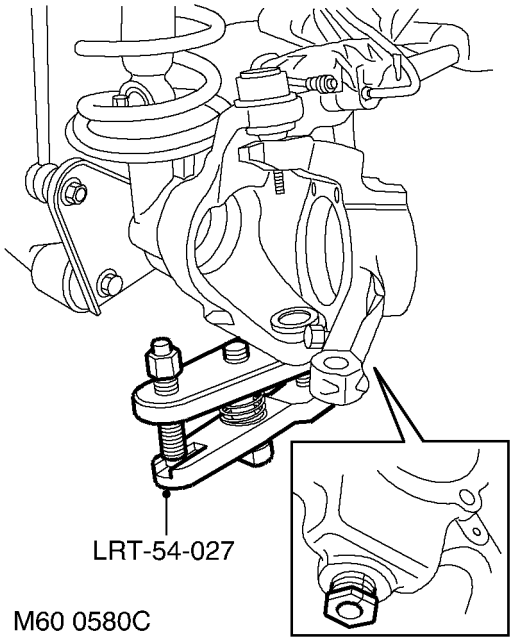


3. Quite las 2 tuercas que sujetan la barra de acoplamiento y (si procede) la barra de dirección al pivote de dirección.
4. Afloje las juntas cónicas con**LRT-57-036** , luego ponga la barra de acoplamiento y la barra de dirección a un lado.



M60 0579B

5. Quite las 2 tuercas que sujetan las rótulas al pivote de dirección.



M60 0580C

6. Afloje las juntas cónicas con**LRT-54-027** y desmonte el pivote de dirección.
7. Desmonte el anillo de tensión del pivote de dirección.
8. Desmonte el retén de aceite del semieje de la carcasa del puente.

Montaje

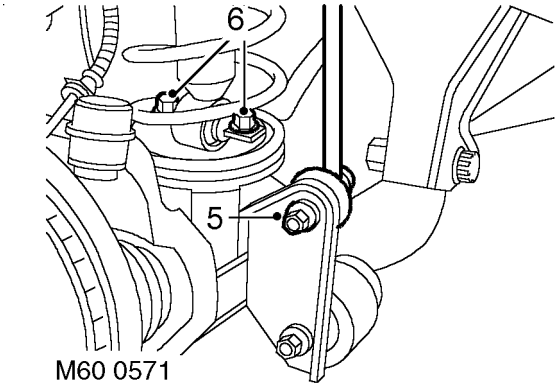
1. Limpie los agujeros cónicos en el pivote de dirección y el anillo de tensión.
2. Monte el anillo de tensión en el pivote de dirección, y apriételo a 5 Nm.
3. Limpie los conos y asientos de rótula.
4. Posicione el pivote de dirección en la horquilla del puente. Monte la tuerca de la junta de rótula superior, y apriétela a 110 Nm.Monte la tuerca de la junta de rótula inferior, y apriétela a 135 Nm.
5. Limpie la barra de acoplamiento y (si procede) los conos y asientos cónicos de la barra de dirección.
6. Conecte la barra de acoplamiento y barra de dirección a la horquilla de dirección.Monte las tuercas de la barra de acoplamiento y barra de dirección, y apriételas a 80 Nm.
7. Limpie las superficies de contacto del deflector de barro y del pivote de dirección.Posicione el guardabarros, monte sus pernos y apriételos a 10 Nm.
8. Monte el cubo de rueda.
☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

Muelle de suspensión - delantero

60.20.11

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Soporte el vehículo por debajo del chasís.
3. Desmonte las ruedas delanteras.
4. Soporte el puente delantero.



M60 0571

5. Quite las 2 tuercas que sujetan las bielas de la barra estabilizadora al puente delantero, y desconecte las bielas del puente.
6. Quite los 2 pernos que sujetan cada amortiguador al puente delantero.
   AVISO: asegúrese de que el puente no pueda moverse al desacoplar el amortiguador. El amortiguador limita el movimiento hacia abajo del puente. Si no se limita el movimiento del puente, al desacoplar el amortiguador podrá moverse libremente y ocasionar lesiones corporales o dañar el equipo.
7. Baje el puente delantero.
   PRECAUCION: asegúrese de que los latiguillos de freno y cableado de los sensores del ABS no sean dañados al bajar el puente delantero.
8. Desacople y desmonte el muelle delantero del amortiguador.

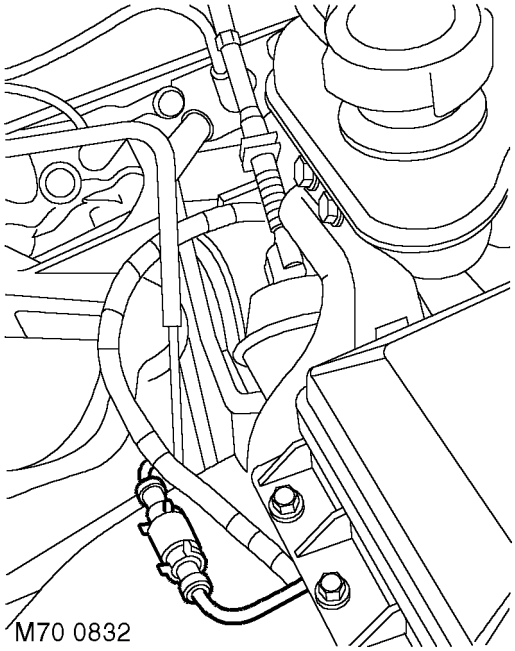
Montaje

1. Limpie los asientos de muelles delanteros.
2. Posicione el muelle delantero de modo que la espira de poco paso esté arriba, sobre el amortiguador, y encájelo en el rebaje practicado en el asiento inferior del muelle.
3. Asegúrese de que ambos muelles delanteros están correctamente encajados en sus asientos, y levante el puente delantero.Meta los pernos que sujetan ambos amortiguadores al puente delantero, y apriételos a 45 Nm.
4. Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de cada biela de barra estabilizadora, y conectelas rótulas inferiores al puente. Apriete las tuercas a 100 Nm.
5. Montelas ruedas delanteras y apriete sus tuercas a 140 Nm.
6. Retire los soportes y baje el vehículo.

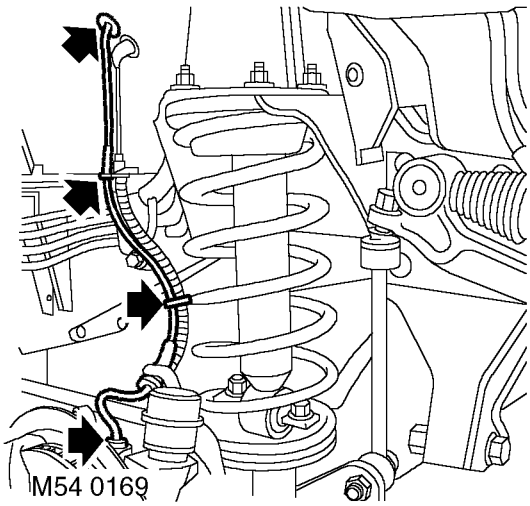
Cubo de rueda

60.25.01

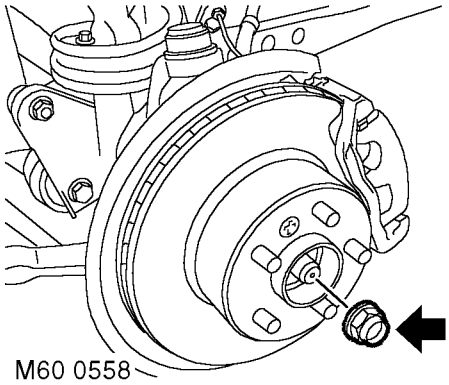
Desmontaje



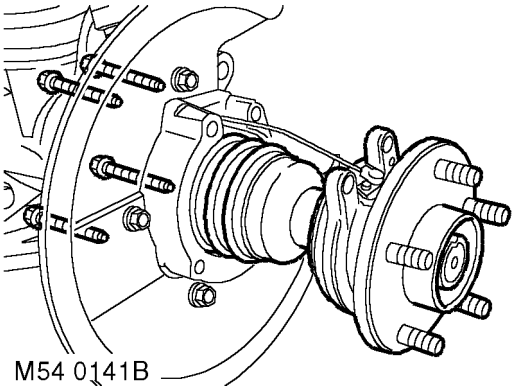
1. Desprenda del pasador de rueda el aislador del cableado del sensor del ABS, y desconecte el enchufe múltiple.
2. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
3. Desmonte la rueda.



4. Tire del cableado del sensor de ABS a través de la abertura hacia el pase de rueda.
5. Desprenda el cableado de sus soportes en el pase de rueda, torreta de la suspensión y cubo delantero.

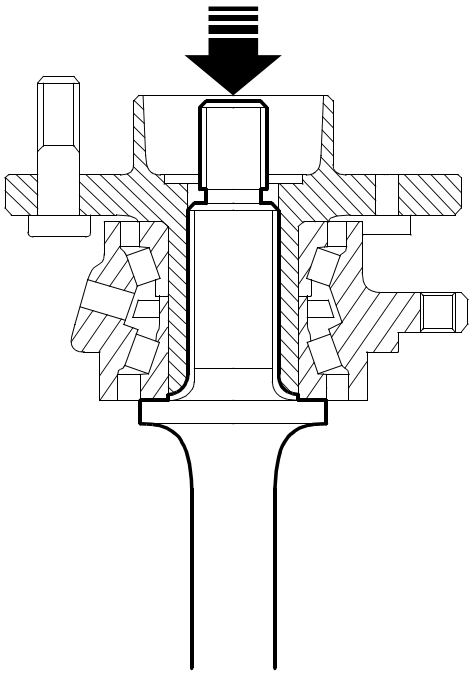


6. Desbloquee la tuerca del semieje.
7. Trabajando con un ayudante, quite la tuerca del semieje. Deseche la tuerca.
8. Desmonte el disco de freno delantero.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.**


M54 0141B

9. Quite los 4 pernos que sujetan el cubo de rueda al pivote de dirección.
10. Desmonte el cubo de rueda del pivote de dirección, luego desmonte el conjunto de cubo de rueda y semieje del puente.

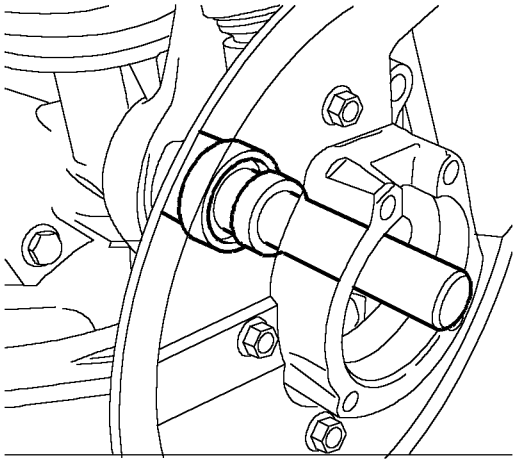
PRECAUCION: NO desmonte el sensor del ABS del cubo. El cubo y el sensor se comercializan en conjunto.


M51 0057

11. Posicione el cubo de rueda y semieje en una prensa, ponga soportes debajo de los espárragos de rueda y extraiga el semieje del cubo de rueda.
12. Desmonte el retén de aceite del semieje de la carcasa del puente.

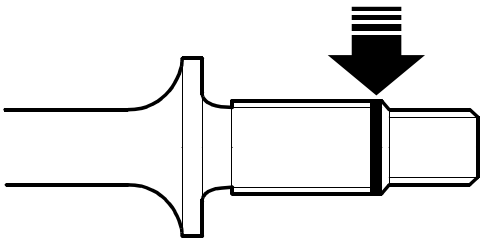
Montaje

1. Limpie la cavidad para el retén de aceite del semieje, ranurado del semieje, superficie de frotamiento del retén de aceite, superficies de contacto del cubo de rueda y del pivote de dirección, sensor del ABS y hueco para el sensor del ABS.
2. Lubrique el labio del nuevo retén de aceite del semieje y la superficie de frotamiento del semieje con aceite limpio para diferenciales.
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**



M54 0134B

3. Use la herramienta**LRT-51-012** para montar el nuevo retén de aceite del semieje en la carcasa del puente.
4. Monte el semieje en la carcasa del puente.
5. Aplique una composición antiagarrotamiento a la superficie de contacto del cubo de rueda y del pivote de dirección.



M51 0058

6. Aplique un cordón de Loctite 640 de 3 mm de anchura alrededor del semieje, tal como se ilustra.
7. Asegúrese de que el cableado del ABS esté metido en el rebaje practicado en el pivote de dirección.
8. Monte el cubo de rueda en el semieje, y alinéelo con el pivote de dirección. El Loctite se extenderá a lo largo del ranurado al montarse el cubo de rueda sobre el semieje.
9. Meta los pernos que sujetan el cubo de rueda, y apriételos a 100 Nm.
10. Monte una tuerca nueva en el eje de mando y apriételo ligeramente.
11. Monte el disco de freno delantero.
    ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - delantero.**
12. Trabajando con un ayudante, apriete la tuerca del semieje al par final de 490 Nm. Fije la tuerca sobre el semieje.**La tuerca del semieje debe apretarse antes de que el Loctite esté curado.**
13. Sujete el cableado del sensor del ABS a sus soportes, y sujete el aislador al pase de rueda.
14. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
15. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
16. Conecte el enchufe múltiple del sensor del ABS.

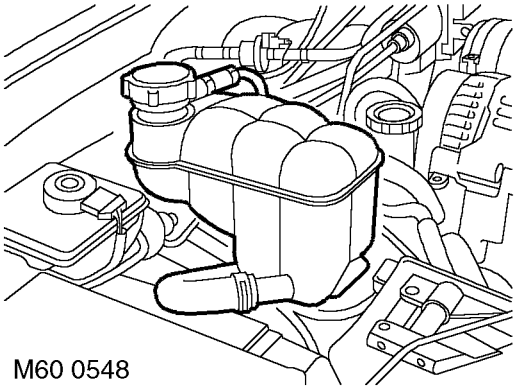
Amortiguador - delantero

60.30.02

Desmontaje

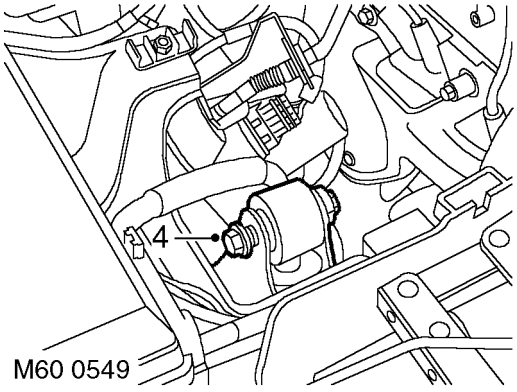
1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda.



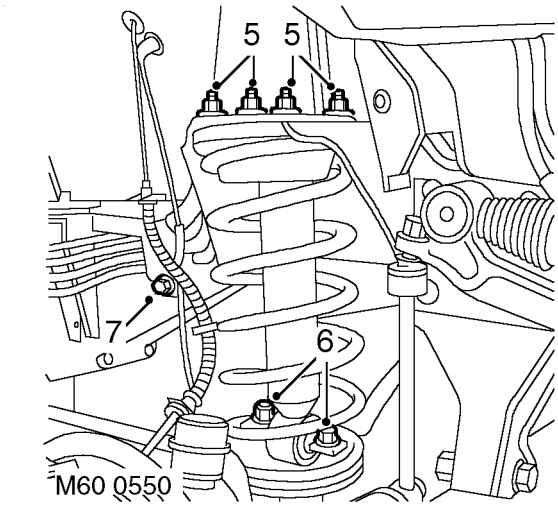
M60 0548

3. **Amortiguador derecho:** Desprenda el depósito de refrigerante, y póngalo a un lado.

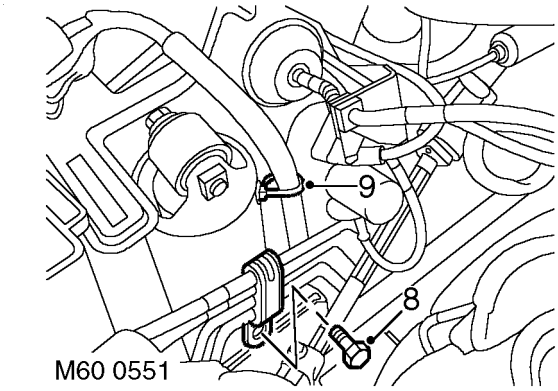


M60 0549

4. Afloje el perno pasante que sujeta el amortiguador a la torreta.
   AVISO: asegúrese de que el puente no pueda moverse al desacoplar el amortiguador. El amortiguador limita el movimiento hacia abajo del puente. Si no se limita el movimiento del puente, al desacoplar el amortiguador podrá moverse libremente y ocasionar lesiones corporales o dañar el equipo.



5. Quite las 4 tuercas que sujetan la base de la torreta al chasís.
6. Quite los 2 pernos que sujetan el amortiguador al puente.
7. **Modelos con ACE:** Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo del ACE al chasís.



8. **Modelos con ACE:** Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo del ACE a la torreta.
9. Desprenda la abrazadera de cables de la torreta.
10. Levante la torreta y quite el perno pasante.
11. Comprima el amortiguador y maniobre la torreta hasta sacarla del compartimento motor.
12. Desmonte el amortiguador.

Montaje

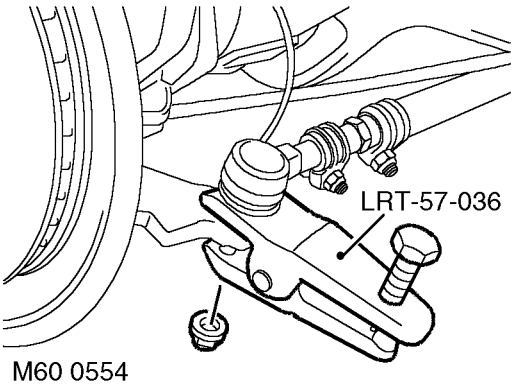
1. Posicione el amortiguador y maniobre la torreta a su sitio. Levante el amortiguador y alinéelo con la torreta. Meta el perno pasante, pero no lo apriete todavía.
2. Alinee el conjunto de amortiguador con el asiento de muelle.
3. Meta los pernos que sujetan el amortiguador al puente, y apriételos a 45 Nm.
4. Montelas tuercas que sujetan la torreta al chasís, y apriételas a 23 Nm.
5. Apriete el perno pasante a 125 Nm.
6. **Modelos con ACE:** Posicione la abrazadera del tubo del ACE contra el chasís, y sujételo con su perno.
7. **Modelos con ACE:** Posicione la abrazadera del tubo del ACE contra la torreta, y sujétela con su perno.
8. Sujete el cableado a la torreta.
9. **Amortiguador derecho:** Reponga el depósito de refrigerante.
10. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
11. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Casquillos - brazo radial

60.35.18

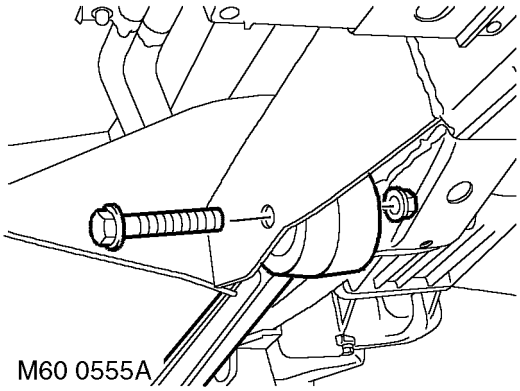
Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte la rueda.

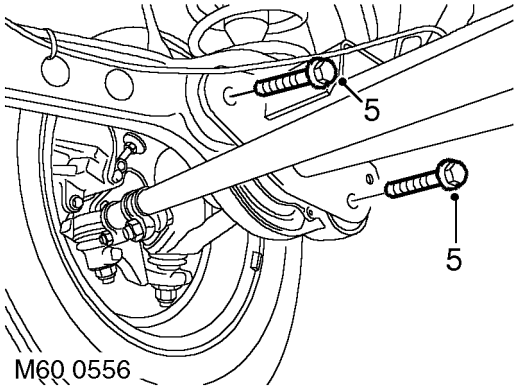


M60 0554

3. Quite la tuerca que sujeta la barra de acoplamiento al pivote de dirección. Use **LRT-57-036** para separar la junta cónica, entonces desacople la barra de acoplamiento y póngalo a un lado.

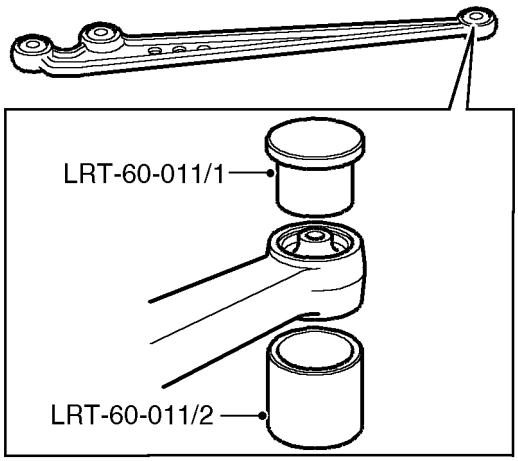

M60 0555A

4. Quite el perno y tuerca que sujetan los brazos radiales al chasís.



M60 0556

5. Quite las tuercas que sujetan el brazo radial al puente. Quite el perno trasero y baje el brazo radial. Quite el perno delantero y desmonte el brazo radial del vehículo.
6. Empleando un tubo de acero, extraiga los casquillos del extremo del brazo radial unido al puente.

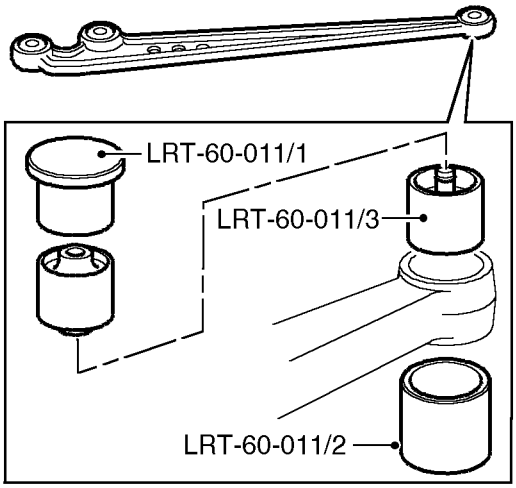


M64 0064C

7. Extraiga el casquillo de la parte trasera del brazo radial:
   - Use**LRT-60-011/1** y**LRT-60-011/2** para desmontar el casquillo.

Montaje

1. Limpie los alojamientos de casquillos en el brazo radial.



M64 0063C

2. Meta los casquillos a presión en el brazo radial:
   - Use**LRT-60-011/1** ,**LRT-60-011/2** y**LRT-60-011/3** para montar el casquillo en la parte trasera del brazo radial.
3. Posicione el brazo radial en el vehículo. Monte los pernos y tuercas de sujeción, pero no los apriete todavía.
4. Monte la barra de acoplamiento en el pivote de dirección. Monte la tuerca y apriétela a 125 Nm.
5. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Apriete los pernos y tuercas del brazo radial a 230 Nm.

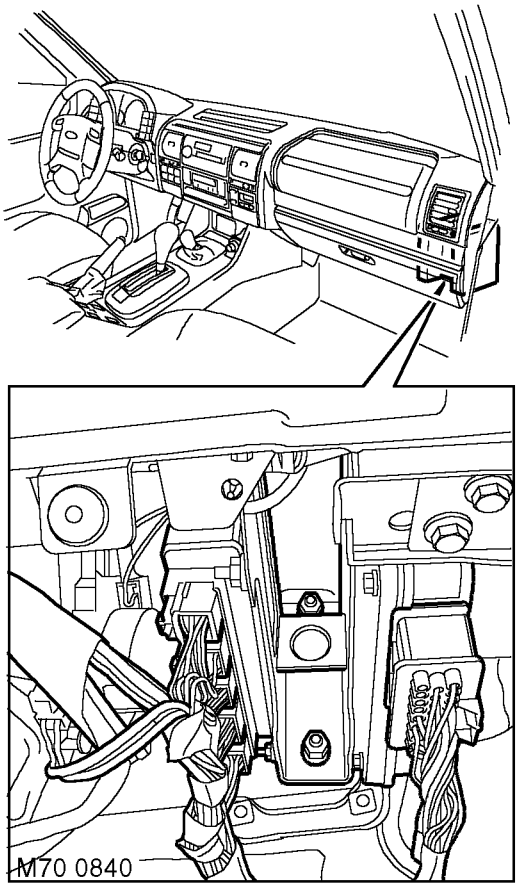
PRECAUCION: apriete los pernos y tuercas con el peso del vehículo soportado por la suspensión.

ECM - ACE

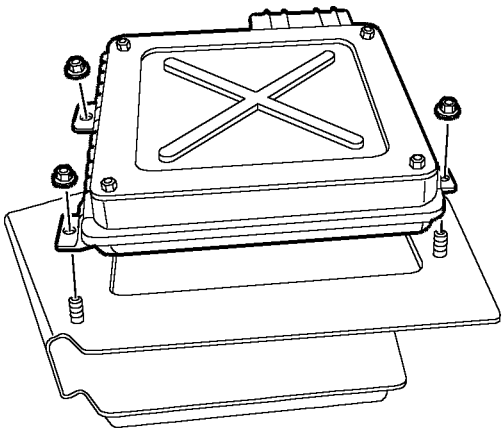
60.60.01

Desmontaje

1. Desmonte la BCU.
   UNIDAD DE CONTROL DE LA CARROCERIA, REPARACIONES, Unidad de control de la carrocería (BCU).



2. Quite los 5 enchufes múltiples del ECM del SLABS.
3. Desconecte el enchufe múltiple del ECM del ACE.
4. Quite la tuerca inferior, y afloje la tuerca superior que sujeta el soporte del ECM del SLABS y del ACE a la carrocería.
5. Desmonte los ECM y conjunto de soporte.



M60 0587

6. Quite las 3 tuercas que sujetan el ECM del ACE, y desmonte el ECM del ACE.

Montaje

1. Monte el ECM del ACE en su soporte, y sujételo con sus tuercas.
2. Monte el conjunto de ECM y soporte en la carrocería, y sujételo con sus tuercas.
3. Conecte los enchufes múltiples al ECM del ACE y al ECM del SLABS.
4. Monte la BCU.
   ☞ **UNIDAD DE CONTROL DE LA CARROCERIA, REPARACIONES, Unidad de control de la carrocería (BCU).**
5. Si se ha montado un ECM de ACE nuevo, use TestBook para calibrar el sistema ACE.

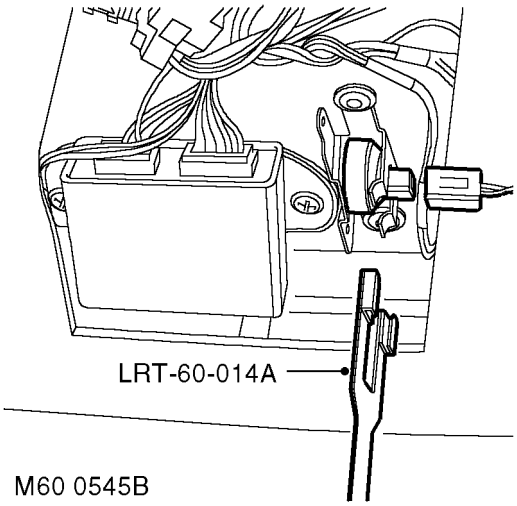
Acelerómetro - ACE - superior

60.60.02

PRECAUCION: el acelerómetro es un componente sumamente delicado, muy fácil de estropear. No use nunca un acelerómetro que ha caído o ha sido sometido a algún maltrato.

Desmontaje

1. Desmonte el bolsillo delantero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.**
2. Desconecte el enchufe múltiple del acelerómetro.



M60 0545B

3. Use**LRT-60-014A** para quitar la grapa y desmontar el acelerómetro.

Montaje

1. Usando**LRT-60-014A** , monte el acelerómetro a fondo en la grapa.
2. Conecte el enchufe múltiple del acelerómetro.
3. Monte el bolsillo portaobjetos delantero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.**
4. Si se ha montado un acelerómetro nuevo, use TestBook para calibrar el sistema ACE.

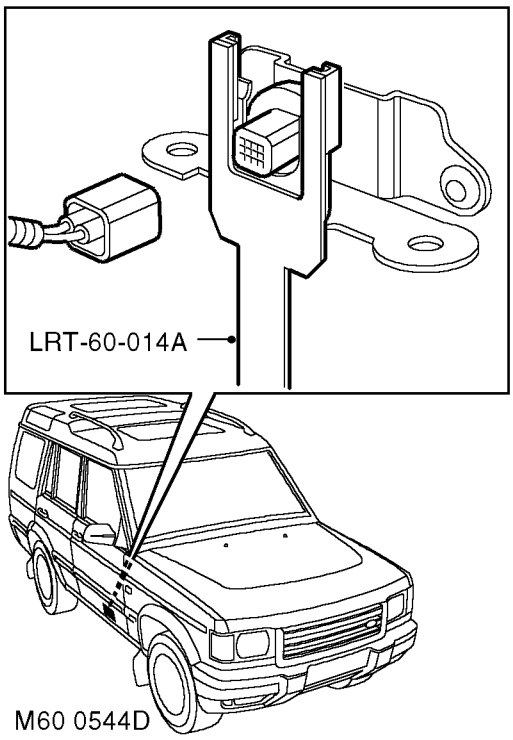
Acelerómetro - Sistema activo antibalanceo - inferior

60.60.03

PRECAUCION: el acelerómetro es un componente sumamente delicado, muy fácil de estropear. No use nunca un acelerómetro que ha caído o ha sido sometido a algún maltrato.

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Desconecte el enchufe múltiple del acelerómetro.



3. Use**LRT-60-014A** para quitar la grapa y desmontar el acelerómetro.

Montaje

1. Use**LRT-60-014A** , monte el acelerómetro a fondo en la grapa.
2. Conecte el enchufe múltiple del acelerómetro.
3. Baje el vehículo.
4. Si se ha montado un acelerómetro nuevo, use TestBook para calibrar el sistema ACE.

Bomba - ACE - V8

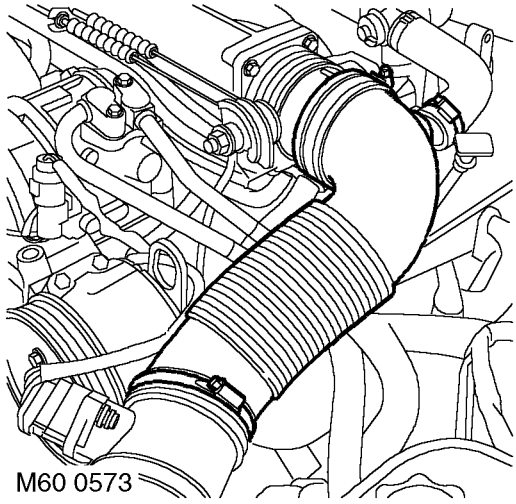
60.60.10

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

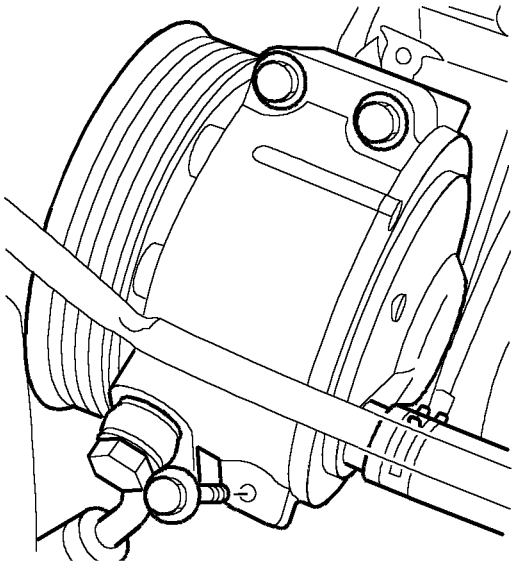
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



2. Afloje las 3 abrazaderas que sujetan el manguito de admisión de aire. Desprenda el conducto de entrada de aire, y póngalo a un lado.



M60 0574

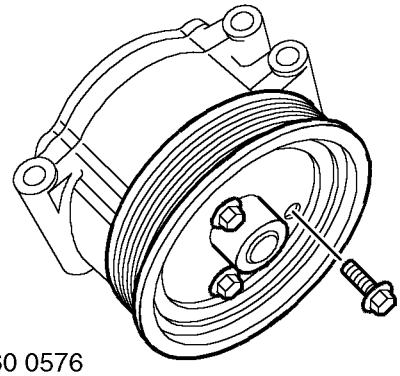
3. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.
4. Afloje la abrazadera del manguito de aspiración de la bomba y desconecte el manguito.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Quite el perno de banjo y desconecte el tubo de presión de la bomba del ACE. Deseche las arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

6. Quite los 3 pernos que sujetan la bomba del ACE, y desmonte la bomba.



M60 0576

7. Inmovilice la polea, quite los 3 pernos de sujeción y desmonte la polea de la bomba del ACE.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la polea y de la bomba del ACE.
2. Monte la polea en la bomba del ACE, y meta sus pernos. Inmovilice la polea y apriete sus pernos a 25 Nm.
3. Limpie las superficies de contacto de la bomba del ACE y del apoyo.
4. Conecte el manguito de aspiración a la bomba del ACE, y apriete su abrazadera.
5. Asegúrese de que hay suficiente líquido en el depósito de ACE/PAS para cebar la bomba del ACE.
6. Posicione la bomba del ACE debajo del nivel del depósito de ACE/PAS, con el manguito de aspiración arriba, y deje que el líquido del depósito de ACE/PAS llene completamente la bomba del ACE.
7. Posicione la bomba de ACE en el apoyo, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
8. Gire la bomba del ACE a derechas (mirando desde el extremo de la polea), hasta que por el orificio de salida salga una corriente continua de líquido.
9. Conecteel tubo de presión a la bomba del ACE con un perno de banjo y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete el perno de banjo a 28 Nm.
10. Posicione el manguito de entrada de aire, y apriete sus abrazaderas.
11. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
12. Cambie el filtro de alta presión del ACE.

    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**

Bomba - ACE - diesel

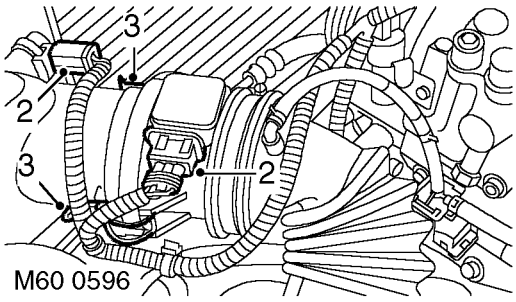
60.60.10

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

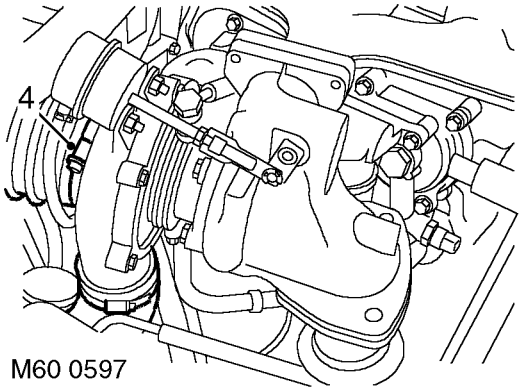
Desmontaje

1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**



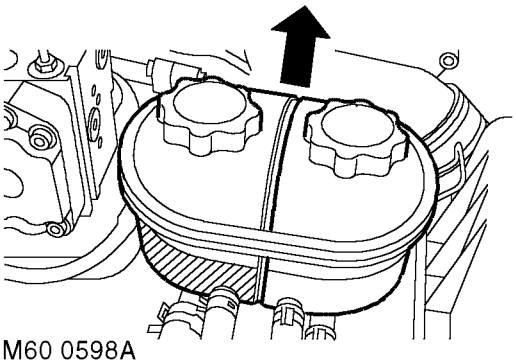
M60 0596

2. Desconecte los enchufes múltiples del sensor del caudalímetro de aire y del sensor de presión de aire ambiente.
3. Suelte los fiadores y desconecte del filtro de aire el sensor del flujómetro de aire.

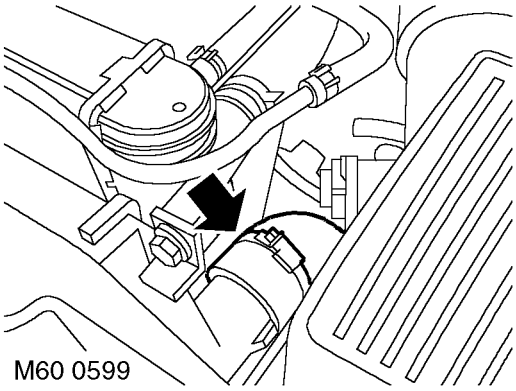


M60 0597

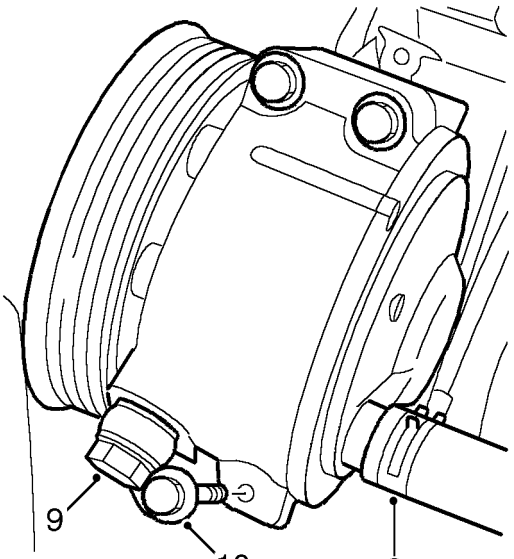
4. Afloje la abrazadera, desconecte el manguito del aire de entrada del turbo, y ponga el manguito a un lado.


M60 0598A

5. Desprenda el depósito del ACE/PAS de su soporte, y póngalo a un lado.


M60 0599

6. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de entrada del interenfriador.
7. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.

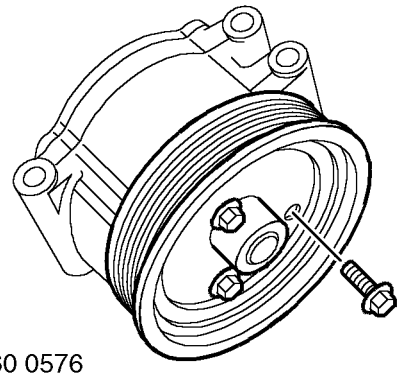


M60 0600

8. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de aspiración de la bomba del ACE.
9. Quite el perno de banjo y desconecte el tubo de presión de la bomba del ACE. Deseche las arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

10. Quite los 3 pernos que sujetan la bomba del ACE, y desmonte la bomba.


M60 0576

11. Inmovilice la polea, quite los 3 pernos de sujeción y desmonte la polea de la bomba del ACE.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la polea y de la bomba del ACE.
2. Monte la polea en la bomba del ACE, y meta sus pernos. Inmovilice la polea y apriete sus pernos a 25 Nm.
3. Limpie las superficies de contacto de la bomba del ACE y del apoyo.
4. Conecte el manguito de aspiración a la bomba del ACE, y apriete su abrazadera.
5. Asegúrese de que hay suficiente líquido en el depósito de ACE/PAS para cebar la bomba del ACE.
6. Posicione la bomba del ACE debajo del nivel del depósito de ACE/PAS, con el manguito de aspiración arriba, y deje que el líquido del depósito de ACE/PAS llene completamente la bomba del ACE.
7. Posicione la bomba de ACE en el apoyo, meta sus pernos y apriételos a 25 Nm.
8. Gire la bomba del ACE a derechas (mirando desde el extremo de la polea), hasta que por el orificio de salida salga una corriente continua de líquido.
9. Conecteel tubo de presión a la bomba del ACE con un perno de banjo y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete el perno de banjo a 28 Nm.
10. Conecte el manguito al interenfriador, y apriete su abrazadera.
11. Monte el depósito de ACE/PAS en su soporte.
12. Conecte el manguito de aire al turbo, y apriete su abrazadera.
13. Monte el sensor del caudalímetro de aire en el filtro de aire, y sujételo con abrazaderas.
14. Conecte los enchufes múltiples al sensor al caudalímetro de aire y al sensor de presión del aire ambiente.
15. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
16. Cambie el filtro de alta presión del ACE.

    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**

Bloque de válvulas - ACE

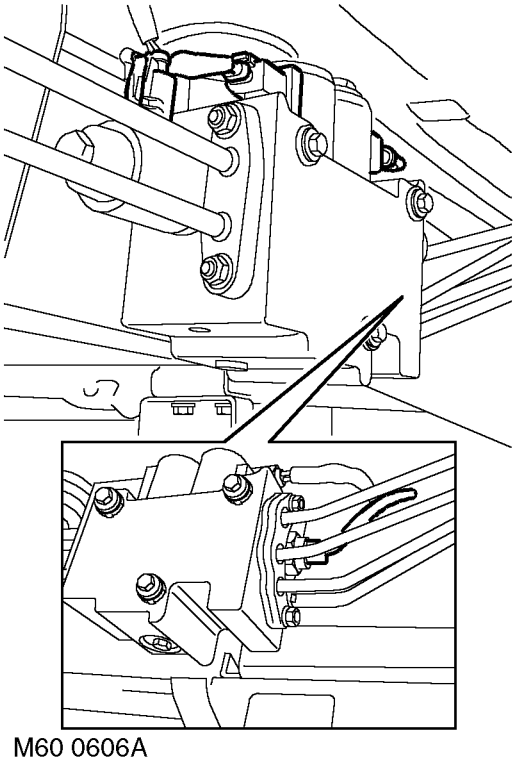
60.60.20

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

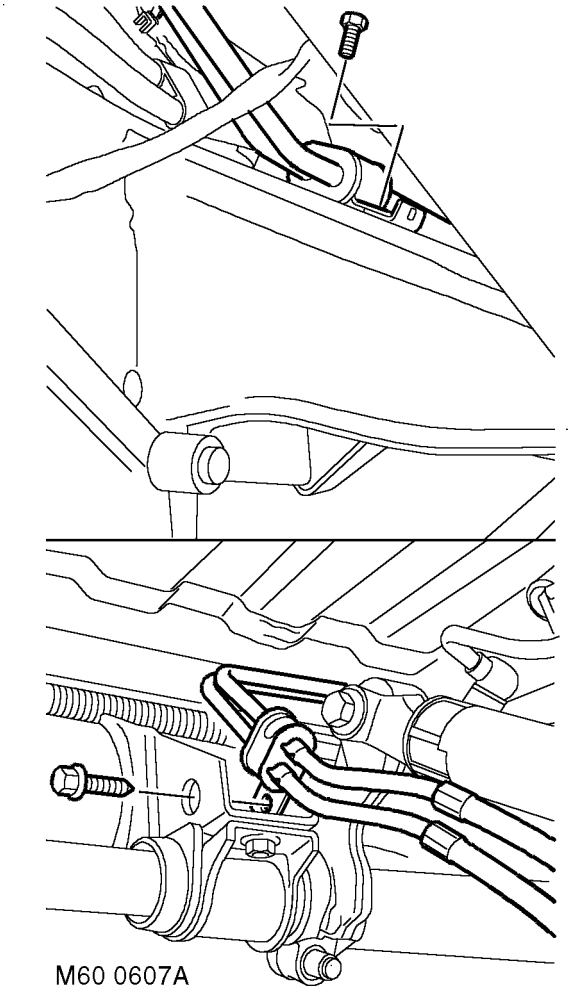
Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



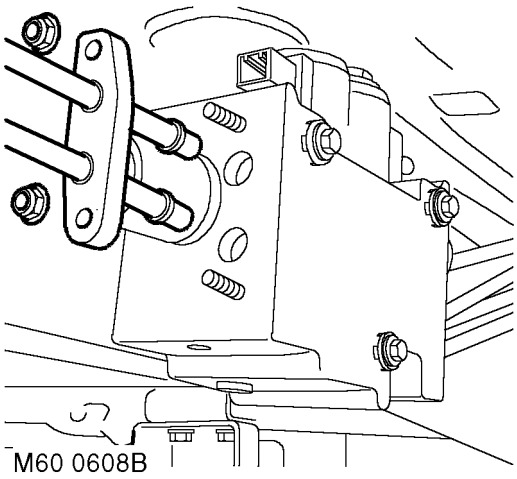
M60 0606A

2. Desconecte los 4 enchufes múltiples del bloque de válvulas.
3. Ponga un recipiente debajo del bloque de válvulas para contener el líquido derramado.



M60 0607A

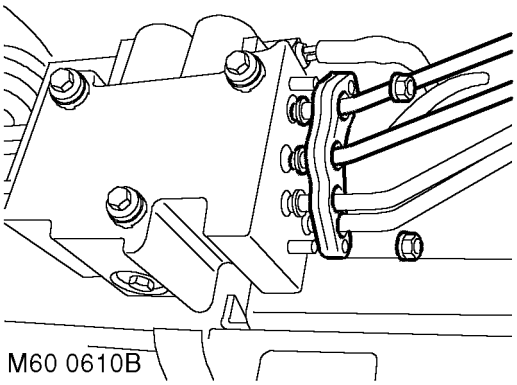
4. Quite los 2 pernos que sujetan las abrazaderas de los 2 tubos traseros al chasís.


M60 0608B

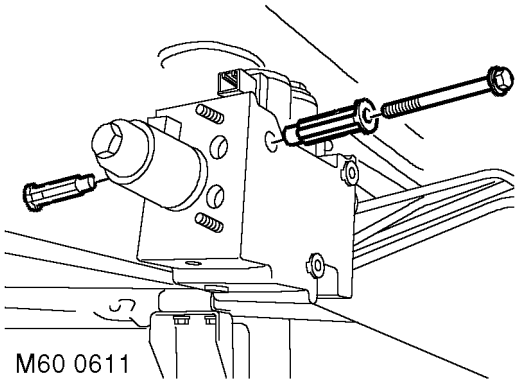
5. Quite las 2 tuercas que sujetan la placa de fijación del tubo trasero. Desprenda la placa de fijación y tubos del bloque de válvulas.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

   NOTA: mantenga los tubos montados en la placa de fijación, con el fin de conservar la posición correcta para el montaje de los tubos.


M60 0610B

6. Quite las 2 tuercas que sujetan la placa de fijación del tubo delantero.


M60 0611

7. Quite los 3 pernos que sujetan el bloque de válvulas al chasís.
8. Desprenda los tubos delanteros y la placa de fijación del bloque de válvulas, y desmonte el bloque de válvulas.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

   NOTA: mantenga los tubos montados en la placa de fijación, con el fin de conservar la posición correcta para el montaje de los tubos.

9. Quite los 6 casquillos del bloque de válvulas.

Montaje

1. Monte los 6 casquillos en el bloque de válvulas.
2. Asegúrese de que están limpios los racores del bloque de válvulas y de los tubos.
3. Es importante que los extremos de los tubos estén en buen estado, para que se estanquen correctamente.
4. Posicione el bloque de válvulas, y conecte los tubos delanteros y placa de fijación. **Para evitar que se dañen las juntas, mantenga los tubos perpendiculares en relación al bloque de válvulas.** Meta y apriete los pernos que sujetanel bloque de válvulas al chasís a 18 Nm.

   PRECAUCION: asegúrese de que los tubos están instalados en sus orificios correctos, o el sistema se dañará gravemente.

5. Monte y aprietea 21 Nm las tuercas que sujetan la placa de fijación delantera al bloque de válvulas.
6. Monteel perno que sujeta la abrazadera del tubo delantero al chasís, y apriételo a 6 Nm.

7. Conecte los tubos traseros y la placa de fijación al bloque de válvulas. **Para evitar que se dañen las juntas, mantenga los tubos perpendiculares en relación al bloque de válvulas.** Monte y aprietea 21 Nm las tuercas que sujetan la placa de fijación al bloque de válvulas.

   PRECAUCION: asegúrese de que los tubos están instalados en sus orificios correctos, o el sistema se dañará gravemente.

8. Meta los pernos que sujetanlas abrazaderas traseras al chasís, y apriételas a 6 Nm.
9. Conecte 4 enchufes múltiples al bloque de válvulas.
10. Si se ha montado el mismo bloque de válvulas, cambie el filtro de alta presión del ACE.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
11. Purgue el sistema hidráulico del ACE.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
12. Baje el vehículo.

Filtro - alta presión - ACE

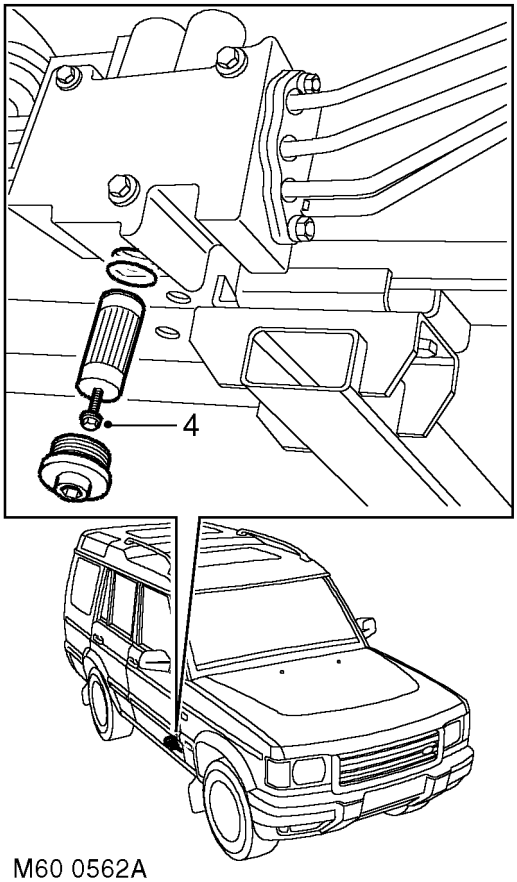
60.60.21

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.



M60 0562A

3. Quite la tapa del filtro y deseche su junta tórica.

4. Meta el perno M6 en la base del filtro, y tire del perno para sacar el filtro del bloque de válvulas. **No gire el filtro en el bloque de válvulas.**

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

1. Asegúrese de que el filtro nuevo está provisto de una junta tórica, y móntelo en el bloque de válvulas.
2. Monte una junta tórica entapón del filtro. Monte la tapa y apriétela a 35 Nm.
3. Baje el vehículo.
4. Compruebe el nivel del líquido en el depósito de ACE/PAS.

   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Comprobación del nivel de líquido - Sistema ACE.**
5. Ponga el motor en marcha y hágalo funcionar durante 2 minutos, entonces vuelva a comprobar el nivel de líquido en el depósito del ACE/PAS.

   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Comprobación del nivel de líquido - Sistema ACE.**

Transductor de presión - ACE

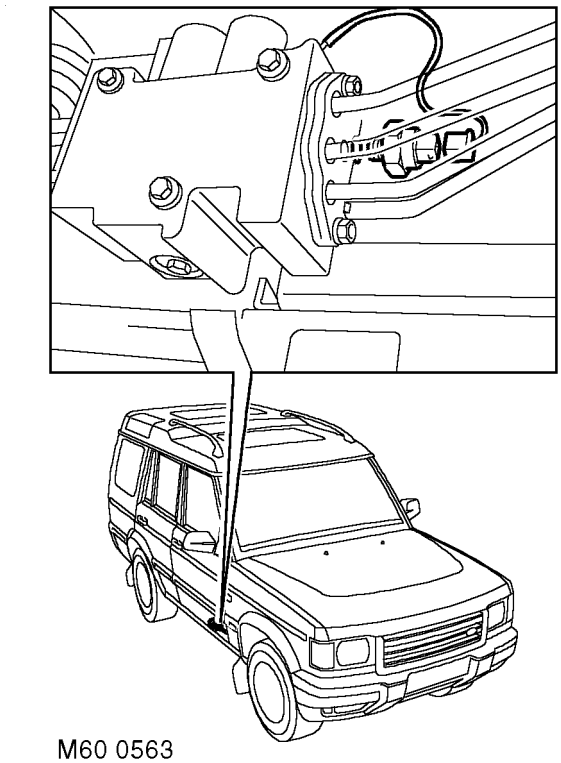
60.60.22

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



M60 0563

2. Desconecte el enchufe múltiple del transductor.
3. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.
4. Desmonte el transductor de presión, y deseche su junta tórica.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

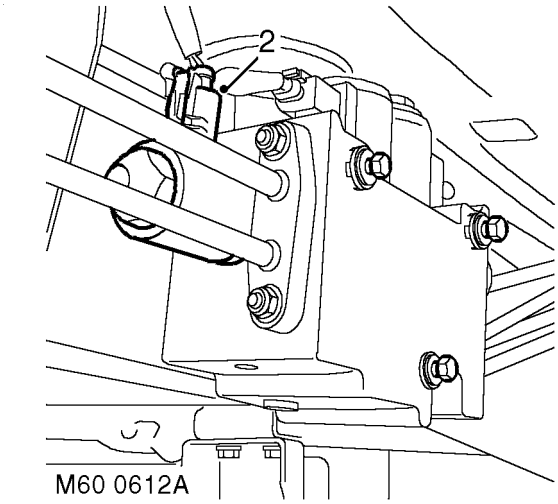
1. Asegúrese de que están limpios el transductor de presión y el orificio en el bloque de válvulas.
2. Monte una junta tórica nueva en el transductor de presión. Monte yapriete el transductor de presión a 20 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al transductor de presión.
4. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
5. Baje el vehículo.

Solenoide - Válvula reguladora de presión - ACE

🔧 ***60.60.23***

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide.
3. Quite la tapa que sujeta el solenoide a la válvula de control de presión, y deseche su junta tórica.
4. Quite el solenoide de la válvula de control de presión, y deseche la junta tórica en la base de la válvula.

Montaje

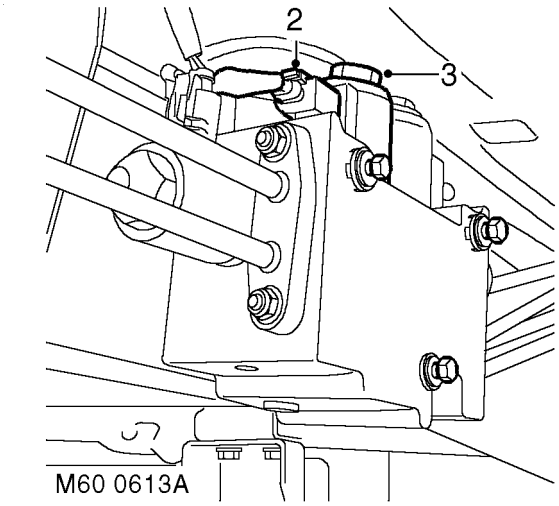
1. Asegúrese de que están limpios el solenoide y la válvula de control de presión.
2. Monte una junta tórica nueva en la base de la válvula de control de presión.
3. Monte el solenoide en la válvula de control de presión, con la flecha en el solenoide apuntada en dirección contaria al bloque de válvulas y el conector en la posición correcta.
4. Monte una junta tórica enla tapa de sujeción del solenoide. Monte la tapa y apriétela a 11 Nm.
5. Conecte el enchufe múltiple al solenoide.
6. Baje el vehículo.

Solenoide - válvula de control direccional - ACE

60.60.24

Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



2. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide.
3. Afloje la tapa que sujeta el solenoide a la válvula de control direccional.
4. Quite los 3 pernos que sujetan el bloque de válvulas al chasís, baje el bloque sólo hasta que logre desmontar el solenoide.
5. Quite la tapa que sujeta el solenoide a la válvula de control direccional, y deseche la junta tórica.
6. Desmonte el solenoide de la válvula de control direccional, y deseche la junta tórica de la base de la válvula.

Montaje

1. Asegúrese de que el solenoide y la válvula de control direccional están limpios.
2. Monte la junta tórica nueva en la base de la válvula de control direccional.
3. Monte el solenoide en la válvula de control direccional, con la flecha en el solenoide apuntada hacia arriba y el conector en la posición correcta.
4. Monte una junta tórica nueva en la tapa de sujeción del solenoide. Monte la tapa en el solenoide, pero no la apriete todavía.
5. Meta los 3 pernos que sujetanel bloque de válvulas al chasís, y apriételo a 18 Nm.
6. Aprietela tapa de sujeción del solenoide a 11 Nm.
7. Conecte el enchufe múltiple al solenoide.
8. Baje el vehículo.

Conjunto de tubos - bloque de válvulas al actuador delantero - ACE

60.60.31

Introducción

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

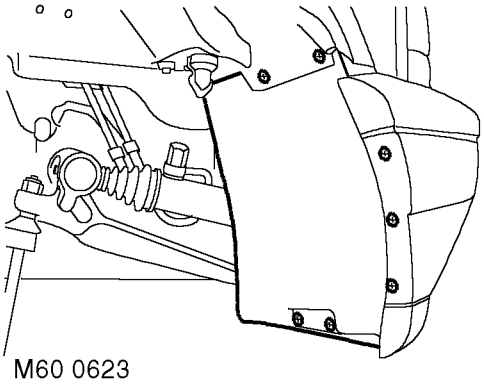
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

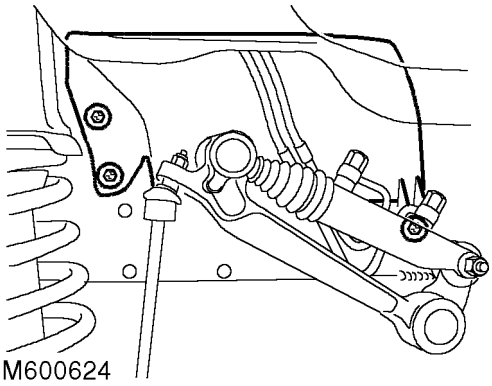
1. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

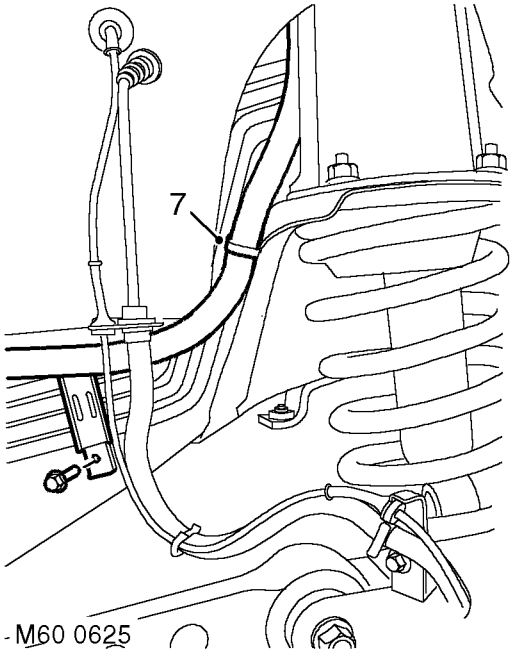
2. Desmonte la rueda delantera derecha.



3. Quite los 7 tornillos que sujetan la extensión del guardabarros de la rueda delantera derecha, y desmonte la extensión.

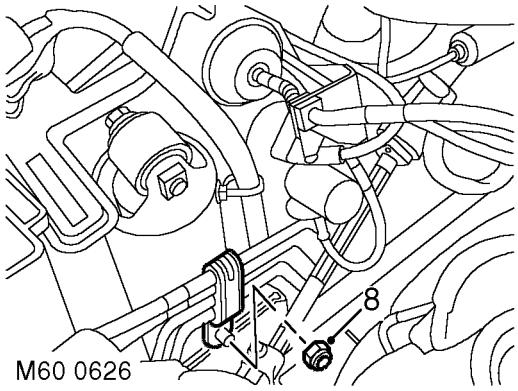

M600624

4. Quite los 3 tornillos que sujetan el guardabarros, y desmóntelo.
5. Ponga recipientes debajo del bloque de válvulas y del actuador, para contener el líquido derramado.
6. Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo al chasís, y desmonte la abrazadera.



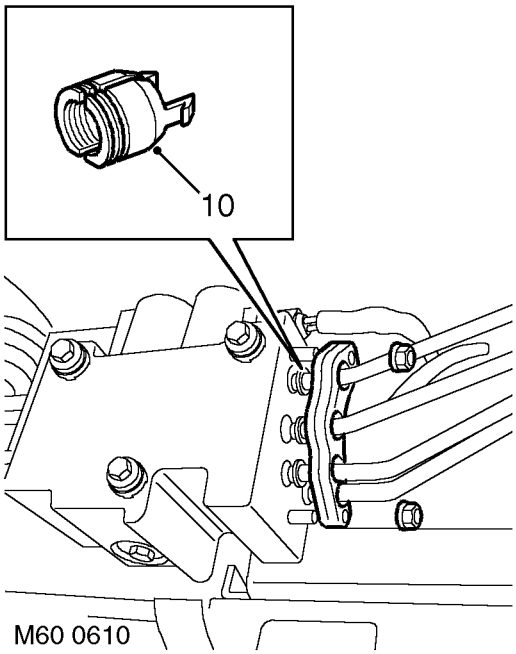
M60 0625

7. Suelte la correa del cableado de la torreta de sujeción, y ponga el cableado a un lado.



M60 0626

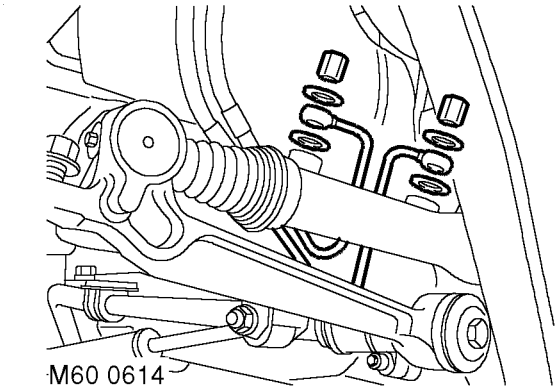
8. Quite la tuerca que sujeta la abrazadera al soporte en la torreta de suspensión, y desmonte la abrazadera.



M60 0610

9. Quite las 2 tuercas que sujetan la placa de fijación de tubos al bloque de válvulas.
10. Desprenda la placa de fijación y tubos del bloque de válvulas. Quite los collarines y saque los tubos de la placa de fijación.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



11. Quite las 2 tuercas ciegas que sujetan los tubos al actuador ACE. Desconecte los tubos y deseche sus arandelas de estanqueidad.

    PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

12. Desmonte los tubos del aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís.
13. Desmonte el conjunto de tubo.

Montaje

1. Posicione el conjunto de tubo.
2. Monte los tubos en el aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís. Sujete los tubos montando una abrazadera para cables alrededor del aislador.
3. Asegúrese de que están limpios los racores del bloque de válvulas y de los tubos.
4. Monte los collarines y tubos en la placa de fijación.
5. Conecte los tubos al bloque de válvulas. **Para que no se dañen las juntas, mantenga los tubos perpendiculares en relación al bloque de válvulas.** Monte y aprietea 21 Nm las tuercas que sujetan la placa de fijación al bloque de válvulas.

   PRECAUCION: asegúrese de que los tubos están instalados en sus orificios correctos, o el sistema se dañará gravemente.

6. Monte las abrazaderas de tubos. Sujételas al chasís con un perno, y al soporte en la torreta de suspensión con una tuerca.
7. Conecte los tubos al actuador del ACE con las tuercas ciegas y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete las tuercas ciegas a 29 Nm. **Asegúrese de que los tubos no estén tensos ni torcidos.**
8. Sujete el cableado a la torreta de suspensión.
9. Monte el guardabarros y sujételo con sus tornillos.
10. Monte la extensión del guardabarros derecho y sujétela con sus tornillos.
11. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
12. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
13. Rellene y purgue el aire del sistema ARC.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
14. Baje el vehículo.

Conjunto de tubos - bomba o depósito al bloque de válvulas - ACE - V8

60.60.32

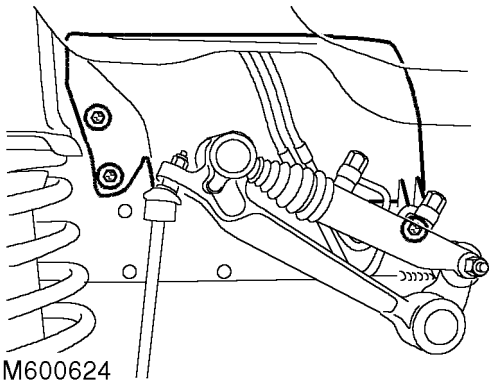
Introducción

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

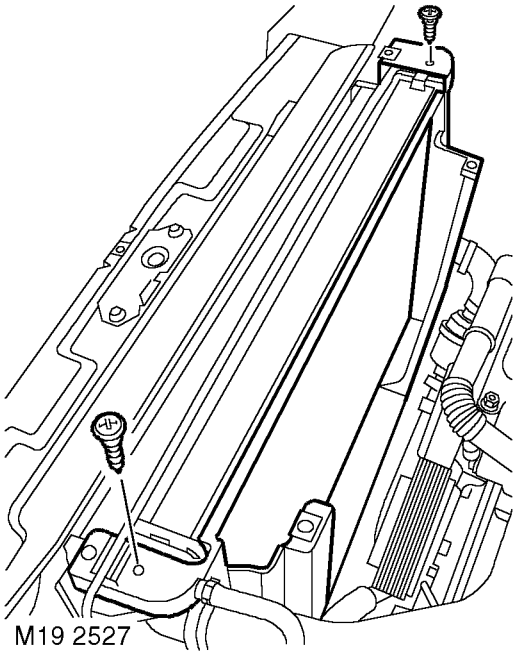
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

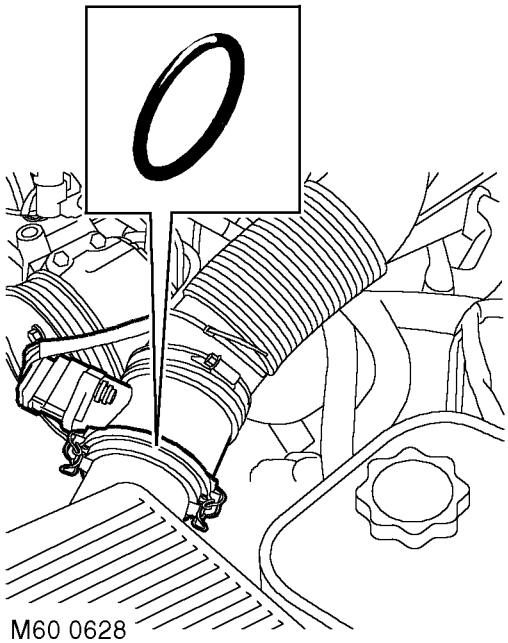
1. Para impedir que entren virutas, desmonte el bloque de válvulas.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Bloque de válvulas - ACE.**
2. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
3. Desmonte la rueda delantera derecha.


M600624

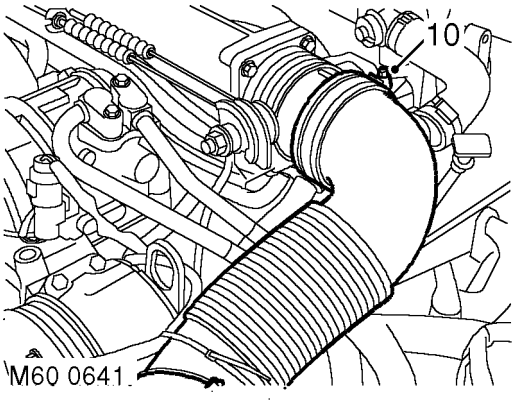
4. Quite los 3 tornillos y desmonte el guardabarros.
5. Desmonte el ventilador con viscoacoplador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**


M19 2527

6. Quite los 2 tornillos que sujetan la parte inferior del túnel del ventilador, y desmonte el túnel.

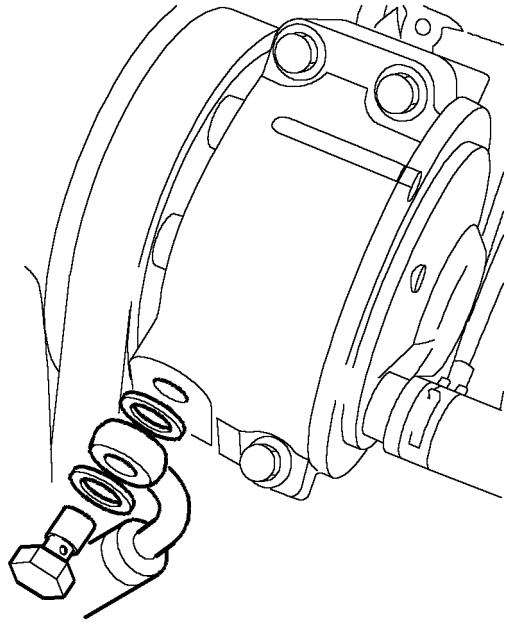

M60 0628

7. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de MAF.
8. Afloje las abrazaderas y desconecte el flujómetro de aire del filtro de aire.
9. Recoja la junta tórica.



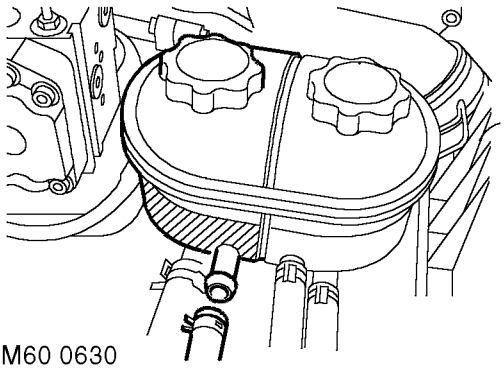
10. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de aire del cuerpo de mariposa.

11. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado.


M60 0629A

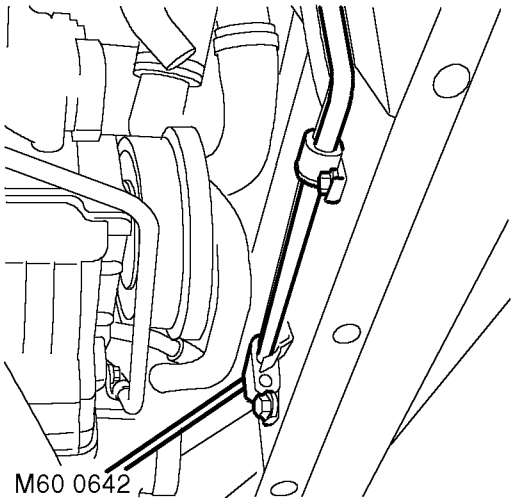
12. Tubo entre la bomba y el bloque de válvulas: Quite el perno de banjo que sujeta el manguito hidráulico a la bomba del ACE, y deseche sus arandelas de estanqueidad.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

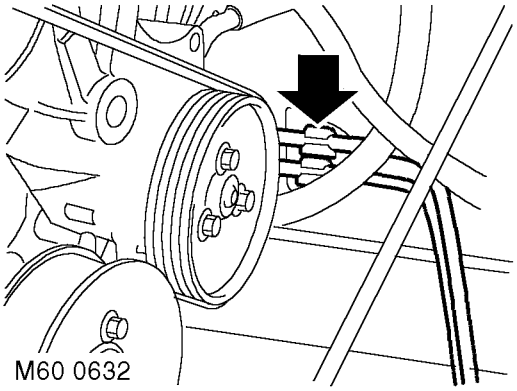

M60 0630

13. Bloque de válvulas al tubo del depósito: Afloje la abrazadera, desconecte el manguito del depósito de líquido del ACE, y quite la abrazadera del manguito.

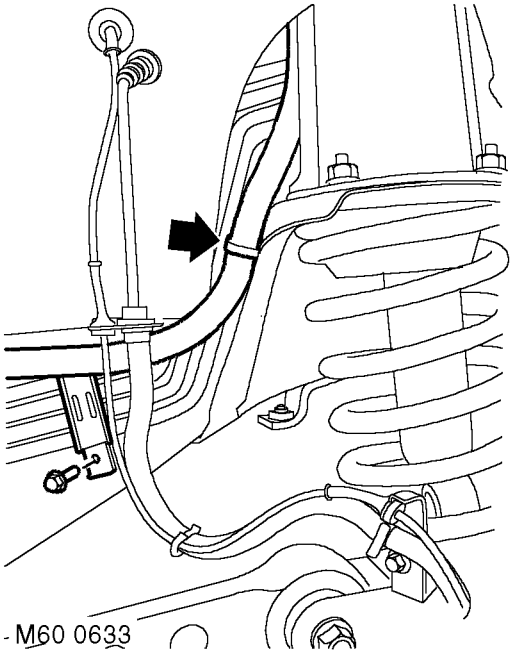
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.


M60 0642

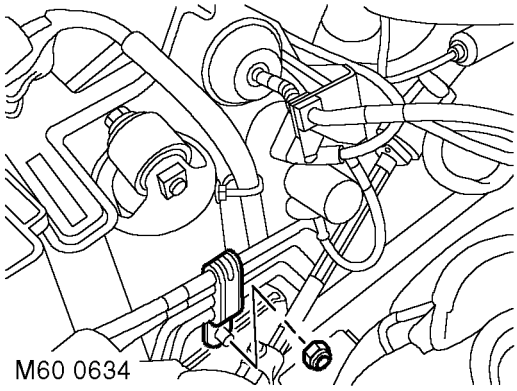
14. Quite los pernos que sujetan las 2 abrazaderas a la traviesa delantera, y desmonte las grapas.



15. Bloque de válvulas al tubo del depósito: Desprenda el tubo de la abrazadera en el larguero izquierdo del chasís.



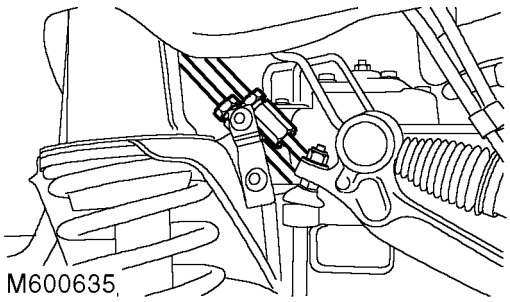
16. Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo al larguero derecho del chasís, y desmonte la abrazadera.
17. Desprenda la abrazadera de cables de la torreta derecha de la suspensión.



18. Quite la tuerca que sujeta la abrazadera del tubo al soporte en la torreta de suspensión derecha, y desmonte la abrazadera.
19. Desprenda el tubo del aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís.
20. Corte el tubo en un punto conveniente, cerca de la torreta de suspensión.
21. Desmonte las secciones delantera y trasera del tubo.

Montaje

1. Monte ambas secciones del tubo nuevo en el vehículo.
2. Asegúrese de que hay una junta tórica montada en el racor de la sección delantera del tubo.



3. Empuje ambas secciones deltubo directamente entre sí, y apriete la tuerca del racor a 16 Nm.
4. Encaje el tubo en el aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís. Sujete el tubo, montando una abrazadera para cables alrededor del aislador.
5. Bloque de válvulas al tubo del depósito: Monte una abrazadera en el manguito del depósito, conecte el manguito al depósito y apriete la abrazadera.

6. **Tubo entre la bomba y el bloque de válvulas:** Asegúrese de que están limpios el banjo del tubo y los racores de la bomba del ACE, monte arandelas de estanqueidad nuevas, alineeel banjo con la bomba y apriete el perno a 29 Nm.
7. Monte las abrazaderas en el tubo, alinee las abrazaderas con la traviesa y meta sus pernos.
8. **Bloque de válvulas al tubo del depósito:** Monte el tubo en la abrazadera del larguero izquierdo del chasís.
9. Monte la abrazadera en los tubos, alinee la abrazadera con la torreta de suspensión y sujétela con una tuerca.
10. Monte la abrazadera en los tubos, alinee la abrazadera con el larguero derecho del chasís y sujételo con su perno.
11. Alinee el cableado y sujételo a la torreta de suspensión.
12. Monte una junta tórica en el filtro de aire.
13. Conecte el manguito de aire al cuerpo de mariposa, y apriete su abrazadera.
14. Monte el flujómetro de aire y sujételo con sus abrazaderas.
15. Conecte el enchufe múltiple al sensor de MAF.
16. Monte la parte inferior del túnel del ventilador, y sujétela con sus tornillos.
17. Monte el ventilador con viscoacoplador.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
18. Monte el guardabarros derecho y sujételo con sus tornillos.
19. Monte la rueda(s).
20. Monte el bloque de válvulas.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Bloque de válvulas - ACE.**
21. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
22. Baje el vehículo.

Conjunto de tubos - bomba o depósito al bloque de válvulas - ACE - diesel

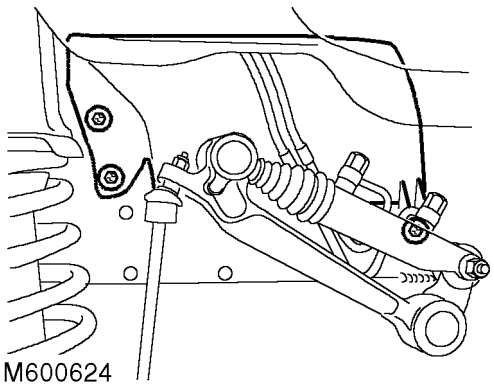
🔧 ***60.60.32***

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

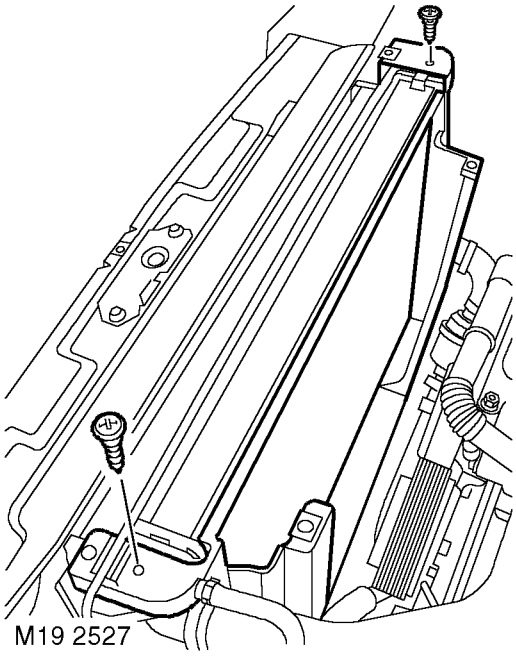
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

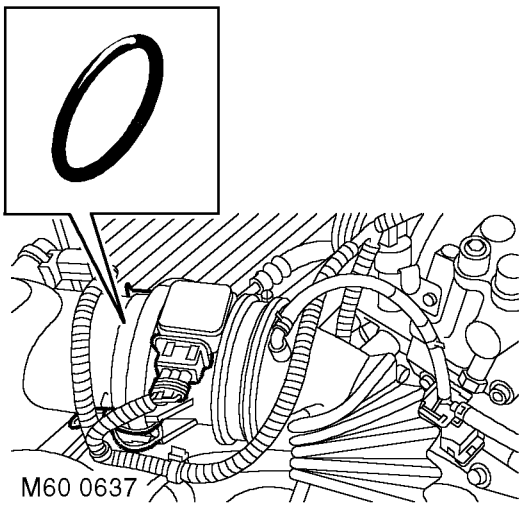
1. Evite toda posibilidad de que entren virutas, desmonte el bloque de válvulas.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Bloque de válvulas - ACE.**
2. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
3. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
4. Desmonte la rueda delantera derecha.


M600624

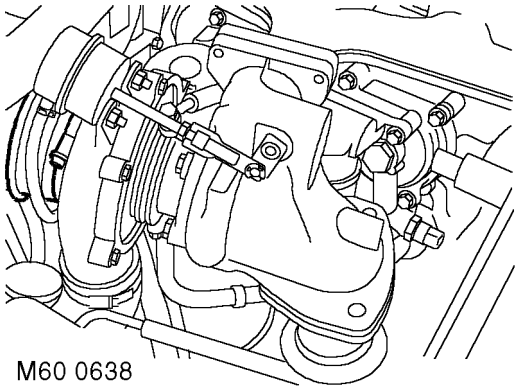
5. Quite los 3 tornillos y desmonte el guardabarros.
6. Desmonte el ventilador con viscoacoplador.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**



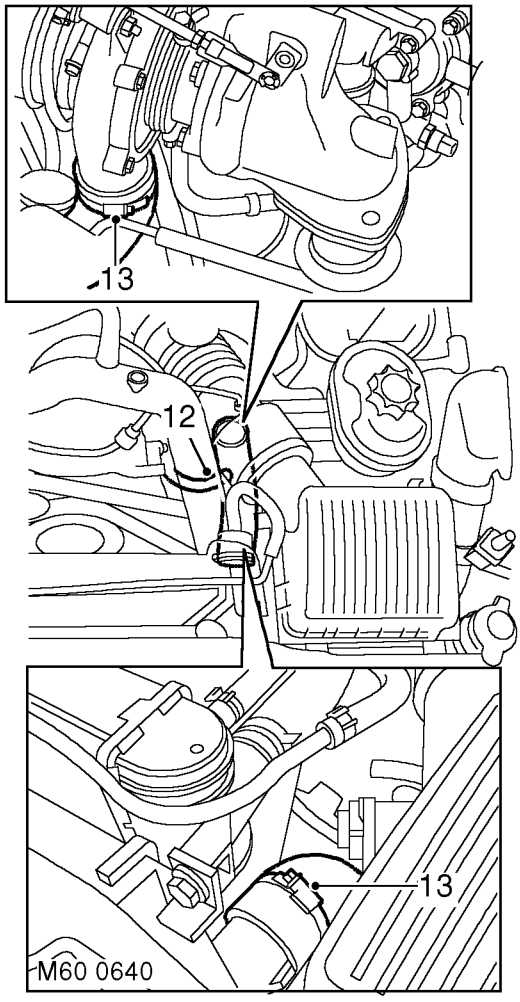
7. Quite los 2 tornillos que sujetan la parte inferior del túnel del ventilador, y desmonte el túnel.
8. Desconecte el enchufe múltiple del flujómetro de aire.



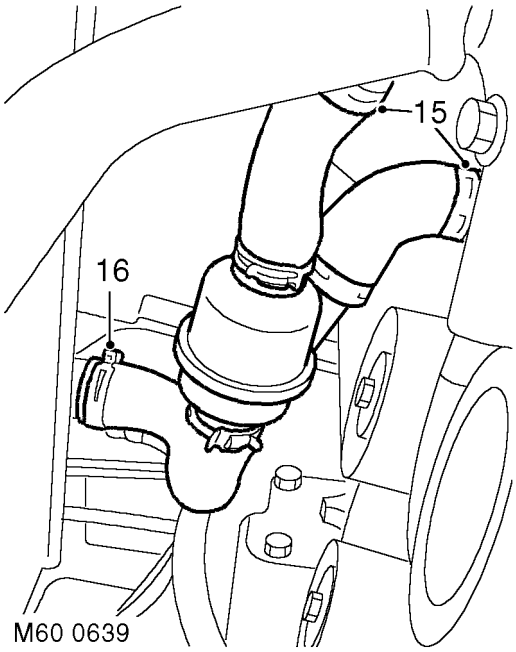
9. Afloje las abrazaderas y desconecte el flujómetro de aire del filtro de aire.
10. Recoja la junta tórica.



11. Afloje la abrazadera, desconecte el manguito del turbo, y póngalo a un lado.

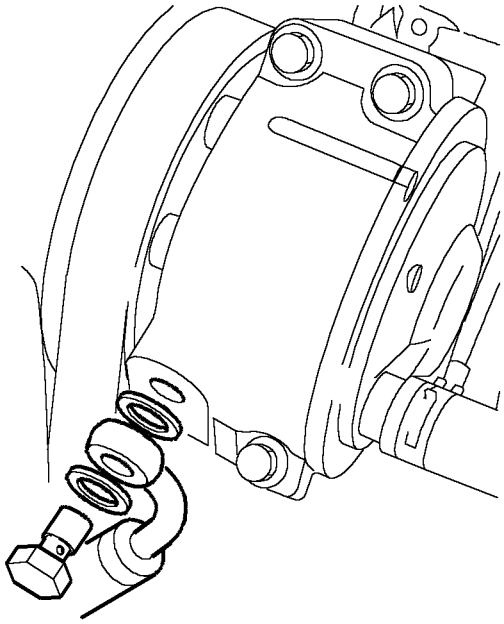


12. Afloje la abrazadera y desconecte el tubo detector de presión del tubo de salida del turbo.
13. Afloje las abrazaderas que sujetan los manguitos de tubos de salida del turbo.
14. Desmonte el tubo de salida del turbo y sus manguitos en conjunto.



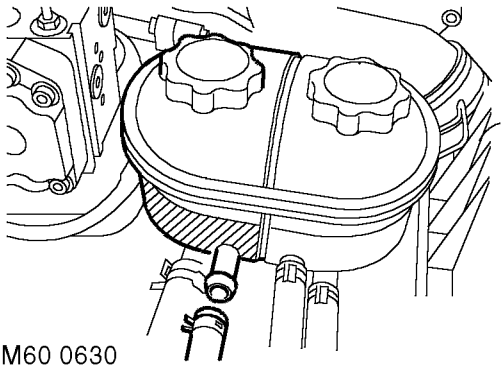
M60 0639

15. Afloje las abrazaderas y desconecte los 2 manguitos del tubo de refrigerante.
16. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito inferior del radiador.
17. Desmonte la carcasa del termostato con sus manguitos.
18. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado del ACE.


M60 0629A

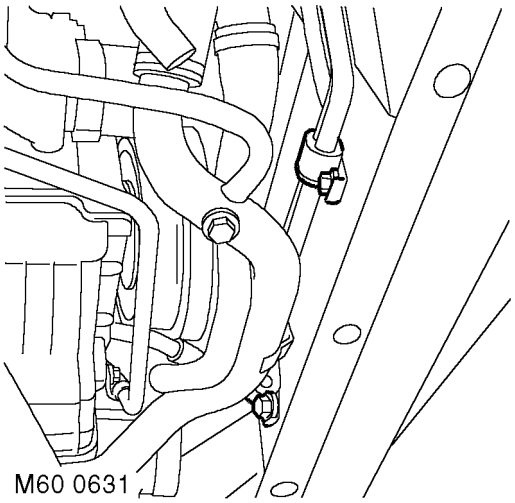
19. Tubo entre la bomba y el bloque de válvulas: Quite el perno de banjo que sujeta el manguito hidráulico a la bomba del ACE, y deseche sus arandelas de estanqueidad.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

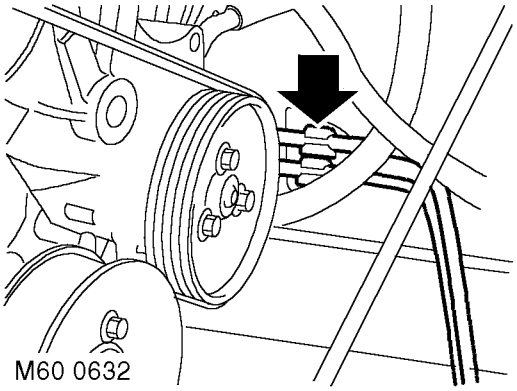

M60 0630

20. Bloque de válvulas al tubo del depósito: Afloje la abrazadera, desconecte el manguito del depósito de líquido del ACE, y quite la abrazadera del manguito.

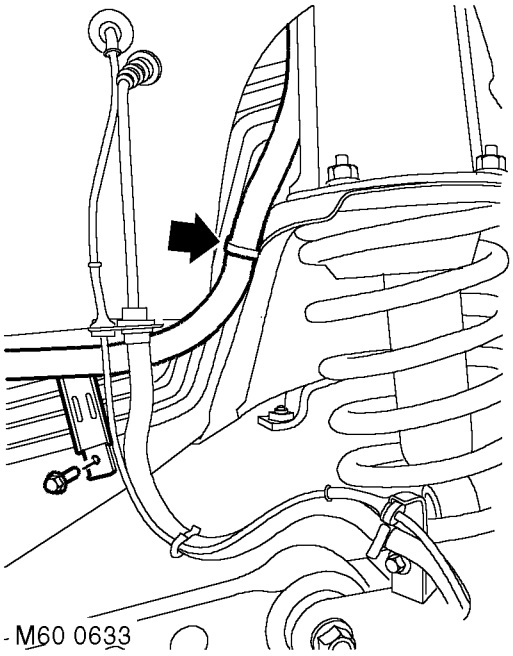
PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.


M60 0631

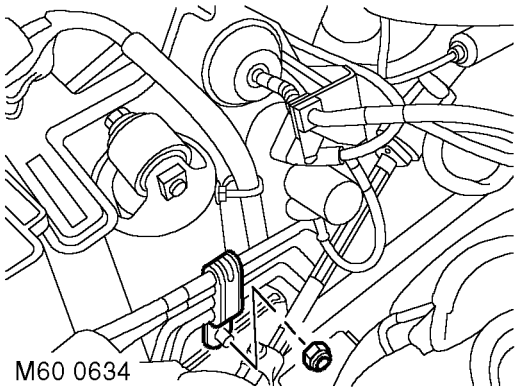
21. Quite los pernos que sujetan las 2 abrazaderas a la traviesa del chasís, y desmonte las abrazaderas.


M60 0632

22. Bloque de válvulas al tubo del depósito: Suelte el tubo de retorno de líquido de la abrazadera en el larguero izquierdo del chasís.


M60 0633

23. Quite el perno que sujeta la abrazadera del tubo al larguero derecho del chasís, y desmonte la abrazadera.
24. Desprenda la abrazadera de cables de la torreta derecha de la suspensión.

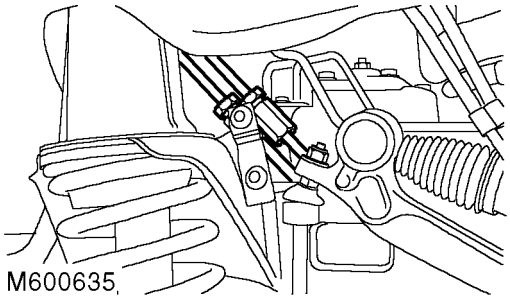

M60 0634

25. Quite la tuerca que sujeta la abrazadera del tubo al soporte en la torreta de suspensión derecha, y desmonte la abrazadera.
26. Desprenda el tubo del aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís.
27. Corte el tubo en un punto conveniente, cerca de la torreta de suspensión.
28. Desmonte las secciones delantera y trasera del tubo.

Montaje

1. Monte ambas secciones del tubo nuevo en el vehículo.

2. Asegúrese de que hay una junta tórica montada en el racor de la sección delantera del tubo.



3. Empuje ambas secciones deltubo directamente entre sí, y apriete la tuerca del racor a 16 Nm.
4. Encaje el tubo en el aislador encima de la cartela delantera derecha del chasís. Sujete el tubo, montando una abrazadera para cables alrededor del aislador.
5. **Bloque de válvulas al tubo del depósito:** Monte una abrazadera en el manguito del depósito, conecte el manguito al depósito y apriete la abrazadera.
6. **Tubo entre la bomba y el bloque de válvulas:** Asegúrese de que están limpios el banjo del tubo y los racores de la bomba del ACE, monte arandelas de estanqueidad nuevas, alineeel banjo con la bomba y apriete el perno a 29 Nm.
7. Monte las abrazaderas en los tubos, alinee las abrazaderas con la traviesa delantera del chasís y meta sus pernos.
8. **Bloque de válvulas al tubo del depósito:** Monte el tubo en la abrazadera del larguero izquierdo del chasís.
9. Monte la abrazadera en los tubos, alinee la abrazadera con la torreta de suspensión y sujétela con una tuerca.
10. Monte la abrazadera en los tubos, alinee la abrazadera con el larguero derecho del chasís y sujételo con su perno.
11. Alinee el cableado y sujételo a la torreta de suspensión.
12. Monte la carcasa del termostato, conecte sus manguitos y sujételos con sus abrazaderas.
13. Monte el tubo de salida del turbo, y sujete sus manguitos con abrazaderas.
14. Conecte el manguito detector de la presión del turbo, y sujételo con su abrazadera.
15. Monte una junta tórica en el filtro de aire.
16. Conecte el manguito de aire al turbocompresor, y apriete su abrazadera.
17. Monte el caudalímetro de aire en el filtro de aire, y sujételo con abrazaderas.
18. Conecte el enchufe múltiple al flujómetro de aire.
19. Monte la mitad inferior del túnel del ventilador, y sujétela con sus tornillos.
20. Monte el ventilador con viscoacoplador.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
21. Monte el guardabarros derecho y sujételo con sus tornillos.
22. Monte la rueda.
23. Monte el bloque de válvulas.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Bloque de válvulas - ACE.**
24. Cambie el filtro de alta presión del ACE
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
25. Baje el vehículo.
26. Llene el sistema de refrigeración.
    ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Conjunto de tubos - bloque de válvulas al actuador trasero - ACE

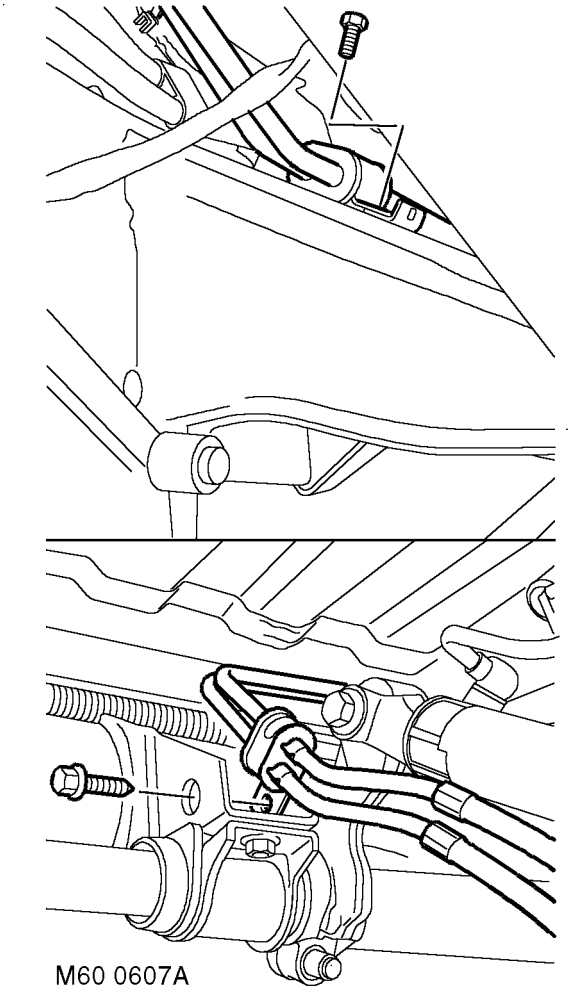
60.60.33

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

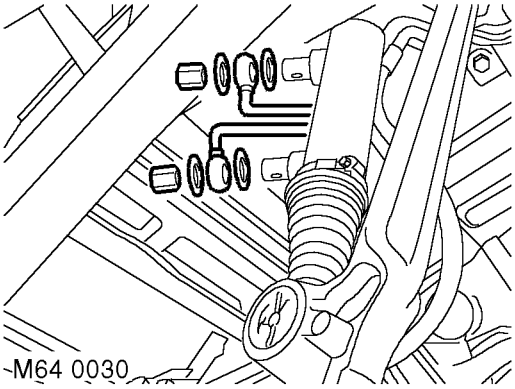
Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Ponga un recipiente debajo del bloque de válvulas para contener el líquido derramado.



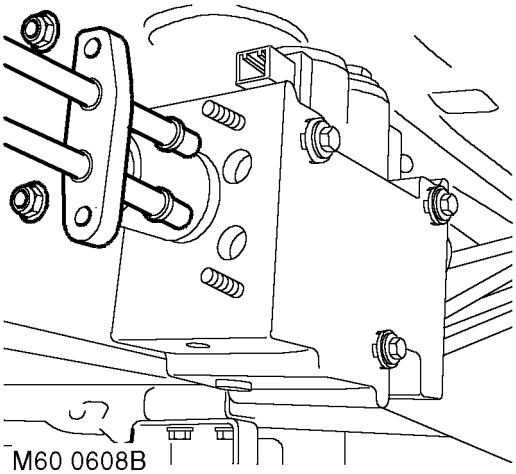
M60 0607A

3. Quite los 2 pernos que sujetan las abrazaderas de los 2 tubos traseros al chasís.
4. Quite las 2 tuercas que sujetan las bielas de la barra estabilizadora trasera al puente.
5. Desacople las bielas del puente, y tire del brazo largo hacia abajo para acceder a los racores de los tubos del actuador.
6. Ponga un recipiente debajo del actuador para contener el líquido derramado.



7. Quite las 2 tuercas ciegas que sujetan los tubos al actuador trasero del ACE. Desconecte los tubos, desmonte y deseche sus arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



8. Quite las 2 tuercas que sujetan la placa de fijación del tubo trasero. Desprenda la placa de fijación y tubos del bloque de válvulas.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

9. Desmonte el conjunto de tubo.
10. Quite los collarines y la placa de fijación de los tubos traseros.

Montaje

1. Asegúrese de que están limpios los racores del bloque de válvulas y de los tubos.
2. Instale la placa de fijación y collarines en los tubos traseros.
3. Posicione el conjunto de tubos en el vehículo, y conecte los tubos y placa de fijación al bloque de válvulas. **Para evitar que se dañen las juntas, mantenga los tubos perpendiculares en relación al bloque de válvulas.** Monte y aprietea 21 Nm las tuercas que sujetan la placa de fijación al bloque de válvulas.

   PRECAUCION: asegúrese de que los tubos están instalados en sus orificios correctos, o el sistema se dañará gravemente.

4. Meta los pernos que sujetanlas abrazaderas traseras al chasís, y apriételas a 6 Nm.
5. Conectelos tubos al actuador con las tuercas ciegas y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete las tuercas ciegas a 29 Nm. **Asegúrese de que los tubos no estén tensos ni torcidos.**
6. Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de cada biela de barra estabilizadora, y conectelas juntas de rótula al puente, y apriete sus tuercas a 100 Nm.
7. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
8. Purgue el sistema hidráulico del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
9. Baje el vehículo.

Actuador - delantero - ACE

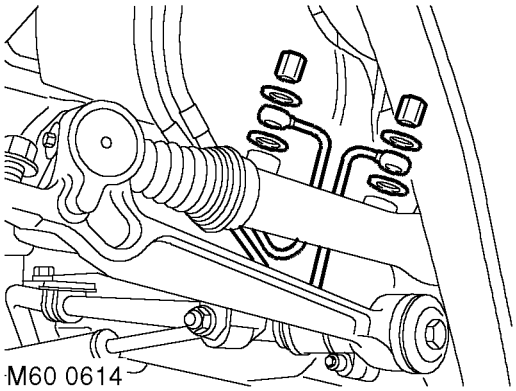
60.60.40

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Desmontaje

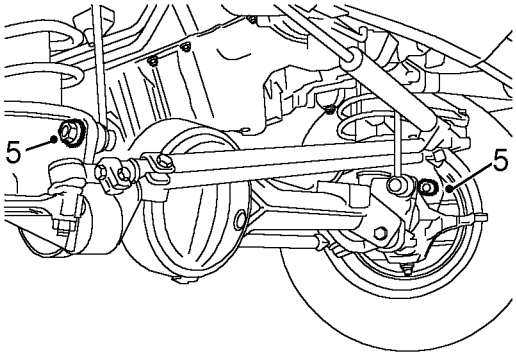
1. Levante el vehículo con un elevador.
2. Desmonte la rueda delantera derecha.
3. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.



M60 0614

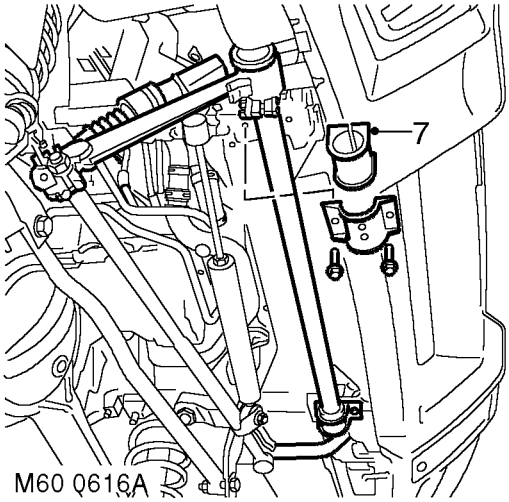
4. Quite las tuercas ciegas que sujetan los tubos hidráulicos al actuador. Desconecte los tubos y deseche sus arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M60 0615

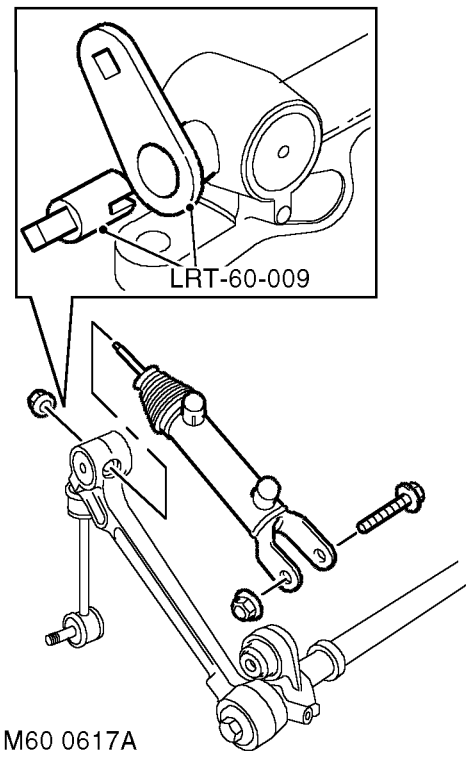
5. Quite las 2 tuercas que sujetan las bielas de la barra estabilizadora al puente. Desprenda las bielas del puente.



M60 0616A

6. Trabajando con un ayudante, quite los 2 pernos y desmonte ambas abrazaderas de la barra de torsión.
7. Desenganche las suspensiones de goma de la barra de torsión.
8. Desmonte el conjunto de barra de torsión y actuador.

   PRECAUCION: mientras se encuentra desmontada del vehículo, almacene la barra de torsión de modo que las bielas de la barra estabilizadora no soporten ninguna carga, porque eso podría dañar las rótulas y/o las bielas.



9. Use **LRT-60-009** para quitar la tuerca que sujeta el actuador al brazo largo.
10. Quite el perno y tuerca que sujetan el actuador al brazo corto, y desmonte el actuador.

PRECAUCION: el brazo corto y la barra de torsión se entregan en conjunto, y no se deben separar.

Montaje

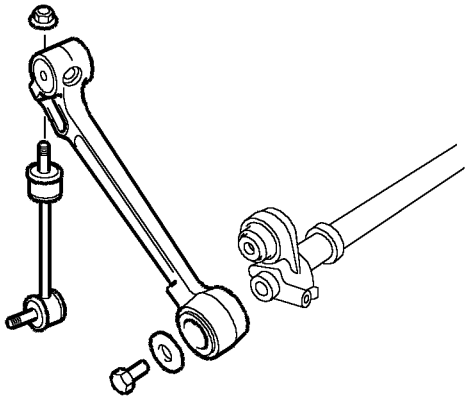
1. Monte el actuador en la barra de torsión. Use **LRT-60-009** para apretara 48 Nm la tuerca que sujeta el actuador al brazo largo. Aprietea 180 Nm la tuerca que sujeta el actuador al brazo corto.
2. Asegúrese de que las superficies de contacto del apoyo de goma de la barra de torsión están limpias y en buen estado.
3. Monte los apoyos de goma en la barra de torsión.
4. Trabajando con un ayudante posicione el conjunto de barra de torsión y actuador en el vehículo. Montelas abrazaderas, y apriete sus pernos a 45 Nm.
5. Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de cada biela de barra estabilizadora, y conectela junta de rótula al puente, y apriete sus tuercas a 100 Nm.
6. Conectelos tubos al actuador con las tuercas ciegas y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete las tuercas ciegas a 29 Nm. **Asegúrese de que los tubos no estén tensos ni torcidos.**
7. Cambie el filtro de alta presión del ACE. ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
8. Purgue el sistema hidráulico del ACE. ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
9. Monte la rueda delantera derecha y apriete sus tuercas a 140 Nm.
10. Baje el vehículo.

Casquillos - brazo delantero largo - ACE

60.60.46

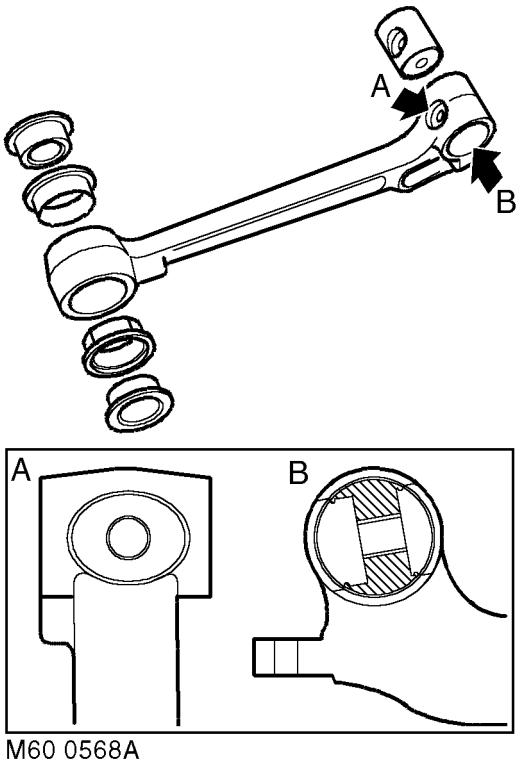
Desmontaje

1. Desmonte el actuador delantero del ACE.
   SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Actuador - delantero - ACE.



M60 0567B

2. Quite la tuerca de sujeción, y desmonte de la barra de torsión la biela de la barra estabilizadora.
3. Inmovilice la barra de torsión, y quite el perno de sujeción y arandela del brazo largo. Desmonte el brazo largo de la barra de torsión.
   PRECAUCION: el brazo corto y la barra de torsión se entregan en conjunto, y no se deben separar.

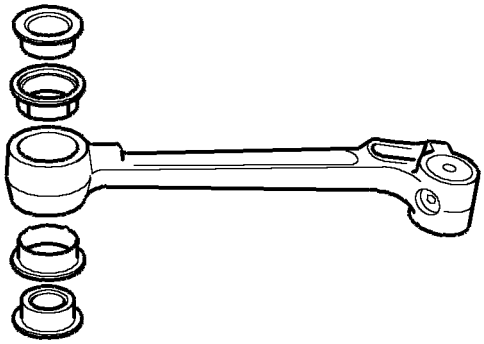


M60 0568A

4. Use un punzón adecuado para extraer ambas mitades del casquillo de deslizamiento del brazo largo.
5. Use adaptadores adecuados para extraer del brazo largo el casquillo de extremo de la barra del actuador.

Montaje

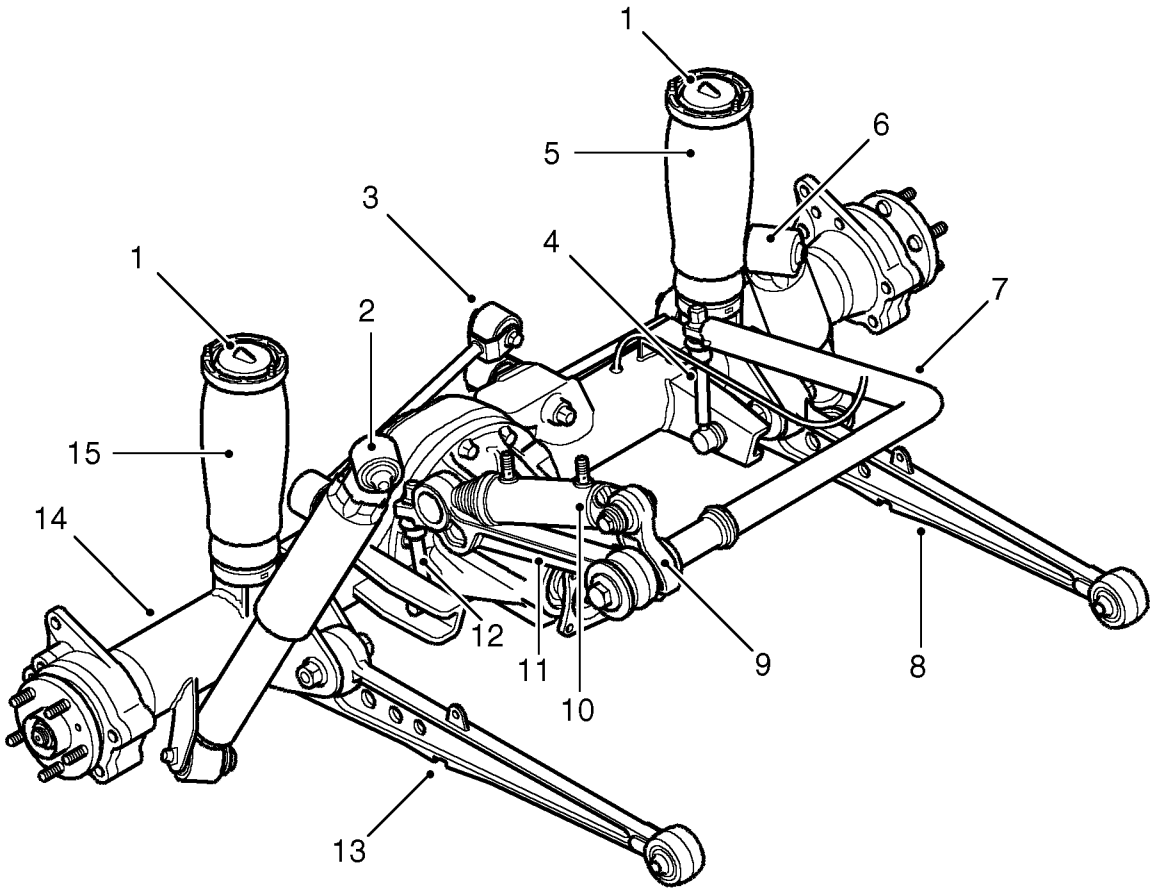
1. Limpie los alojamientos de casquillos en el brazo largo.
2. Use adaptadores adecuados para montar a presión en el brazo largo el nuevo casquillo de extremo de la barra del actuador. Asegúrese de que el casquillo está correctamente alineado.



M64 0027A

3. Alinee las ranuras en las mitades del nuevo casquillo de deslizamiento con las del brazo largo. Meta cuidadosamente a presión ambas mitades del casquillo de deslizamiento en el brazo largo. Asegúrese de que los anillos de estanqueidad en las superficies de los casquillos de deslizamiento están en buen estado.
4. Limpie el brazo largo y la superficie de contacto en la barra de torsión.
5. Monte el brazo largo en la barra de torsión. Inmovilice la barra de torsión, y apriete su perno a 180 Nm.
6. Monte la biela de la barra estabilizadora en el brazo largo, y apriete su tuerca a 50 Nm.
7. Monte el actuador delantero del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Actuador - delantero - ACE.**

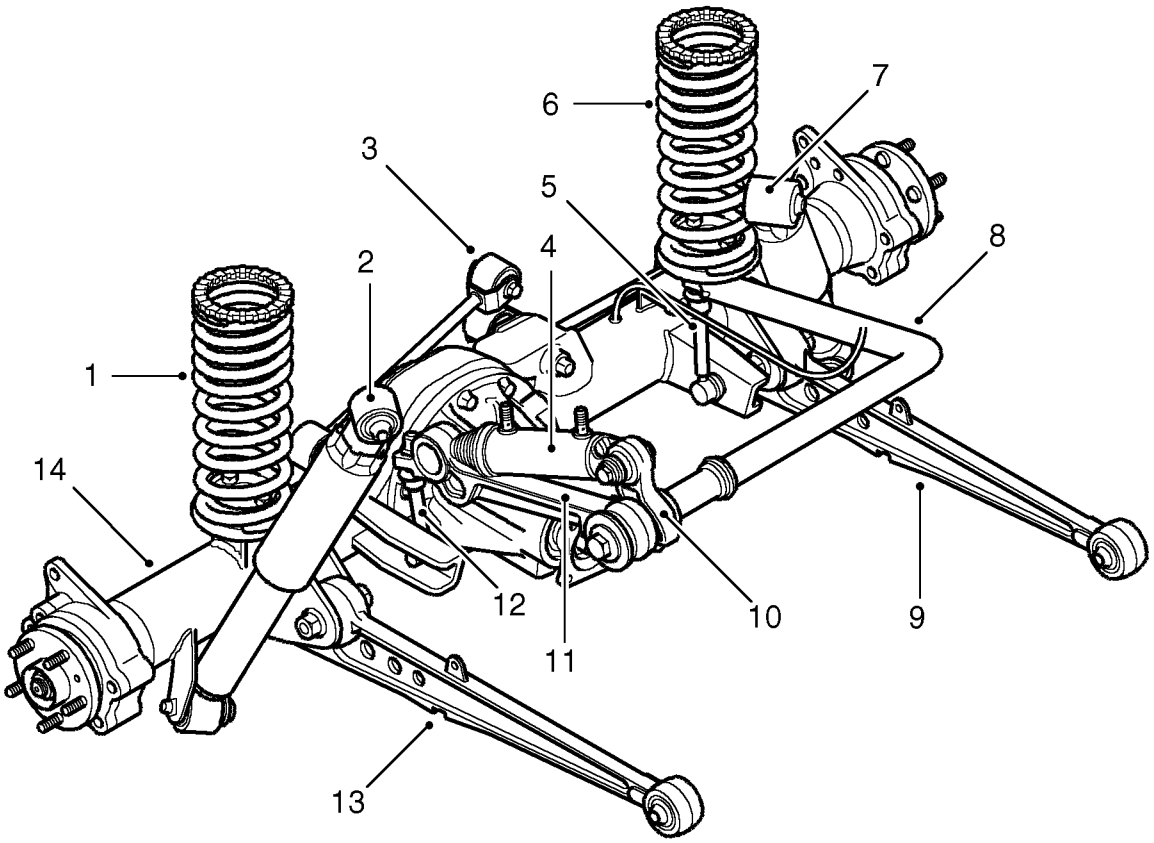
Disposición de componentes de la suspensión trasera (vehículos con SLS)



M64 0044

1 Racor del tubo de presión de aire
2 Amortiguador derecho
3 Varillaje Watts
4 Biela izquierda de la barra estabilizadora
5 Muelle neumático izquierdo
6 Amortiguador izquierdo
7 Barra de torsión/estabilizadora
8 Brazo radial izquierdo
9 Brazo corto del ACE (si hubiera)
10 Actuador del ACE (si hubiera)
11 Brazo largo del ACE (si hubiera)
12 Biela derecha de la barra estabilizadora
13 Brazo radial derecho
14 Puente trasero
15 Muelle neumático derecho

Disposición de componentes de la suspensión trasera (vehículos sin SLS)



M64 0045

1 Muelle helicoidal derecho
2 Amortiguador derecho
3 Varillaje Watts
4 Actuador del ACE (si hubiera)
5 Biela izquierda de la barra estabilizadora
6 Muelle helicoidal izquierdo
7 Amortiguador izquierdo
8 Barra de torsión/estabilizadora
9 Brazo radial izquierdo
10 Brazo corto del ACE (si hubiera)
11 Brazo largo del ACE (si hubiera)
12 Biela derecha de la barra estabilizadora
13 Brazo radial derecho
14 Puente trasero

Componentes de la suspensión trasera

1 Puente trasero
2 Perno
3 Casquillo
4 Contratuerca
5 Biela transversal
6 Contratuerca
7 Perno
8 Contratuerca
9 Casquillo
10 Casquillo
11 Perno
12 Perno
13 Biela transversal
14 Perno
15 Casquillo
16 Portapivotes
17 Contratuerca
18 Casquillo
19 Asiento inferior del muelle, 2 unidades (sólo vehículos sin SLS)
20 Perno, 4 unidades (sólo vehículos sin SLS)
21 Muelle espiral, 2 unidades (sólo vehículos sin SLS)
22 Aislador de asiento de muelle, 2 unidades (sólo vehículos sin SLS)
23 Abrazadera, 4 unidades (sólo vehículos con SLS)
24 Muelle neumático, 2 unidades (sólo vehículos con SLS)
25 Contratuerca
26 Casquillo, 2 unidades
27 Tuerca de seguridad, 2 unidades
28 Brazo radial izquierdo
29 Contratuerca
30 Biela izquierda de la barra de torsión/estabilizadora
31 Arandela
32 Contratuerca
33 Conjunto de barra estabilizadora
34 Apoyo de goma, 2 unidades
35 Abrazadera, 2 unidades
36 Perno, 2 unidades
37 Contratuerca
38 Arandela
39 Biela derecha de la barra estabilizadora
40 Contratuerca
41 Brazo radial derecho
42 Casquillo, 2 unidades
43 Tuerca de seguridad, 2 unidades
44 Tuerca de seguridad, 2 unidades
45 Casquillo, 2 unidades
46 Perno, 2 unidades
47 Perno, 2 unidades
48 Perno, 2 unidades
49 Amortiguador, 2 unidades

Descripción

Generalidades
La suspensión trasera comprende dos amortiguadores, dos brazos radiales, un varillaje Watts y conjunto de barra estabilizadora. En vehículos sin suspensión autonivelante (SLS), se usan muelles helicoidades. Los vehículos con SLS equipan muelles neumáticos.

La barra estabilizadora es una parte esencial de la suspensión trasera. Los vehículos sin ACE equipan una barra estabilizadora "pasiva" convencional. En vehículos equipados con el sistema ACE, en un extremo se monta una barra estabilizadora de mayor diámetro, denominada barra de torsión, con actuador.

☞ **SUSPENSION DELANTERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - ACE.**

Cada rueda es amortiguada por amortiguadores hidráulicos. Los amortiguadores, muelles y brazos radiales de larga carrera proporcionan al puente máxima articulación y a las ruedas máxima carrera para la marcha fuera de carretera. El puente trasero es controlado longitudinalmente por dos brazos radiales de acero forjado, y transversalmente por un varillaje Watts.

Brazos radiales
Cada brazo radial se fabrica de acero forjado. En la parte trasera del brazo radial se montan dos casquillos a presión. La parte trasera del brazo radial encaja en un soporte fabricado, montado en el puente, y se fija con dos pernos y tuercas que atraviesan los casquillos. El extremo delantero del brazo radial lleva un casquillo a presión, que se encaja en un soporte fabricado montado en el larguero del chasís, sujeto por un perno con tuerca que atraviesa el casquillo. Cada brazo radial es parecido a su equivalente delantero. Los brazos radiales traseros son más cortos que los delanteros, y presentan un tetón para el montaje del sensor de altura de la SLS (si hubiera).

Los brazos radiales impiden el movimiento longitudinal del puente trasero y, gracias a su longitud, permiten la máxima articulación del puente. La resistencia de los casquillos en cada brazo radial también contribuye a la resistencia al balanceo del vehículo.

En el borde inferior de cada brazo radial se practica una muesca, que sirve para posicionar el gato del vehículo.

Amortiguadores
Se usan dos amortiguadores telescópicos convencionales para controlar el movimiento de la carrocería/puente. El apoyo superior del amortiguador dispone de un casquillo que encaja en un soporte montado en el larguero del chasís. El amortiguador se sujeta con un perno roscado en una tuerca cautiva en el soporte. El apoyo inferior del amortiguador también dispone de un casquillo, y encaja en un soporte fabricado, montado en el puente trasero. El apoyo inferior se sujeta con un perno, que enrosca en una tuerca cautiva en el soporte. Los casquillos superior e inferior son elementos renovables.

Muelles neumáticos (vehículos con SLS)
En vehículos con SLS, los muelles neumáticos se montan entre el puente trasero y el chasís. La base de cada muelle se fija a una plataforma fabricada, montada en el puente trasero. La parte superior del muelle se fija a un soporte fabricado, sujeto a la superficie exterior de cada larguero del chasís.

La base de plástico del muelle neumático tiene dos tetones, que encajan en un orificio ranurado practicado en la plataforma del puente trasero. El muelle se sujeta girándolo 90° y encajándolo en el tetón de la plataforma. La parte superior de plástico del muelle neumático tiene dos pasadores ranurados, que encajan en unos agujeros practicados en el soporte montado en el chasís. Los pasadores ranurados se sujetan con dos fiadores elásticos, y mantienen la parte superior del muelle en su sitio.

Cada muelle neumático comprende un conjunto de placa superior, una bolsa de aire y un pistón de base. La bolsa de aire se sujeta a la placa superior y al pistón con un anillo engatillado. La bolsa de aire está hecha de una goma flexible, que le permite dilatarse con la presión del aire y deformarse cuando soporta una carga. El conjunto de placa superior comprende la placa superior de plástico, en cuya superficie superior se incorporan dos pasadores ranurados ligados. En el centro de la superficie superior se sitúa un racor hembra, al que se acopla el manguito neumático procedente del compresor de la SLS. El pistón está hecho de plástico, y su forma permite que la bolsa de aire se pliegue sobre su perímetro exterior. La base del pistón está rebajada, y presenta un cubo moldeado en su centro. El cubo tiene dos tetones para sujetarlo a la plataforma del puente.

Muelles helicoidales (vehículos sin SLS)
En vehículos sin SLS los muelles helicoidales se montan entre el puente trasero y el chasís, en lugar de los muelles neumáticos de la SLS. La base de cada muelle encaja en su asiento inferior, el cual se sujeta a una plataforma fabricada, montada en el puente trasero con dos pernos. La parte superior de cada muelle encaja en el asiento superior del muelle. El asiento superior del muelle comprende una placa metálica estampada, a la que se ha ligado una capa exterior de caucho natural. El asiento superior del muelle se sujeta con la compresión del muelle.

Los muelles helicoidales traseros son de tipo de régimen variable, y se fabrican con una barra de manganeso de silicio de 16,5 mm de diámetro. Cada muelle tiene 9 espiras y su longitud desmontado es de 385 mm. El régimen variable del muelle se consigue reduciendo el espacio entre las espiras de un extremo. El muelle helicoidal trasero se identifica con una franja púrpura pintada en varias espiras.

Varillaje Watts
El varillaje Watts se usa para mentener el puente trasero en posición centrada. El varillaje Watts comprende dos bielas transversales y un portapivotes. Las bielas transversales y el portapivotes permiten que el puente trasero se mueva verticalmente, pero no transversalmente.

Las bielas transversales están hechas de acero fabricado y soldado. Un extremo de cada biela transversal aloja un casquillo montado a presión. El extremo opuesto termina en un soporte ahorquillado en que se practican dos agujeros transversales.

El portapivotes está hecho de hierro fundido. En el portapivotes se montan tres casquillos a presión: uno en el centro y uno en cada extremo.

El portapivotes está situado en un soporte fabricado, montado centralmente en el puente trasero. El casquillo central del portapivotes se sujeta al soporte con un perno y tuerca de seguridad. Cada biela transversal se sujeta a unos soportes fabricados, montados en cada larguero del chasís. Cada biela se sujeta por su casquillo con un perno y una tuerca de seguridad. El extremo ahorquillado de cada biela encaja sobre los casquillos de cada extremo del portapivotes, y se sujeta con un perno y tuerca de seguridad.

Los pernos de fijación de cada biela se cubren de una cera seca transparente, que reduce la fricción del perno y permite aplicar el par correcto para el apriete de los casquillos. Los pernos pueden montarse de nuevo, pero si hubiera que cambiar un perno hay que usar un perno de recambio cubierto de cera.

Barra estabilizadora
Las barras estabilizadoras montadas en vehículos con ACE son distintas de las que se montan en vehículos sin ACE. En vehículos sin ACE se usa una barra estabilizadora "pasiva" convencional. En vehículos ACE se monta una barra de torsión "activa". Ambos tipos se sujetan a la traviesa tubular en la parte trasera del chasís con apoyos de goma y abrazaderas. Las abrazaderas encajan en soportes fabricados montados en la traviesa tubular, y sujetas con pernos.

Cada extremo de la barra estabilizadora se acopla a una biela idónea. Cada extremo de la biela está provisto de un cojinete esférico. Un extremo se monta en un soporte del puente, y se fija con una tuerca de fijación. El extremo opuesto encaja en un agujero en la barra estabilizadora, y también se sujeta con una tuerca de seguridad. En barras de torsión "activas", la biela de la barra estabilizadora derecha se sujeta a un brazo largo, sujeto a su vez a la barra estabilizadora.

Barra estabilizadora pasiva
La barra estabilizadora pasiva es una barra estabilizadora convencional que se opone al movimiento del puente, reduciendo los efectos ejercidos por las fuerzas laterales sobre la carrocería del vehículo.

En el caso de la barra estabilizadora pasiva convencional, la misma se opone al movimiento del puente por intermedio de unas bielas unidas a cada uno de sus extremos y a la carcasa del puente.

En vehículos con muelles helicoidales (sin SLS), la barra estabilizadora se fabrica de una barra de acero elástico de 19 mm de diámetro.

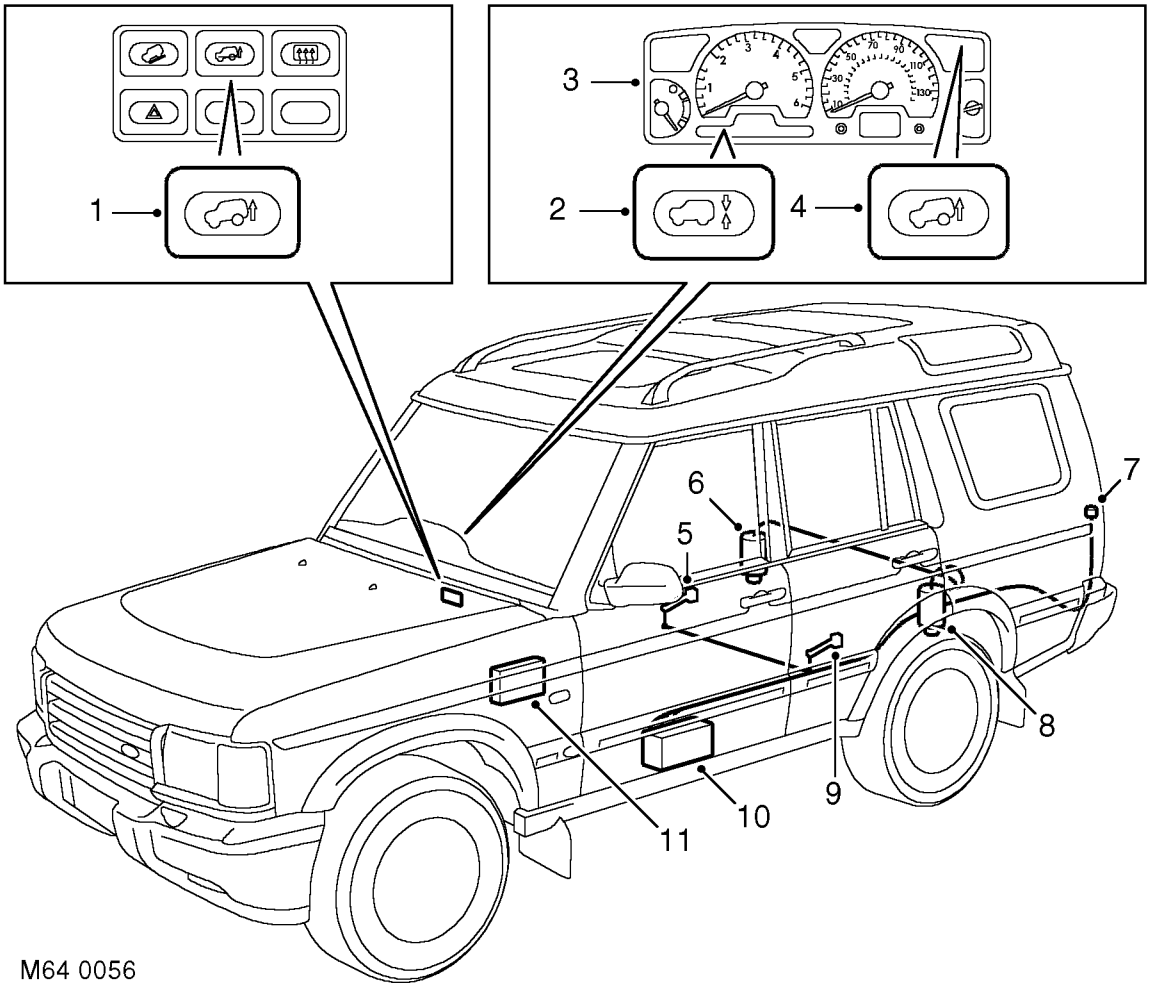
En vehículos con muelles neumáticos (con SLS), la barra estabilizadora se fabrica de una barra de acero elástico de 29 mm de diámetro.

Barra de torsión activa

☞ **SUSPENSION DELANTERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - ACE.**La barra de torsión "activa" se usa en combinación con el sistema ACE para controlar el balanceo de la carrocería y la estabilidad direccional, reduciendo más los efectos ejercidos por las fuerzas laterales sobre la carrocería del vehículo, en comparación con una barra estabilizadora "pasiva" convencional.

La barra de torsión se opone al movimiento del puente, aplicando una fuerza hidráulica para resistir las fuerzas laterales a través de las bielas sujetas a cada uno de sus extremos y a la carcasa del puente. La barra de torsión está hecha de acero elástico de 35 mm de diámetro. Un extremo está provisto de un brazo accionado por un actuador hidráulico para resistir las fuerzas creadas por los virajes.

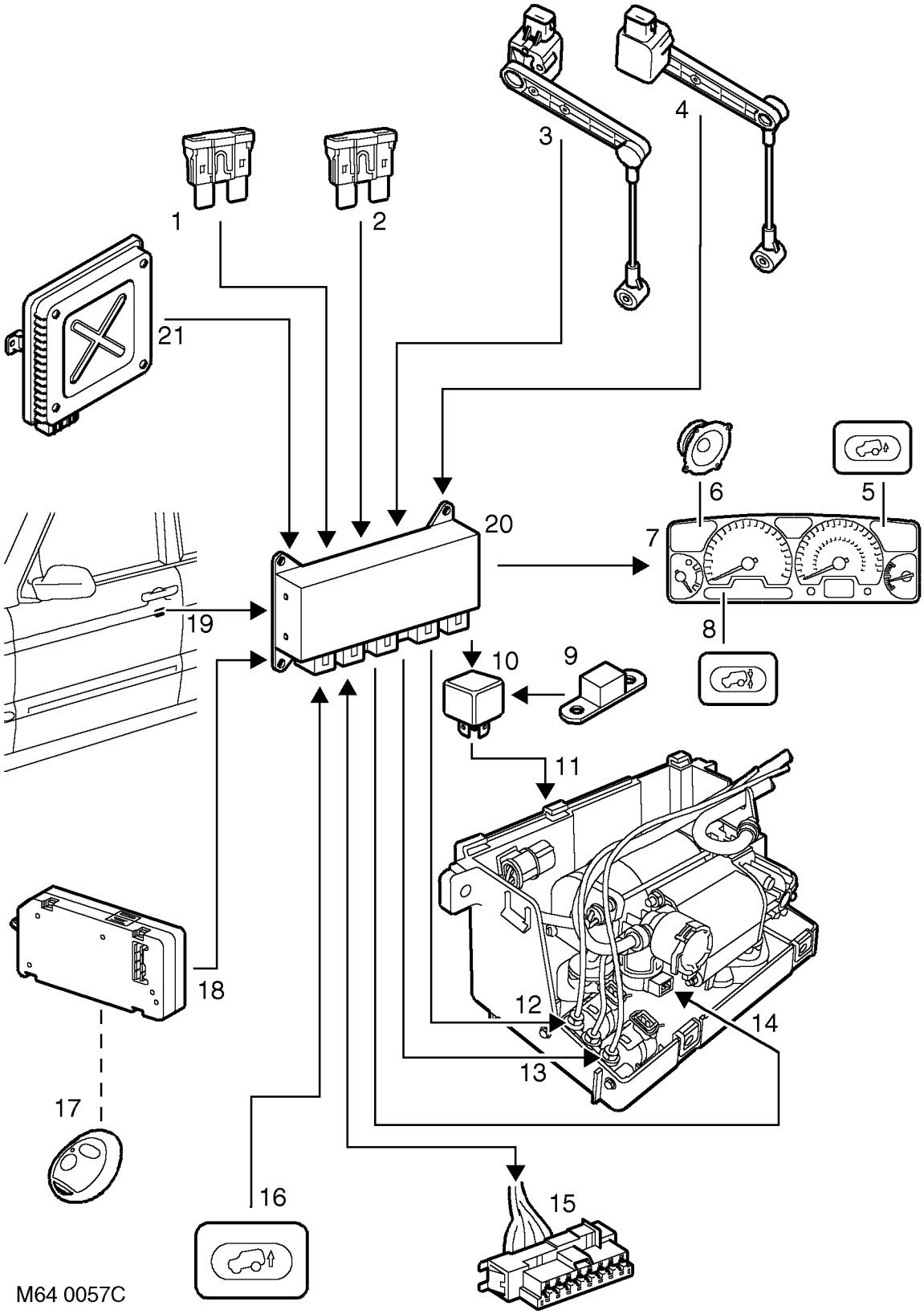
Disposición de componentes de la SLS



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 Interruptor de modo de fuera asfalto
2 Luz de aviso de la SLS
3 Cuadro de instrumentos
4 Luz de aviso del modo de fuera de carretera
5 Sensor de altura derecho
6 Muelle neumático derecho
7 Filtro de entrada de aire
8 Muelle neumático izquierdo
9 Sensor de altura izquierdo
10 Unidad de suministro de aire
11 ECM DEL SLABS

Esquema de control, del sistema SLS



1 Alimentación de la batería (a través del relé de SLABS)
2 Tensión del encendido
3 Sensor de altura derecho
4 Sensor de altura izquierdo
5 Luz de aviso del modo de fuera de carretera
6 Altavoz de testigo acústico
7 Cuadro de instrumentos
8 Luz de aviso de la SLS
9 Eslabón fusible 9
10 Relé de la SLS
11 Unidad de suministro de aire
12 Válvula de aire derecha
13 Válvula de aire izquierda
14 Válvula de escape
15 Enchufe de diagnóstico
16 Interruptor de modo de fuera asfalto
17 Mando a distancia de la SLS
18 Unidad de control de la carrocería (BCU)
19 Interruptores de puerta
20 ECM DEL SLABS
21 Módulo de control del motor (ECM)

Descripción - SLS

Generalidades
El sistema de Suspensión Autonivelante (SLS) es un equipo opcional que comprende un Módulo Electrónico de Control (ECM), unidad de suministro de aire, dos muelles neumáticos y dos sensores de altura. El sistema SLS sólo actúa sobre la suspensión trasera, y fue proyectado para mantener el vehículo nivelado cuando se transportan cargas disparejas o cuando se remolca. El sistema controla el espacio entre el chasís y el puente trasero, con tolerancia de ± 0,5 mm. La altura de marcha de la parte trasera del vehículo se controla con tres modos de funcionamiento; altura de marcha normal, modo fuera de carretera (ORM) y modo extendido. También hay un modo de transporte, iniciado con TestBook, que sirve para transportar el vehículo sobre un remolque.

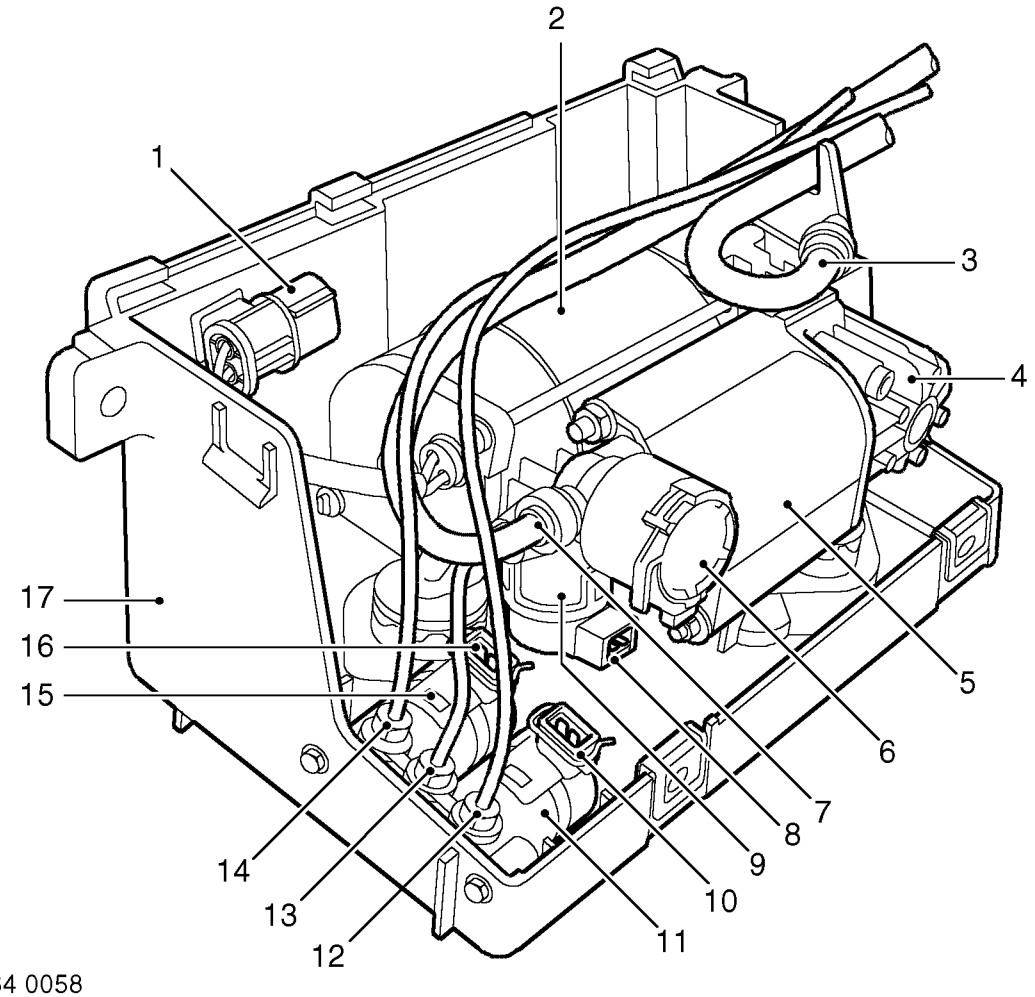
El sistema es controlado electrónicamente por un ECM compartido con el sistema de ABS, y conocido como el ECM del Sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS). El sistema funciona mediante el uso de una unidad suministradora de aire para inflar o desinflar los muelles neumáticos y mantener una altura de marcha constante.

Hay disponible un mando a distancia opcional, que controla el sistema SLS a distancia para facilitar el acoplamiento y desacoplamiento de remolques.

El cuadro de instrumentos comprende dos luces de aviso del sistema SLS. La luz de aviso en la esquina inferior izquierda del cuadro de instrumentos es la luz de aviso de la SLS. Si se detecta un fallo en el sistema, la luz de aviso amarilla se enciende continuamente. La luz de aviso amarilla también destella al usar el mando a distancia. La segunda luz de aviso, situada en la parte superior derecha del cuadro de instrumentos, es la luz de aviso del ORM. Al seleccionarse el ORM, la luz de aviso amarilla se ilumina continuamente. Cuando la SLS está entre la altura de marcha normal y el ORM en modo extendido, la luz de aviso destella. La altura de marcha mormal, medida entre el extremo del tope de goma para el puente y el puente, es de 61,5 mm. La altura de marcha del ORM, medida entre el extremo del tope para el puente y el puente es de 100 mm.

El interruptor para seleccionar el ORM forma parte de un grupo de seis interruptores en el salpicadero. El interruptor no es enganchable, y hay que pulsarlo durante un plazo de 0,5 segundos para avisar al ECM que se ha pedido el ORM.

Unidad de suministro de aire



M64 0058

1 Conector eléctrico del compresor
2 Motor eléctrico
3 Manguito de entrada de aire
4 Compresor
5 Deshumectador del aire
6 Válvula limitadora de presión
7 Manguito de salida
8 Conector eléctrico de la válvula de salida (conector negro del cableado)
9 Válvula de escape
10 Conector eléctrico de la válvula de aire izquierda (conector de color azul del cableado)
11 Válvula de aire izquierda
12 Tubo de alimentación del muelle neumático izquierdo
13 Tubo de entrada/salida de aire
14 Tubo de alimentación del muelle neumático derecho
15 Válvula de aire derecha
16 Conector eléctrico de la válvula de aire derecha (conector de color natural del cableado)
17 Carcasa

La unidad de suministro de aire está situada en una posición central, del lado exterior del larguero izquierdo del chasís. La unidad está alojada en una carcasa de plástico, unida al chasís. La carcasa tiene una tapa desmontable, sujeta con fijaciones Dzus, que facilita el acceso a la unidad.

La unidad de alimentación de aire comprende un motor eléctrico de 12 V, un compresor y unidad deshumectadora del aire, una válvula limitadora de presión, una válvula de salida y dos válvulas de control de la alimentación del aire. Las válvulas de salida y control son accionadas por solenoides, que responden a señales procedentes del ECM del SLABS. El motor eléctrico, compresor, deshumectador del aire y válvula limitadora de presión y de salida se montan en apoyos de goma flexible para reducir el ruido del funcionamiento.

El motor eléctrico acciona una manivela con un pasador excéntrico, al cual se conecta una biela. La biela se une a un pistón alojado en el cilindro del compresor. El funcionamiento del motor gira la manivela, la cual desplaza el pistón por el cilindro del compresor.

El compresor se sujeta con pernos Allen a la carcasa del motor, y se estanca con una junta tórica. En el compresor se monta un deshumectador de aire, que contiene una caja de silicato para extraer la humedad del aire comprimido. El aire suministrado para inflar los muelles neumáticos atraviesa el deshumectador de aire. Cuando los muelles neumáticos están desinflados, el aire de salida también atraviesa el deshumectador, extrayendo la humedad de la unidad y despidiéndola a la atmósfera.

En un extremo de la unidad deshumectadora del aire se monta la válvula limitadora de presión. Dicha válvula protege los muelles neumáticos contra el sobreinflado. La válvula limitadora de presión funciona también al abrirse la válvula de salida. La válvula es accionada neumáticamente, respondiendo a la presión del aire a que es sometida.

La válvula de salida se monta junto a la válvula limitadora de presión. La válvula de salida es accionada por un solenoide, controlado a su vez por el ECM, y dirige oportunamente el aire procedente de los muelles neumáticos y válvulas de control a la atmósfera.

Las dos válvulas de control de aire, correspondientes a los muelles neumáticos izquierdo y derecho, se montan en el extremo delantero de la carcasa. Cada válvula se conecta a la unidad de compresor/deshumectador de aire a través de un solo tubo compartido, que conduce el aire hasta y desde los muelles neumáticos. Cada válvula de control es accionada individualmente por el ECM.

Todas las conexiones de aire que conducen hacia y desde la unidad de suministro de aire se hacen por intermedio del mazo neumático de la SLS, situado al lado del larguero izquierdo del chasís.

Si se produce un fallo en la unidad de suministro de aire, los códigos de avería se memorizan en el ECM del SLABS. Dichos códigos de avería comprenden el suministro de corriente, las válvulas de control de aire izquierda y derecha, y la válvula de salida. Los códigos de avería presentes y pasados pueden recuperarse con TestBook. TestBook también sirve para accionar el compresor y las válvulas para fines de diagnóstico.

Filtro de toma de aire

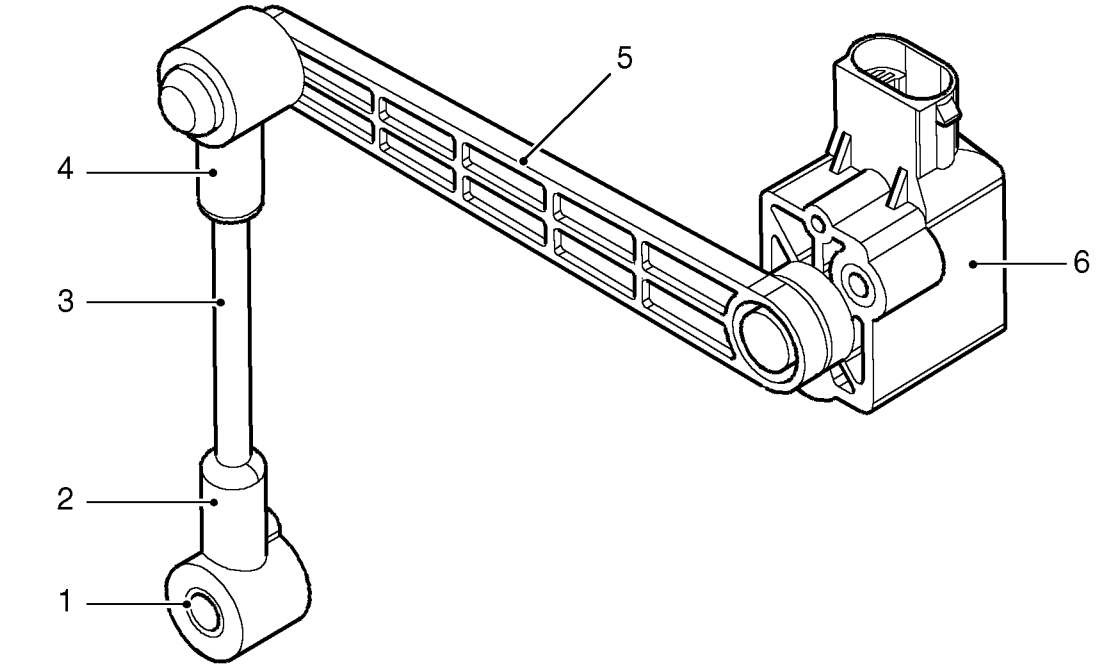
El filtro de entrada de aire está situado en el pilar "E" izquierdo, detrás del grupo óptico trasero. El filtro comprende una carcasa de plástico moldeado, que contiene dos filtros de distinta densidad para extraer materias extrañas del aire aspirado por el compresor. El filtro de entrada de aire tiene un tubo conectado al mazo neumático de la SLS con un racor de desconexión rápida. El filtro de entrada de aire se cambia en conjunto.

Silenciador del aire de entrada/salida

El silenciador de entrada/salida de aire está situado en el lado exterior del larguero izquierdo del chasís, detrás de la unidad de alimentación de aire. El silenciador es parte integrante del mazo neumático de la SLS, y no es renovable individualmente.

El aire de entrada y salida, a su paso hacia y desde el compresor, atraviesa el silenciador. El silenciador de plástico moldeado tiene dos cámaras. Una cámara reduce el ruido de escape del sistema, y la otra amortigua los impulsos del aire de entrada, producidos por el compresor.

Sensores de altura



M64 0059

1 Distanciador
2 Extremo de biela
3 Biela de acoplamiento
4 Extremo de biela
5 Brazo
6 Cuerpo del sensor

Se montan dos sensores de altura del lado exterior de cada larguero del chasís, delante del puente trasero. El cuerpo de cada sensor se sujeta a un soporte fabricado, y se sujeta con dos tornillos. El sensor se sujeta a la parte superior de cada brazo radial con un brazo, una biela y dos extremos de biela. Los extremos de biela permiten que el brazo articule, a fin de tener en cuenta la carrera de la suspensión. La biela inferior se sujeta a un tetón en la parte superior del brazo radial, y se fija con un perno y una tuerca de seguridad.

El cuerpo y brazo del sensor se fabrican de nylon moldeado. Los dos extremos de la biela están hechos de caucho natural, y la biela de acero suave. Los extremos de goma dan flexibilidad a la biela y la protegen contra el daño.

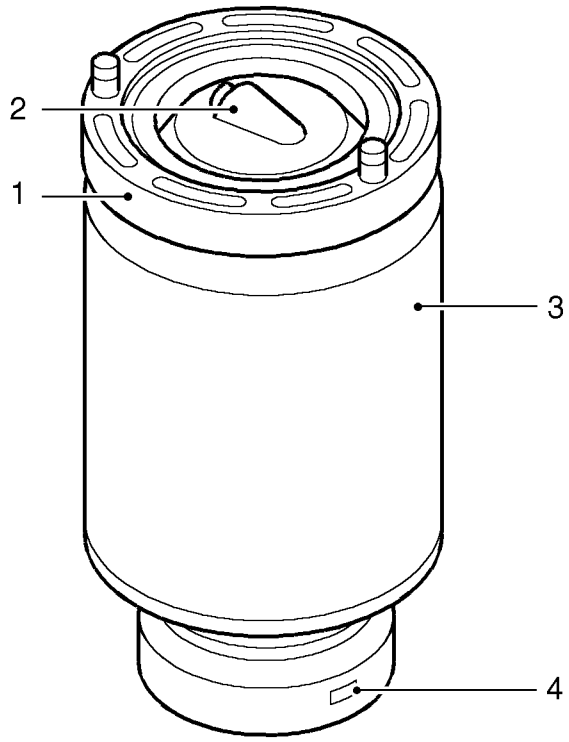
Cada sensor se conecta con un enchufe múltiple al mazo de cables principal del chasís. El enchufe múltiple de tres pines proporciona el circuito por masa, una tensión de 5 V y una tensión de señal de salida al ECM del SLABS.

Cada sensor funciona de acuerdo con el principio de efecto Hall. En el eje se monta un imán, que gira al moverse el brazo. El flujo magnético generado actúa sobre un sensor de efecto Hall y, según su posición, varía la corriente en paralelo con el sensor. Dicha corriente es medida y amplificada, y pasa al ECM del SLABS como señal de tensión de salida lineal, que varía de acuerdo con la posición angular del sensor. La información en la señal es procesada, y el ECM puede determinar la altura del vehículo.

Cuando se sustituyan o desmonten los sensores por cualquier motivo, se necesita un procedimiento de calibrado para recalibrar los sensores y el ECM del SLABS. El procedimiento de calibrado requiere el uso de TestBook y de bloques de calibrado para regular la altura del chasís sobre el puente a un valor conocido.

Si se produce un fallo en los sensores de altura, los códigos de avería se memorizan en el ECM del SLABS. Los códigos de avería presentes y pasados pueden recuperarse con TestBook.

Muelles neumáticos



M64 0060

1 Placa superior
2 Racor Voss
3 Airbag
4 Pistón

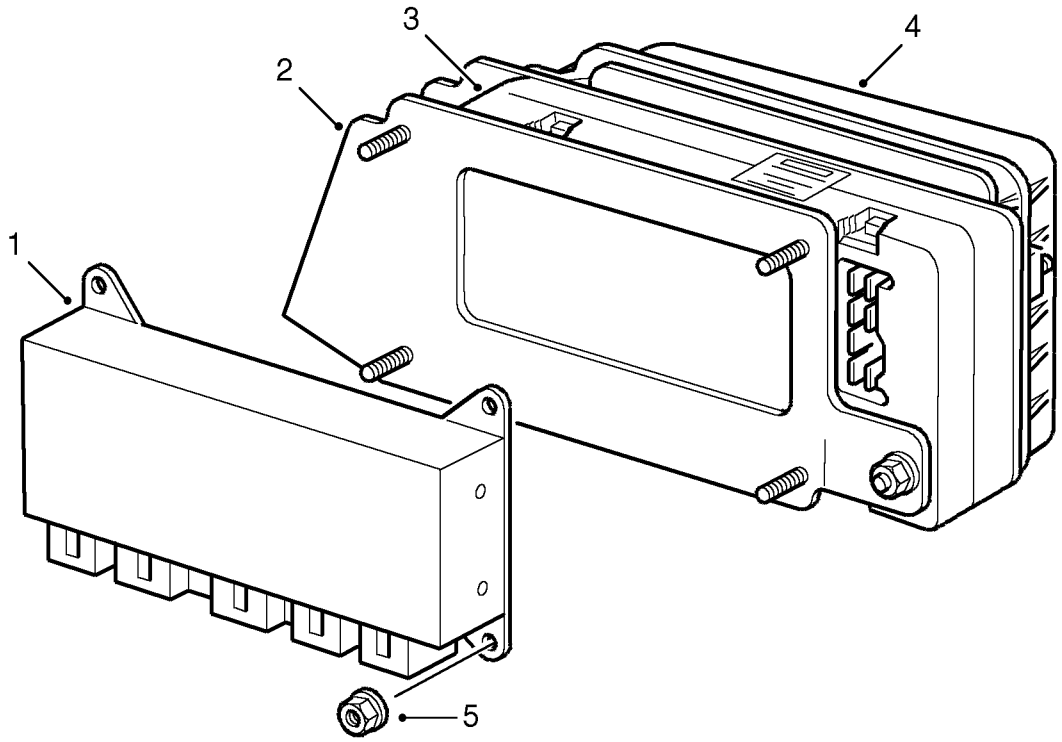
Los vehículos sin SLS equipan muelles helicoidales. En vehículos con SLS se montan dos muelles neumáticos entre el chasís y el puente trasero, en lugar de los muelles helicoidales. Cada muelle neumático se fija a una plataforma fabricada, montada en el puente trasero. La parte superior del muelle se fija a un soporte fabricado, sujeto a la superficie exterior de cada larguero del chasís.

El pistón de base de plástico presenta un rebaje con un cubo provisto de dos tetones, moldeado en el centro, para la fijación en el puente. El pistón se sujeta girando el muelle 90° y encajando los tetones en un orificio ranurado practicado en la plataforma del puente. La placa superior de plástico tiene dos pasadores ranurados, que encajan en unos agujeros practicados en el soporte montado en el chasís. Los pasadores ranurados se sujetan con dos fiadores elásticos, y mantienen la parte superior del muelle en su sitio.

Cada muelle neumático comprende una placa superior, una bolsa de aire y un pistón de base. La bolsa de aire se sujeta a la placa superior y al pistón con anillos engatillados.

La bolsa de aire está hecha de una goma flexible reforzada con fibras, que le permite dilatarse con la presión del aire y deformarse cuando soporta una carga. La placa superior comprende dos pasadores ranurados ligados y un racor Voss hembra en el centro. El racor Voss sirve para conectar el tubo de alimentación de aire, procedente de la unidad de suministro de aire. El pistón también está hecho de plástico, y su forma optimiza las características de los muelles.

ECM DEL SLABS



M64 0062

1 ECM DEL SLABS
2 Soporte
3 BCU (sólo Ref.)
4 ECM del ACE (sólo ref.)
5 Tuercas de fijación

El ECM del SLABS se monta en un soporte situado detrás de la guantera del acompañante, y se distingue de los demás ECM porque tiene cinco conectores. Los cinco conectores están situados en la superficie inferior del ECM, y se conectan a cinco conectores procedentes del mazo de cables principal. Los conectores de doce, seis y dieciocho pines sirven para las entradas y salidas al ECM. Los conectores restantes sirven para el funcionamiento del ABS.

☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

El ECM del SLABS recibe un suministro continuo de la batería, procedente de fusible 11 en la caja de fusibles del compartimento motor. Se suministra una señal de encendido conectado desde el interruptor de encendido, a través del fusible 28 en la caja de fusibles del habitáculo. El ECM es capaz de controlar su alimentación, y no depende de la señal de encendido para activarse.

El ECM incorpora un contador, que temporiza el funcionamiento del sistema SLS e impide que el compresor exceda su ciclo de trabajo. El ECM puede permanecer activo hasta 1,5 horas después de detectarse el apagado del encendido, a fin de mantener el contador en funcionamiento y evitar su restauración por el ciclo de encendido.

La apertura de una de las puertas activa el ECM, sin consideración a la posición de la llave de contacto. La señal de puerta abierta es detectada por el ECM cuando el interruptor de puerta cierra un circuito por masa. El ECM no puede diferenciar entre las puertas. La señal de puerta abierta activa el ECM hasta un plazo de 30 minutos, a fin de permitir que el vehículo recobre el nivel normal al retirar de él una carga o al apearse los pasajeros.

El ECM suministra una corriente de 5 V a cada uno de los sensores de altura. Cada sensor de altura usa la corriente para suministrar una señal analógica al ECM. El ECM puede calcular la altura del vehículo a base de la señal recibida de cada sensor, en consecuencia activa la unidad de suministro de aire para subir o bajar uno o ambos muelles neumáticos y nivelar el vehículo.

Cuando se necesita que funcione la unidad de suministro de aire, el ECM proporciona la tensión de batería para excitar el relé de la SLS alojado en la caja de fusibles del compartimento motor. Al cerrarse los contactos del relé, una tensión de 12 V atraviesa el eslabón fusible 9 en la caja de fusibles del compartimento motor, atraviesa los contactos del relé y hace funcionar el compresor de la unidad de suministro de aire. El ECM entonces suministra corriente para accionar uno o ambos solenoides de válvula de control del aire y/o el solenoide de la válvula de escape para inflar o desinflar los muelles neumáticos. El compresor no necesita estar excitado para el desinflado de los muelles neumáticos.

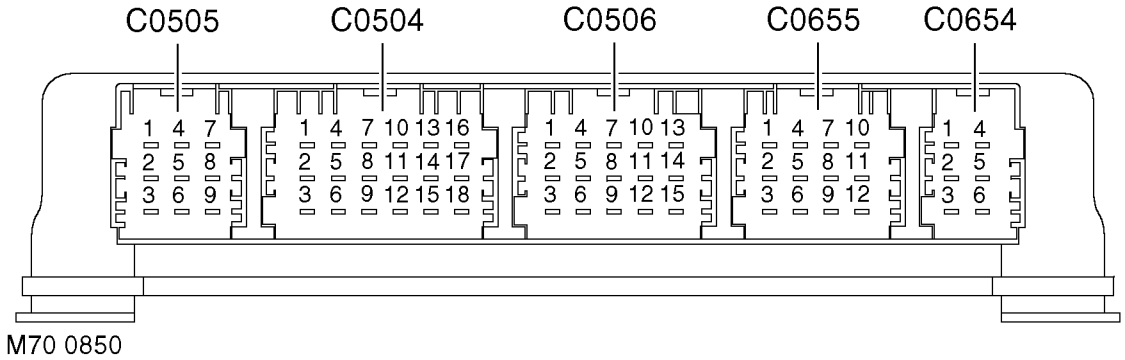
El ECM también controla el funcionamiento del testigo acústico de la SLS, la luz de aviso de la SLS y la luz de aviso del ORM. Cuando la llave de encendido está en posición II, el ECM realiza una comprobación de bombillas de tres segundos, y enciende las luces de aviso de la SLS y del ORM en el cuadro de instrumentos para comprobar si funcionan. Cuando el sistema está funcionando, o cuando el ECM detecta un fallo, éste enciende la luz de aviso y testigo acústico, según el caso. El testigo acústico es activado por la unidad de control de la Carrocería (BCU) cuando recibe una señal procedente del ECM del SLABS. El aviso acústico es emitido por un altavoz situado en la parte trasera del cuadro de instrumentos.

La pulsación del interruptor ORM durante un mínimo de 0,5 segundos cierra el circuito por masa, que el ECM usa como señal para iniciar el ORM, si las condiciones lo permiten. Cuando el ECM inicia el ORM, el mismo circuito a masa cerrado por el interruptor del ORM es conducido a masa por el ECM para encender la luz de aviso del ORM. El ECM comprueba si continúa pulsándose el interruptor del ORM, desconectando continua y muy rápidamente el circuito por masa de la luz de aviso del ORM. Si se pulsa el interruptor del ORM durante más de 0,5 segundos, el ECM lo detecta y desactiva el ORM.

La parte correspondiente al SLS del ECM del SLABS también usa los datos de velocidad de marcha generados dentro del ECM del SLABS por el sistema ABS. El funcionamiento del ORM y del modo extendido es sensible a la velocidad en carretera, y usan la señal del ABS para vigilar la velocidad del vehículo.

Cuando se usa el mando a distancia para realizar las funciones de bajada y subida de la SLS, el mando a distancia transmite señales de RF recibidas por el mismo receptor de RF usado para el sistema de alarma/bloqueo de puertas a distancia. El receptor de RF comunica estos datos a la BCU como señal PWM de 25 Hz. La BCU entonces transmite estos datos al ECM del SLABS como datos de subida o de bajada. Para que la BCU funcione con el mando a distancia, hay que programarla con TestBook.

Detalles de pines de conectores del ECM del SLABS



No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0504		
1	Suministro de la batería	Entrada
2	Tensión del encendido	Entrada
5	Línea K (diagnóstico)	Entrada/salida
12	Masa	Entrada
C0654		
1	Alimentación del sensor de altura izquierdo	Salida
2	Masa del sensor de altura izquierdo	Entrada
3	Señal del sensor de altura izquierdo	Entrada
4	Alimentación del sensor de altura derecho	Salida
5	Masa del sensor de altura derecho	Entrada
6	Señal del sensor de altura derecho	Entrada
C0655		
1	Interruptor de la puerta del conductor	Entrada
2	Interruptores de puertas de pasajeros y de la puerta de cola	Entrada
3	Válvula de aire izquierda	Salida
4	Válvula de aire derecha	Salida
5	Válvula de escape	Salida
6	Compresor de aire (relé de SLS)	Salida
7	Testigo acústico	Salida
8	Luz de aviso de la SLS	Salida
11	Interruptor del ORM/luz de aviso del ORM	Entrada/salida
12	Señal de subida/bajada del mando a distancia	Entrada
Los conectores y pines no listados no son usados, o son usados por el sistema de frenos. ☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**		

Modos de fallo

Los fallos son acusados por el encendido continuo de la luz de aviso amarilla de la SLS, en la esquina inferior izquierda del cuadro de instrumentos. Las tablas siguientes indican el tipo de fallos del sistema, y el efecto que ejercen sobre el funcionamiento del sistema.

Sensores de altura

Fallo	Efecto
Salida del sensor atascada en 5 V	El vehículo no se nivela
Salida del sensor atascada en 0 V	El vehículo no se nivela
El enlace mecánico entre brazo radial y sensor está roto	El vehículo no se nivela

Entradas de interruptores de puerta

Fallo	Efecto
Cableado de puertas abiertas roto o cortocircuitado a tensión de batería.	La suspensión neumática se nivela al abrirse una o más puertas
Cableado de puerta(s) cortocircuitado a masa	La suspensión neumática no se nivela

Interruptor del modo fuera de carretera de la SLS

Fallo	Efecto
Fallo en el mazo de cables	El modo fuera de carretera no se puede seleccionar
Fallo del interruptor del modo fuera de carretera	El modo fuera de carretera se activa cuando el interruptor no ha sido accionado

Válvulas de control de aire de la unidad de suministro de aire

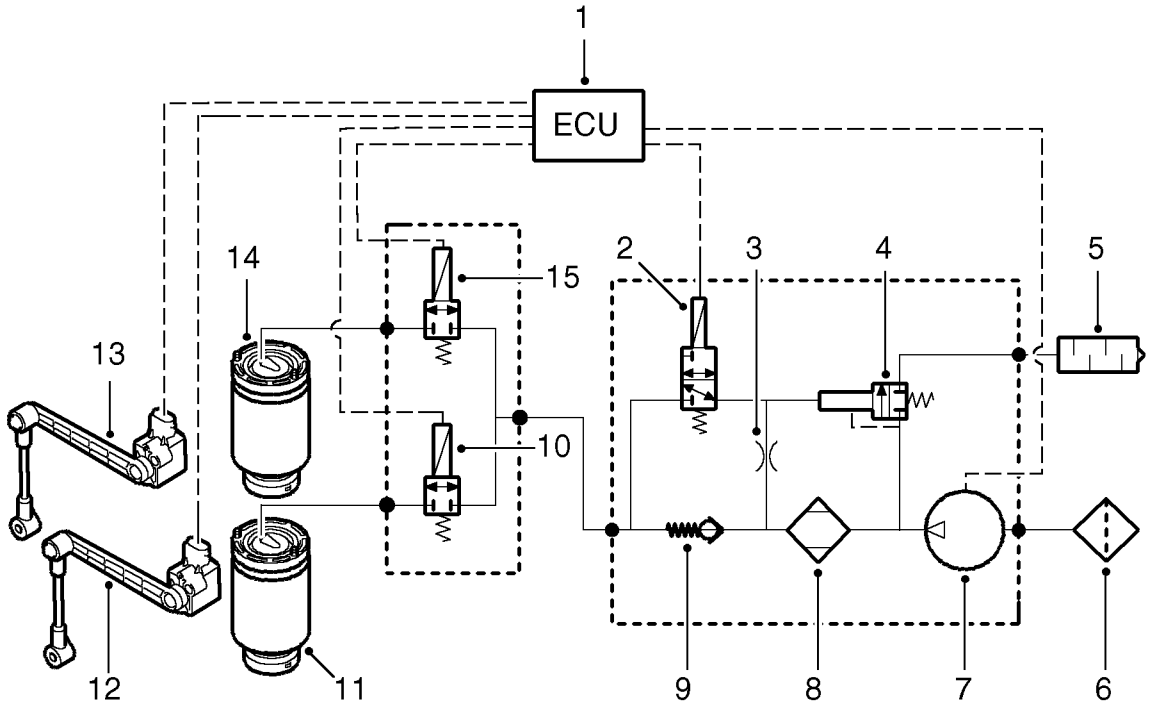
Fallo	Efecto
Válvulas abiertas o cortocircuito	El vehículo no se nivela, o se nivela desigualmente

Compresor de la unidad de alimentación de aire

Fallo	Efecto
Relé averiado, fallo del cableado o fallo del compresor	El vehículo no se nivela hacia arriba

Funcionamiento

Esquema de conexiones



M64 0061A

1 ECM DEL SLABS
2 Válvula de escape
3 Reductor
4 Válvula limitadora de presión
5 Silenciador
6 Filtro del aire de entrada
7 Compresor
8 Deshumectador del aire
9 Válvula de retención
10 Válvula de control del aire derecha
11 Muelle neumático derecho
12 Sensor de altura derecho
13 Sensor de altura izquierdo
14 Muelle neumático izquierdo
15 Válvula de control del aire izquierda

El sistema SLS está activo cuando la llave de contacto está en posición II, cuando está abierta una o más puertas, y durante treinta minutos después de cerrar todas las puertas. Mientras el puente trasero está articulado más de 100 mm, el ECM no activa el sistema SLS.

El compresor de la unidad de suministro de aire funciona para subir la parte trasera del vehículo sólo mientras funciona el motor, con excepción del funcionamiento del mando a distancia, para lo cual el funcionamiento del motor no es obligatorio. El SLS funciona de tres modos; Altura de marcha normal, modo fuera de carretera (ORM) y modo extendido. Un cuarto modo, el modo de transporte, se programa con TestBook para fines de transporte o recuperación del vehículo con un remolque.

Altura de marcha normal
Cuando el vehículo está parado con una puerta abierta y el encendido apagado, el sistema SLS permite que la parte trasera del vehículo baje a una altura de 20 mm sobre la altura de marcha normal, a medida que se descarga. El sistema SLS sólo acciona el compresor para subir la parte trasera del vehículo mientras el motor está funcionando, a menos que se pida con el mando a distancia.

Modo de fuera de carretera (ORM)
El ORM se usa para elevar la parte trasera del vehículo desde la altura de marcha normal a la altura de marcha del ORM de 100 mm, entre la punta del tope de goma y el puente.

El ORM se activa presionando durante por lo menos 0,5 segundos el interruptor ORM situado en el salpicadero. Al soltar el interruptor con el motor en funcionamiento, todas las puertas cerradas y el vehículo marchando a menos de 30 km/h, el testigo acústico sonará una vez y la luz de aviso del ORM en el cuadro de instrumentos empezará a destellar. El compresor se pondrá en marcha y las válvulas de control de aire serán excitadas por el ECM para inflar los muelles neumáticos y elevar el vehículo.

Una vez alcanzada la altura máxima del ORM, el ECM para el compresor y cierra las válvulas de aire. La luz de aviso del ORM deja de destellar y permanece encendida continuamente para informar al conductor que el sistema SLS está en ORM.

Cuando ya no se necesite el ORM, la pulsación del interruptor ORM durante por lo menos 0,5 segundos con todas las puertas cerradas, baja el vehículo al nivel de marcha normal. Al bajar la suspensión, el testigo acústico suena una vez y la luz de aviso del ORM destella. El ECM excita las válvulas de control del aire y la válvula de escape para soltar la presión de aire de los muelles neumáticos. Cuando se alcanza la altura de marcha normal, la luz de aviso del ORM se apaga, y el ECM desactiva las válvulas de control del aire y los solenoides de válvulas de salida.

Si la SLS está en ORM y la velocidad del vehículo supera 30 km/h, el ECM baja la SLS a la altura de marcha normal. El conductor es informado de este hecho, porque al bajar la suspensión el testigo acústico suena y la luz de aviso del ORM destella. Cuando se alcanza la altura de marcha normal, la luz de aviso del ORM se apaga.

A nivel del mar, la SLS tarda entre 15 y 20 segundos en cambiar la altura de marcha de normal al ORM o viceversa.

Si el ECM determina que las condiciones no son apropiadas para el funcionamiento de la SLS, por ejemplo.; articulación de los puentes o fallo en el sistema, el testigo acústico suena tres veces para informar al conductor que la petición del ORM no ha sido aprobada.

Modo extendido
El modo extendido es activado automáticamente por el ECM, y no requiere ninguna acción por parte del conductor. El modo extendido funciona cuando el chasís descansa sobre el suelo, provocando el patinamiento de las ruedas traseras. Esta información es generada por la función ABS del ECM del SLABS.

Cuando el ECM detecta que el chasís está apoyado en el suelo, y que la velocidad del vehículo es inferior a 10 km/h, el ECM pone el compresor en marcha y excita las válvulas de control de aire durante 25 segundos para elevar la parte trasera del vehículo. Esto funciona sin consideración al modo del sistema SLS seleccionado. Para informar al conductor, la luz de aviso del ORM destella continuamente mientras el sistema está en modo extendido.

El conductor puede salir del modo extendido, pulsando el interruptor del ORM durante por lo menos 0,5 segundos, o acelerando sobre 13 km/h.

Control de la SLS con el mando a distancia
El mando a distancia es un equipo opcional, que permite controlar el sistema SLS entre la altura de marcha normal y la altura de los topes limitadores, a fin de facilitar el acoplamiento y desacoplamiento de remolques. Este mando a distancia es de aspecto parecido al mando a distancia para bloquear las puertas, pero carece de la llave integral. El botón circular con una flecha sirve para elevar el SLS, y el botón ovalado con el anagrama de "Land Rover", sirve para bajar el SLS.

El mando a distancia requiere que todas las puertas estén cerradas, y que la llave de contacto esté en posición II, pero no es preciso que el motor esté en marcha.

La pulsación del botón inferior indica al ECM del SLABS, a través del receptor de RF y de la BCU, que excite la válvula de salida y las válvulas de control del aire. Si se mantiene el botón pulsado, la SLS baja hasta 60 mm por debajo de la altura de marcha normal. La SLS se para el instante en que se suelta el botón.

La pulsación del botón de subida indica al ECM del SLABS, a través el receptor de RF y la BCU, que ponga el compresor en marcha y excite la válvula de salida y las válvulas de control de aire. Si se mantiene pulsado el botón, la SLS sube a la altura de marcha normal. La SLS se para el instante en que se suelta el botón.

Mientras se sube o baja la SLS con el mando a distancia, la luz de aviso de la SLS destella y el testigo acústico suena. Una vez que la SLS alcance el límite inferior, la luz de aviso permanece encendida. Si la velocidad del vehículo alcanza 5 km/h mientras la SLS está abajo, la SLS restaura la altura de marcha normal.

Modo de transporte

El modo de transporte debe usarse cuando se transporte el vehículo en un remolque, sujeto por el chasís. El modo de transporte sólo puede activarse y desactivarse con TestBook.

El modo de transporte baja la suspensión trasera sobre los topes limitadores con el motor parado. Cuando la suspensión está en modo de transporte, la luz de aviso de la SLS permanece continuamente encendida mientras la llave de contacto esté en posición II.

Cuando se pone el motor en modo de transporte, el sistema SLS sube la suspensión trasera hasta que exista una separación de 25 mm entre el tope limitador y el puente. La luz de aviso de la SLS destella continuamente mientras el sistema SLS sube la suspensión. Cuando la separación entre el tope limitador alcanza el valor especificado, la luz de aviso permanece continuamente encendida.

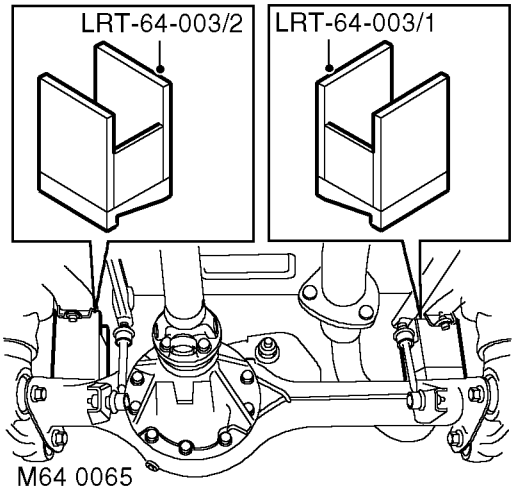
Cuando se use TestBook para desactivar el modo de transporte, la suspensión trasera sube a la altura de marcha normal mientras el motor está en marcha.

Bloques de calibrado de la SLS

64.50.38

Montaje

1. Conecte el TestBook al vehículo.
2. Asegúrese de que las superficies de contacto de los bloques de calibrado **LRT-64-003/1** y **LRT-64-003/2** estén limpias.



3. Usando TestBook, haga funcionar el sistema SLS para elevar la carrocería, posicione los bloques de calibrado **LRT-64-003/1** y **LRT-64-003/2** entre el puente trasero y la carrocería, entonces baje la carrocería sobre los bloques de calibrado. **Los bloques de calibrado forman pareja en imagen de espejo, y se montan de una sola forma.**

Desmontaje

1. Usando TestBook, haga que el sistema SLS eleve la carrocería, retire los bloques de calibrado**LRT-64-003/1** y**LRT-64-003/2** de entre el puente trasero y la carrocería.
2. Desconecte TestBook del vehículo.

Cubo de rueda

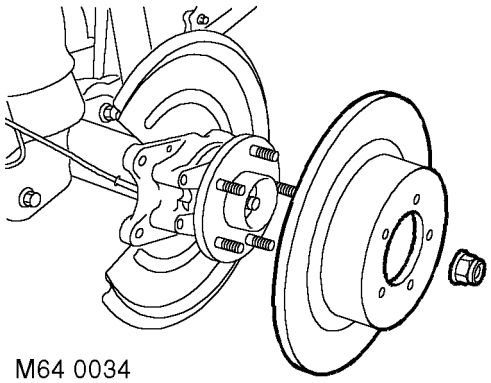
64.15.01

Modelos con SLS:

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

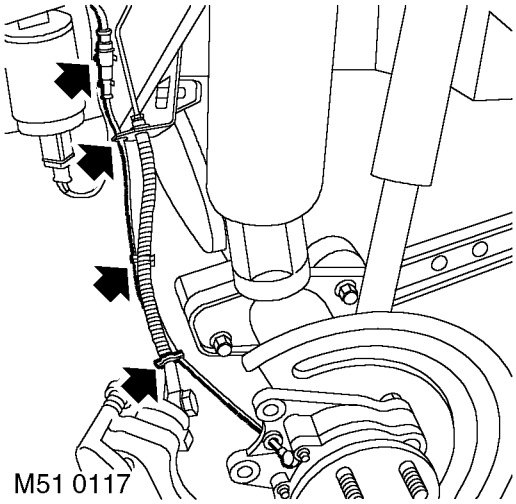
Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte la rueda.



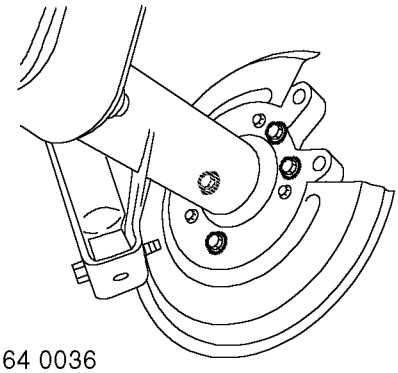
M64 0034

3. Desbloquee la tuerca del semieje.
4. Mientras un ayudante pisa el pedal de freno, quite y deseche la tuerca del semieje.
5. Desmonte el disco de freno trasero.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - trasero.**



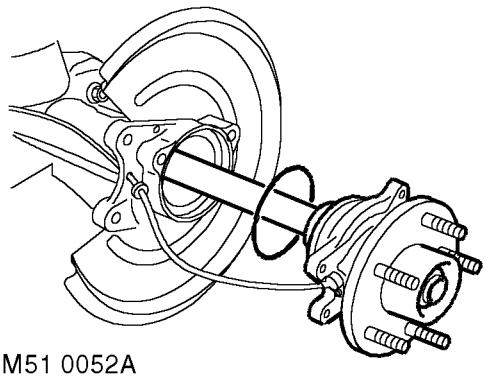
M51 0117

6. Desconecte el enchufe múltiple del sensor del ABS.
7. Suelte el cableado del latiguillo y de su soporte.



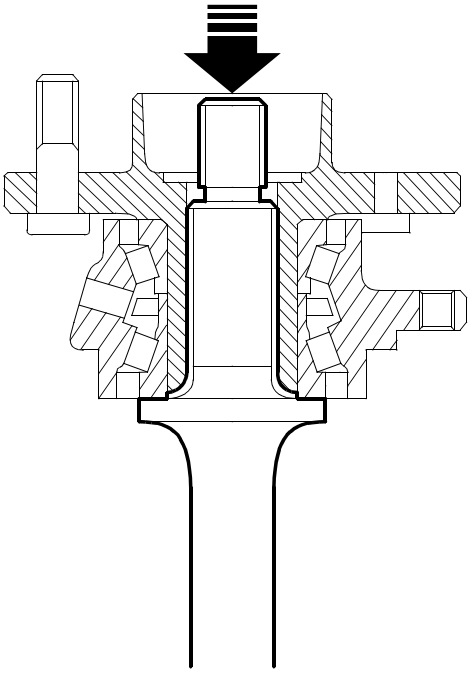
M64 0036

8. Quite los 4 pernos que sujetan el cubo de rueda al eje.



M51 0052A

9. Suelte y desmonte el conjunto de cubo de rueda y del semieje del puente. Desmonte y deseche la junta tórica del cubo de rueda.

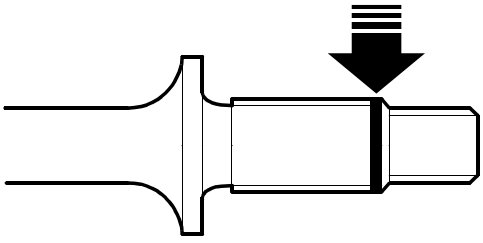


M51 0057

10. Posicione el cubo de rueda y semieje en una prensa, ponga soportes debajo de los espárragos de rueda y extraiga el semieje del cubo de rueda.

Montaje

1. Limpie el ranurado del semieje, el cubo de rueda y las superficies de contacto del puente, sensor del ABS y hueco para el sensor del ABS.
2. Monte el semieje en la carcasa del puente.
3. Lubrique la nueva junta tórica del cojinete de cubo con aceite limpio para diferenciales.
☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Lubricación.**
4. Monte la junta tórica en el cubo de rueda.



M51 0058

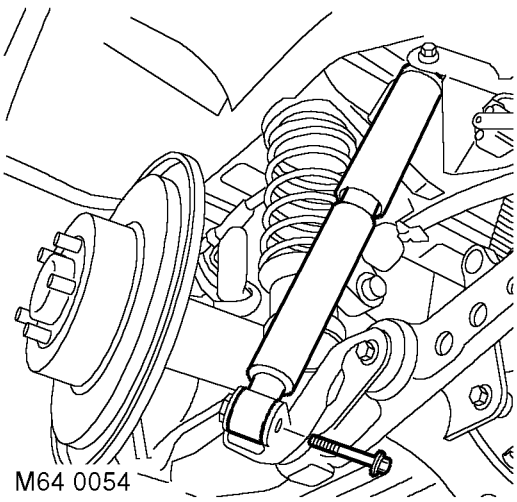
5. Aplique un cordón de Loctite 640 de 3 mm de anchura alrededor del semieje, tal como se ilustra.
6. Monte el cubo de rueda en el semieje, y alinéelo con el puente. El Loctite se extenderá a lo largo del ranurado al montarse el cubo de rueda sobre el semieje.
7. Meta los pernos que sujetan el cubo de rueda a la mangueta, y apriételos a 100 Nm.
8. Monte una tuerca nueva en el eje de mando y apriételo ligeramente.
9. Monte el disco de freno trasero.
☞ **FRENOS, REPARACIONES, Disco de freno - trasero.**
10. Mientras un ayudante pisa el pedal de freno, apriete la tuerca del semieje a 490 Nm. Fije la tuerca sobre el semieje.**Hay que apretar la tuerca del semieje antes de que el Loctite esté curado.**
11. Conecte el enchufe múltiple del sensor del ABS, y sujete el cableado a su soporte y al latiguillo de freno.
12. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
13. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Muelle de suspensión - trasero

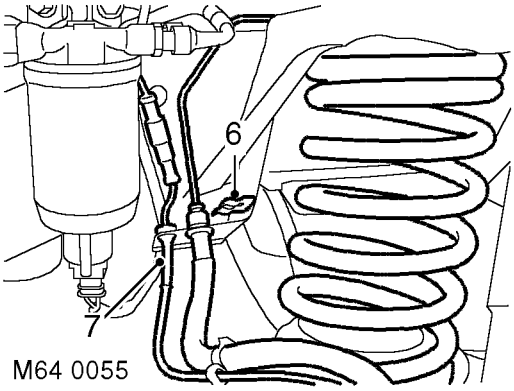
64.20.01

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Soporte el vehículo por debajo del chasís.
3. Desmonte la rueda.
4. Soporte el puente con un gato.


M64 0054

5. Quite el perno que sujeta el amortiguador al puente.
   AVISO: asegúrese de que el puente no pueda moverse al desacoplar el amortiguador. El amortiguador limita el movimiento hacia abajo del puente. Si no se limita el movimiento del puente, al desacoplar el amortiguador podrá moverse libremente y ocasionar lesiones corporales o dañar el equipo.



M64 0055

6. Quite la abrazadera que sujeta el tubo de freno a su soporte.
7. Desprenda el cable del sensor del ABS del soporte.
8. Baje el puente con el gato y desmonte el muelle.

Montaje

1. Asegúrese de que los asientos del muelle están limpios.
2. Monte el muelle con las espiras poco espaciadas arriba.
3. Asegúrese de que el muelle está correctamente encajado en sus asientos, y eleve el puente. Monte y aprieteel perno que sujeta el amortiguador a 124 Nm.
4. Monte la grapa que sujeta el tubo de freno a su soporte.
5. Monte el cable del sensor del ABS en el soporte.
6. Monte la rueday apriete sus tuercas a 140 Nm.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Muelle neumático - SLS

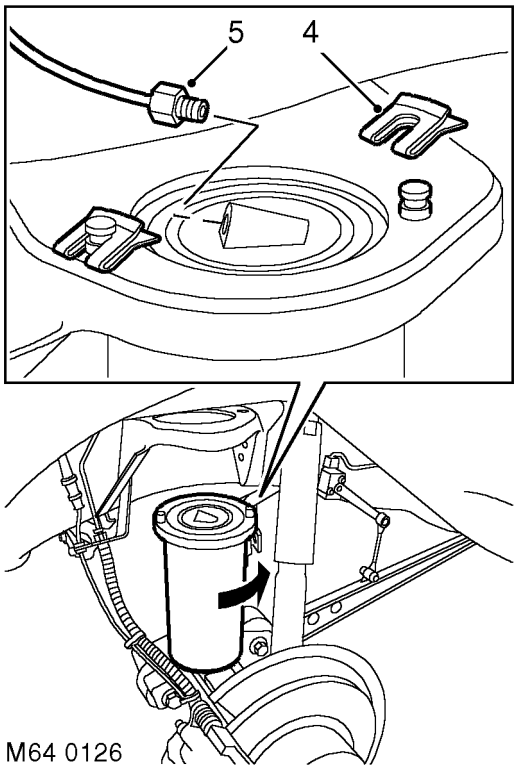
64.21.01

Desmontaje

1. Usando TestBook, despresionice el sistema neumático de la SLS. **Después de la despresionización, en el sistema queda aire a 1 bar de presión, aproximadamente.**
2. Levante la parte trasera del vehículo y ponga soportes debajo del chasís.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

3. Desmonte la rueda.



4. Quite los 2 espárragos que sujetan el muelle neumático al chasís.
5. Pliegue el muelle neumático y desconecte el tubo de su parte superior.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

6. Gire el muelle neumático para desbloquearlo del puente, y desmóntelo del vehículo.
7. Desmonte el racor del tubo.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del muelle neumático, puente y chasís.
2. Conecte el racor del tubo al muelle neumático.
3. Encaje el muelle neumático en el puente y gírelo 90° para fijar su bayoneta.
4. Conecte el tubo en la parte superior del muelle neumático.
5. Encaje los pasadores de centrado superiores del muelle neumático en el chasís, y sujételos con sus fiadores.
6. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
7. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Amortiguador - trasero

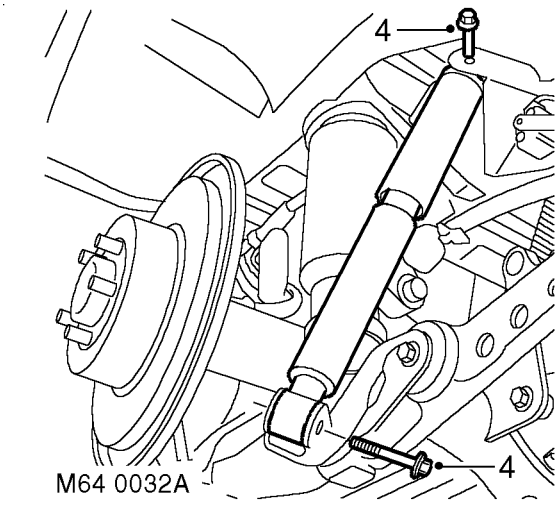
64.30.02

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo y ponga soportes debajo del chasís.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda.
3. Soporte el puente con un gato.



4. Quite los 2 pernos que sujetan el amortiguador al puente y al chasís.

   AVISO: asegúrese de que el puente no pueda moverse al desacoplar el amortiguador. El amortiguador limita el movimiento hacia abajo del puente. Si no se limita el movimiento del puente, al desacoplar el amortiguador podrá moverse libremente y ocasionar lesiones corporales o dañar el equipo.

5. Comprima el amortiguador y desmóntelo del vehículo.

Montaje

1. Encaje el amortiguador en el puente y meta el perno inferior, extienda el amortiguador hasta el chasís y meta el perno superior.
2. Apriete los pernos del amortiguador a 125 Nm.
3. Baje el puente y retire el gato.
4. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
5. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Casquillos - brazo radial

64.35.29

Modelos con SLS:

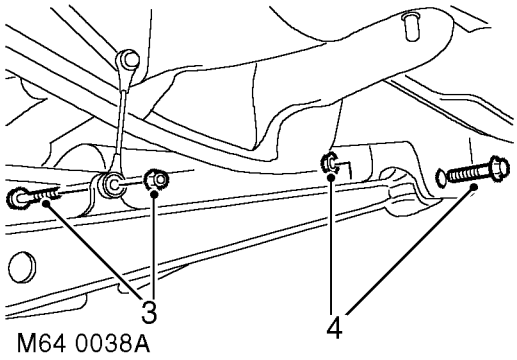
AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

Desmontaje

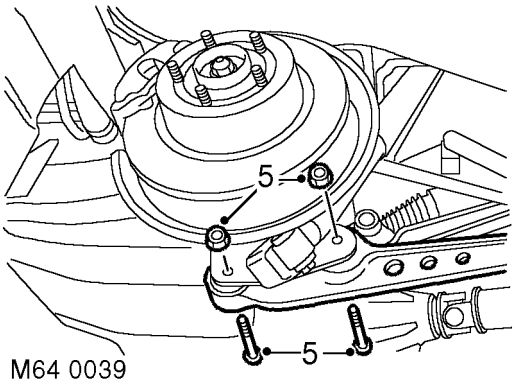
1. Levante la parte trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda(s).

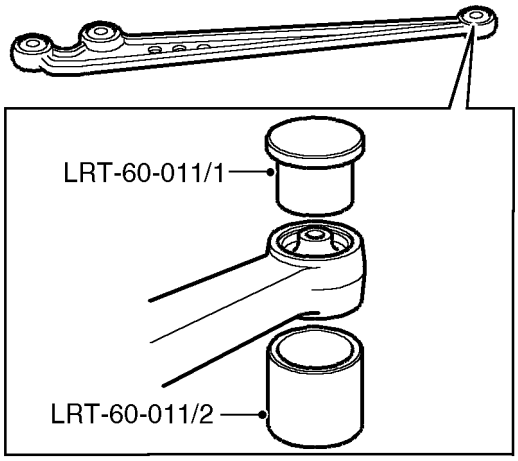


3. **Modelos con SLS:** Quite el perno y tuerca que sujetan la biela del sensor de altura al brazo radial.
4. Quite el perno y tuerca que sujetan los brazos radiales al chasís.



M64 0039

5. Quite las tuercas que sujetan el brazo radial al puente. Quite el perno trasero y baje el brazo radial. Quite el perno delantero y desmonte el brazo radial.

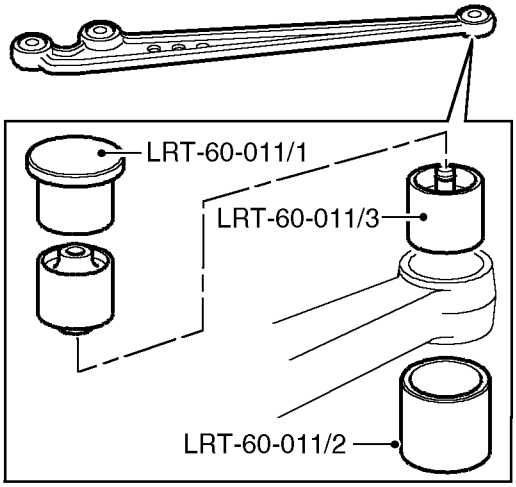


M64 0064C

6. Empleando un tubo de acero, extraiga los casquillos del extremo del brazo radial unido al puente.
7. Extraiga el casquillo de la parte trasera del brazo radial:
   - Use**LRT-60-011/1** y**LRT-60-011/2** para desmontar el casquillo trasero.

Montaje

1. Limpie los alojamientos de casquillos en los brazos radiales.



M64 0063C

2. Introduzca los casquillos nuevos a presión:
   - Use**LRT-60-011/1** ,**LRT-60-011/2** y**LRT-60-011/3** para montar el casquillo trasero.
3. Posicione el brazo radial en el vehículo. Monte los pernos y tuercas, pero no los apriete todavía.
4. **Modelos con SLS:** Posicione la biela del sensor de altura contra el brazo radial, y apriete su perno y tuerca a 25 Nm.
5. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Apriete los pernos y tuercas del brazo radial a 230 Nm.

   PRECAUCION: apriete los pernos y tuercas con el peso del vehículo soportado por la suspensión.

8. Use TestBook para calibrar el sensor de altura de la SLS.

Casquillos - Varillaje Watts

64.35.35

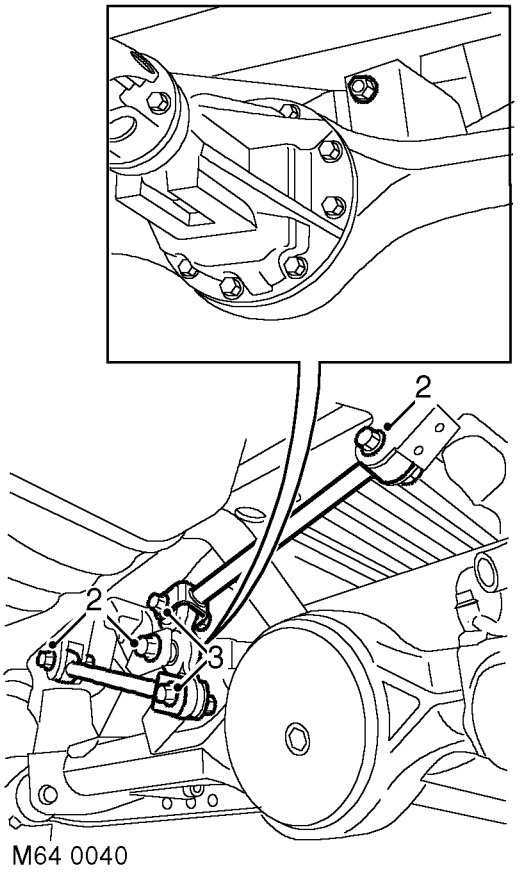
Modelos con SLS:

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

Desmontaje

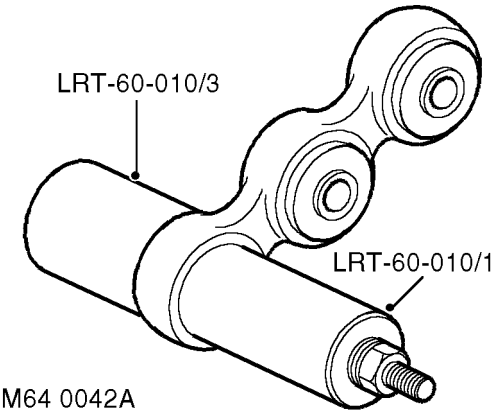
1. Levante la parte trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



M64 0040

2. Quite los 3 pernos y tuercas que sujetan el varillaje Watts al puente y al chasís, y desmonte el varillaje Watts.
3. Quite los 2 pernos y tuercas que sujetan las bielas transversales al portapivotes, y desmonte las bielas del portapivotes.

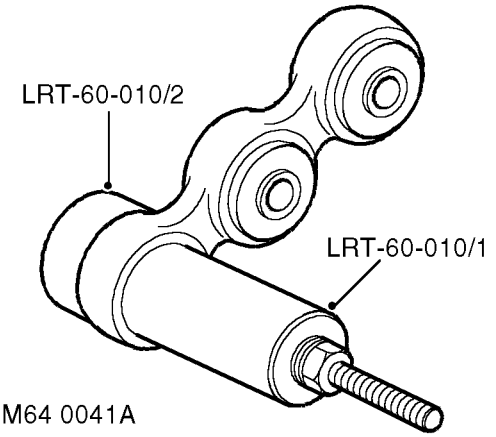


M64 0042A

4. Use **LRT-60-010/1** y **LRT-60-010/3** para extraer los casquillos de las bielas transversales y del portapivotes.

Montaje

1. Limpie los alojamientos de casquillos en las bielas transversales y en el portapivotes.



M64 0041A

2. Usando **LRT-60-010/1** y **LRT-60-010/2** meta los casquillos nuevos en las bielas transversales y en el portapivotes.
3. Posicionelas bielas transversales en el portapivotes, y apriete sus pernos a 155 Nm.
4. Posicione el varillaje Watts en el puente y el chasís. Ponga los pernos, pero no los apriete todavía.
5. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
6. Apriete a 230 Nm los pernos que sujetan la carcasa del pivote al puente. Apriete a 140 Nm los pernos que sujetan las bielas transversales al chasís.

   PRECAUCION: apriete los pernos y tuercas con el peso del vehículo soportado por la suspensión.

Sensor - altura - SLS

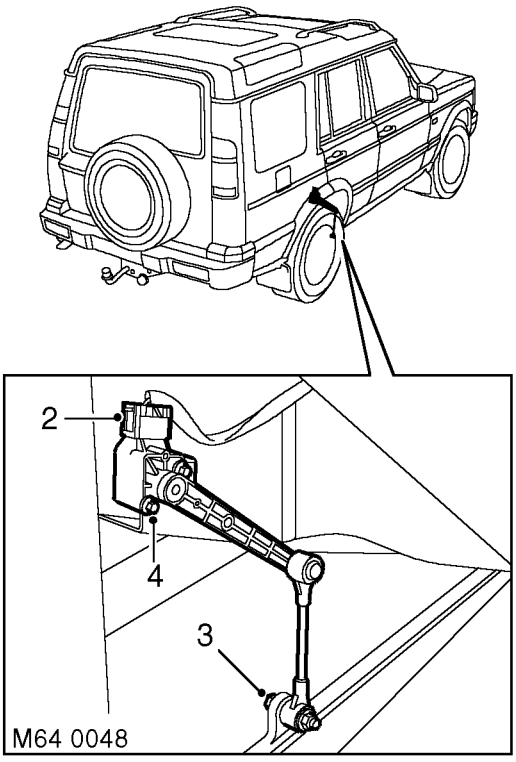
64.36.01

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de altura.
3. Quite el perno que sujeta la biela del sensor de altura al brazo radial.
4. Quite los 2 pernos que sujetan el sensor de altura al chasís, y desmonte el sensor de altura.

Montaje

1. Posicione el sensor de altura contra el chasís, y apriete sus pernos a 6 Nm.
2. Posicionela biela del sensor de altura contra el brazo radial, y apriete su perno a 25 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple del sensor de altura.
4. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
5. Use TestBook para calibrar el sensor de altura.

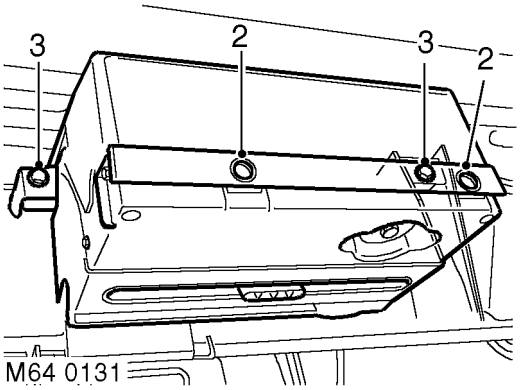
Compresor - aire - SLS

64.50.10

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

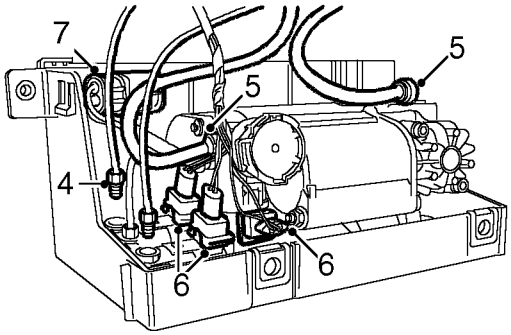
Desmontaje

1. Usando TestBook, despresionice el sistema neumático de la SLS. **Después de la despresionización, en el sistema queda aire a 1 bar de presión, aproximadamente.**



M64 0131

2. Suelte las 2 fijaciones y desmonte la tapa de la unidad del compresor de aire.
3. Quite los 2 pernos que sujetan el compresor de aire al chasís. Desprenda la unidad y bájela sobre bloques para soportar su peso.



M64 0129

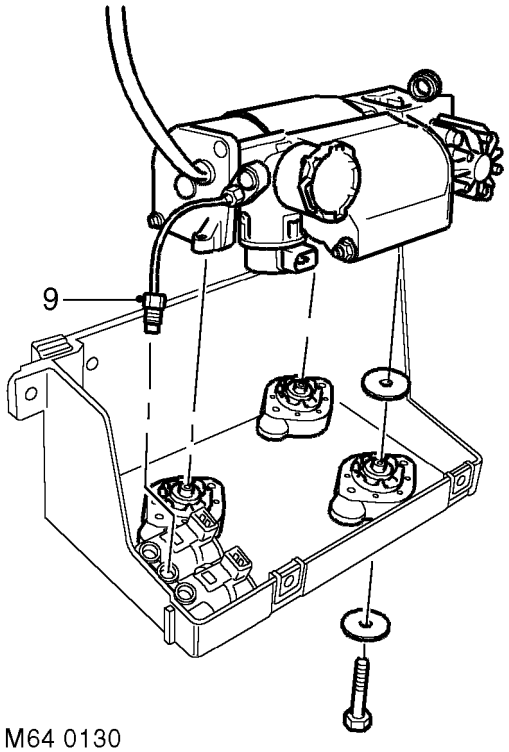
4. Notando su posición de montaje, desconecte los tubos de las válvulas de aire.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Desconecte los tubos de entrada y de salida.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

6. Desconecte los enchufes múltiples de las válvulas de aire, válvula de salida y compresor.
7. Desprenda y desconecte el enchufe múltiple del compresor de la carcasa.
8. Desmonte la unidad de compresor de aire del vehículo.



M64 0130

9. Suelte el tubo de alimentación/exhaustación.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

10. Quite los 3 pernos que sujetan el compresor a la carcasa. Desmonte el compresor y recoja sus arandelas de montaje.

Montaje

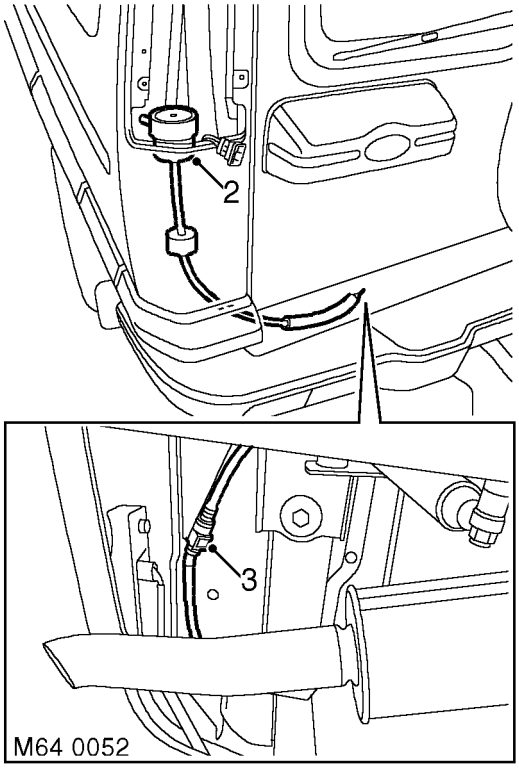
1. Encaje las arandelas de montaje, y posicione el compresor en la carcasa.
2. Aplique Loctite 270 apernos de sujeción del compresor. Meta los pernos y apriételos a 7 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple del compresor a la carcasa.
4. Conecte el tubo de alimentación/exhaustación.
5. Posicione la unidad del compresor de aire sobre el bloque de soporte, conecte los tubos de entrada y salida.
6. Conecte los enchufes múltiples a las válvulas de aire, válvula de escape y compresor.
7. Conecte los tubos a las válvulas de aire.
8. Posicione la unidad del compresor de aire contra el chasís, y acople la carcasa a los tetones de fijación. Montelos pernos de sujeción de la unidad de compresor, y apriételos a 25 Nm.
9. Asegúrese de que los tubos están encajados en los rebajes de la carcasa.
10. Posicione la tapa de la unidad del compresor de aire y bloquee las fijaciones.

Filtro - entrada - SLS

64.50.12

Desmontaje

1. Desmonte la luz de posición trasera izquierda.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.



2. Desconecte el filtro de la espiga de retención.
3. Desconecte el racor de desconexión rápida, y desmonte el conjunto de filtro.

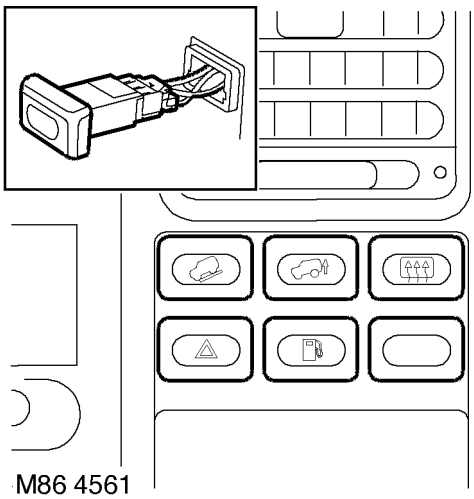
Montaje

1. Posicione el conjunto de filtro y conecte el racor de desconexión rápida.
2. Encaje la espiga de retenida del filtro.
3. Monte la luz de posición trasera izquierda.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.

Interruptor - perfil

64.50.45

Desmontaje



1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

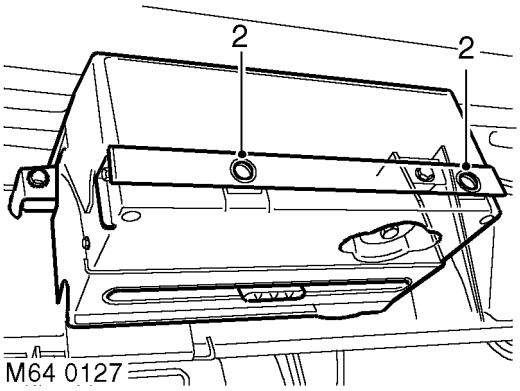
Válvula de aire - SLS

64.50.47

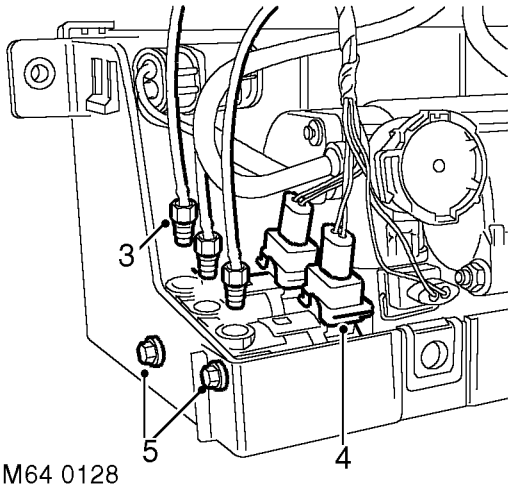
AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

Desmontaje

1. Usando TestBook, despresionice el sistema neumático de la SLS. **Después de la despresionización, en el sistema queda aire a 1 bar de presión, aproximadamente.**



2. Suelte las 2 fijaciones y desmonte la tapa de la unidad del compresor de aire.



3. Notando su posición de montaje, desconecte los tubos de las válvulas de aire y deseche sus juntas tóricas.
4. Desconecte los enchufes múltiples de la válvula de aire.
5. Quite los 2 pernos que sujetan las válvulas de aire, y desmóntelas.

Montaje

1. Posicione las válvulas de aire, y meta y apriete sus pernos.
2. Conecte los enchufes múltiples de válvulas de aire.
3. Conecte los tubos de las válvulas de aire.
4. Asegúrese de que los tubos están encajados en los rebajes de la carcasa.
5. Posicione la tapa de la unidad del compresor de aire y bloquee las fijaciones.

Actuador - trasero - ACE

64.60.40

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

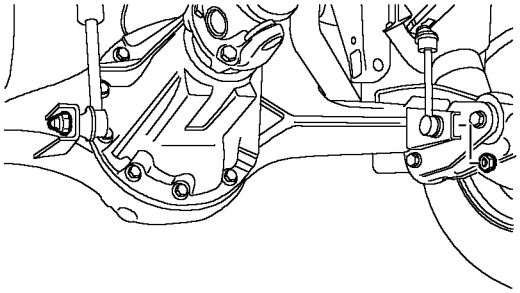
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Modelos con SLS:

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

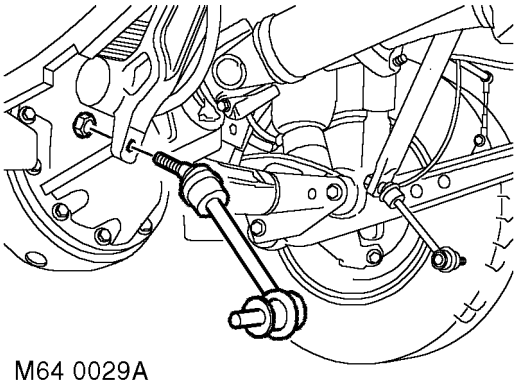
Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.



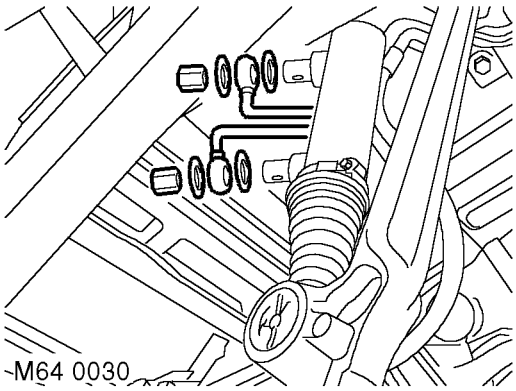
M64 0021

2. Quite las tuercas que sujetan las bielas de la barra estabilizadora al puente. Desprenda las bielas del puente.
3. Tire de la barra de torsión hacia abajo para facilitar el acceso al actuador.



M64 0029A

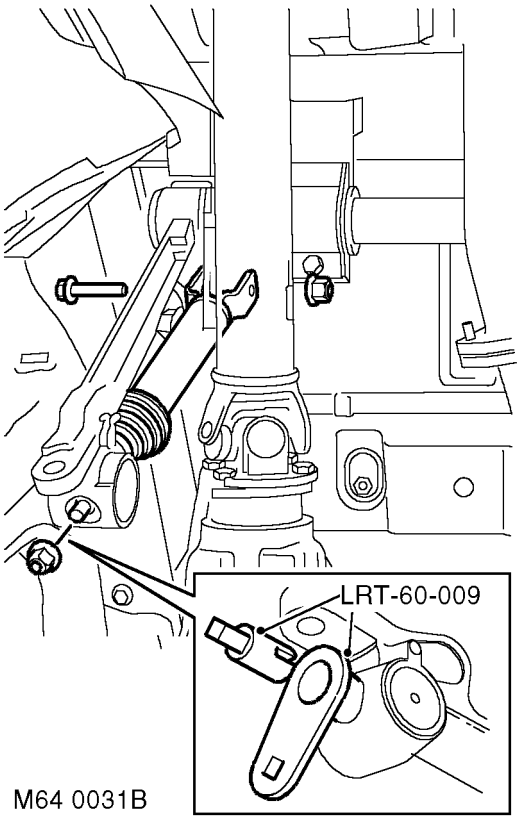
4. Quite la tuerca que sujeta la biela de la barra estabilizadora al brazo largo, y desmonte la biela.
5. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.



M64 0030

6. Quite las tuercas ciegas que sujetan los tubos hidráulicos al actuador. Desconecte los tubos, y desmonte y deseche sus arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M64 0031B

7. Use **LRT-60-009** para quitar la tuerca que sujeta la biela del actuador al brazo largo.
8. Quite el perno y tuerca que sujetan el actuador al brazo corto, y desmonte el actuador.

   PRECAUCION: el brazo corto y la barra de torsión se entregan en conjunto, y no se deben separar.

Montaje

1. Posicione el actuador yapriete a 180 Nm el perno y la tuerca que sujetan el actuador al brazo corto.
2. Usando **LRT-60-009**, monte y aprietea 48 Nm la tuerca que sujeta la biela del actuador al brazo largo.
3. Conectelos tubos al actuador con las tuercas ciegas y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete las tuercas ciegas a 29 Nm. **Asegúrese de que los tubos no estén tensos ni torcidos.**
4. Conectela biela de la barra estabilizadora al brazo largo, y apriete su tuerca a 50 Nm.
5. Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de cada biela de barra estabilizadora, y conectelas rótulas inferiores al puente. Apriete las tuercas a 100 Nm.

6. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
7. Baje el vehículo.
8. Purgue el sistema hidráulico del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**

Casquillos - brazo largo trasero - ACE

64.60.46

PRECAUCION: el sistema hidráulico ACE es sumamente sensible a la entrada de polvo o de materias extrañas. La cantidad más pequeña es capaz de arruinar el sistema. Es imprescindible que se tomen las siguientes precauciones.

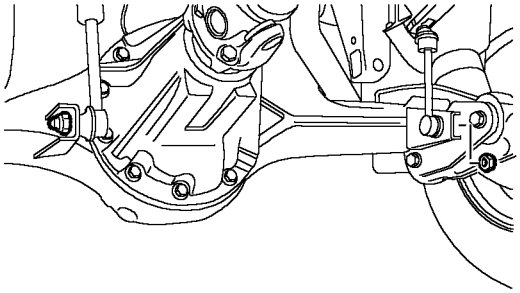
- **Los componentes del ACE deberán limpiarse meticulosamente por fuera, antes de empezar a trabajar;**
- **todos los tubos abiertos y orificios de módulos deberán taparse inmediatamente;**
- **todo el líquido deberá almacenarse y administrarse usando recipientes limpios.**

Modelos con SLS:

AVISO: antes de empezar a trabajar, no olvide poner el sistema de suspensión neumática en estado de seguridad. De lo contrario, el chasís podría descender sobre los topes limitadores durante la reparación.

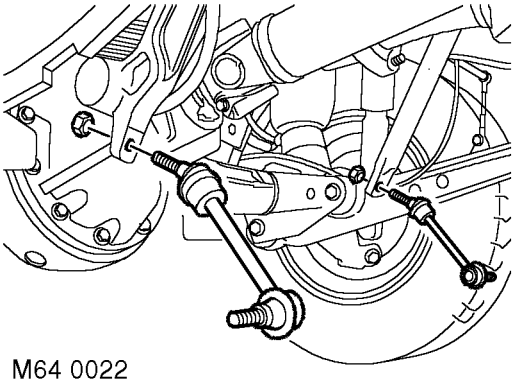
Desmontaje

1. Levante el vehículo con un elevador.

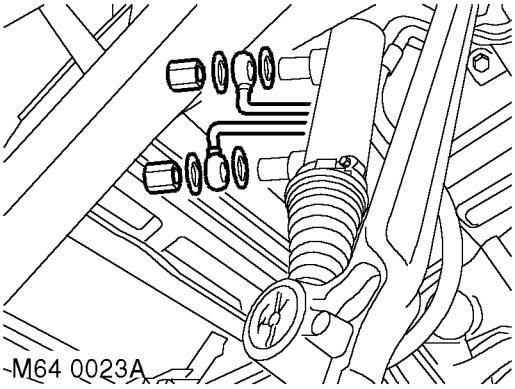


M64 0021

2. Quite las tuercas que sujetan las bielas de la barra estabilizadora al puente. Desprenda las bielas del puente.
3. Tire de la barra de torsión hacia abajo para facilitar el acceso al actuador.

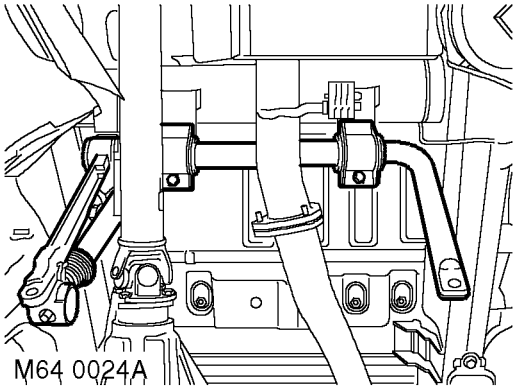

M64 0022

4. Quite las tuercas de sujeción, y desmonte de la barra de torsión las bielas de la barra estabilizadora.
5. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.

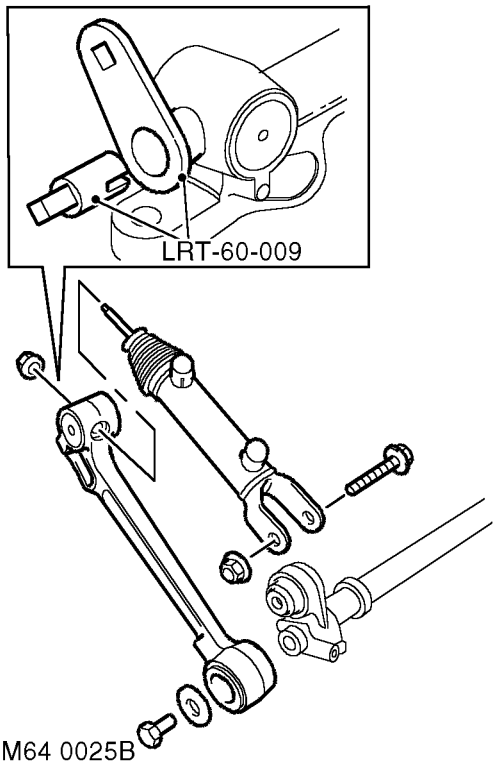

M64 0023A

6. Quite las tuercas ciegas que sujetan los tubos hidráulicos al actuador. Desconecte los tubos, y desmonte y deseche sus arandelas de estanqueidad.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

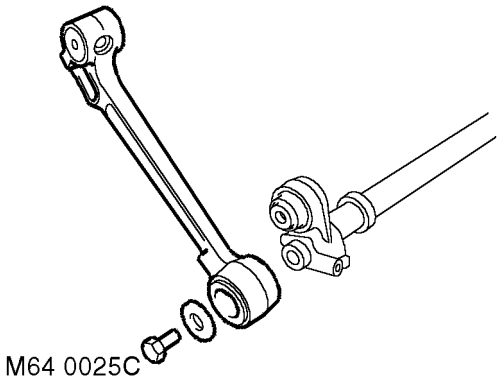

M64 0024A

7. Trabajando con un ayudante, quite los pernos que sujetan las abrazaderas de la barra de torsión. Desmonte las abrazaderas y desmonte la barra de torsión y actuador.

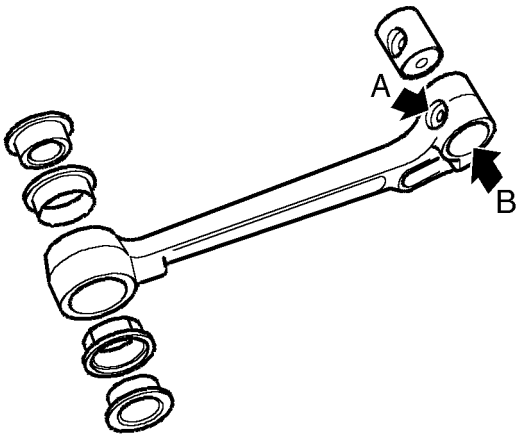


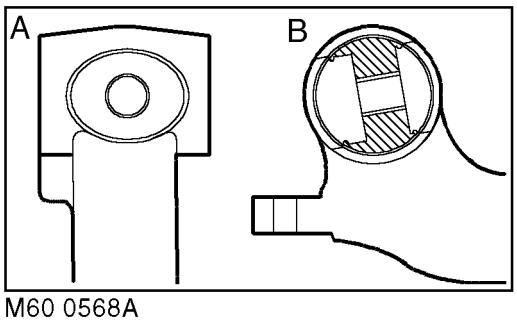
M64 0025B

8. Use **LRT-60-009** para quitar la tuerca que sujeta la biela del actuador al brazo largo.
9. Quite el perno y tuerca que sujetan el actuador al brazo corto, y desmonte el actuador.


M64 0025C

10. Inmovilice la barra de torsión, y quite el perno de sujeción y arandela del brazo largo. Desmonte el brazo largo de la barra de torsión.
PRECAUCION: el brazo corto y la barra de torsión se entregan en conjunto, y no se deben separar.



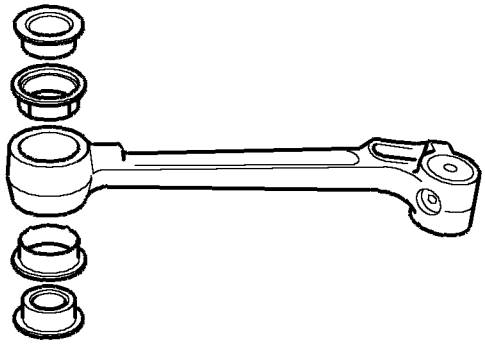


M60 0568A

11. Use un punzón adecuado para extraer ambas mitades del casquillo de deslizamiento del brazo largo.
12. Use adaptadores adecuados para extraer del brazo largo el casquillo de extremo de la barra del actuador.

Montaje

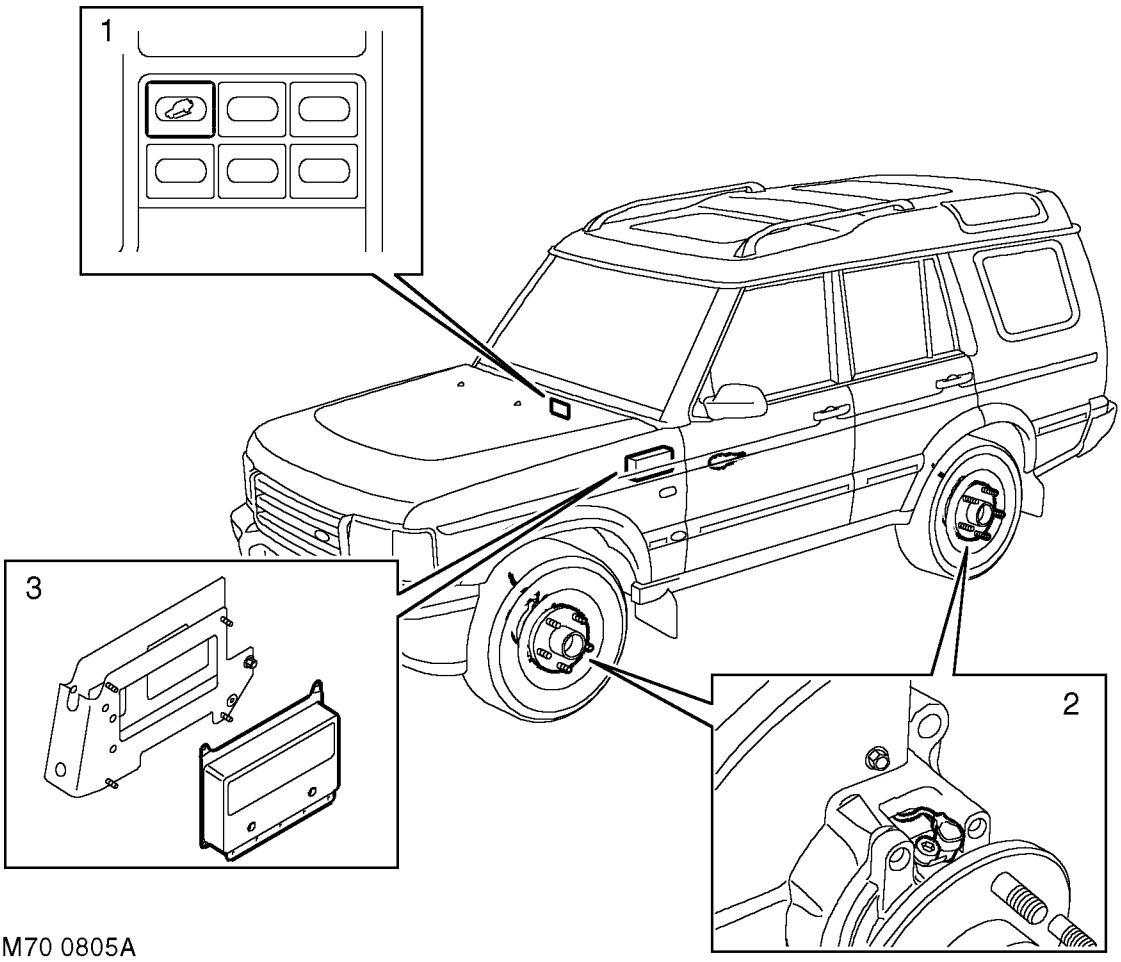
1. Limpie los alojamientos de casquillos en el brazo largo.
2. Use adaptadores adecuados para montar a presión en el brazo largo el nuevo casquillo de extremo de la barra del actuador. Asegúrese de que el casquillo está correctamente alineado.


M64 0027A

3. Alinee las ranuras en las mitades del nuevo casquillo de deslizamiento con las del brazo largo. Meta cuidadosamente a presión ambas mitades del casquillo de deslizamiento en el brazo largo. Asegúrese de que los anillos de estanqueidad en las superficies de los casquillos están en buen estado.
4. Limpie el brazo largo y la superficie de contacto en la barra de torsión.
5. Monteel brazo largo a la barra de torsión. Inmovilice la barra de torsión, y apriete su perno a 180 Nm.
6. Asegúrese de que el actuador y los casquillos están limpios.
7. Monte el actuador yapriete a 180 Nm el perno y la tuerca que sujetan el actuador al brazo corto.
8. Usando **LRT-60-009**, monte y aprietea 48 Nm la tuerca que sujeta la biela del actuador al brazo largo.
9. Trabajando con un ayudante, posicione la barra de torsión y actuador contra el vehículo y monte las abrazaderas de la barra de torsión. Aprietea 45 Nm los pernos de las abrazaderas de la barra de torsión.
10. Conectelos tubos al actuador con las tuercas ciegas y arandelas de estanqueidad nuevas. Apriete las tuercas ciegas a 29 Nm.
Asegúrese de que los tubos no estén tensos ni torcidos.
11. Montelas bielas en la barra estabilizadora, y apriete sus tuercas a 50 Nm.

12. Asegúrese de que la arandela está posicionada sobre la junta de rótula inferior de cada biela de barra estabilizadora, y conectelas rótulas inferiores al puente. Apriete las tuercas a 100 Nm.
13. Cambie el filtro de alta presión del ACE.
☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Filtro - alta presión - ACE.**
14. Baje el vehículo.
15. Purgue el sistema hidráulico del ACE.
☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**

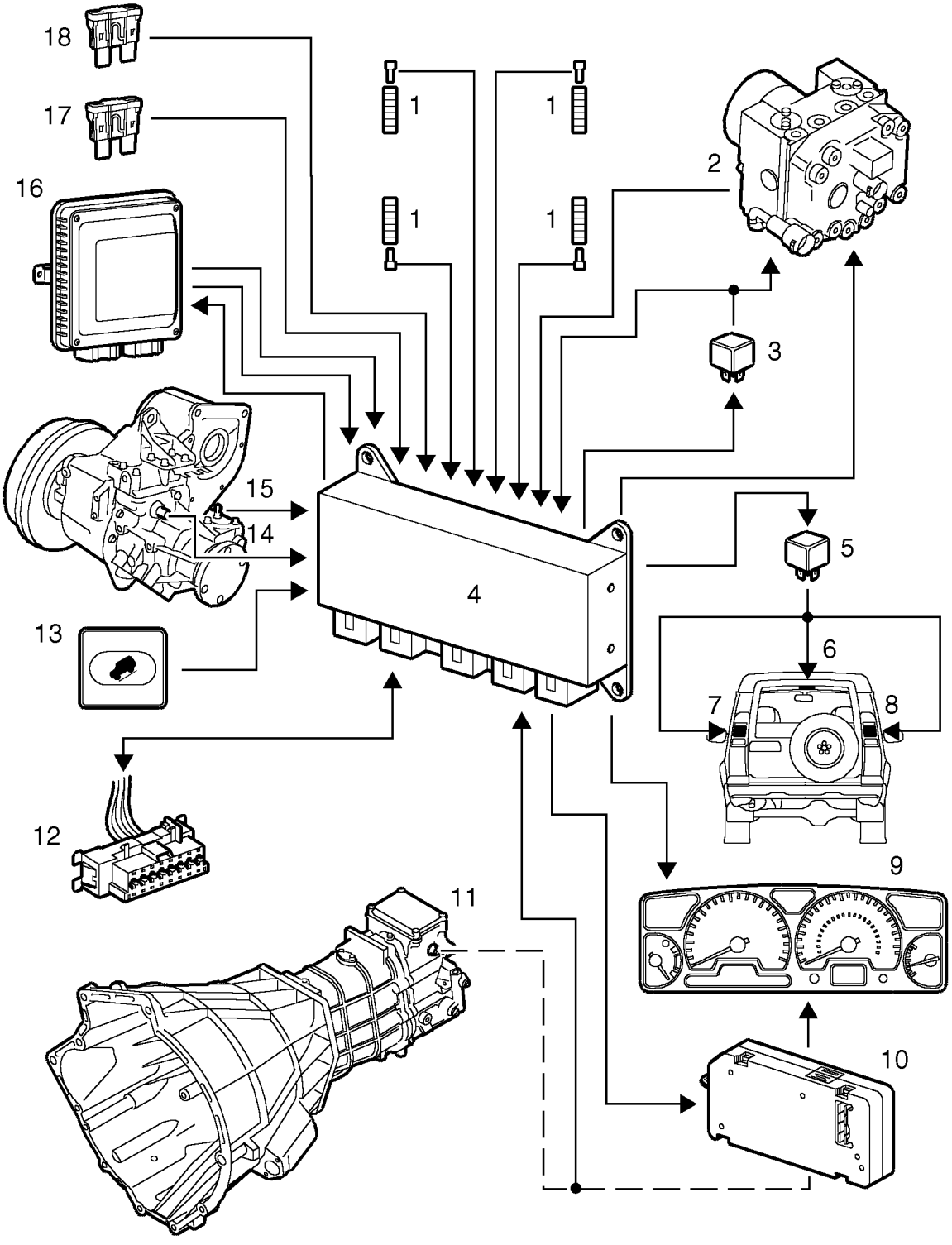
Disposición de componentes de control del sistema



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 Interruptor de descenso de pendientes
2 Sensor del ABS
3 ECM DEL SLABS

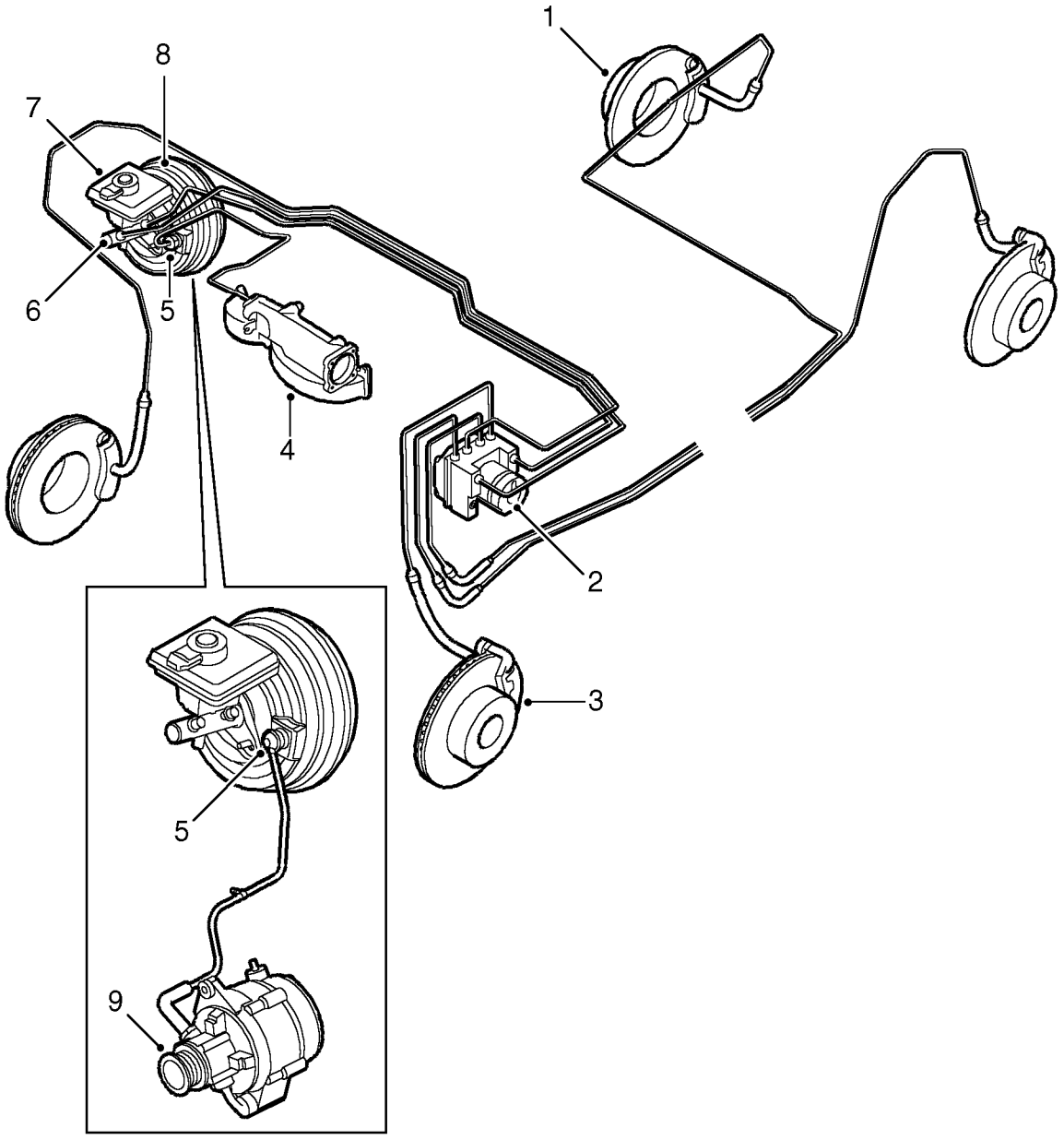
Esquema de control del sistema de frenos



M70 0845

1 Sensor del ABS
2 Modulador del ABS
3 Relé de la bomba de retorno
4 ECM DEL SLABS
5 Relé de luces de pare
6 Tercera luz de pare
7 Luz de pare izquierda
8 Luz de pare derecha
9 Cuadro de instrumentos
10 Unidad de control de la carrocería
11 Interruptor de luces de marcha atrás (caja de cambios manual)
12 Enchufe de diagnóstico
13 Mando del HDC
14 Interruptor de alta/baja de la transmisión
15 Interruptor de bloqueo del diferencial central
16 Módulo de control del motor
17 Alimentación de la batería
18 Alimentación del encendido

Disposición de componentes hidráulicos del sistema de frenos



M70 0804

Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

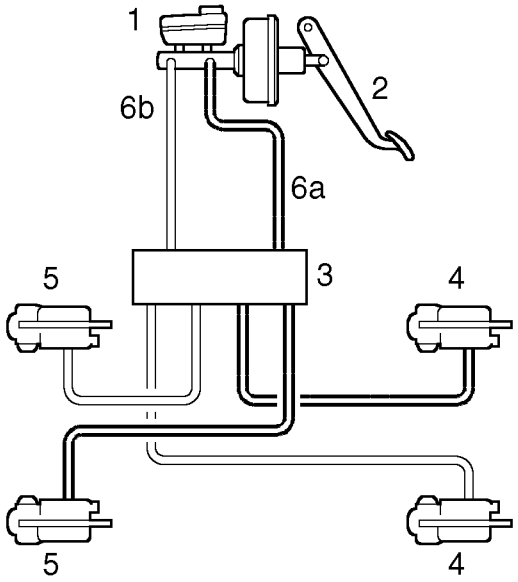
1 Freno trasero
2 Modulador del ABS
3 Freno delantero
4 Cámara de aireación del colector de admisión (modelos V8)
5 Válvula de retención
6 Conjunto de cilindro principal
7 Depósito de líquido de frenos
8 Conjunto de servofreno
9 Bomba de vacío (modelos diesel)

Descripción

Generalidades
Los frenos delanteros y traseros son de disco, accionados por un sistema hidráulico diagonalmente dividido, y con servoasistencia de vacío. El sistema incorpora las siguientes funciones de control, comunes a todos los modelos:

- Frenos antibloqueo (ABS), para impedir que las ruedas se bloqueen al frenar.
- Distribución electrónica de frenos (EBD), para controlar la distribución de la presión hudráulica entre los puentes delantero y trasero. Sustituye la válvula mecanica limitadora de presión de los sistemas anteriores.
- Control electrónico de la tracción (ETC), para mantener uniformemente distribuido el par entre las ruedas.
- Control del descenso de pendientes (HDC), para controlar el descenso en condiciones fuera de carretera.

Esquema del sistema hidráulico



M70 0806

1 Conjunto de cilindro principal/servofreno
2 Pedal de freno
3 Modulador del ABS
4 Freno trasero
5 Freno delantero
6 Circuito hidráulico
  a Primario
  b Secundario

Para el funcionamiento normal de los frenos, el movimiento del pedal de freno es asistido por el conjunto de servofreno y transmitido al conjunto de cilindro principal. El conjunto de cilindro principal transforma el movimiento del pedal de freno en presión hidráulica. Los circuitos de freno primario y secundario aplican la presión hidráulica a los frenos, a través del modulador del ABS: el circuito primario alimenta los frenos delantero izquierdo y trasero derecho; el circuito secundario alimenta los frenos delantero derecho y trasero izquierdo. El vacío del conjunto de servofreno es conducido desde el colector de admisión del motor (modelos V8), o una bomba de vacío (modelos diesel), por un tubo de vacío y válvula de retención. A fin de reducir el ruido de funcionamiento, algunos de los tubos de freno en el compartimento motor se envuelven en una funda, y se sujetan con abrazaderas elásticas.

Para todas las funciones de control, el modulador del ABS regula la presión hidráulica a los frenos para controlar la velocidad de las cuatro ruedas, individualmente o en parejas por puente. El funcionamiento del modulador del ABS es controlado por el ECM de los sistemas autonivelante y de frenos antibloqueo (SLABS). El ECM del SLABS también activa avisos en el cuadro de instrumentos, a fin de proporcionar al conductor información sobre el estado de cada función.

Conjunto de servofreno
El conjunto de servofreno proporciona servoasistencia para reducir la carga sobre el pedal durante el frenado. Si falla el conjunto de servofreno, el sistema hidráulico sigue funcionando pero hay que pisar el pedal con más fuerza debido a la falta de asistencia del vacío.

Dos pernos de sujeción integrales fijan el conjunto de servofreno al conjunto de pedales y soporte en el mamparo. El conjunto de cilindro principal está unido a los extremos delanteros de los pernos de sujeción.

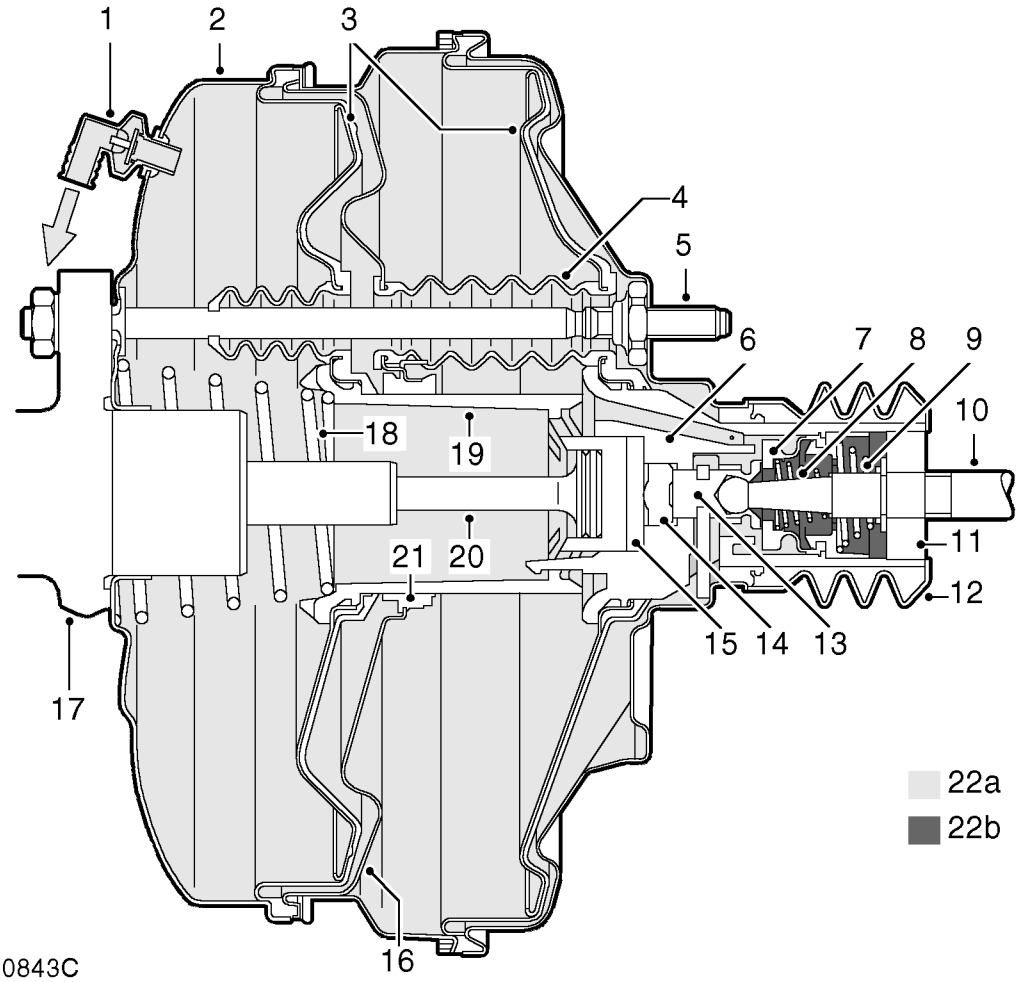
El conjunto de servofreno consiste en una carcasa circular que contiene dos diafragmas, una placa central, un conjunto de válvula de control, vástagos de empuje de entrada y de salida y un filtro. El vástago de empuje de entrada está conectada al pedal de freno. El vástago de empuje exterior encaja en el pistón primario del cilindro principal. El conjunto de válvula de control se protege con un fuelle, en la parte donde se extiende de la parte trasera de la carcasa. Una válvula de retención, instalada en un orificio en la superficie delantera de la carcasa, se conecta a un tubo de vacío procedente del motor.

El conjunto de válvula de control consiste en un cuerpo de válvula que contiene una válvula, un pistón, un muelle de válvula y un muelle de barra de entrada. La válvula controla un orificio en el cuerpo de válvula. El pistón controla un orificio de entrada de aire entre la válvula y el pistón. Un disco de reacción y disco de relación separan el pistón del vástago de empuje de salida. Un tubo de guía en la parte delantera del cuerpo de válvula se conecta al diafragma delantero, y se soporta con un casquillo montado en la placa central. Un muelle de retorno encaja en el extremo abierto del tubo de guía.

Los dos diafragmas y la placa central separan el interior de la carcasa en cuatro cámaras herméticas. Las cámaras en la parte delantera de los diafragmas se conectan por medio de canalizaciones fijas en el conjunto de válvulas. Las cámaras en la parte trasera de los diafragmas se conectan por el interior de diafragmas menores en los pernos de sujeción.

Frenos sueltos
Con el pedal de freno suelto, el pistón en el conjunto de válvula de control posiciona la válvula de modo que el orificio de vacío está abierto y las dos parejas de cámaras están conectadas entre sí. Mientras el motor funciona, el aire es evacuado a través del tubo de vacío y válvula de retención, creando un vacío parcial en las cuatro cámaras. Al parar el motor, la válvula de retención se cierra para mantener el vacío parcial y, en modelos V8, impedir que el vapor de combustible entre en el servofreno.

Corte a través del conjunto de servofreno - frenos sueltos



1 Válvula de retención
2 Carcasa
3 Diafragmas
4 Diafragma menor
5 Perno de sujeción
6 Cuerpo de válvula
7 Válvula
8 Muelle de válvula
9 Muelle del vástago de entrada
10 Vástago de empuje de entrada
11 Filtro
12 Fuelle
13 Pistón
14 Disco de relación
15 Disco de reacción
16 Disco central
17 Cilindro principal
18 Muelle de recuperación
19 Tubo de guía
20 Vástago de empuje de salida
21 Casquillo
22 Presiones de aire
- **a** Vacío parcial
- **b** Ambiente

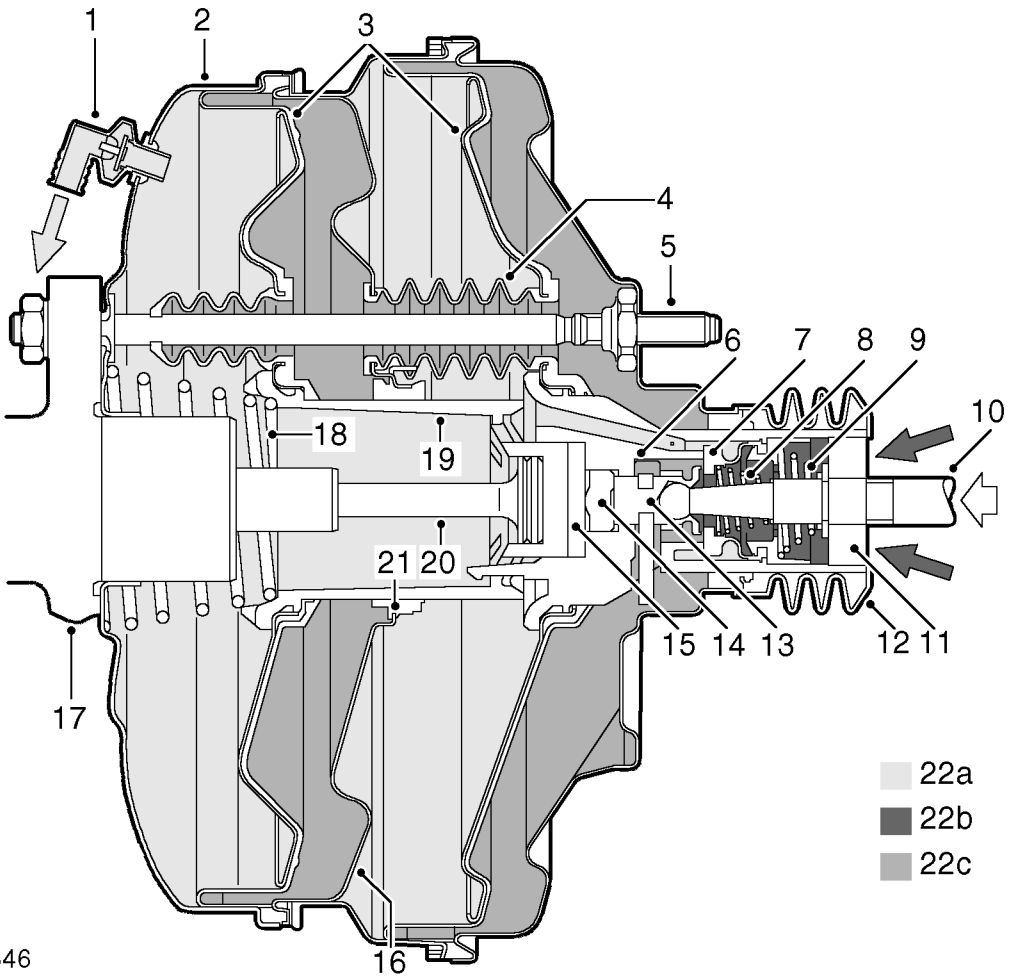
Frenos aplicados
Al pisar el pedal de freno, el vástago de empuje y pistón de entrada avanzan inicialmente en el cuerpo de la válvula. El cuerpo de válvulas y barra de salida se mueven entonces con la barra de entrada, venciendo la resistencia del muelle de recuperación, para transmitir la fuerza del pedal de freno al conjunto de cilindro principal.

Durante el movimiento inicial del pistón la válvula, asistida por el muelle de válvula, se mueve con el pistón y cierra el orificio de vacío para aislar las cámaras en la parte trasera de los diafragmas de la fuente de vacío. El movimiento adicional del vástago de empuje de entrada hace que el pistón se aleje de la válvula, y abra el orificio de entrada de aire. Esto permite el paso de un caudal limitado de aire ambiente filtrado a través del orificio de entrada de aire, que da lugar a una presión de servoasistencia en las cámaras traseras de los diafragmas. La fuerza creada por la diferencia de presión resultante entre los diafragmas es transmitida a través del cuerpo de válvulas al vástago de empuje de salida, aumentando la presión aplicada con el pedal de freno. La fuerza producida por los diafragmas, en proporción a la fuerza de salida, es decir la relación de asistencia, es de 5,6 : 1. La relación de asistencia permanece constante a medida que aumenta la fuerza de entrada procedente del pedal de freno hasta que alcance el límite de asistencia, entonces la presión del servo es igual a la presión ambiente.

Frenos en posición de frenado
Cuando el esfuerzo del pedal de freno es constante, las presiones opuestas hacen que el disco de reacción actúe contra el disco de relación, moviendo el pistón contra la válvula para cerrar el orificio de entrada de aire. Esto impide todo aumento adicional de la presión del servo y mantiene una fuerza de salida constante en el conjunto de cilindro principal.

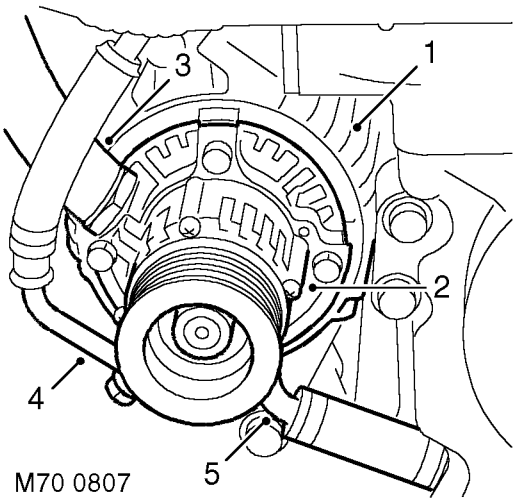
Frenos sueltos
Al soltar el pedal de freno, el muelle del vástago de empuje hace retroceder la barra de entrada y el pistón dentro del cuerpo de válvula para cerrar el orificio de aire y abrir el orificio de vacío. El aire procedente de las cámaras traseras de los diafragmas es entonces evacuado, a través del orificio de vacío y de las cámaras delanteras de los diafragmas, para recobrar el vacío parcial en las cuatro cámaras. Simultáneamente, el muelle de retorno mueve el cuerpo de válvula, diafragmas, barra de salida y barra de entrada hacia atrás para devolverlos a su posición de frenos sueltos.

Corte a través del conjunto de servofreno - frenos aplicados



1 Válvula de retención
2 Carcasa
3 Diafragmas
4 Diafragma menor
5 Perno de sujeción
6 Cuerpo de válvula
7 Válvula
8 Muelle de válvula
9 Muelle del vástago de entrada
10 Vástago de empuje de entrada
11 Filtro
12 Fuelle
13 Pistón
14 Disco de relación
15 Disco de reacción
16 Disco central
17 Cilindro principal
18 Muelle de recuperación
19 Tubo de guía
20 Vástago de empuje de salida
21 Casquillo
22 Presiones de aire
- **a** Vacío parcial
- **b** Ambiente
- **c** Servo

Bomba de vacío (modelos diesel solamente)



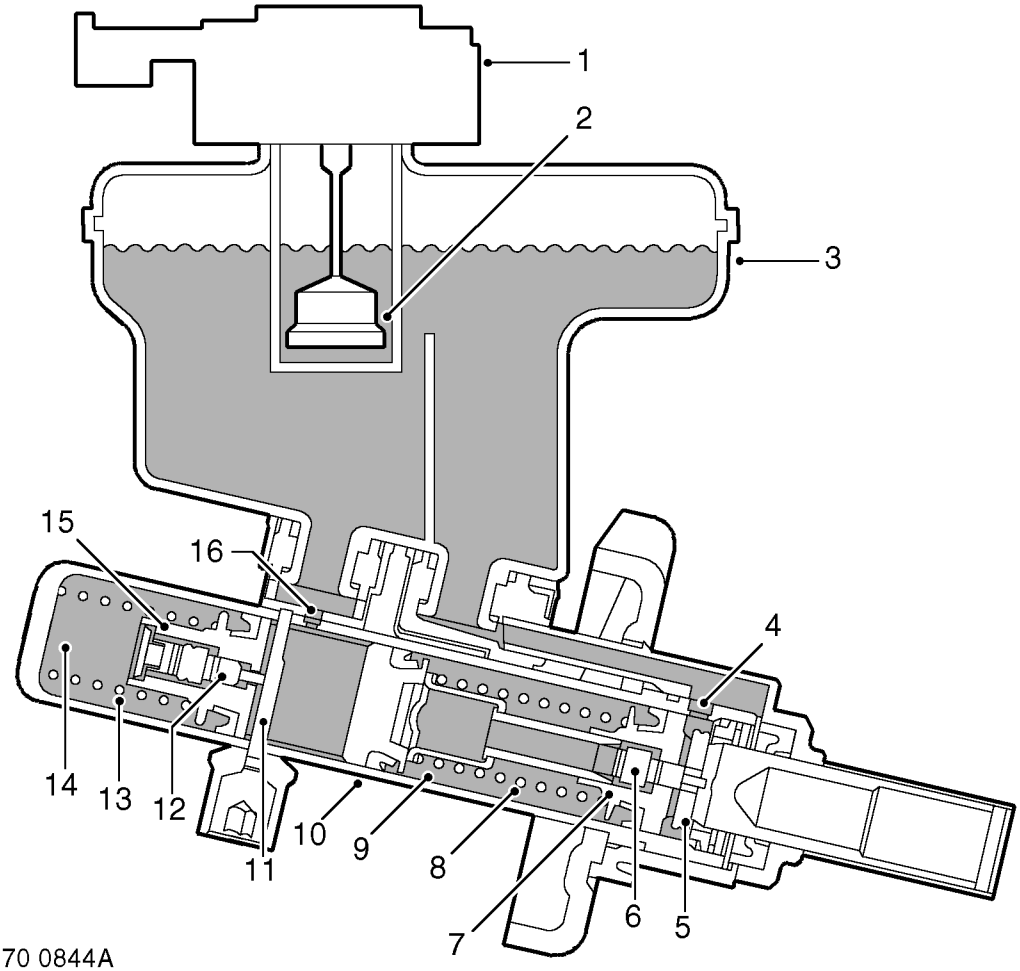
1 Alternador
2 Bomba de vacío
3 Racor de vacío del conjunto de servofreno
4 Tubo de alimentación de aceite
5 Tubo de vaciado del aceite

Debido a que el sistema de admisión de aire del motor diesel no produce una depresión en cantidad suficiente para accionar el conjunto de servofreno, se instala una bomba de vacío accionada por el motor.

La bomba de vacío forma parte del alternador del motor, y es accionada por la correa de transmisión de equipos auxiliares. La bomba rotativa de paletas es lubricada y refrigerada por el aceite del motor, alimentada a través de un tubo conectado al bloque motor, y devuelta por un tubo conectado al cárter de aceite motor. El aire extraído del conjunto de servofreno se ventila en el cárter de aceite con el aceite lubricante de retorno.

Conjunto de cilindro principal

Vista en corte del conjunto de cilindro principal



1 Tapón de llenado del depósito
2 Boya del interruptor
3 Depósito de líquido de frenos
4 Orificio de alimentación primario
5 Espiga de válvula
6 Válvula central primaria
7 Pistón primario
8 Muelle primario
9 Cámara de presión
10 Cilindro
11 Espiga de válvula
12 Válvula central secundaria
13 Muelle secundario
14 Cámara de presión
15 Pistón secundario
16 Orificio de alimentación secundario

Cuando el conductor pisa el pedal de freno, el conjunto de cilindro principal produce presión hidráulica para accionar los frenos.

El conjunto se monta en la parte delantera del conjunto de servofreno, y comprende un cilindro que contiene dos pistones en tandem. El pistón trasero produce presión para el circuito primario, y el pistón delantero produce presión para el circuito secundario. El depósito de líquido se monta en la parte superior del cilindro. El depósito se divide interiormente para alimentar líquido independientemente a cada circuito de freno, así se impide que una sola fuga de líquido incapacite los circuitos de freno tanto primario como secundario. Si falla un circuito el otro sigue funcionando efectivamente, aunque la carrera del pedal de freno es más larga. Si el nivel de líquido en el depósito es demasiado bajo, el interruptor accionado por una boya en el tapón de llenado del depósito cierra un circuito por masa al cuadro de instrumentos, y se enciende la luz de aviso de frenos.

Frenos aplicados

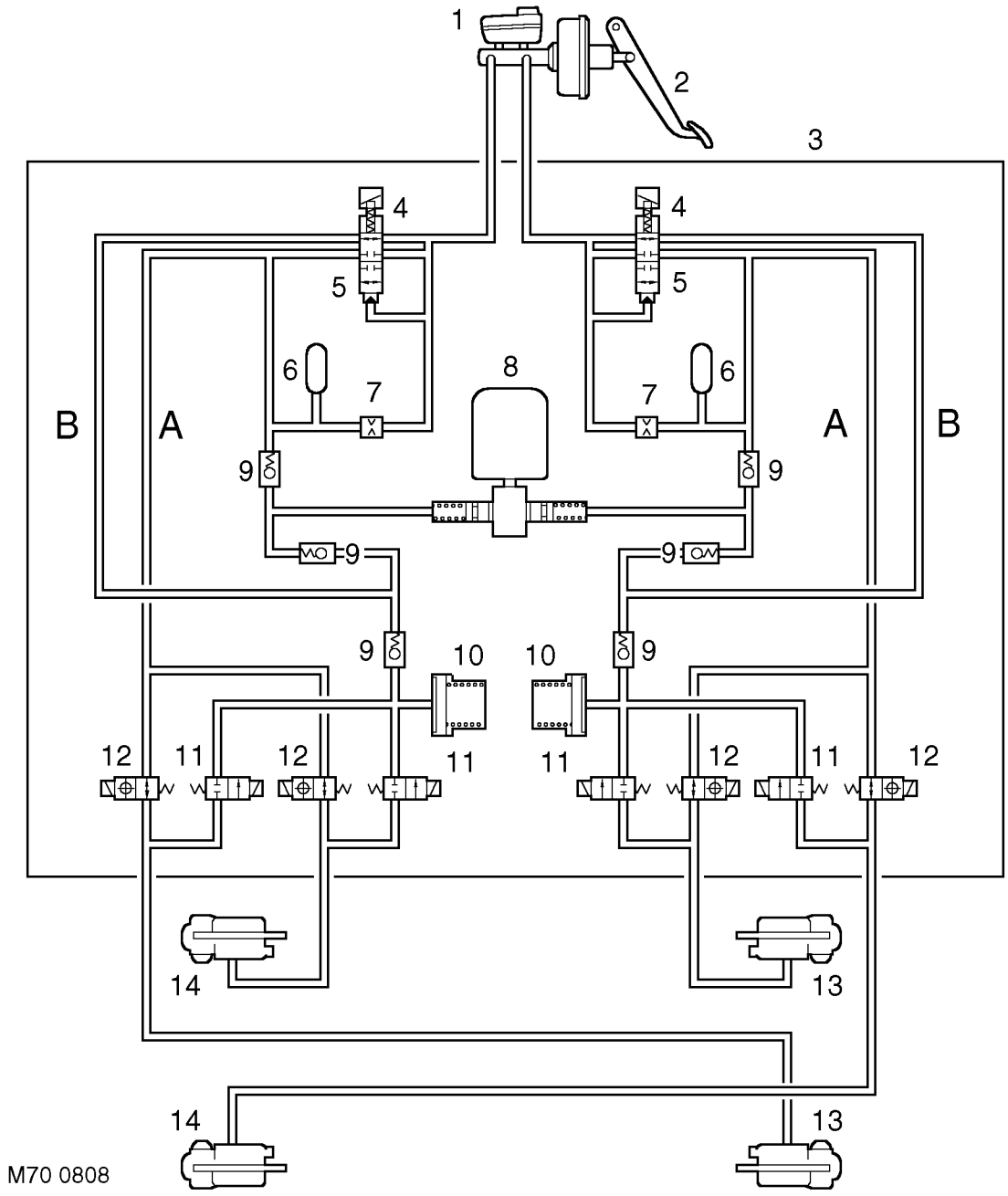
Al pisar el pedal de freno, el vástago de salida en el conjunto de servofreno empuja el pistón primario a lo largo del cilindro. Esto produce presión en la cámara de presión primaria y ésta, en combinación con el muelle primario, vence el muelle secundario y mueve simultáneamente el pistón secundario a lo largo del cilindro. El movimiento inicial de los pistones, en dirección opuesta a los topes de pistón, cierra las válvulas centrales primaria y secundaria. Al continuar desplazándose los pistones se presioniza el líquido en las cámaras de presión primaria y secundaria, y seguidamente en los circuitos de freno. El líquido en las cámaras detrás de los pistones no es afectado por el movimiento de los pistones, y puede circular libremente a través de los agujeros de alimentación entre las cámaras y el depósito.

Frenos sueltos

Al soltar el pedal de freno, los muelles primario y secundario empujan sus respectivos pistones hacia atrás por el interior del cilindro. El movimiento rápido de los pistones causa la formación de vacíos parciales en las cámaras de presión, que abre las válvulas centrales y permite que el líquido circule sin limitación entre los dos circuitos hidráulicos y el depósito. Cuando los pistones alcanzan la posición de frenos sueltos, las válvulas centrales permanecen abiertas por la intervención de los topes de pistones.

Modulador del ABS

Esquema del modulador del ABS



1 Conjunto de cilindro principal/servofreno
2 Pedal de freno
3 Modulador del ABS
4 Interruptor de válvula de vaivén
5 Válvula de vaivén
6 Cámara amortiguadora
7 Reductor
8 Bomba de retorno
9 Válvula de retención
10 Cámara de expansión
11 Válvula de solenoide de salida
12 Válvula de solenoide de entrada
13 Freno trasero
14 Freno delantero

El modulador del ABS es un dispositivo de 4 canales que controla la alimentación de presión hidráulica a los frenos, respondiendo a las entradas procedentes del ECM del SLABS. El modulador se sujeta con tres casquillos de apoyo a un soporte en el pase de rueda izquierdo, y se conecta a los circuitos hidráulicos primario y secundario posteriormente al conjunto de cilindro principal. El modulador del ABS se comunica con el cableado del vehículo por medio de tres conectores eléctricos.

Los conductos dentro del modulador del ABS, separados entre circuitos primario y secundario, conectan los diversos componentes internos que conducen la presión hidráulica a los frenos:

- El flujo por los circuitos internos es controlado por válvulas de vaivén y de retención.
- La señal de conexión/desconexión de los frenos es provista por las válvulas de vaivén, conectadas en serie al ECM del SLABS.
- Cada circuito comprende una cámara de amortiguación y reductor para refinar el funcionamiento del sistema.
- El flujo a cada freno es controlado por válvulas de solenoide de entrada y de salida.
- Cada circuito se conecta a una cámara de expansión que absorbe la presión.
- La fuente de presión de ambos circuitos es una bomba de retorno.

El modulador del ABS funciona con tres modos: frenado normal, frenado con ABS y frenado activo.

Modo de frenado normal

Al pisar el pedal de freno, el líquido presionizado procedente del conjunto de cilindro principal mueve las válvulas de vaivén para abrir los tubos "A" y cerrar los interruptores de las válvulas de vaivén. El líquido presionizado circula entonces a través de las válvulas de solenoide de entrada abiertas para accionar los frenos. Los interruptores cerrados de las válvulas de vaivén mandan una señal de frenado al ECM del SLABS. Si el ECM del SLABS determina que se necesita la EBD, excita las válvulas de solenoide de entrada de los frenos de un puente. Las válvulas del solenoide de admisión se cierran para aislar los frenos contra todo aumento adicional de la presión hidráulica.

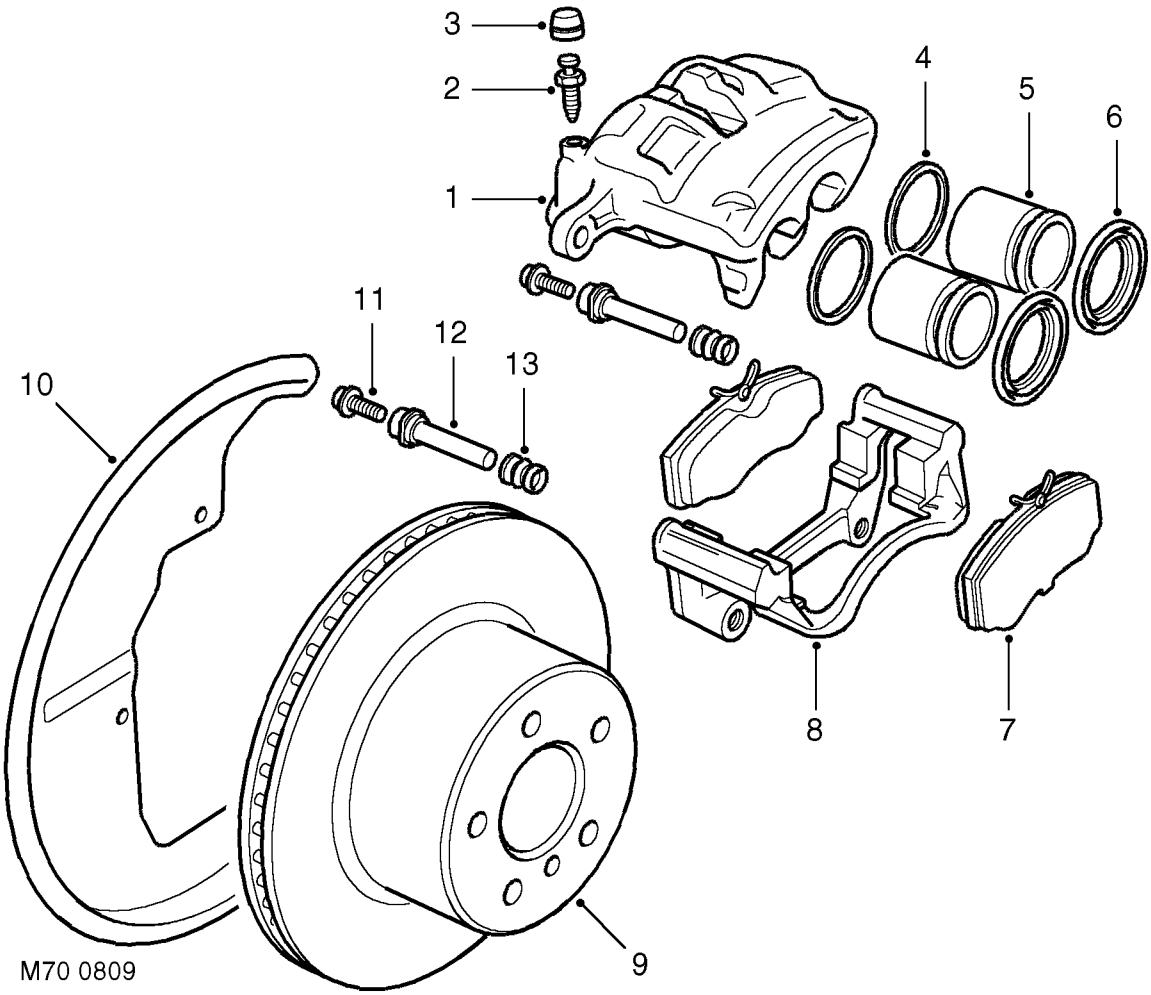
Modo de frenado del ABS

Cuando el sistema está en modo de frenado normal, si el ECM del SLABS detecta que se necesita el frenado con ABS, excita las válvulas de solenoide de entrada y salida del freno asociado, y pone en marcha la bomba de retorno. La válvula del solenoide de entrada se cierra para aislar el freno del líquido presionizado; la válvula del solenoide de salida se abre para liberar la presión del freno a la cámara de expansión y al circuito de la bomba de retorno. El freno se suelta y la rueda empieza a acelerar. El ECM del SLABS acciona entonces las válvulas de solenoide de entrada y de salida para controlar la alimentación de presión hidráulica al freno y aplicar el máximo esfuerzo de frenado (para la tracción disponible), sin bloquear la rueda.

Modo de frenado activo

Estando activo el ETC o el HDC y el ECM del SLABS juzga necesario el frenado activo, pone en marcha la bomba de retorno. El líquido hidráulico, aspirado de los depósitos a través del cilindro principal, válvulas de vaivén y tubos "B", es presionizado por la bomba de retorno y alimentado por los tubos "A". El ECM del SLABS entonces acciona las válvulas de solenoide de entrada y de salida para controlar la alimentación de presión hidráulica a cada freno y reducir la velocidad de la rueda(s).

Frenos delanteros

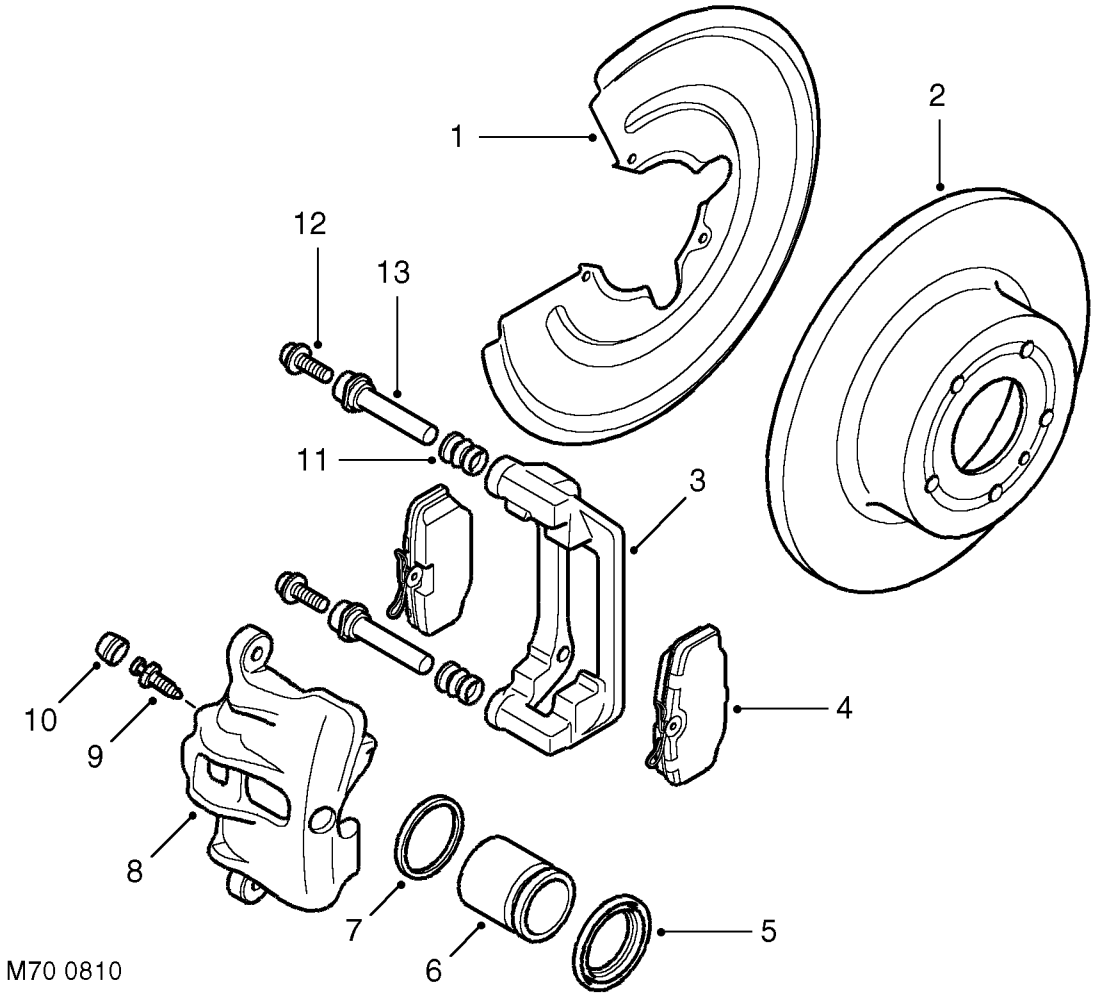


1 Cuerpo de pinza
2 Tornillo de purga
3 Capuchón del tornillo de purga
4 Retén de pistón
5 Pistón
6 Guardapolvo del pistón
7 Pastilla de freno
8 Portapinza
9 Disco de freno
10 Deflector de barro
11 Perno de pasador guía
12 Pasador guía
13 Guardapolvo de pasador guía

Cada uno de los frenos delanteros comprende un conjunto de pinza de dos pistones montado en el cubo, y un disco ventilado. El lado interior del disco es protegido por un escudo contra salpicaduras.

Al aplicar presión hidráulica a la pinza, los pistones se extienden y empujan la pastilla interior contra el disco. El cuerpo de la pinza reacciona y se desplaza sobre sus espigas de guía hasta que la pastilla exterior entra en contacto con el disco.

Frenos traseros



1 Deflector de barro
2 Disco de freno
3 Portapinza
4 Pastilla de freno
5 Guardapolvo del pistón
6 Pistón
7 Retén de pistón
8 Cuerpo de pinza
9 Tornillo de purga
10 Capuchón del tornillo de purga
11 Guardapolvo de pasador guía
12 Perno de pasador guía
13 Pasador guía

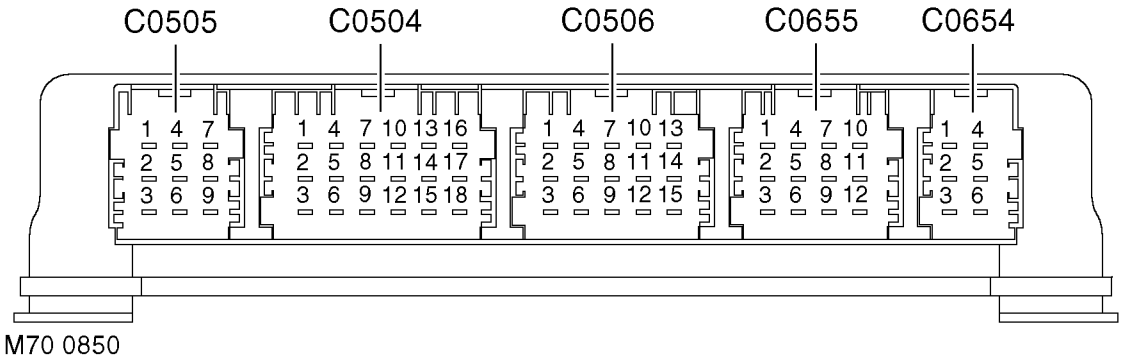
Cada uno de los frenos traseros comprende un conjunto de pinza de pistón único montado en el cubo, y un disco maciso. El lado interior del disco es protegido por un escudo contra salpicaduras.

Al aplicar presión hidráulica a la pinza, el pistón se extiende y empuja la pastilla interior contra el disco. El cuerpo de la pinza reacciona y se desplaza sobre sus espigas de guía hasta que la pastilla exterior entra en contacto con el disco.

ECM DEL SLABS

El ECM del SLABS se fija a un soporte detrás de la guantera del acompañante. Las entradas relacionadas con los frenos son procesadas por el ECM del SLABS, que entonces manda señales de control al modulador del ABS. Se usan cinco conectores eléctricos para conectar el ECM del SLABS con el cableado del vehículo.

Detalles de pines de conectores del ECM del SLABS



No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0504		
1	Suministro de la batería	Entrada
2	Tensión del encendido	Entrada
3	Velocidad de marcha	Salida
4	Camino bacheado (sólo modelos V8)	Salida
5	Línea K (diagnóstico)	Entrada/salida
7	Marcha atrás	Entrada
8	Monitor de bomba de retorno	Entrada
9	Luz de aviso de frenos	Salida
10	Datos del motor (posición de la mariposa, par, tipo de motor, tipo de caja de cambios)	Entrada
11	Gama de la caja de transferencia	Entrada
12	Masa	-
13	Luz de aviso del ETC	Salida
14	Mando del HDC	Entrada
15	Punto muerto seleccionado (sólo con caja de cambios automática)	Entrada
16	Luz de aviso de fallos del HDC	Salida
17	Luz de aviso de información del HDC	Salida
18	Luz de aviso del ABS	Salida
C0505		
1	Velocidad de la rueda delantera izquierda	Entrada
2	Velocidad de la rueda delantera izquierda	Entrada
3	Velocidad de la rueda trasera derecha	Entrada
4	Velocidad de la rueda delantera derecha	Entrada
5	Velocidad de la rueda delantera derecha	Entrada
6	Velocidad de la rueda trasera derecha	Entrada
7	Velocidad de rueda trasera izquierda	Entrada
8	Velocidad de rueda trasera izquierda	Entrada
C0506		
1	Válvula de solenoide de salida delantera izquierda	Salida
2	Válvula de solenoide de entrada delantera izquierda	Salida

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
3	Masa	-
4	Válvula de solenoide de salida delantera derecha	Salida
5	Válvula de solenoide de entrada delantera derecha	Salida
6	Interruptores de válvula de vaivén	Entrada
7	Válvula de solenoide de salida trasera izquierda	Salida
8	Válvula de solenoide de entrada trasera izquierda	Salida
9	Interruptor de bloqueo del diferencial central	Entrada
10	Válvula de solenoide de salida trasera derecha	Salida
11	Válvula de solenoide de entrada trasera derecha	Salida
12	Relé de luces de pare	Salida
15	Relé de la bomba de retorno	Salida
C0655		
7	Testigo acústico	Salida
10	Régimen de giro del motor	Entrada
Los conectores y pines no listados no se usan, o son usados por el sistema de suspensión autonivelante. ☞ **SUSPENSION TRASERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**		

El ECM del SLABS calcula continuamente la velocidad del vehículo, usando las señales de velocidad de rueda que recibe de los cuatro sensores del ABS. La velocidad del vehículo calculada es entonces empleada como valor de referencia, a base del cual se vigila cada rueda en busca de aceleración o deceleración inaceptable. Las señales procedentes del sensor del ABS también son empleadas por el ECM del SLABS para detectar el régimen de deceleración del vehículo, el régimen de viraje del vehículo y terreno accidentado.

La velocidad de marcha adelante seleccionada y (en modelos con caja de cambios manual) el estado del embrague, son computados a base de la entrada de datos del motor, la entrada de régimen de giro del motor y la velocidad del vehículo. El estado de marcha atrás es provisto por una entrada procedente del interruptor de luz de marcha atrás (modelos de caja de cambios manual) o la BCU (modelos de caja de cambios automática). En modelos con transmisión automática, la BCU también proporciona la entrada de punto muerto seleccionado.

Además de controlar las funciones relacionadas con los frenos, el ECM del SLABS:

- Controla el funcionamiento de la suspensión autonivelante (SLS) (si hubiera).
  ☞ **SUSPENSION TRASERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
- En modelos V8, transmite una señal de camino bacheado al ECM motor cuando se marcha por terreno accidentado.
- Transmite una señal de velocidad del vehículo.

La señal de velocidad del vehículo es transmitida a los siguientes sistemas (si hubieran):

- Control activo antibalanceo.
  ☞ **SUSPENSION DELANTERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - ACE.**
- Aire acondicionado.
  ☞ **AIRE ACONDICIONADO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
- Programador de velocidad.
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**
- Gestión del motor.
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
  ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - gestión del motor.**
- Equipo de sonido.
  ☞ **EQUIPO DE SONIDO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
- Cuadro de instrumentos.
  ☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

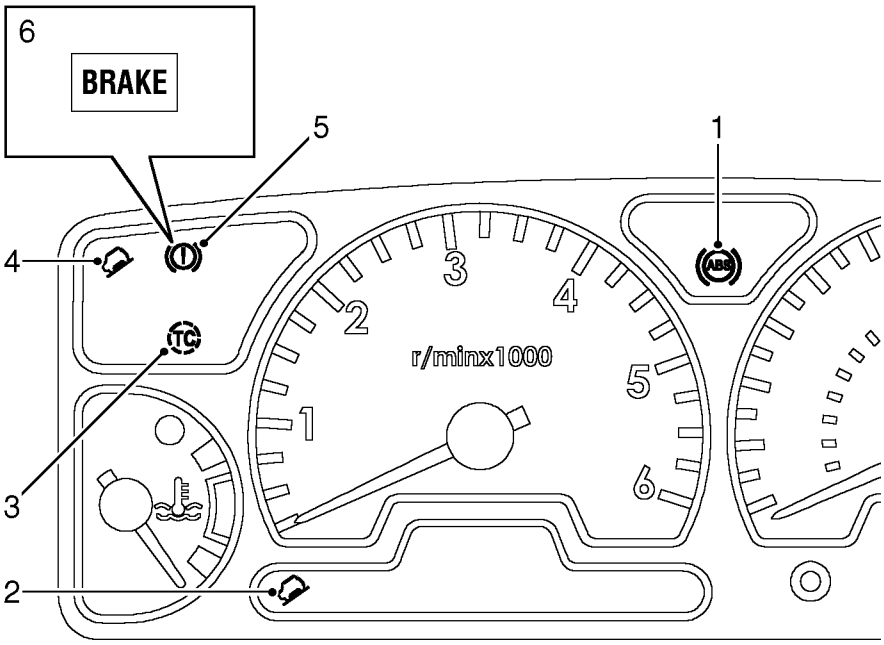
Sensores del ABS
Los sensores del ABS mandan al ECM del SLABS una señal sinusoidal de velocidad desde cada rueda. Un sensor inductivo, instalado en el cojinete de cubo de cada rueda, detecta una corona excitadora de 60 dientes integrada en el anillo interior del cojinete del cubo. Cada sensor del ABS dispone de un cable que lo conecta al cableado del vehículo.

Mando del HDC
El interruptor del HDC es de tipo pulsador enchanchador, montado en el cuadro de mandos del lado interior del volante de dirección. Al pulsarse, el interruptor conecta la corriente del encendido al ECM del SLABS para iniciar el HDC.

Avisos
El ECM del SLABS activa avisos acústicos y visuales para indicar el estado del sistema de frenos.

Testigo acústico
Un testigo acústico repetidor, con 2 Hz de frecuencia, llama la atención a las indicaciones de las luces de aviso. El aviso acústico es producido por el altavoz en el cuadro de instrumentos.

Luces de aviso



M70 0812

1 Luz de aviso del ABS
2 Luz de aviso de fallos del HDC
3 Luz de aviso del ETC
4 Luz de aviso de información del HDC
5 Luz de aviso de frenos (todos excepto NAS)
6 Luz de aviso de frenos (sólo NAS)

El cuadro de instrumentos contiene las siguientes luces de aviso del sistema de frenos:
- Un símbolo de freno rojo (todos los vehículos excepto NAS) o la palabra BRAKE (vehículos NAS), para acusar el bajo nivel de líquido de frenos, freno de mano puesto y fallo del sistema de control de frenos que afecta el EBD.
- Un símbolo amarillo del ABS, para acusar fallos del sistema de control de frenos que afecten la función ABS.
- Un símbolo TC amarillo, para acusar fallos del sistema de control de frenos que afecten la función ETC.
- Dos símbolos de vehículo inclinado: uno amarillo (avería) y uno verde (información), para indicar el estado de funcionamiento del HDC y para acusar fallos del sistema de control de frenos que afecten la función HDC.

Cada luz de aviso es iluminada por un LED distinto. Las luces de aviso del ABS, frenos y ETC se encienden continuamente mientras están conectadas; las dos luces de aviso del HDC se encienden continuamente o destellan con frecuencia de 2 Hz mientras están conectadas.

Funcionamiento

Consulte la ilustración.

☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Esquema de control del sistema de frenos.**

Al conectar el encendido, el ECM del SLABS prueba las bombillas de las luces de aviso relacionadas con los frenos como parte del procedimiento de activación. Las luces de aviso se encienden durante 3 segundos, aproximadamente, y se apagan. Si una de las luces de aviso de averías sigue encendida después de la comprobación de las luces, se ha detectado un fallo que requiere reparación.

ABS

La función de ABS impide que las ruedas se bloqueen cuando se frena, conservando de este modo la estabilidad del vehículo, incluso en condiciones de emergencia.

AVISO: el ABS ayuda a mantener la estabilidad y control de la dirección al frenar:

- ***El ABS no puede definir las leyes de física a que está sujeto el vehículo.***
- ***El ABS no impide los accidentes provocados por el exceso de velocidad al tomar una curva, la excesiva proximidad al vehículo que va delante, acuaplaneo, etc.***
- ***El control adicional hecho posible por el ABS no debe explotarse de forma peligrosa o imprudente, lo cual podría poner en peligro tanto la vida del conductor como la de otros usuarios de la carretera.***
- ***El montaje del ABS no implica que el vehículo se detendrá siempre en una distancia más corta.***

NOTA: durante el frenado normal, la sensación del pedal de freno en vehículos equipados con ABS será igual que la de vehículos sin ABS. Durante el frenado antibloqueo el conductor siente una pulsación en el pedal de freno, y el ruido de solenoide/bomba procedente del modulador del ABS.

La función de frenado antibloqueo se activa automáticamente cada vez que el modulador del ABS está en modo de frenado normal. Si mientras activa la función de frenado antibloqueo el ECM del SLABS detecta que la deceleración de una de las ruedas es mayor que la media, y que está al límite de adherencia para el funcionamiento del ABS, acciona el modulador del ABS de la rueda afectada en modo de frenado ABS.

EBD

La función del EBD optimiza la distribución de la presión hidráulica entre los puentes delantero y trasero, en todas las cofiguraciones del vehículo y condiciones de carretera, a fin de conservar la estabilidad del vehículo durante las frenadas. El EBD funciona en marcha adelante y marcha atrás, y se activa automáticamente cada vez que el modulador del ABS está en modo de frenado normal y el régimen de deceleración del vehículo es de 0,3 g y más (es decir, cargas del pedal de freno entre medias y altas). El EBD funciona de forma similar al ABS, pero está calibrado para intervenir con límites de patinaje menores, y acciona los frenos en parejas por eje, en vez de individualmente.

Durante el frenado, si el ECM del SLABS detecta que las ruedas de un puente están girando más lentamente que las del otro puente, es decir que las ruedas posiblemente están patinando, manda una señal al modulador del ABS para que cierre la válvula de solenoide de entrada de los frenos de las ruedas que giran más lentamente. Esto impide todo aumento adicional de la presión hidráulica de aquellos frenos, mientras permite que la presión hidráulica de los frenos del otro puente aumente y maximise el esfuerzo general de los frenos. Si la velocidad de las ruedas del puente sujeto al control del EBD vuelve a los límites calibrados de patinaje de las ruedas, el ECM del SLABS manda señales de apertura escalonadas a las válvulas de solenoide, lo cual permite que aumente progresivamente la presión hidráulica a los frenos asociados.

El funcionamiento del EBD se nota porque se endurece el pedal de freno al cerrarse las válvulas de solenoide, y porque el pedal de freno pulsa ligeramente al abrirse dichas válvulas. El EBD deja de funcionar inmediatamente después de soltar el pedal de freno.

Para que funcione el EBD, el límite de patinaje de las ruedas varía según la velocidad del vehículo. Durante el funcionamiento normal, las válvulas de solenoide de entrada funcionan siempre en parejas por puente, y se cierra una sola pareja a la vez. Debido a que durante las maniobras de frenado la rueda más ligeramente cargada suele ser la primera en alcanzar el límite de patinaje, en la mayoría de las configuraciones de carga del vehículo y condiciones en la carretera, el control del EBD sucede en el puente trasero. No obstante, el control EBD puede suceder en el puente delantero o alternarse entre puentes durante el frenado.

ETC

La función ETC usa la intervención de los frenos para impedir que las ruedas patinen y para conservar la distribución uniforme del par a las mismas. El ETC se activa automáticamente mientras los frenos están en reposo a velocidades hasta de 100 km/h, y acciona los frenos individualmente o en parejas por puente:

- A velocidades hasta de 50 km/h, el ETC usa la intervención de cada freno para conservar una distribución uniforme del par entre ruedas del mismo puente.
- A velocidades entre 0 y 100 km/h, el ETC también usa la intervención de los frenos en parejas por puente para conservar la distribución uniforme del par entre los puentes delantero y trasero. De hecho, este modo de funcionamiento reemplaza el bloqueador del diferencial central de la caja de transferencia el cual, aunque sigue incorporado, no funciona en condiciones de marcha normales.

  ☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**Si el bloqueador del diferencial central está bloqueado, el ECM del SLABS enciende las luces de aviso del ABS y del ETC, e inhibe la función del ETC (las funciones del ABS, EBD y HDC son conservadas, pero a reducidos niveles de rendimiento).

Si mientras activa la función de frenado antibloqueo el ECM del SLABS detecta que la aceleración de una de las ruedas es mayor que la media, indicando una pérdida de tracción, acciona el modulador del SLABS en modo de frenado activo. Según la velocidad del vehículo, el frenado activo es empleado para el freno de la rueda afectada o para los dos frenos del puente afectado, hasta que las cuatro ruedas vuelvan a ser accionadas a la misma velocidad, aproximadamente. Durante el frenado activo el ECM del SLABS también enciende la luz de aviso del ETC durante por lo menos 2 segundos o mientras el ETC sigue activo. El funcionamiento del ETC es insensibilizado en curvas cerradas.

HDC

El HDC usa la intervención de los frenos para controlar el descenso en condiciones de marcha a campo través, cuando el frenado con el motor no basta para mantener una velocidad cómoda. Esto permite dejar el HDC seleccionado y controlar la velocidad de descenso del vehículo, hasta la mínima velocidad prevista del mismo, usando sólo el pedal acelerador. La función del HDC se conecta/desconecta con un interruptor en el salpicadero. Al seleccionarse, el HDC se activa en todas las velocidades de marcha adelante y marcha atrás, siempre que:

- La velocidad del vehículo sea inferior a 50 km/h.
- La caja de transferencia está en la gama baja.
- En vehículos de cambio manual, el embrague está acoplado.

Al activarse el HDC, se enciende la luz de aviso de información del HDC. Si el HDC es seleccionado mientras no existan las anteriores condiciones, la luz de aviso de información del HDC destella, y el testigo acústico suena continuamente.

Mientras el HDC está activo, el ECM del SLABS prefija una velocidad a base del elemento de posición de la mariposa en la entrada de datos motor, y la compara con la velocidad real. Si la velocidad real es mayor que la velocidad prefijada, el ECM del SLABS controla el modulador del ABS en modo de frenado activo para reducir la velocidad del vehículo a la velocidad prefijada. Mientras aplica la fuerza de frenado, el ECM del SLABS también excita el relé de la luz de aviso de freno del SLABS para encender las luces de pare. El frenado activo se suspende mientras la velocidad del vehículo es inferior a la velocidad prefijada, o si se ponen los frenos de pedal. Al pisar el pedal de freno durante el frenado activo se siente una pulsación en el pedal, lo cual es normal.

Durante el frenado activo, los frenos actúan predominantemente sobre las ruedas del puente delantero, pero si eso no es suficiente para conseguir la deceleración necesaria, también se aplican los frenos del puente trasero. El régimen de deceleración depende de la diferencia de velocidad entre la velocidad inicial del vehículo y la velocidad prevista. Los regímenes de deceleración son relativamente bajos a grandes diferencias de velocidad, entonces aumentan progresivamente al aproximarse la velocidad del vehículo a la velocidad prevista. El frenado antibloqueo también se activa durante el frenado activo, pero a velocidades muy bajas las ruedas pueden bloquearse.

La velocidad prevista aumenta a medida que se pisa el pedal acelerador, desde el mínimo programado con el pedal acelerador suelto, hasta el máximo de 50 km/h. En cualquier posición del acelerador, subiendo una pendiente o marchando sobre terreno horizontal, la velocidad prevista es siempre mayor que la velocidad correspondiente del vehículo, que permite la marcha normal del vehículo sin la intervención del HDC. En cambio cuando se desciende una pendiente el efecto de la gravedad sobre el vehículo significa que en toda posición del pedal acelerador la velocidad prevista es inferior a la velocidad correspondiente del vehículo, y que el HDC interviene para limitar la velocidad del vehículo a la velocidad prevista.

Velocidad mínima prevista

La velocidad mínima prevista depende de la velocidad seleccionada. Las velocidades mínimas previstas son empleadas para algunas velocidades si se presenta un terreno accidentado o curvas cerradas cuando se marcha a la velocidad mínima prevista. Si por la pérdida de adherencia fuera imposible mantener la velocidad mínima prevista, el ECM del SLABS aumenta temporalmente la velicidad mínima prevista para conservar la estabilidad, y posteriormente recobra la velocidad mínima prevista normal cuando la tracción mejora.

Velocidades mínimas previstas del HDC

Velocidad	Velocidad, mph (km/h)			
	Caja de cambios manual		Caja de cambios automática	
	Normal	Reducida	Normal	Reducida
1	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)
2	5,2 (8,3)	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)
3	6,0 (9,6)	4,4 (7,0)	7,5 (12,0)	6,0 (9,6)
4	7,5 (12,0)	6,0 (9,6)	7,5 (12,0)	6,0 (9,6)
5	8,8 (14,0)	7,0 (11,2)	-	-
Marcha atrás	3,5 (5,6)	3,5 (5,6)	3,5 (5,6)	3,5 (5,6)
Punto muerto o embrague desembragado	8,8 (14,0)	Ultima velocidad fuera de carretera	4,4 (7,0)	4,4 (7,0)

Desactivación gradual

Para conseguir una transición sin peligro entre frenado activo y frenos en reposo, el ECM del SLABS llama una estrategia de desactivación gradual si detecta lo siguiente durante el frenado activo:

- Un fallo del sistema.
- Las condiciones para el HDC ya no existen.
- Posible sobrecalentamiento de los frenos.

La estrategia de cambio gradual aumenta la velocidad prefijada a un bajo régimen de aceleración constante, independiente de la posición real de la mariposa. Esto resulta en la reducción gradual y suspensión del esfuerzo de frenado. Durante la reducción gradual el ECM del SLABS activa avisos sujetos a la causa.

Avisos de reducción gradual

Causa	Aviso		
	Luz de aviso de fallos del HDC	Luz de aviso de información del HDC	Testigo acústico
Fallo detectado	Conectado	Destellos	Continuo
Condiciones del HDC inexistentes	Desconectado	Destellos	Continuo
Prevención de sobrecalentamiento de frenos	Destellos	Desconectado	Continuo

Desacoplamiento del embrague/selección del punto muerto

Durante el frenado activo, si el ECM del SLABS detecta que el embrague está desacoplado o que se ha seleccionado punto muerto, hace destellar la luz de información del HDC y sonar el testigo acústico continuamente, para indicar que las condiciones del HDC no existen. Inicialmente, el ECM del SLABS también fija la velocidad prevista a la velocidad prevista mínima pertinente, pero si la situación continúa durante 60 segundos, el ECM del SLABS invoca la desactivación gradual.

Prevención de sobrecalentamiento de frenos

Con objeto de impedir que los frenos se sobrecalienten el ECM del SLABS vigila la intensidad del frenado activo y, a base de los datos recogidos, calcula la temperatura de los frenos. Si el ECM del SLABS juzga que la temperatura de los frenos ha excedido un límite preestablecido, destella la luz de aviso de fallo del HDC y hace sonar el testigo acústico continuamente para indicar la necesidad de desactivar el HDC, a fin de permitir el enfriamiento de los frenos. Si el frenado activo continúa y el ECM del SLABS juzga que la temperatura de los frenos ha alcanzado un nivel inaceptable, se impone la desactivación gradual y se desactiva el HDC. Después de la reducción gradual, el testigo acústico se apaga, pero la luz de aviso de fallo del HDC sigue destellando mientras el HDC está seleccionado, hasta que el ECM del SLABS calcula que la temperatura de los frenos ha bajado a un nivel aceptable. Dicho cálculo continúa aunque el encendido está apagado, de modo que la desconexión y conexión del encendido no reduce el plazo de desactivación. Cuando el ECM del SLABS calcula que la temperatura de los frenos es aceptable, apaga la luz de aviso de avería del HDC y enciende la luz de aviso de información del HDC para indicar que el HDC está nuevamente activo. El tiempo desactivado depende de la velocidad del vehículo; los tiempos típicos a velocidades de marcha constante son estos:

Tiempos de desactivación típicos

Velocidad del vehículo, mph (km/h)	Tiempo, minutos
1,3 (2)	40
12,5 (20)	33
15,6 (25)	17
25,0 (40)	9
31,3 (50)	6

Equipo de diagnóstico

Mientras el encendido está conectado, la función de diagnóstico del ECM del SLABS vigila el sistema en busca de fallos. Además, la bomba de retorno se prueba pulsándola brevemente inmediatamente después de poner el motor en marcha, siempre que la velocidad del vehículo excedió 7 km/h durante el ciclo de encendido anterior. Si existe un fallo en el circuito de una luz de aviso, dicha luz no se encenderá durante la prueba de las luces al conectarse el encendido, pero siempre que no hayan otros fallos la función asociada funcionará normalmente. Si en cualquier momento durante la activación se detecta un fallo, el ECM del SLABS memoriza el código de avería correspondiente y enciende las luces de aviso de avería pertinentes. Si se detecta un fallo más tarde en el ciclo de marcha, el ECM del SLABS también suena el testigo acústico tres veces.

Los códigos de avería y rutinas de diagnóstico pueden accederse conectando TestBook al conector de diagnóstico del vehículo, situado en el hueco para los pies del conductor.

Funcionamiento por avería de luces de aviso

Artículo	Comprobación	Luz testigo			
		ABS	Freno	ETC	Fallo del HDC
Sensores del ABS	Resistencia (para comprobar el estado)	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Relé de luces de pare	Circuito abierto/cortocircuito	Desconectado	Desconectado	Desconectado	Conectado
Datos del motor	Mariposa gripada, fallos de señal, perturbación de datos	Desconectado	Desconectado	Conectado	Conectado
Válvulas del solenoide de admisión	Circuito abierto/cortocircuito	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Válvulas de solenoide de salida	Circuito abierto/cortocircuito	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Masa de referencia	Conexión a masa	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Monitor de bomba de retorno	Funcionamiento correcto de la bomba	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Relé de la bomba de retorno	Circuito abierto/cortocircuito	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Interruptores de válvula de vaivén	Circuito abierto/cortocircuito	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
ECM DEL SLABS	Fallo interno	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado
Tensiones de alimentación	Gama (10 a 16 V)	Conectado	Conectado	Conectado	Conectado

Después de detectar un fallo, el ECM del SLABS selecciona una estrategia de fallo por defecto apropiada que, de ser posible, retiene cierta capacidad de funcionamiento. Los fallos de interruptor de válvula de vaivén y de la señal de mariposa se califican de fallos permanentes. Al detectarse un fallo permanente, en cada ciclo de encendido posterior se ponen automáticamente en juego las estrategias de iluminación de luces de aviso y opción por defecto, aunque el fallo sea intermitente, hasta que el mismo haya sido reparado y borrado de la memoria. Si se detecta un fallo no permanente se enciende la luz de aviso asociada, y las estrategias de opción por defecto se emplean en ciclos de encendido posteriores si el fallo sigue presente.

Después de reparar un sensor del ABS las funciones de ABS y ETC se desactivan, y la luz de aviso del ABS permanece encendida después de su comprobación, hasta que la velocidad del vehículo exceda 15 km/h (a fin de permitir la realización de otras comprobaciones).

Estrategias opcionales por defecto

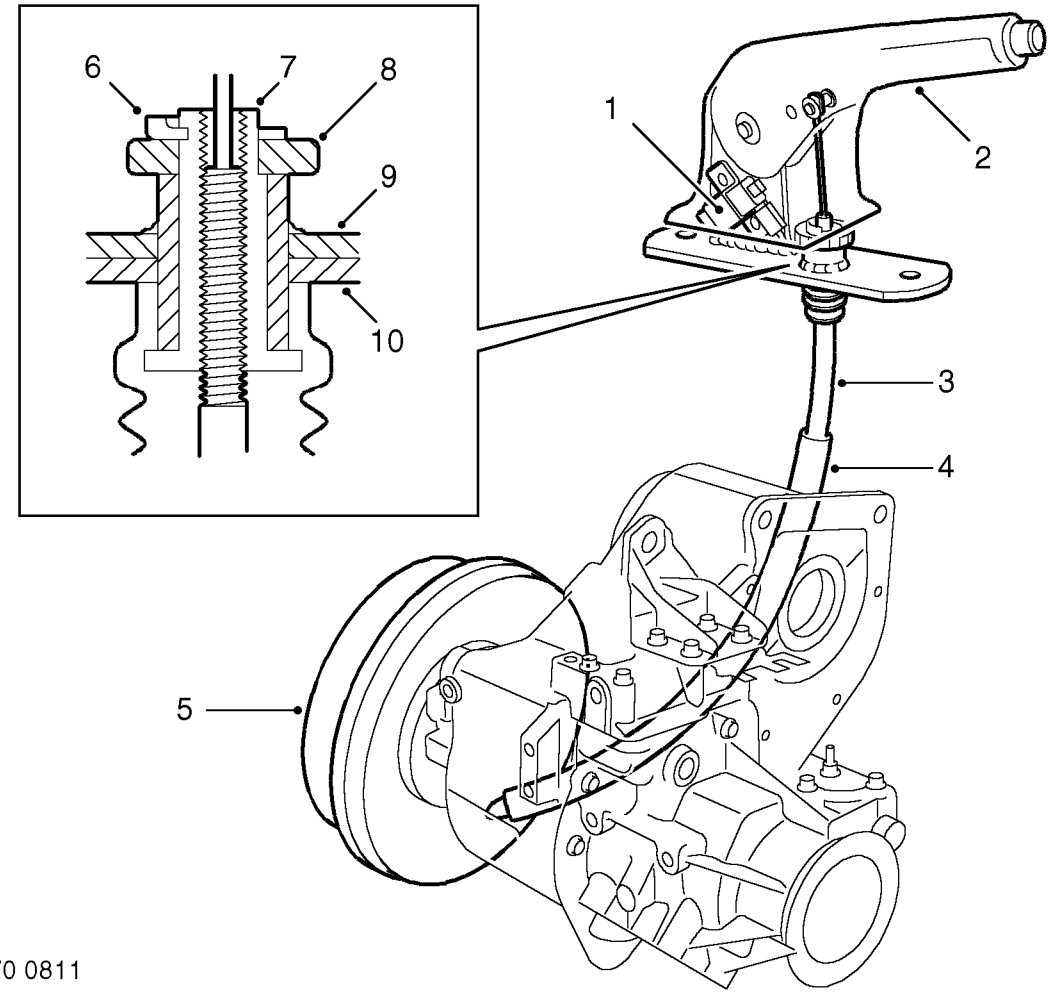
Fallo	Estrategia de opción por defecto
Relé de luces de pare	ABS: activo. ETC: activo. EBD: activo. HDC: activo.
Fallo de la señal de posición de la mariposa	ABS: activo. ETC: inactivo. EBD: activo. HDC: desactivado inmediatamente si no está en modo de frenado activo; desactivación gradual y desconexión, si se está en modo de frenado activo.
No hay masa de referencia	ABS: inactivo. ETC: inactivo. EBD: parcialmente desconectado. HDC: inactivo.
Fallo del relé o de la bomba de retorno	ABS: inactivo. ETC: inactivo. EBD: parcialmente desconectado. HDC: inactivo.
Fallo del interruptor de válvula de vaivén	ABS: umbral de deceleración aumentado; bomba de retorno activada si en total la actuación de la válvula de salida de un puente supera 140 milisegundos. ETC: inactivo. EBD: las válvulas de entrada del puente trasero se cierran cuando el régimen de deceleración del vehículo alcanza 0,3 g o más. HDC: inactivo.
Fallo interno del ECM del SLABS	ABS: inactivo. ETC: inactivo. EBD: inactivo. HDC: inactivo.
Tensión de alimentación fuera de límites	ABS: inactivo. ETC: inactivo. EBD: inactivo. HDC: inactivo.

Datos eléctricos

Los valores nominales de resistencia de los componentes de control de frenos pertinentes se detallan a continuación:

Componente	Resistencia, Ohmios
Bobinado del relé de luces de pare	117 - 143
Bobinado del relé de la bomba de retorno	82,8 - 101,2
Sensor del ABS	950 - 1100
Interruptores de válvulas de vaivén, ambos abiertos (frenos en reposo)	2977 - 3067
Interruptores de válvulas de vaivén, ambos cerrados (frenos puestos)	1007 - 1037
Interruptores de válvulas de vaivén, uno abierto y uno cerrado	1992 - 2052
Válvula de solenoide de entrada	5,9 - 7,3
Válvula de solenoide de salida	3,0 - 3,6

Disposición de componentes del freno de mano



M70 0811

1 Interruptor de aviso
2 Palanca del freno de mano
3 Cable
4 Funda protectora
5 Freno de tambor
6 Grapa "C"
7 Casquillo roscado
8 Rueda de ajuste
9 Placa de base
10 Túnel de transmisión

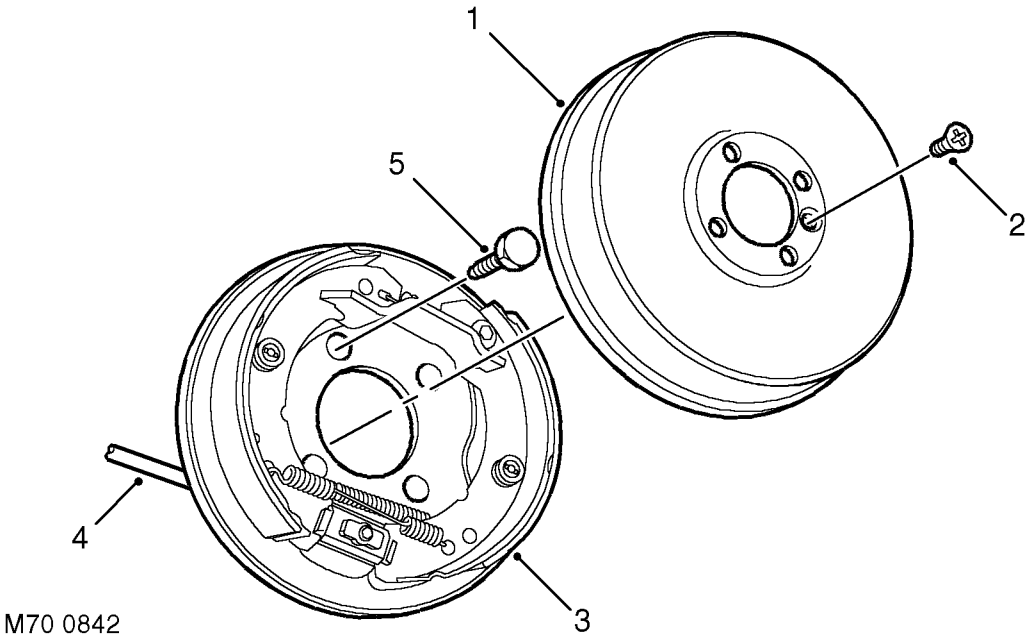
Descripción

Generalidades
El freno de mano consiste en un freno de tambor, instalado en la parte trasera de la caja de transferencia, y accionado por un cable conectado a la palanca del freno de mano situada entre los asientos delanteros.

Palanca del freno de mano
La palanca del freno de mano se monta en una placa de base, sujeta al túnel de la transmisión. La palanca se bloquea y desbloquea con un trinquete convencional y un botón de suelta accionado por el dedo pulgar. Un interruptor de aviso, situado en la base de la palanca, acciona la luz de aviso de freno en el cuadro de instrumentos. Mientras el freno de mano está puesto, el interruptor de aviso cierra un circuito por masa al cuadro de instrumentos y éste, si el encendido está conectado, enciende la luz de aviso del freno de mano. En algunos mercados el cuadro de instrumentos prueba la bombilla de la luz de aviso de frenos cada vez que se conecta el encendido.

Cable
El cable del freno de mano consiste en el alma del cable y su funda exterior, instalados entre la palanca del freno de mano y el freno de tambor. El cable está provisto de una funda adicional, que lo protege contra el calor del sistema de escape. El freno de mano se ajusta con un casquillo roscado, instalado en la funda del cable donde encaja en la palanca del freno de mano. La longitud efectiva de la funda del cable se regula girando una ruedecilla de ajuste fijada al casquillo roscado y sujeta por una grapa "C", esto cambia en consecuencia la carrera de la palanca de freno necesaria para aplicar el freno de tambor.

Freno de tambor



1 Tambor
2 Perno de sujeción del tambor
3 Plato portazapatas
4 Cable
5 Perno de fijación del plato portazapatas

El freno de tambor consiste en un plato portazapatas sujeto a la carcasa de la caja de transferencia y a un tambor sujeto al eje de salida trasero de dicha caja. Al tirar de la palanca del freno de mano, el movimiento es transmitido por el cable a una palanca montada en una de las zapatas de freno en el plato portazapatas. La palanca gira contra el vástago de ajuste del freno, separando las zapatas y apoyándolas contra el tambor. El huelgo entre zapatas y tambor se regula con un perno de ajuste situado en la parte trasera del plato portazapatas.

Freno de mano

70.45.09

Comprobación

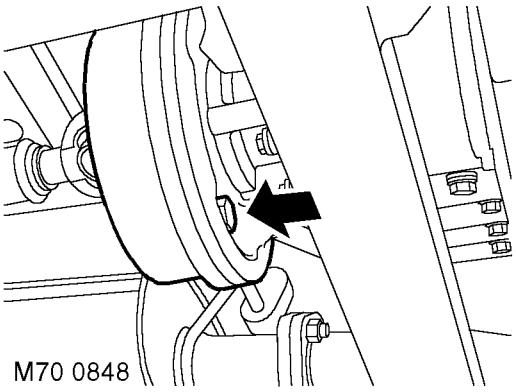
1. Aplique la palanca del freno de mano, pasando por 3 muescas del trinquete. El freno de mano debe funcionar correctamente.
2. Si el freno de mano no frena efectivamente, habrá que ajustar las zapatas de freno y/o el cable del freno de mano.

Ajuste

1. Levante la parte trasera del vehículo.

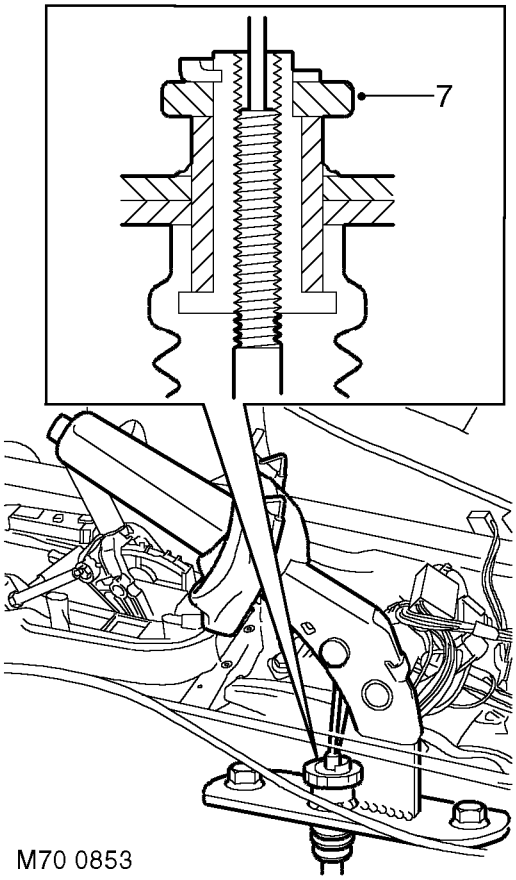
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Asegúrese de que el freno de mano está completamente suelto.


M70 0848

3. Apriete el perno de ajuste de zapatas de freno hasta bloquear el tambor del freno, seguidamente aflójelo 1,5 vueltas. Asegúrese de que el tambor de freno puede girar libremente.
4. Pruebe el funcionamiento del freno de mano. **Si el freno de mano no frena efectivamente con el enganche de la tercera muesca del trinquete, habrá que ajustar el cable del freno de mano.**
5. Desmonte el cuadro de mandos de la consola central.

   ☞ **ELEVALUNAS, REPARACIONES, Interruptor - consola.**
6. Suelte de la consola central la funda de la palanca del freno de mano.



M70 0853

7. Gire el regulador a izquierdas para aumentar la tensión del cable (reducir el número de muescas), o a derechas para reducir la tensión del cable (aumentar el número de muescas).
8. Pruebe el funcionamiento del freno de mano.
9. Sujete la funda de la palanca del freno de mano a la consola central.
10. Monte el cuadro de interruptores en la consola central.

    ☞ **ELEVALUNAS, REPARACIONES, Interruptor - consola.**
11. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Purga del sistema de frenos

70.25.02

La purga del sistema de frenos puede realizarse empleando los procedimientos planteados en TestBook, o siguiendo el procedimiento manual indicado a continuación.

AVISO: si se ha reemplazado el modulador del ABS, habrá que purgar el sistema de frenos siguiendo el procedimiento en TestBook, a fin de asegurarse de expulsar todo el aire del modulador nuevo.

AVISO: no permita que el líquido de frenos entre en contacto con los ojos o la piel.

Purga

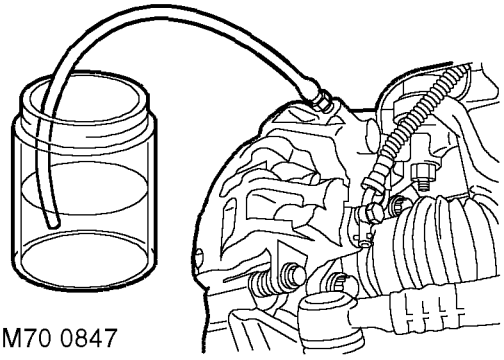
NOTA: este procedimiento incluye la purga del sistema completo, pero si se ha trabajado en el circuito primario o secundario aisladamente, sólo será necesario purgar ese circuito. La purga parcial del sistema hidráulico sólo es permisible si se ha desconectado un tubo o latiguillo de freno con muy escasa pérdida de líquido.

1. Durante la purga, no permita que el nivel de líquido en el cilindro principal baje de la marca "MIN".
2. No llene el depósito sobre la marca "MAX".
3. Levante las partes delantera y trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

4. Asegúrese de que todos los racores de tubos y latiguillos están apretados, y que no se note ninguna fuga.
5. Añada líquido al depósito de frenos hasta que alcance la marca "MAX".

   AVISO: no permita que entre polvo o líquidos extraños en el depósito. Use sólo líquido de frenos New DOT 4, almacenado en un recipiente hermético. No mezcle las distintas marcas de líquido de frenos, porque tal vez no sean compatibles.

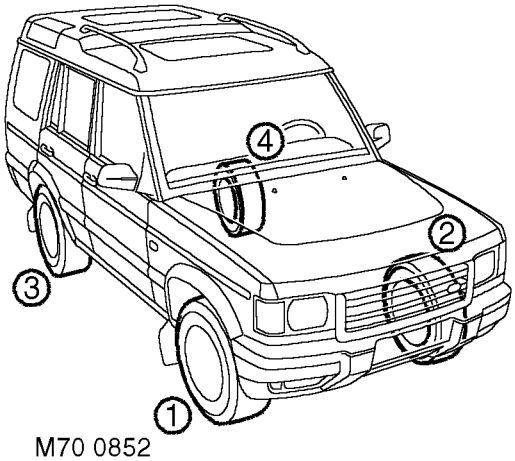


M70 0847

6. Conecte un tubo de purga al tornillo de purga de la pinza del freno delantero del lado del acompañante, sumerja su extremo libre en un frasco transparente que contenga un poco de líquido de frenos.
7. Pise el pedal de freno varias veces, luego píselo continuamente.
8. Afloje el tornillo de purga para expulsar el líquido de frenos y el aire. Deje que el pedal retorne por sí solo.
9. Pise el pedal de freno uniformemente hasta el final de su carrera, y deje que vuelva por sí solo. Repita el procedimiento hasta que salga líquido limpio sin aire en el recipiente y, manteniendo pisado el pedal a fondo, aprieteel tornillo de purga de la pinza del freno a 10 Nm.

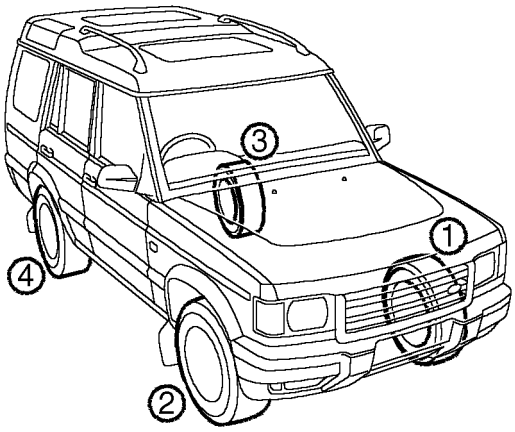
   PRECAUCION: durante el procedimiento de purga mantenga el líquido en el depósito entre los niveles máximo y mínimo. Use sólo líquido de frenos nuevo.

10. Llene hasta la marca de nivel "MAX" con líquido de frenos.



M70 0852

Orden de purga, dirección a la izquierda



M70 00851

Orden de purga, dirección a la derecha

11. Trabajando en el orden ilustrado, repita los pasos 5 a 9 en las pinzas restantes.
AVISO: si el orden de purga correcto no es respetado, la eficacia del frenado puede resultar gravemente perjudicada.

12. Accione los frenos y examínelos en busca de fugas.
13. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
14. Pruebe el vehículo en carretera. Asegúrese de que la carrera del pedal es corta y que termine firmemente al frenar.

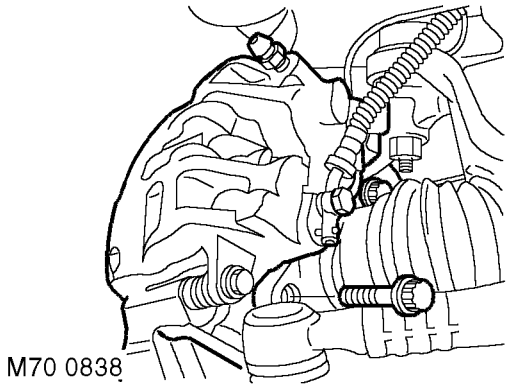
Disco de freno - delantero

70.12.10

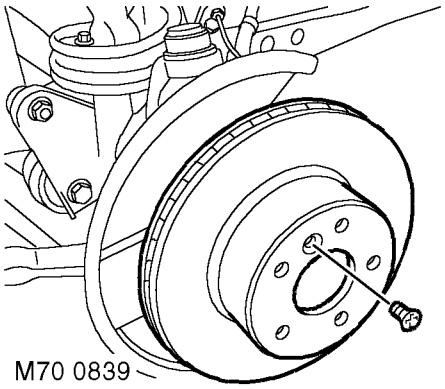
Los discos de freno deben renovarse por parejas, a no ser que fuera necesario cambiar un disco durante los primeros 1500 km de un vehículo nuevo.

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte la rueda(s).


M70 0838

3. Quite los 2 pernos que sujetan la pinza de freno al cubo oscilante.
4. Suelte la pinza y amárrela a un lado, separada del disco de freno.
   PRECAUCION: no permita que la pinza cuelgue del latiguillo de freno.


M70 0839

5. Quite el tornillo que sujeta el disco a la brida conductora.
6. Desmonte el disco de freno de la brida de arrastre

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la brida de arrastre y del disco nuevo.
2. Monteel disco de freno en la brida de arrastre, meta su tornillo y apriételo a 13 Nm.
3. Limpie las superficies de contacto de la pinza y del cubo.
4. Montela pinza y apriete sus pernos a 175 Nm.
5. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

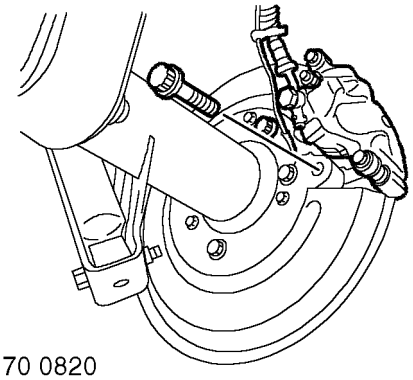
Disco de freno - trasero

70.12.33

Los discos de freno deben renovarse por parejas, a no ser que fuera necesario cambiar un disco durante los primeros 1500 km de un vehículo nuevo.

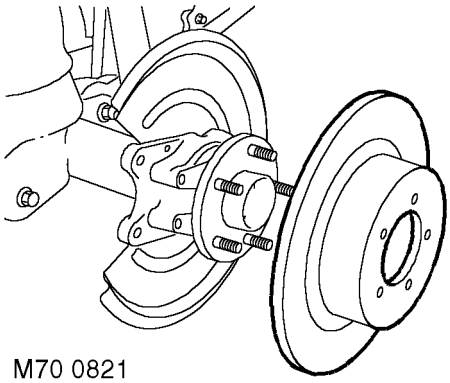
Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
2. Desmonte la rueda(s).



M70 0820

3. Quite los 2 pernos que sujetan la pinza de freno al cubo trasero.
4. Suelte la pinza y amárrela a un lado, separada del disco de freno.
   PRECAUCION: no permita que la pinza cuelgue del latiguillo de freno.



M70 0821

5. Quite el tornillo que sujeta el disco a la brida conductora.
6. Desmonte el disco de freno de la brida de arrastre.

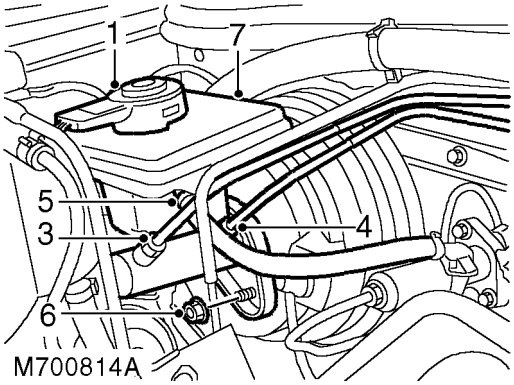
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto de la brida de arrastre y del disco nuevo.
2. Monteel disco de freno en la brida de arrastre, meta su tornillo y apriételo a 13 Nm.
3. Limpie las superficies de contacto de la pinza y del cubo.
4. Montela pinza y apriete sus pernos a 95 Nm.
5. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Cilindro principal - freno

70.30.08

Desmontaje



1. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de nivel de líquido.
2. Posicione un paño debajo del cilindro principal para absorber el líquido derramado.

   PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.

3. Desconecte del cilindro principal el racor del tubo del sistema secundario.
4. Desconecte del cilindro principal el racor del tubo del sistema primario.
5. **Caja de cambios manual solamente:** Afloje la abrazadra y desconecte el manguito de alimentación del líquido de embrague, procedente del depósito.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

6. Quite las 2 tuercas y arandelas que sujetan el cilindro principal al servo.
7. Desmonte el cilindro principal.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del cilindro principal y del servo.
2. Alinee el vástago de empuje y posicione el cilindro principal contra el servo.
3. Montelas tuercas y arandelas que sujetan el cilindro principal al servo, y apriételo a 25 Nm.
4. Conecte los tubos de freno primario y secundarioy apriete sus racores a 25 Nm.
5. **Caja de cambios manual solamente:** Conecte el manguito hidráulico del embrague al depósito, y apriete su abrazadera.
6. Conecte el enchufe múltiple del interruptor de nivel de líquido.
7. Purgue el sistema de frenos.

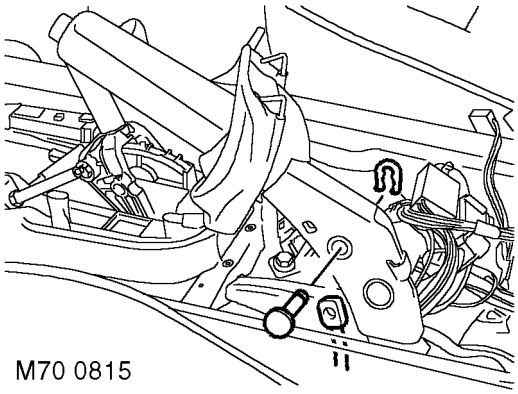
   ☞ **FRENOS, AJUSTES, Purga del sistema de frenos.**

Cable - freno de mano

70.35.25

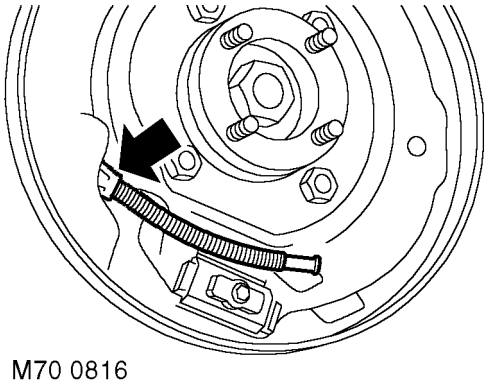
Desmontaje

1. Desmonte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.



M70 0815

2. Quite la chaveta y el pasador de horquilla que sujetan el cable del freno de mano a la palanca.
3. Desmonte las zapatas del freno del conjunto de freno de mano.
   FRENOS, REPARACIONES, Zapatas de freno - freno de mano.



M70 0816

4. En la parte inferior del vehículo, tire del cable de freno de mano a través del túnel de la transmisión.
5. Desprenda el cable del freno de mano de la placa posterior.

Montaje

1. Monte y sujete el cable del freno de mano al plato portazapatas.
2. Posicione el cable del freno de mano a través del túnel de la transmisión.
3. Monte las zapatas de freno en el conjunto de freno de mano.
   FRENOS, REPARACIONES, Zapatas de freno - freno de mano.
4. Alinee el cable con la palanca del freno de mano, y sujételo con la grapa y pasador de horquilla.
5. Monte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.
6. Ajuste el freno de mano.
   FRENOS, AJUSTES, Freno de mano.

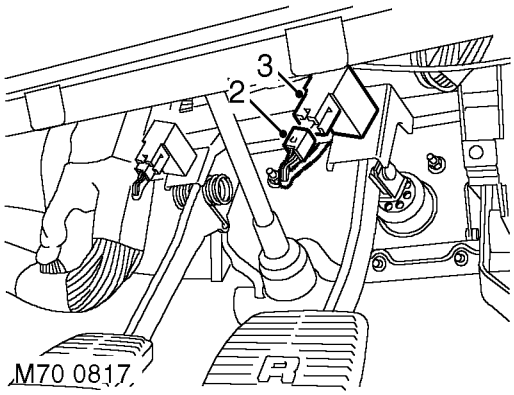
Interruptor - luz de pare

70.35.42

El interruptor de freno se ajusta automáticamente durante el montaje. Si el ajuste ha sido alterado, el interruptor puede restaurarse pisando el pedal de freno y extrayendo el núcleo del cuerpo del interruptor hasta que entre en contacto con el pedal.

Desmontaje

1. Quite las 3 fijaciones y mueva a un lado el panel de cierre inferior del lado del conductor.



2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de luces de pare.
3. Desmonte el interruptor de luces de pare del soporte del pedal.

Montaje

1. Meta el interruptor a fondo en el soporte del pedal, y conecte el enchufe múltiple.
2. Posicione el panel de cierre inferior, y sujételo con sus fijaciones.

Pastillas de freno - delanteras

70.40.02

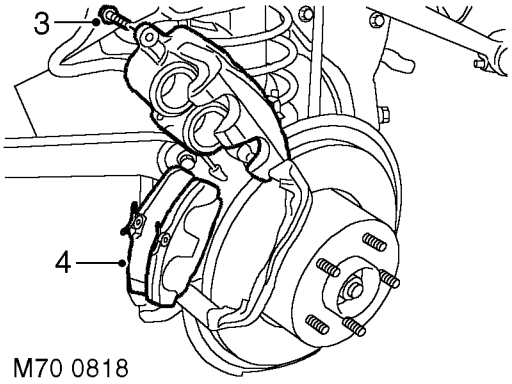
AVISO: las pastillas de freno deberán renovarse sólo en juegos por puente, de lo contrario podría verse afectada la eficiencia del frenado.

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda(s).

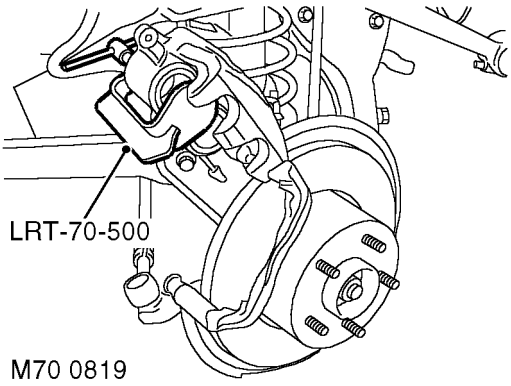


3. Quite el perno de pasador de guía inferior de la pinza, y bascule el cuerpo de la pinza hacia arriba.
4. Desmonte las 2 pastillas de freno del portapinza. Los suplementos de ajuste forman parte de las pastillas de freno.

Montaje

1. Gire el disco a mano, y raspe toda la costra y óxido de su borde.
2. Raspe el óxido de las superficies de contacto con las pastillas en la pinza.
3. Limpie el polvo de las pinzas con líquido para limpiar frenos.

   AVISO: no use aire comprimido para limpiar los componentes de frenos. El polvo de los materiales de fricción pueden ser perjudiciales si se inhalan.



4. Usando la herramienta **LRT-70-500**, meta los pistones de las pinzas a fondo en sus cilindros. **Asegúrese de que el líquido de frenos desplazado no rebose por el depósito.**
5. Monte las pastillas de freno con el bisel dirigido hacia el borde del disco.
6. Baje el cuerpo de la pinza sobre las pastillas.
7. Asegúrese de que las facetas en los pasadores guía encajen con los tetones en el cuerpo de la pinza. Monteel nuevo perno de pivote, y apriételo a 30 Nm.
8. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
9. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
10. Pise el pedal de freno varias veces para establecer la holgura entre las pastillas y el disco.
11. Compruebe y reponga el nivel del líquido de frenos.

Pastillas de freno - traseras

70.40.10

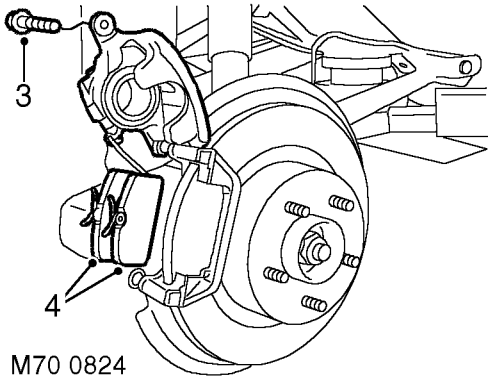
AVISO: las pastillas de freno deberán renovarse sólo en juegos por puente, de lo contrario podría verse afectada la eficiencia del frenado.

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda(s).

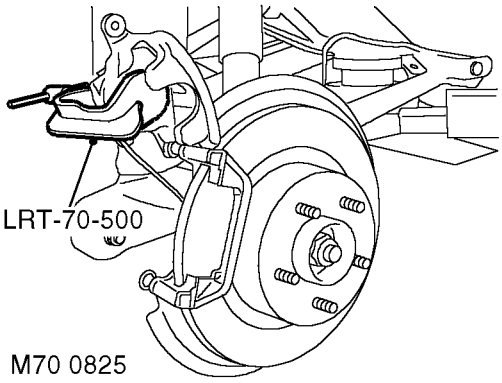


3. Quite el perno de pasador de guía inferior de la pinza, y bascule el cuerpo de la pinza hacia arriba.
4. Desmonte las 2 pastillas de freno del portapinza. Los suplementos de ajuste forman parte de las pastillas de freno.

Montaje

1. Gire el disco a mano, y raspe toda la costra y óxido de su borde.
2. Raspe el óxido de las superficies de contacto con las pastillas en la pinza.
3. Limpie el polvo de las pinzas con líquido para limpiar frenos.

   AVISO: no use aire comprimido para limpiar los componentes de frenos. El polvo de los materiales de fricción pueden ser perjudiciales si se inhalan.



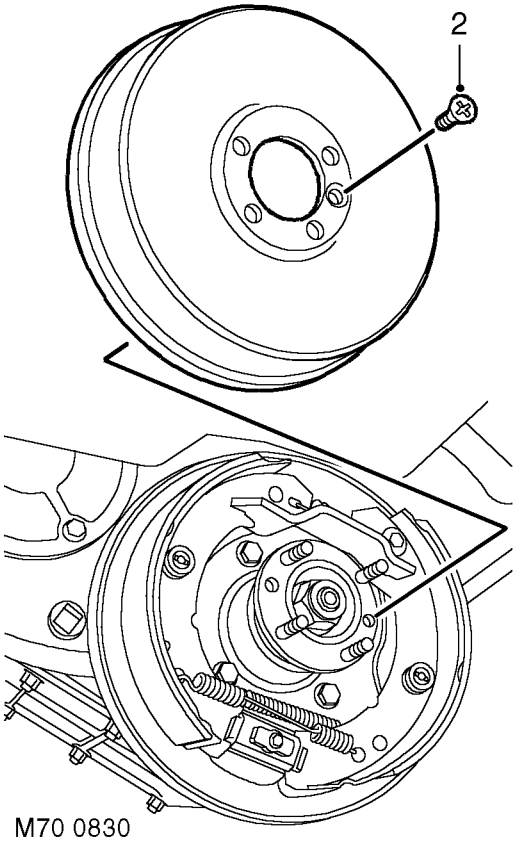
4. Usando la herramienta **LRT-70-500**, meta los pistones de las pinzas a fondo en sus cilindros. **Asegúrese de que el líquido de frenos desplazado no rebose por el depósito.**
5. Monte las pastillas en el portapinza.
6. Baje el cuerpo de la pinza sobre las pastillas.
7. Asegúrese de que las facetas en los pasadores guía encajen con los tetones en el cuerpo de la pinza. Monteel nuevo perno de pivote, y apriételo a 30 Nm.
8. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
9. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
10. Pise el pedal de freno varias veces para establecer la holgura entre las pastillas y el disco.
11. Compruebe y reponga el nivel del líquido de frenos.

Zapatas de freno - freno de mano

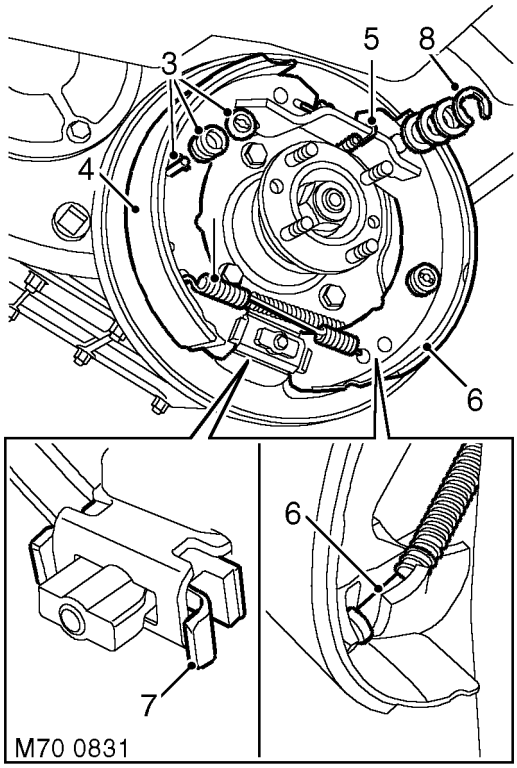
70.45.18

Desmontaje

1. Desmonte el árbol de transmisión trasero.
   ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.



2. Quite el tornillo y desmonte el tambor de freno.



3. Quite las 2 arandelas, muelles y pasadores que sujetan las zapatas de freno al plato portazapatas.
4. Desenganche los muelles de recuperación y desmonte la zapata de freno.
5. Quite el muelle de retenida que sujeta la palanca de tope al plato portazapatas.
6. Desenganche la zapata de freno restante del cable de freno, desmonte la zapata y recoja sus muelles de recuperación.
7. Desmonte los émbolos del regulador.
8. Quite la grapa "C" que sujeta la palanca del cable a la zapata de freno. Quite la arandela plana, la palanca, las 2 arandelas acopadas y el pasador pivote.

Montaje

1. Limpie los componentes con líquido para limpiar frenos.

   AVISO: no use aire comprimido para limpiar los componentes de frenos. El polvo de los materiales de fricción pueden ser perjudiciales si se inhalan.

2. Lubrique el pasador pivote de la palanca del cable.
3. Monte el pasador pivote en la zapata, monte las arandelas de la palanca del cable y sujete con una grapa "C".
4. Monte los émbolos del regulador.
5. Monte la zapata en el cable del freno, alinee el plato portazapatas y regulador. Sujete la zapata al plato portazapatas con el pasador, muelle y arandela.
6. Monte la placa de tope en la zapata de freno.
7. Enganche los muelles de recuperación en la zapata restante. Sujete la zapata al plato portazapatas con el pasador, muelle y arandela.
8. Monte el muelle de retenida de la placa tope.
9. Limpie el tambor de freno y la superficie de contacto.
10. Posicione el tambor de freno y apriete su tornillo de retenida.
11. Monte el árbol de transmisión trasero.

    ☞ **ARBOLES DE TRANSMISION, REPARACIONES, Arbol de transmisión - trasero.**
12. Ajuste el freno de mano.

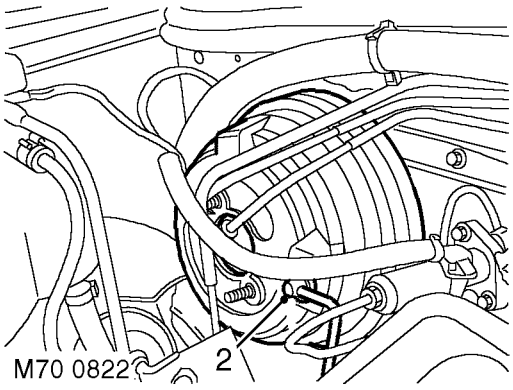
    ☞ **FRENOS, AJUSTES, Freno de mano.**

Servo - freno

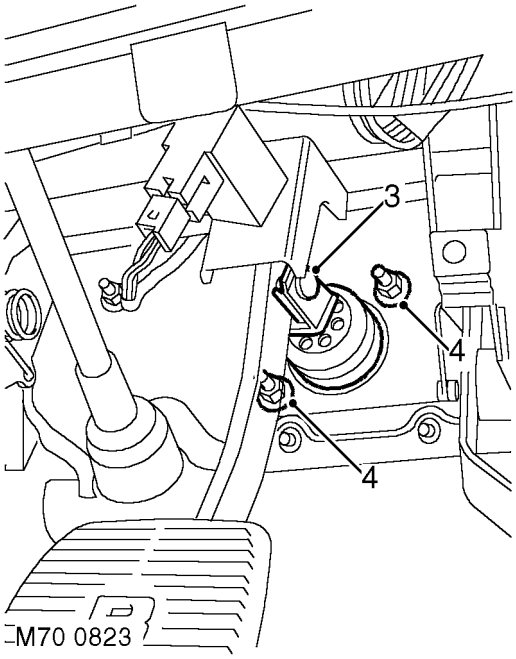
70.50.01

Desmontaje

1. Desmonte el cilindro principal de frenos.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Cilindro principal - freno.**



2. Desconecte el tubo de vacío del servo.



3. Desprenda el fiador elástico que sujeta el vástago de empuje del servo al pedal de freno, y suelte el pedal.
4. Quite las 2 tuercas con pestaña que sujetan el servo al mamparo.
5. Desmonte el servofreno.

Montaje

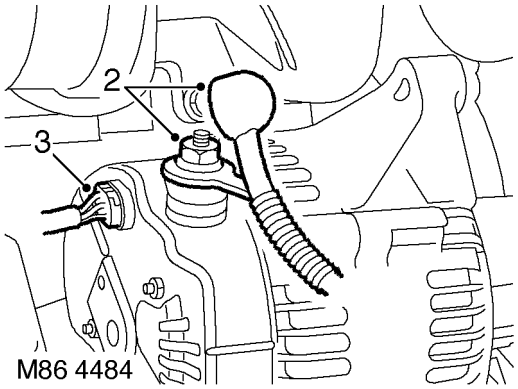
1. Limpie el servo y las superficies de contacto,
2. Posicioneel servo y apriete sus tuercas a 25 Nm.
3. Posicione el pedal de freno contra el vástago de empuje del servofreno, y sujételo con el fiador elástico.
4. Conecte el tubo de vacío al servo.
5. Monte el cilindro principal de frenos.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Cilindro principal - freno.**

Bomba de vacío - Servo

70.50.19

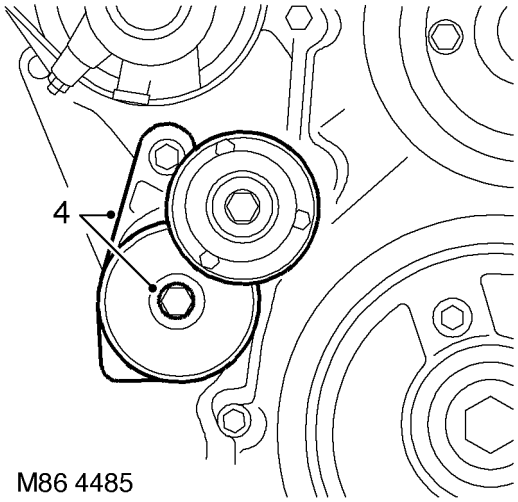
Desmontaje

1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



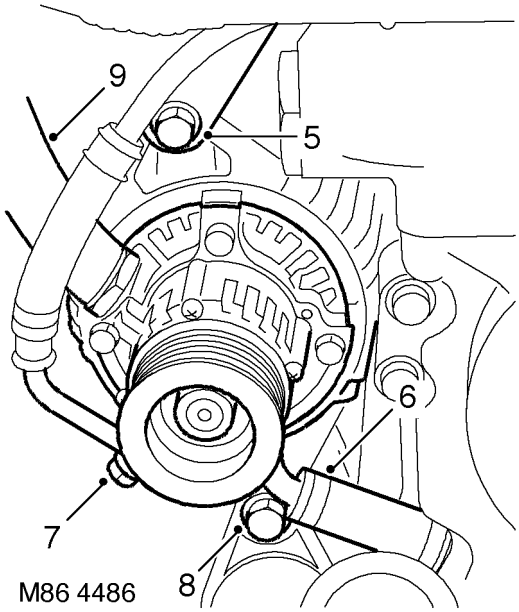
M86 4484

2. Desprenda el capuchón y quite la tuerca que sujeta el cable al alternador.
3. Desconecte el enchufe múltiple del alternador.



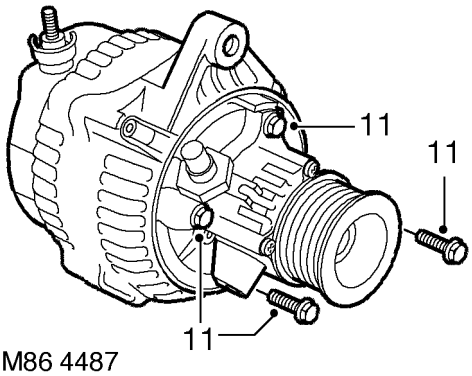
M86 4485

4. Quite el perno (rosca a izquierdas) y desmonte el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares.



M86 4486

5. Quite el perno que sujeta el soporte al alternador.
6. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de drenaje de aceite de la bomba de vacío.
7. Desconecte de la culata el tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío, y deseche su junta tórica.
8. Quite el perno que sujeta el alternador, y despréndalo de su soporte.
9. Desconecte el manguito de vacío de la bomba de vacío.
10. Desmonte el alternador. Evite dañar las aletas de refrigeración del radiador.



M86 4487

11. Quite 4 pernos y desmonte la bomba de vacío del alternador.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del alternador y de la bomba de vacío.
2. Montela bomba de vacío en el alternador, y apriete sus pernos a 8 Nm.
3. Posicione el alternador contra el motor, y conecte su enchufe múltiple.
4. Conecte el manguito de vacío y el manguito de drenaje de aceite a la bomba de vacío, y apriete sus abrazaderas.
5. Trabajando con un ayudante, alinee el alternador con su soporte y meta su perno, pero no lo apriete.
6. Monteel perno que sujeta el refuerzo al alternador, y apriételo a 25 Nm.
7. Apriete el perno que sujetael alternador a su soporte a 45 Nm.
8. Usando una junta tórica nueva, conecteel tubo de alimentación de aceite a la culata, y apriételo a 10 Nm.
9. Conecteel cable al alternador y apriete su tuerca a 6 Nm.
10. Monteel tensor de la correa de transmisión, meta su perno y apriételo a 50 Nm.
11. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**

Carcasa - pinza - delantera

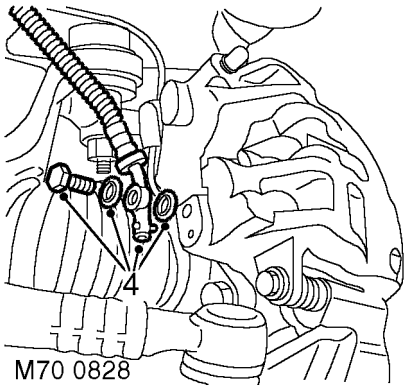
70.55.24

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo, de un lado.

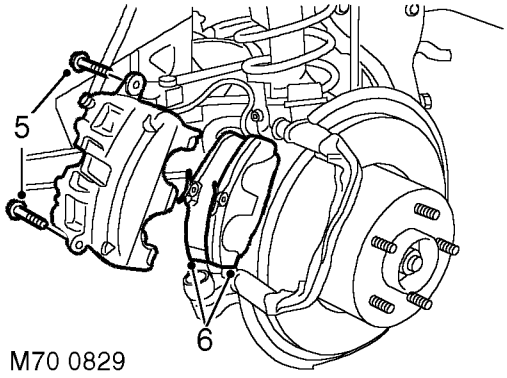
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

2. Desmonte la rueda(s).
3. Comprima el latiguillo de freno para impedir que se fugue el líquido.



4. Quite el perno de banjo del latiguillo de freno, y deseche sus arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



5. Desmonte los 2 pasadores guía, y desmonte la carcasa de pinza de su soporte.
6. Desmonte las 2 pastillas de freno del portapinza.

Montaje

1. Gire el disco a mano, y raspe toda la costra y óxido de su borde. Limpie las superficies de contacto del soporte de la pinza.
2. Limpie el polvo de las piezas del freno con líquido para limpiar frenos.

   AVISO: no use aire comprimido para limpiar los componentes de frenos. El polvo de los materiales de fricción pueden ser perjudiciales si se inhalan.

3. Monte las pastillas de freno en el portapinza.
4. Posicione la carcasa de la pinza en su soporte, alinee las facetas de los pasadores guía con la carcasa de la pinza.
5. Montelos pasadores guía, y apriételos a 30 Nm.
6. Limpie el perno de banjo, y monte arandelas de estanqueidad nuevas.
7. Conecte el latiguillo a la pinza yapriete el perno de banjo a 32 Nm.
8. Quite la pinza del latiguillo de freno.
9. Purgue el sistema de frenos.

   ☞ **FRENOS, AJUSTES, Purga del sistema de frenos.**
10. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
11. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

Carcasa - pinza - trasera

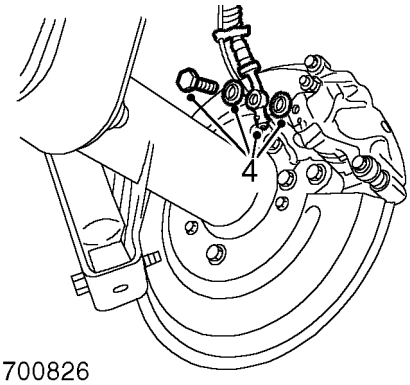
⊸ ***70.55.25***

Desmontaje

1. Levante la parte trasera del vehículo, de un lado.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.

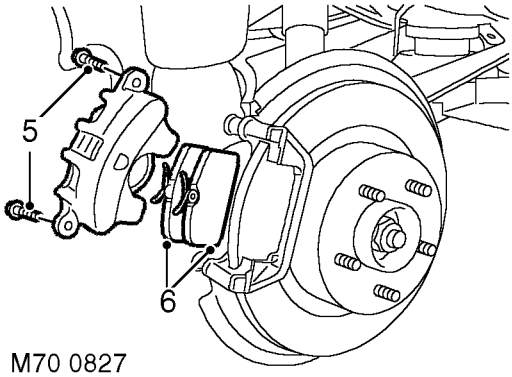
2. Desmonte la rueda(s).
3. Comprima el latiguillo de freno para impedir que se fugue el líquido.



M700826

4. Quite el perno de banjo del latiguillo de freno, y deseche sus arandelas de estanqueidad.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M70 0827

5. Desmonte los 2 pasadores guía, y desmonte la carcasa de pinza de su soporte.
6. Desmonte las 2 pastillas de freno del portapinza.

Montaje

1. Gire el disco a mano, y raspe toda la costra y óxido de su borde. Limpie las superficies de contacto del soporte de la pinza.
2. Limpie el polvo de las piezas del freno con líquido para limpiar frenos.

   AVISO: no use aire comprimido para limpiar los componentes de frenos. El polvo de los materiales de fricción pueden ser perjudiciales si se inhalan.

3. Monte las pastillas de freno en el portapinza.
4. Posicione la carcasa de la pinza en su soporte, alinee las facetas de los pasadores guía con la carcasa de la pinza.
5. Montelos pasadores guía, y apriételos a 30 Nm.
6. Limpie el perno de banjo, y monte arandelas de estanqueidad nuevas.
7. Conecte el latiguillo a la pinza yapriete el perno de banjo a 32 Nm.
8. Quite la pinza del latiguillo de freno.
9. Purgue los frenos.

   ☞ **FRENOS, AJUSTES, Purga del sistema de frenos.**
10. Montela rueda(s) y apriete sus tuercas a 140 Nm.
11. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.

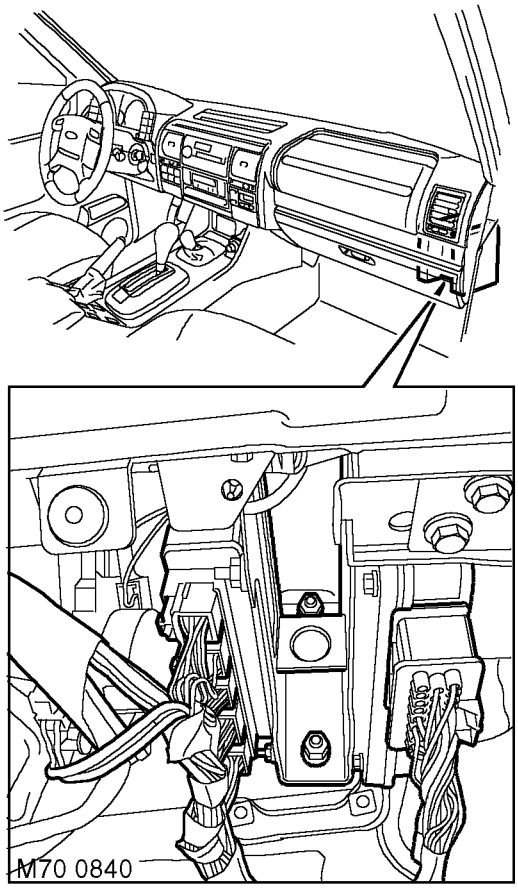
ECM - Sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS)

🔧 ***70.65.01***

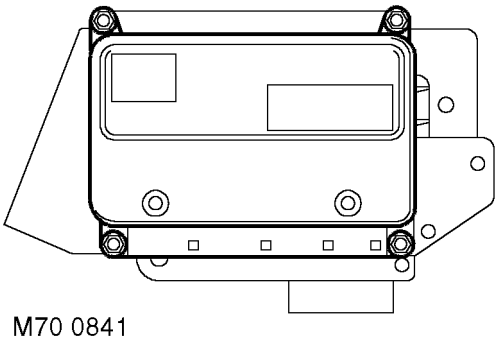
Desmontaje

1. Desmonte la BCU.

   ☞ **UNIDAD DE CONTROL DE LA CARROCERIA, REPARACIONES, Unidad de control de la carrocería (BCU).**



2. Quite los 5 enchufes múltiples del ECM del SLABS.
3. Desconecte el enchufe múltiple del ECM del ACE.
4. Quite la tuerca inferior, y afloje la tuerca superior que sujeta el soporte del ECM del SLABS y del ACE a la carrocería.
5. Desmonte los ECM y conjunto de soporte.



M70 0841

6. Quite las 4 tuercas que sujetan el ECM del SLABS, y desmonte el ECM.

Montaje

1. Monte el nuevo ECM del SLABS en su soporte, y sujételo con sus tuercas.
2. Monte el conjunto de ECM y soporte en la carrocería, y sujételo con sus tuercas.
3. Conecte los enchufes múltiples al ECM del ACE y al ECM del SLABS.
4. Monte la BCU.
   ☞ **UNIDAD DE CONTROL DE LA CARROCERIA, REPARACIONES, Unidad de control de la carrocería (BCU).**
5. Programe el nuevo ECM del SLABS con TestBook.

Sensor – ABS – delantero

70.65.30

El sensor de ABS se entrega montado en el cubo de rueda, y no se debe desmontar.

Desmontaje

1. Desmonte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

Montaje

1. Monte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

Sensor – ABS – trasero

70.65.31

El sensor de ABS se entrega montado en el cubo de rueda, y no se debe desmontar.

Desmontaje

1. Desmonte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION TRASERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

Montaje

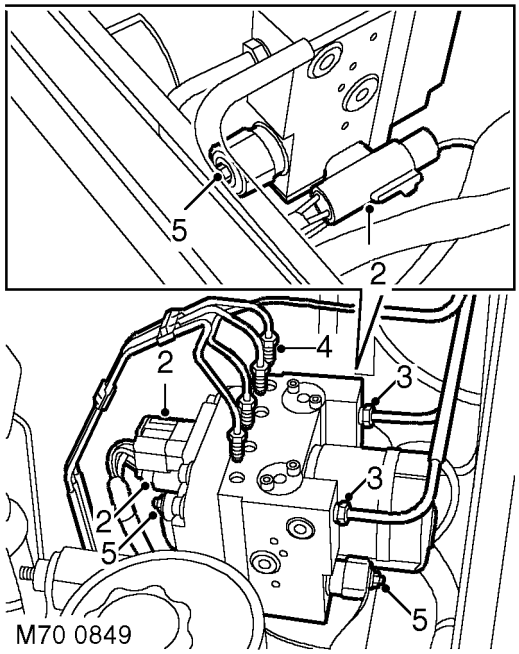
1. Monte el cubo de rueda.
   ☞ **SUSPENSION TRASERA, REPARACIONES, Cubo de rueda.**

Conjunto del modulador - ABS

70.65.49

Desmontaje

1. Ponga un paño debajo del modulador para absorber el líquido derramado.
   PRECAUCION: el líquido de frenos daña las superficies pintadas. Si se derrama, elimine el líquido inmediatamente y lave la zona con agua.



2. Desconecte los 3 enchufes múltiples del modulador del ABS.
3. Desconecte del lado de la bomba del modulador los racores de los 2 tubos de freno de entrada.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.
4. Desconecte de la parte superior del modulador los 4 racores de salida de tubos de freno.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.
5. Afloje las 3 tuercas que sujetan el modulador a su soporte.
6. Suelte y desmonte el modulador de su soporte.
7. Desmonte los 3 apoyos de goma del modulador.

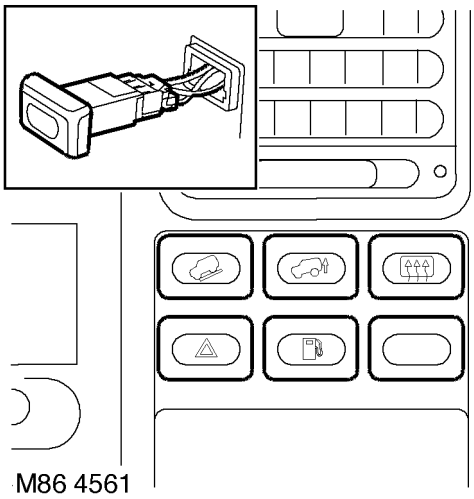
Montaje

1. Posicione los apoyos de goma contra el modulador.
2. Posicioneel modulador en su soporte, apriete sus tuercas a 9 Nm.
3. Limpie los racores de los tubos de freno.
4. Conecte los racores de los tubos de freno al modulador, asegurándose de que los tubos están conectados a los orificios correctos.
5. Aprietelos racores de 13 mm a 22 Nm y los racores de 11 mm a 14 Nm.
6. Conecte los enchufes múltiples al modulador.
7. Purgue los frenos.
   ☞ **FRENOS, AJUSTES, Purga del sistema de frenos.**
8. Para asegurar el correcto funcionamiento, es IMPRESCINDIBLE que se pruebe el sistema ABS con TestBook.

Interruptor - Control de descenso de pendientes

🔧 ***70.70.11***

Desmontaje



1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

Interruptor - freno de mano

86.65.45

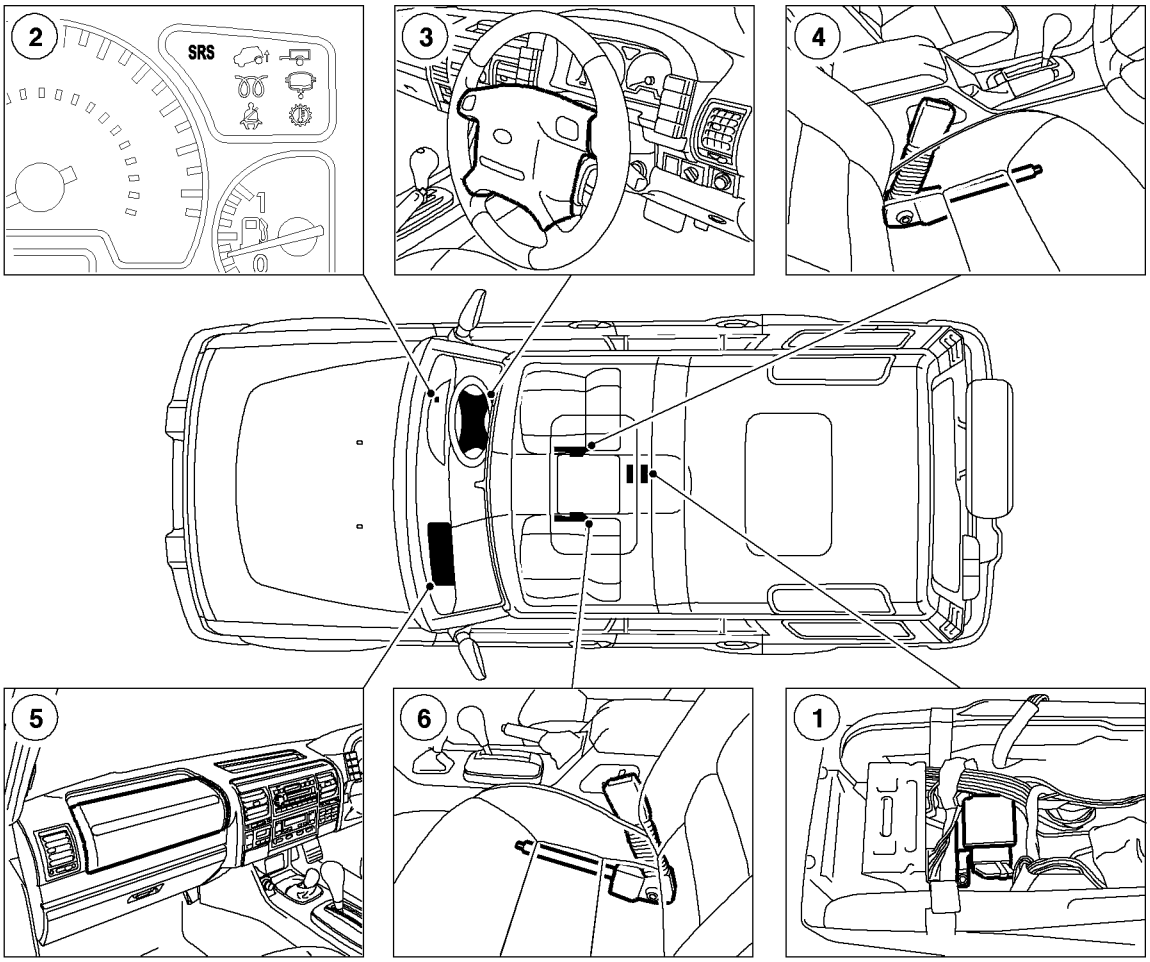
Desmontaje

1. Desmonte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.
2. Desconecte el conector Lucar del interruptor del testigo del freno de mano.
3. Quite la chaveta y el pasador de horquilla que sujetan el cable a la palanca del freno de mano.
4. Quite los 2 pernos y desmonte la palanca del freno de mano.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan el interruptor a la palanca del freno de mano, y desmonte el interruptor.

Montaje

1. Monte el interruptor en la palanca del freno de mano, y apriete sus tornillos.
2. Posicione la palanca del freno de mano contra el piso, y apriete sus pernos a 22 Nm.
3. Alinee el cable del freno de mano con la palanca, meta el pasador de horquilla y sujételo con la grapa.
4. Conecte el conector Lucar al interruptor del freno de mano.
5. Monte la consola central.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.

Disposición de componentes del SRS

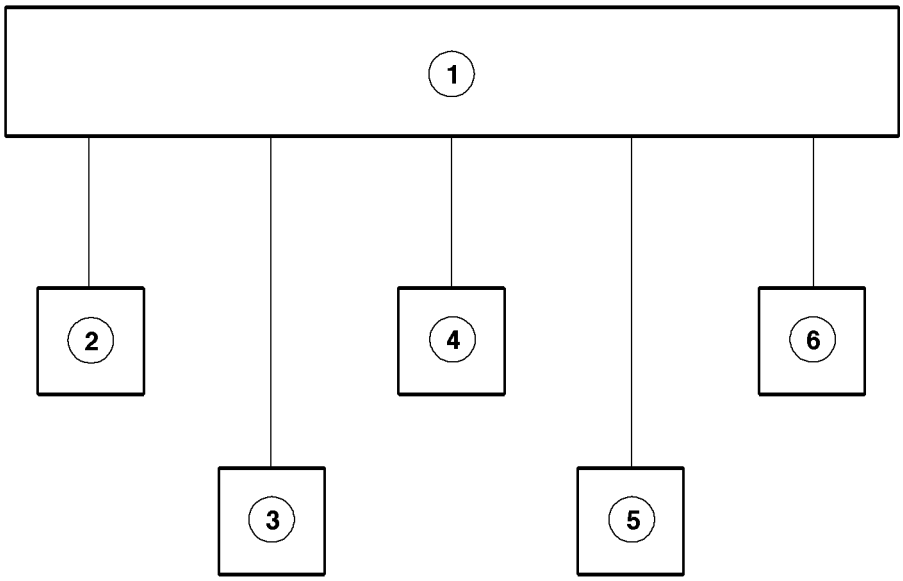


M762950

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 DCU
2 Luz de aviso del SRS
3 Módulo del airbag del conductor
4 Pretensor del cinturón de seguridad del conductor
5 Módulo del airbag del acompañante
6 Pretensor del cinturón de seguridad del acompañante

Esquema del SRS



M763036

1 DCU
2 Luz de aviso del SRS
3 Módulo del airbag del conductor
4 Pretensor del cinturón de seguridad del conductor
5 Módulo del airbag del acompañante
6 Pretensor del cinturón de seguridad del acompañante

Descripción - SRS

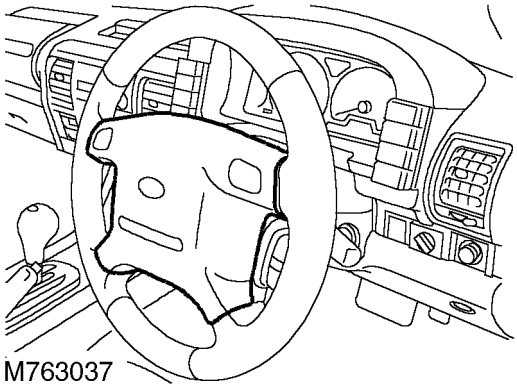
Generalidades
La misión del sistema de retención suplementario (SRS) es reducir el impacto sufrido por el conductor y su acompañante contra el interior del vehículo, en caso de accidente grave.

El sistema SRS es un sistema independiente. No hay sensores de choque montados a distancia. La única entrada del exterior a la DCU es de energía. El sistema sólo se activa al conectarse el encendido.

El SRS consiste en los siguientes componentes:
- Unidad de diagnóstico y control (DCU).
- Luz de aviso del SRS.
- Acoplador giratorio.
- Módulo del airbag del conductor.
- Pretensor del cinturón de seguridad del conductor.
- Módulo del airbag del acompañante.
- Pretensor del cinturón de seguridad del acompañante.

El airbag del acompañante es opcional en ciertos mercados. Todos los demás componentes se montan de serie para todos los mercados. El SRS funciona de la misma forma en todos los mercados.

Módulo del airbag del conductor


M763037

El airbag del conductor se monta en el volante de dirección, y es controlado por la DCU. La bolsa dentro del módulo se infla para proteger al conductor, en caso de sufrir el vehículo un choque que merezca el despliegue del sistema.

El módulo del airbag del conductor se conecta al cableado de la columna de dirección a través de un acoplador giratorio.

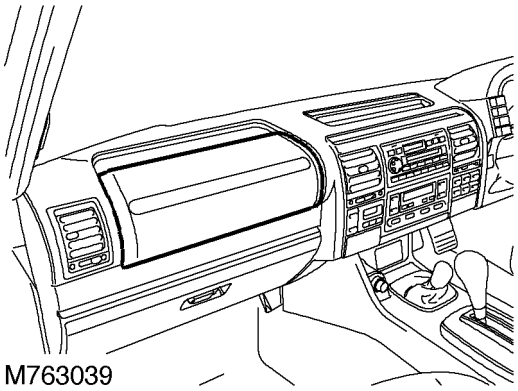
El módulo del airbag del conductor contiene un detonador, que al recibir la corriente correcta de la DCU infla el airbag mediante la iniciación de una reacción química. Durante el despliegue, el airbag se infla en fracciones de segundo y se desinfla a régimen controlado, soportando el peso del conductor. Unos orificios en la bolsa controlan el desinflado del airbag.

La DCU aplica regularmente una corriente de prueba al detonador del airbag del conductor para confirmar la continuidad de la circuitería de encendido.

La DCU es capaz de detectar si el detonador del módulo de airbag del conductor sufre un cortocircuito a masa, un cortocircuito a corriente o un circuito abierto. También detecta si la configuración de la DCU es distinta de la que se ha montado en el vehículo.

La DCU también memoriza la siguiente información adicional en cada fallo:
- Un contaje del número de veces que el fallo ha sucedido.
- Las horas de comienzo y terminación del fallo, para indicar su duración.

Módulo del airbag del acompañante


M763039

El módulo de airbag del acompañante se aloja en el salpicadero, encima de la guantera, y es controlado por la DCU. La bolsa dentro del módulo se infla para proteger al acompañante, en caso de sufrir el vehículo un choque que merezca el despliegue del sistema.

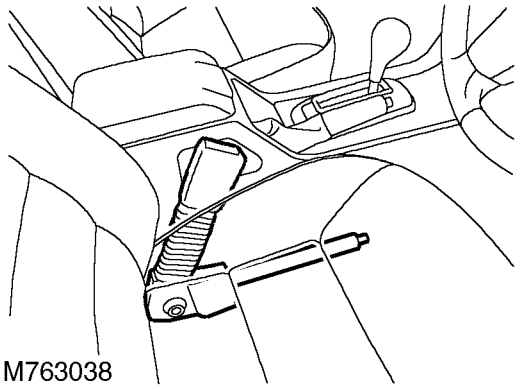
El módulo del airbag del acompañante contiene un detonador, que al recibir la corriente correcta de la DCU infla el airbag mediante la iniciación de una reacción química. Durante el despliegue, el airbag se infla en fracciones de segundo y se desinfla a régimen controlado, soportando el peso del acompañante. Unos orificios en la bolsa controlan el desinflado del airbag.

La DCU aplica regularmente una corriente de prueba al detonador del airbag del acompañante para confirmar la continuidad de la circuitería de encendido.

La DCU es capaz de detectar si el detonador del módulo de airbag del acompañante sufre un cortocircuito a masa, un cortocircuito a corriente o un circuito abierto. También detecta si la configuración de la DCU es distinta de la que se ha montado en el vehículo.

La DCU también memoriza la siguiente información adicional en cada fallo:
- Un contaje del número de veces que el fallo ha sucedido.
- Las horas de comienzo y terminación del fallo, para indicar su duración.

Pretensores del cinturón de seguridad


M763038

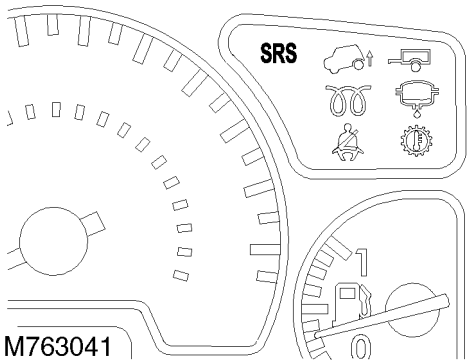
Los pretensores de cinturones de seguridad se montan dentro de los anclajes de los cinturones de seguridad delanteros, y son controlados por la DCU. Son dispositivos pirotécnicos, que al desplegarse aprietan los cinturones de seguridad delanteros. Esto funciona en combinación con el módulo(s) de airbag para proteger a los ocupantes de los asientos delanteros en caso de suceder un accidente.

La DCU aplica regularmente una corriente de prueba a los detonadores de los pretensores de los cinturones de seguridad, para confirmar la continuidad de la circuitería de encendido.

La DCU es capaz de detectar si los detonadores sufren un cortocircuito a masa, un cortocircuito a corriente o un circuito abierto. También detecta si la configuración de la DCU es distinta de la que se ha montado en el vehículo.

La DCU también memoriza la siguiente información adicional en cada fallo:
- Un contaje del número de veces que el fallo ha sucedido.
- Las horas de comienzo y terminación del fallo, para indicar su duración.

Luz de aviso del SRS



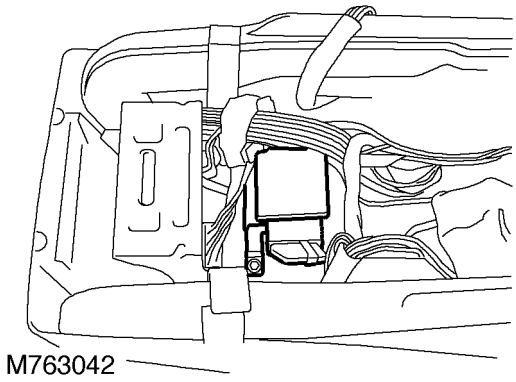
La luz de aviso del SRS situada en el cuadro de instrumentos indica lo siguiente:
- La prueba de disponibilidad del sistema se comprueba durante el arranque.
- Un fallo en el sistema SRS.

La entrada de la luz de aviso del SRS procedente de la DCU es de 12 voltios durante la prueba de disponibilidad, de 0 voltios si no se detecta un fallo, o de 12 voltios si se detecta un fallo.

La DCU es capaz de detectar si la luz de aviso del SRS sufre un cortocircuito o circuito abierto.

La DCU también memoriza la siguiente información adicional en cada fallo:
- Un contaje del número de veces que el fallo ha sucedido.
- Las horas de comienzo y terminación del fallo, para indicar su duración.

Unidad de diagnóstico y control (DCU)



La DCU del SRS es un sensor de choque monopunto electrónico. Es capaz de detectar si se ha producido un choque. Si se cumplen todos los parámetros pertinentes, la DCU despliega el airbag(s) y los pretensores de cinturones de seguridad.

La DCU se emperna al túnel de transmisión, debajo de la consola central, en la zona del freno de mano.

La DCU cumple las siguientes funciones:
- Autoverificación interna, vigilancia del sistema y detección de fallos.
- Funcionamiento de la luz de aviso del SRS.
- Despliegue del sistema.

Autoverificación, vigilancia del sistema y detección de averías
La DCU realiza una autoverificación durante el arranque, y la repite continuamente mientras funciona el sistema. Se prueban los siguientes componentes:
- El decelerómetro.
- El sensor selectivo electromecánico.
- El microprocesador.
- La continuidad de los circuitos de encendido de los detonadores.
- La luz de aviso del SRS.

Si la DCU detecta un fallo, almacena el código de avería en la memoria. Diagnóstico de la DCU con TestBook. La DCU es irreparable. Si está averiada, hay que cambiarla.

Funcionamiento de la luz de aviso del SRS
La DCU controla la luz de aviso del SRS en el cuadro de instrumentos.

Despliegue del sistema
La DCU determina el momento oportuno de despliegue del sistema, a base de las entradas que recibe tanto del decelerómetro como del sensor selectivo electromecánico. Ambos están alojados en la DCU. Ninguno de ellos es reparable.

El sensor selectivo electromecánico usa un sistema de imán y bolilla metálica para confirmar mecánicamente la deceleración del vehículo. La bolilla metálica es retenida en su sitio por el imán. La fuerza atractiva del imán es calibrada de forma que la fuerza necesaria para que la bolilla se separe del imán sólo sucede si el vehículo decelera repentinamente, como sucede en un accidente.

El SRS se despliega sólo si el decelerómetro y el sensor selector son activados simultáneamente.

Funcionamiento - SRS

La unidad de control y diagnóstico (DCU) controla el sistema SRS. La DCU está situada debajo de la consola central, cerca de la zona del freno de mano. La DCU contiene tanto un sensor de deceleración elecrónico como un sensor selectivo electromecánico. Cuando el sensor de deceleración electrónica dentro de la DCU detecta la rápida deceleración del vehículo, la compara con el régimen de deceleración con los valores almacenados en su memoria. Si el régimen de deceleración supera el valor memorizado y el sensor selectivo electromecánico es disparado, la DCU despliega el airbag y los pretensores de cinturones de seguridad. La DCU sólo despliega los airbags y los pretensores de cinturones de seguridad, si fueron disparados ambos sensores.

El SRS posee la capacidad de diagnosticar por medio de TestBook. Si se detecta un fallo, la DCU avisa al conductor, encendiendo una luz de aviso en el cuadro de instrumentos.

La DCU controla lo siguiente:
- Luz de aviso del SRS.
- Módulo de airbag del conductor.
- Módulo del airbag del acompañante (si hubiera).
- Pretensor del cinturón de seguridad del conductor.
- Pretensor del cinturón de seguridad del acompañante.

AVISO: la integridad del sistema SRS es esencial por motivos de seguridad. Observe siempre las siguientes precauciones:
- ***No instale nunca componentes SRS usados en otro vehículo, ni intente reparar un componente del SRS.***
- ***Cuando repare un sistema de SRS, monte solamente piezas legítimas nuevas.***
- ***No conecte corriente eléctrica a un componente del SRS, sin recibir instrucciones como parte de un procedimiento de prueba aprobado.***
- ***Se necesitan pernos Torx especiales para instalar el módulo de airbag - no use otros pernos. Asegúrese de que los pernos están apretados al par correcto.***
- ***Cada vez que sustituya un componente del SRS, use fijaciones nuevas.***
- ***Asegúrese de que la unidad de control de diagnóstico (DCU) sea siempre instalada correctamente. No debe quedar separación alguna entre la DCU y el soporte en que está montada. El montaje incorrecto de la DCU podría causar el malfuncionamiento del sistema.***

Despliegue del sistema

El airbag y los pretensores de cinturones de seguridad se despliegan para proteger a los ocupantes de los asientos delanteros cuando la DCU detecta la rápida deceleración del vehículo. El sistema se despliega cuando se cumplen las siguientes condiciones:
- El interruptor de encendido está conectado.
- El vehículo decelera, pasando un umbral definido en la DCU.
- Se dispara el sensor selectivo electromecánico dentro de la DCU.

Cuando se cumplen todas las condiciones indicadas, la DCU despliega el airbag(s) y pretensores de cinturones de seguridad. Si no se cumplen las condiciones indicadas, la DCU no despliega el sistema.

Política de sustitución de componentes

Después de un impacto que despliega los airbags y pretensores, hay que cambiar los siguientes componentes:
- DCU.
- Módulos de airbag del conductor y acompañante.
- Pretensores de hebillas de conductor y acompañante.
- Acoplador giratorio.
- Cables independientes (si hubieran) que conectan los airbags y pretensores al mazo de cables del SRS

Luz de aviso del SRS

La luz de aviso del SRS se enciende durante 5 segundos mientras se realiza la prueba de disponibilidad al ponerse en marcha el motor. La luz de aviso del SRS se apaga durante un segundo, una vez cumplida la prueba de disponibilidad del sistema. Si hay un fallo, la luz de aviso se enciende continuamente. Si no se detecta ningún fallo, la luz testigo del SRS permanece apagada. Si sucede un fallo en el sistema de más de dos segundos de duración, una vez terminada la prueba de disponibilidad, la luz de aviso del SRS se enciende durante ese ciclo de encendido. Permanece encendida durante por lo menos 12 segundos ± 4 segundos en todos los casos de avería.

La luz de aviso del SRS sólo se enciende en casos de avería de baja tensión, mientras continúa dicha avería. Si se corrige la baja tensión, la luz de aviso del SRS se apaga y el fallo es almacenado en la memoria de la DCU.

Descripción - cinturones de seguridad

En cada asiento se instala un cinturón de seguridad de carrete inercial con tres puntos de fijación. Los carretes inerciales incorporan un sistema de bloqueo en forma de pozo de ascensor, y mecanismos de accionamiento activados por sensores del cinturón y del coche. El sensor del cinturón activa el sistema de bloqueo cada vez que se tira bruscamente del cinturón. El sensor del coche activa el sistema de bloqueo si el vehículo decelera bruscamente o se inclina muy pronunciadamente.

Cinturones de seguridad delanteros
El carrete inercial de cada cinturón de seguridad delantero se fija al pilar B/C correspondiente, detrás de los guarnecidos. El cinturón sale del carrete inercial, atraviesa un regulador de altura y llega a un punto de anclaje en la base del pilar B/C. El conjunto de hebilla de cada correa se sujeta al lado interior del asiento, y contiene el pretensor del SRS.

Cinturones de seguridad traseros
Los carretes inerciales de los asientos traseros exteriores se sujetan a la carrocería, detrás de los paneles guarnecidos laterales de espacio de carga. El cinturón sale de cada carrete inercial, atraviesa un soporte superior suspendido del lateral de techo, y llega a un punto de anclaje sobre el pase de rueda trasero.

El carrete inercial del cinturón de seguridad trasero central se monta en el respaldo del asiento. El cinturón atraviesa la guía en la parte superior del asiento, y se fija a una de las bisagras del asiento. Las hebillas de los cinturones de seguridad traseros también se fijan a las bisagras de asientos.

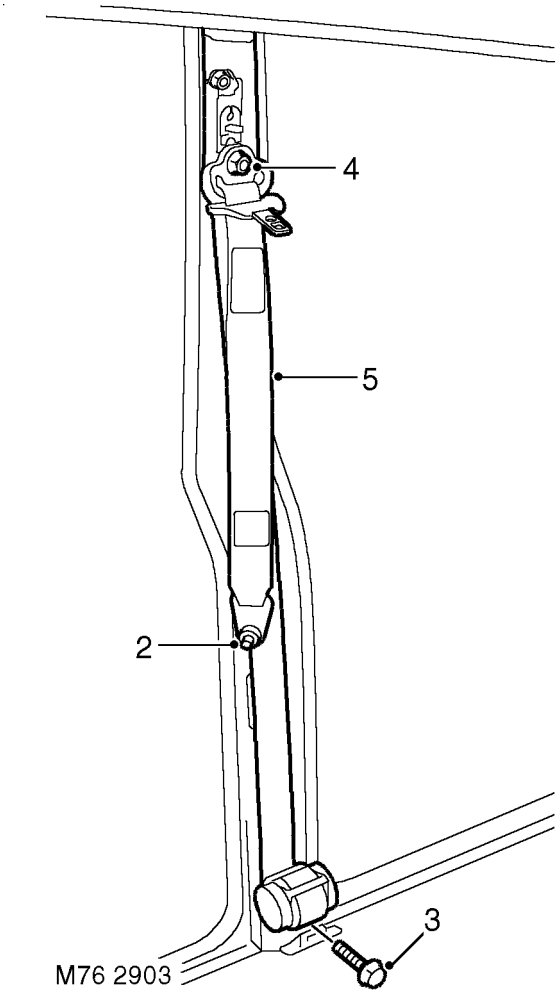
Cinturones de seguridad de la tercera hilera
El carrete inercial de cada cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos se sujeta al pilar E correspondiende, detrás del guarnecido lateral trasero del espacio de carga. El cinturón sale de cada carrete inercial, atraviesa un soporte superior en el pilar E, y llega a un punto de anclaje sobre el piso del espacio de carga. La hebilla se monta en el lado interior del asiento.

Cinturón de seguridad - delantero

76.73.13

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido inferior del pilar "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".



2. Quite el perno que sujeta el cinturón de seguridad al asiento delantero.
3. Quite el perno que sujeta el carrete del cinturón de seguridad al pilar "B".
4. Quite la tuerca del anclaje superior del cinturón de seguridad.
5. Desmonte el cinturón de seguridad.

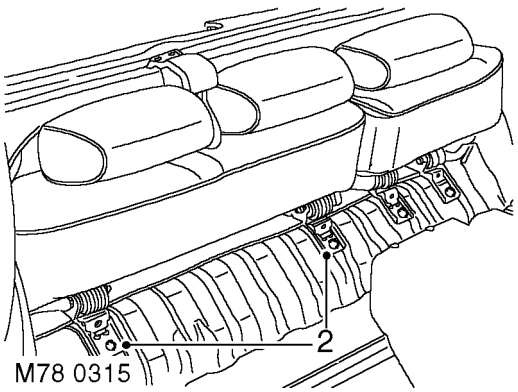
Montaje

1. Monteel anclaje superior del cinturón de seguridad, y apriete su tuerca a 32 Nm.
2. Monteel carrete del cinturón de seguridad al pilar "B", y apriete su perno a 50 Nm.
3. Monteel cinturón de seguridad en el asiento delantero, y apriete su perno a 32 Nm.
4. Monte el guarnecido inferior del pilar "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".

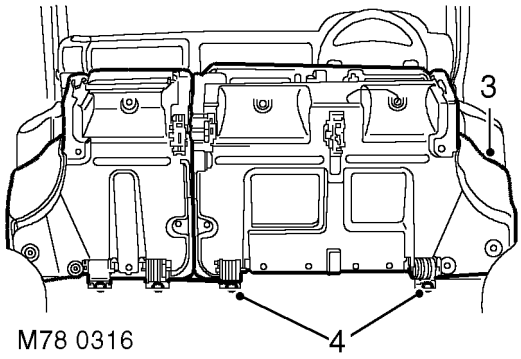
Cinturón de seguridad - trasero - central

76.73.20

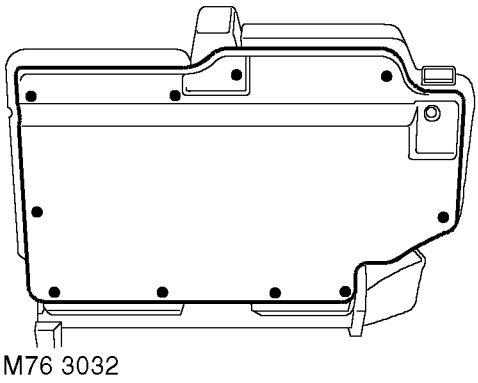
Desmontaje



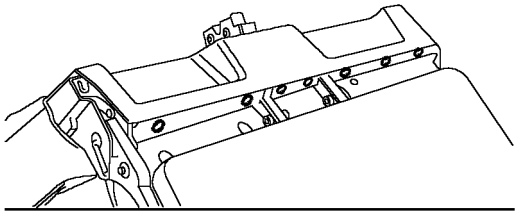
1. Tire cuidadosamente de la moqueta para retirarla de la base del asiento y facilitar el acceso a los soportes delanteros de los asientos traseros del lado derecho.
2. Quite los 2 pernos Torx que sujetan al piso los soportes delanteros de los asientos traseros del lado derecho.

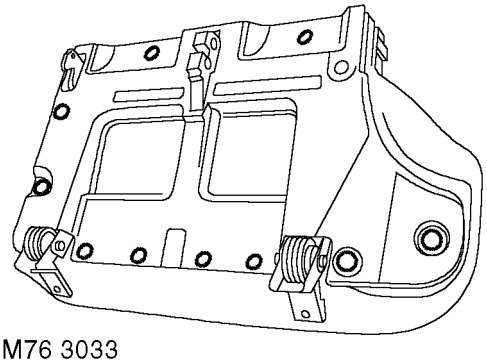


3. Recline y pliegue los asientos traseros del lado derecho.
4. Quite los 2 pernos Torx que sujetan al piso los soportes traseros de los asientos traseros del lado derecho.
5. Desmonte los asientos traseros derechos.

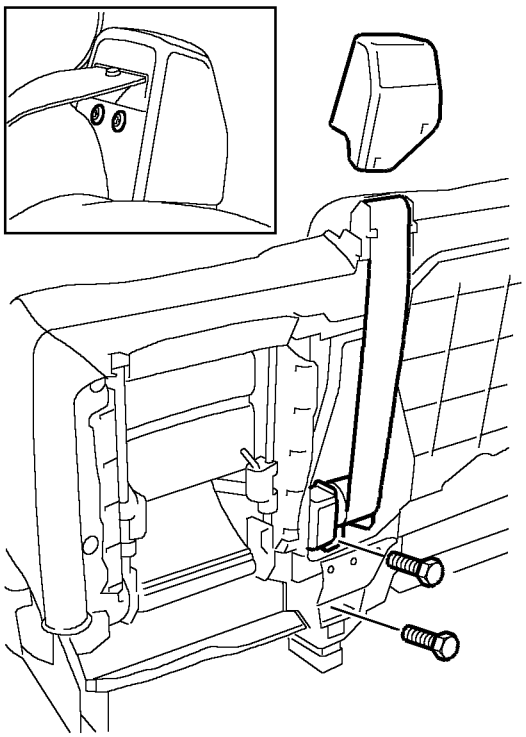

M76 3032

6. Quite las 11 grapas que sujetan el embellecedor del respaldo de los asientos traseros del lado derecho.
7. Desmonte el guarnecido del respaldo del asiento.




M76 3033

8. Quite las 15 grapas que sujetan el embellecedor de la base de los asientos traseros del lado derecho.
9. Desmonte el guarnecido de la base del asiento.


M76 3034

10. Quite el perno que sujeta el anclaje inferior del cinturón de seguridad al bastidor de asientos traseros del lado derecho.
11. Quite los 2 tornillos que sujetan la tapa de la guía al asiento trasero derecho
12. Quite la tapa de guía.
13. Quite el perno que sujeta el carrete del cinturón de seguridad al bastidor de asientos traseros del lado derecho.
14. Desmonte el cinturón de seguridad.

Montaje

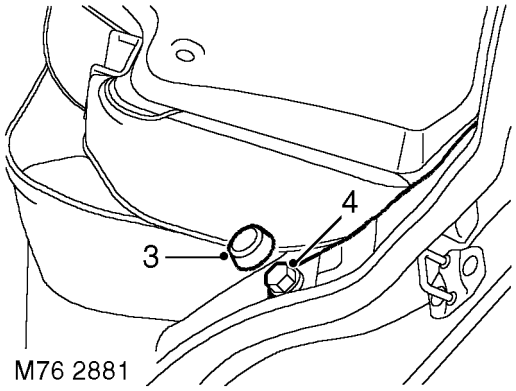
1. Monteel carrete del cinturón de seguridad, y apriete su perno a 32 Nm.
2. Introduzca el cinturón de seguridad a través de la guía en la parte superior de los asientos traseros del lado derecho.
3. Monteel anclaje inferior del cinturón de seguridad en el bastidor de los asientos, y apriete su perno a 32 Nm.
4. Posicione la tapa de la guía de los asientos traseros del lado derecho, y sujétela con sus tornillos.
5. Posicione el embellecedor de la base de los asientos traseros del lado derecho, y sujételo con sus fiadores.
6. Posicione el embellecedor del respaldo de los asientos traseros del lado derecho, y sujételo con sus fiadores.
7. Posicionelos asientos traseros del lado derecho, y sujete sus soportes traseros al piso con pernos Torx apretados a 45 Nm.
8. Ponga los asientos traseros del lado derecho en posición vertical, y sujetelos soportes delanteros al piso con pernos Torx apretados a 45 Nm.
9. Posicione la moqueta delantera.

Cinturón de seguridad - trasero - lateral

76.73.23

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido del pilar "D".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".
2. Desmonte el panel guarnecido lateral del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.



3. Quite la tapa del perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad.
4. Quite el perno de anclaje inferior.

5. Quite la tapa del perno del anclaje superior del cinturón de seguridad.
6. Quite el perno de anclaje superior.
7. Quite el perno que sujeta el carrete del cinturón de seguridad a la carrocería.
8. Desmonte el cinturón de seguridad.

Montaje

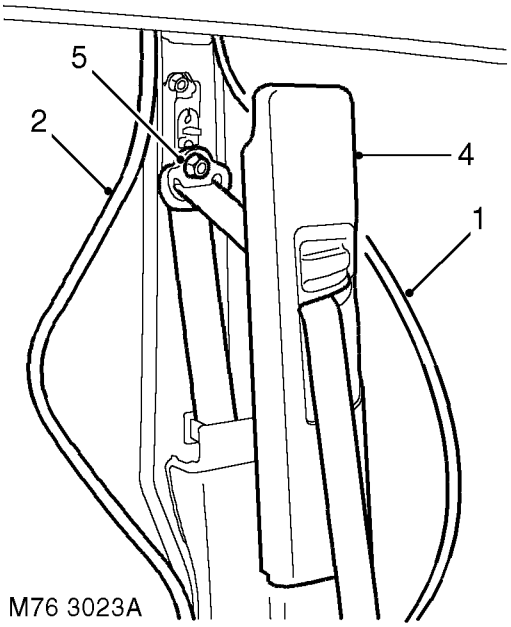
1. Monteel carrete del cinturón de seguridad en la carrocería, y apriete su perno a 32 Nm.
2. Monteel anclaje superior del cinturón de seguridad a la carrocería, y apriete su perno a 50 Nm.
3. Monte la tapa en el perno del anclaje superior.
4. Monteel anclaje inferior del cinturón de seguridad en la carrocería, y apriete su perno a 32 Nm.
5. Monte el capuchón en el perno de anclaje inferior.
6. Monte el panel guarnecido lateral del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.

7. Monte el guarnecido del pilar "D".
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".**

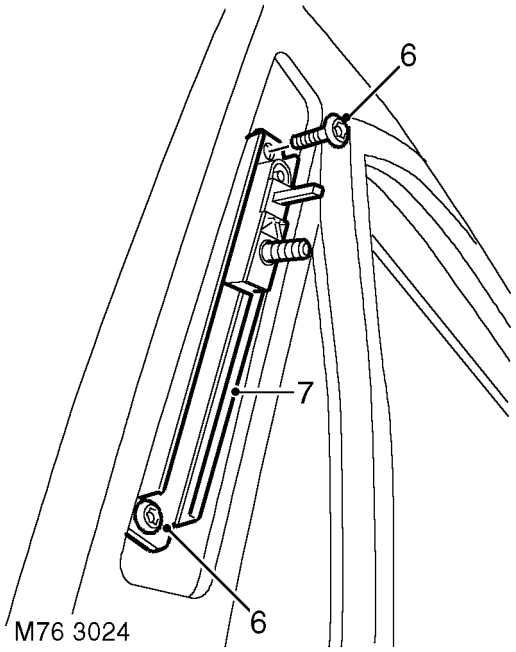
Soporte - cinturón de seguridad - Pilar "B"

76.73.26

Desmontaje



1. Desprenda del pilar "B" la junta de la abertura de puerta delantera.
2. Desprenda del pilar "B" la junta de abertura de la puerta trasera.
3. Desprenda la grapa que sujeta el guarnecido superior del pilar "B".
4. Desmonte el guarnecido superior del pilar "B".
5. Quite la tuerca que sujeta el anclaje superior del cinturón de seguridad a su soporte.



6. Quite los 2 pernos Torx que sujetan el soporte al pilar "B".
7. Desmonte el apoyo.

Montaje

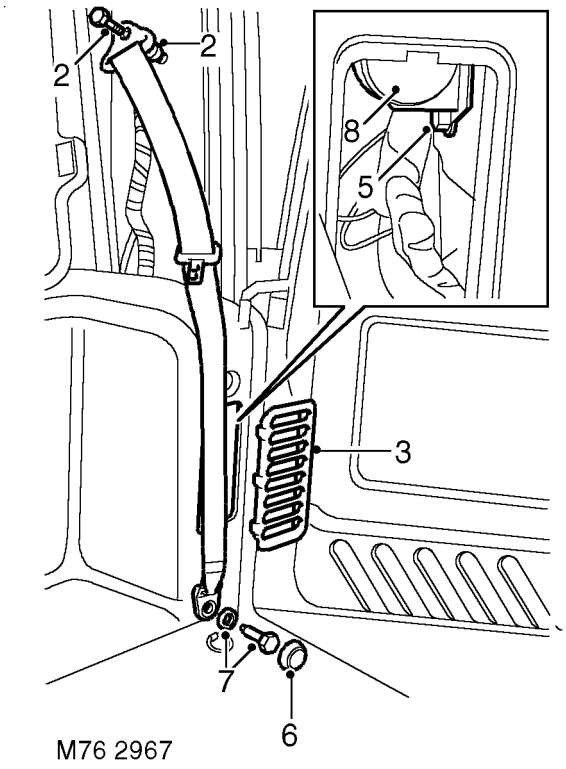
1. Monteel soporte en la parte superior del pilar "B", y apriete sus pernos a 22 Nm.
2. Monteel anclaje superior del cinturón de seguridad al soporte, y apriete su tuerca a 32 Nm.
3. Sujete el guarnecido al pilar "B" con su grapa.
4. Monte las juntas de abertura de puertas delantera y trasera al pilar "B".

Cinturones de seguridad - tercera hilera

76.73.28/21

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido del pilar "D".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".



2. Quite el perno del anclaje superior del cinturón de seguridad, y recoja su distanciador.
3. Desprenda el panel de acceso del guarnecido lateral del espacio de carga.
4. Desmonte el panel de acceso.
5. Quite el perno que sujeta el carrete del cinturón de seguridad a la carrocería.
6. Quite la tapa del perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad.
7. Quite el perno del anclaje inferior, y recoja sus arandelas.
8. Desmonte el cinturón de seguridad.

Montaje

1. Monteel anclaje inferior del cinturón de seguridad en la carrocería, y apriete su perno a 32 Nm. Monte la tapa en el perno.
2. Monteel carrete del cinturón de seguridad a la carrocería, y apriete su perno a 50 Nm.
3. Monteel anclaje superior del cinturón de seguridad, y apriete su perno a 50 Nm.
4. Monte el panel de acceso en el guarnecido lateral del maletero.
5. Monte el guarnecido del pilar "D".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".**

Pretensor - cinturón de seguridad delantero

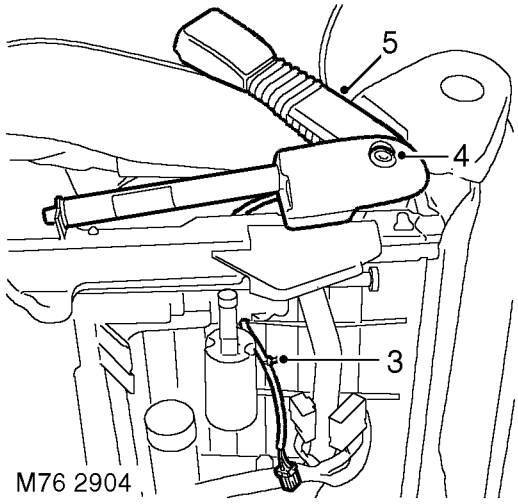
🔧 ***76.73.30***

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema SRS, acostúmbrese a desconectar siempre ambos cables de la batería. Desconecte primero el cable negativo de la batería. No invierta nunca los cables de la batería.

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**



3. Suelte la abrazadera de cables que sujeta el cableado del pretensor al asiento.
4. Quite el tornillo Torx que sujeta el pretensor al asiento.
5. Desmonte el pretensor.

   AVISO: almacene el módulo del airbag o pretensor de cinturón de seguridad en una zona reservada para tal fin. Si no hubiera una zona de almacenamiento especial, guárdelos en el maletero/espacio de carga bajo llave del vehículo, y avise al jefe de taller.

Montaje

1. Monteel pretensor en el asiento, y apriete su perno Torx a 32 Nm.
2. Sujete el cableado al asiento con una nueva abrazadera para cables.
3. Monte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
4. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable de masa.

Módulo del airbag - conductor

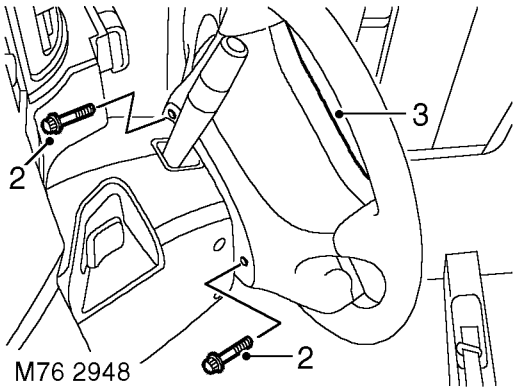
76.74.01

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema SRS, acostúmbrese a desconectar siempre ambos cables de la batería. Desconecte primero el cable negativo de la batería. No invierta nunca los cables de la batería.

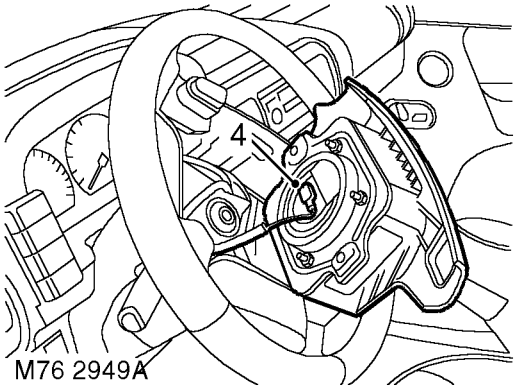
Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.



2. Quite los 2 pernos Torx que sujetan el módulo de airbag al volante de dirección.
3. Desprenda el módulo del airbag del volante de dirección.

   PRECAUCION: No permita que el módulo del airbag cuelgue de su mazo de cables.



4. Desconecte el enchufe múltiple del módulo de airbag.
5. Desmonte el módulo del airbag.

AVISO: almacene el módulo del airbag con el lado de despliegue boca arriba. Si se almacena con el lado de despliegue boca abajo, el despliegue accidental impulsaría el módulo del airbag con fuerza suficiente para causar lesiones graves.

AVISO: almacene el módulo del airbag o pretensor de cinturón de seguridad en una zona reservada para tal fin. Si no hubiera una zona de almacenamiento especial, guárdelos en el maletero/espacio de carga bajo llave del vehículo, y avise al jefe de taller.

Montaje

NOTA: si cambiara el módulo del airbag, deberá registrar el código de barras del nuevo módulo.

1. Posicione el módulo de airbag, y conecte su enchufe múltiple.
2. Monteel módulo del airbag en el volante de dirección, y apriete sus pernos Torx a 9 Nm..
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable de masa.

Módulo del airbag - acompañante

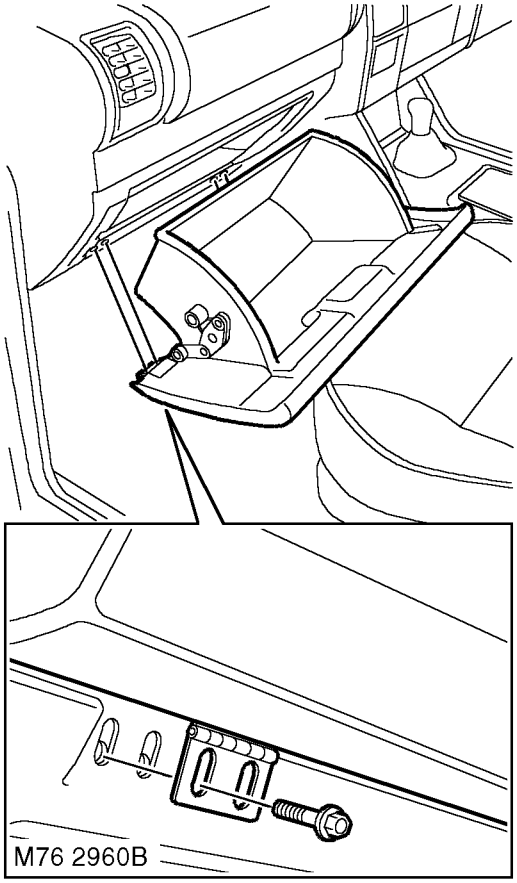
76.74.02

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

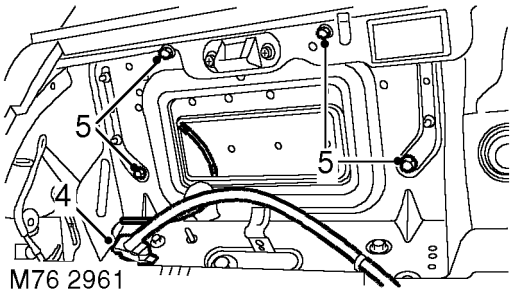
AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema SRS, acostúmbrese a desconectar siempre ambos cables de la batería. Desconecte primero el cable negativo de la batería. No invierta nunca los cables de la batería.

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.



2. Desprenda las guías que soportan la guantera.
3. Baje la guantera para facilitar el acceso al módulo del airbag.



M76 2961

4. Desconecte el enchufe múltiple del módulo de airbag.
5. Quite los 4 pernos Torx que sujetan el módulo de airbag al salpicadero.
6. Desmonte el módulo del airbag del tablero del salpicadero.

AVISO: almacene el módulo del airbag con el lado de despliegue boca arriba. Si se almacena con el lado de despliegue boca abajo, el despliegue accidental impulsaría el módulo del airbag con fuerza suficiente para causar lesiones graves.

AVISO: almacene el módulo del airbag o pretensor de cinturón de seguridad en una zona reservada para tal fin. Si no hubiera una zona de almacenamiento especial, guárdelos en el maletero del vehículo y avise al jefe de taller.

Montaje

NOTA: si cambiara el módulo del airbag, deberá registrar el código de barras del nuevo módulo.

1. Monteel módulo del airbag en el salpicadero, y apriete sus pernos Torx a 8 Nm.
2. Conecte el enchufe múltiple al módulo del airbag.
3. Posicione la guantera y encájela en sus guías de soporte. Cierre la guantera.
4. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable de masa.

DCU

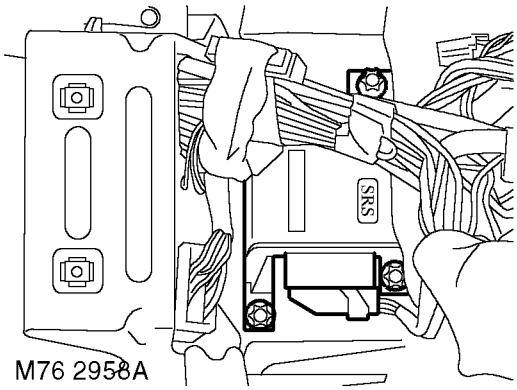
76.74.06

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema SRS, acostúmbrese a desconectar siempre ambos cables de la batería. Desconecte primero el cable negativo de la batería. No invierta nunca los cables de la batería.

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte la consola central.
   - En modelos con caja de cambios manual: ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.**
   - En modelos con caja de cambios automática: ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.**



M76 2958A

3. Desconecte el enchufe múltiple de la DCU.
4. Quite los 3 pernos Torx que sujetan la DCU a la carrocería, y desmonte la DCU.

PRECAUCION: la unidad de control y diagnóstico del SRS es un componente irreparable, que no se debe intentar reparar o modificar.

Montaje

PRECAUCION: la unidad de control de diagnóstico del SRS es un dispositivo sensible a los choques, que debe manipularse con sumo cuidado.

1. Posicione la DCU contra la carrocería, y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte y aprieteLos pernos Torx de la DCU a 10 Nm.
3. Monte la consola central.
   - En modelos con caja de cambios manual: ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.**
   - En modelos con caja de cambios automática: ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.**
4. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable de masa.

Acoplador giratorio

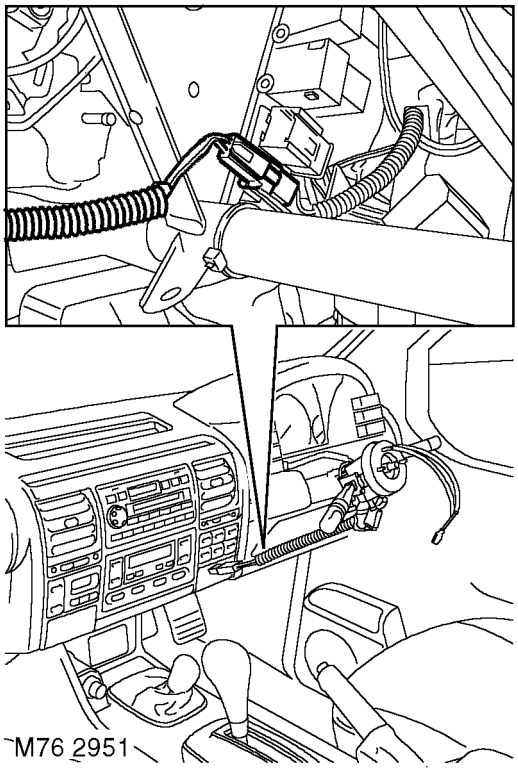
🔧 ***76.74.20***

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

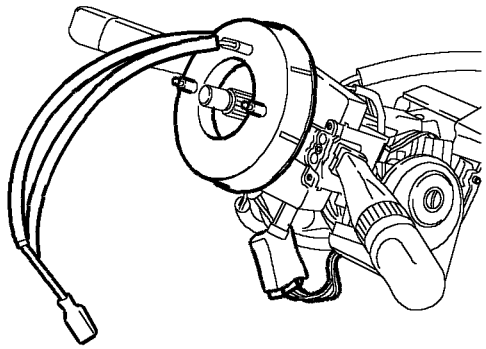
AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema SRS, acostúmbrese a desconectar siempre ambos cables de la batería. Desconecte primero el cable negativo de la batería. No invierta nunca los cables de la batería.

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el volante de dirección. ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Volante de dirección.**



3. Desmonte la carcasa de la columna de dirección. ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.**



M76 2952

4. Desprenda el enchufe múltiple del acoplador giratorio de su soporte, y desconéctelo del mazo de cables.
5. Desconecte del mazo de cables el enchufe múltiple del acoplador giratorio.
6. Desmonte el acoplador giratorio.

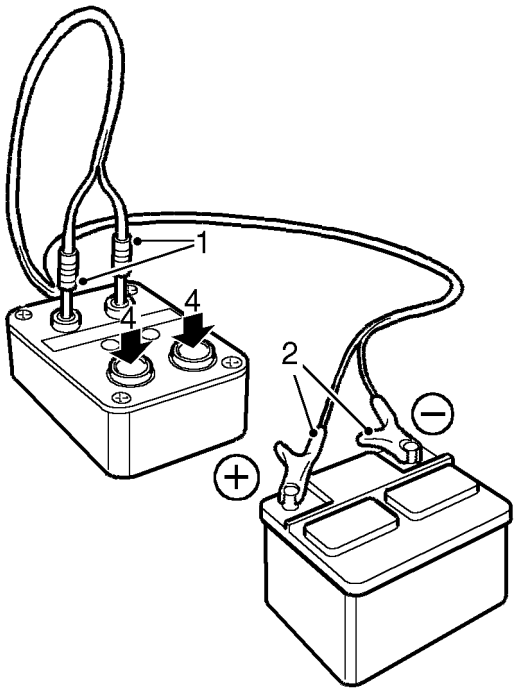
Montaje

1. Monte el acoplador giratorio en la columna de dirección, y conecte su enchufe múltiple al mazo de cables.
2. Conecte el enchufe múltiple del acoplador giratorio al mazo de cables, y sujételo a su soporte.
3. Monte la carcasa en la columna de dirección.
   ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.**
4. Monte el volante de dirección.
   ☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Volante de dirección.**

Equipo de despliegue del airbag - autoverificación

🔧 ***76.74.99***

Prueba



M76 3052

1. Introduzca los conectores AZUL y AMARILLO del cable del equipo en los enchufes correspondientes situados en la cara del instrumento.
2. Conecte las pinzas de conexión del segundo cable del equipo a la batería, ROJO al borne positivo y NEGRO al borne negativo.
3. Deberá encenderse la luz ROJA de "LISTO".
4. Pulse y mantenga presionados ambos botones de control.
5. Se deberá encender la luz VERDE de "AVERIADO".
6. Suelte ambos botones de control.
7. Deberá encenderse la luz ROJA de "LISTO".
8. Desconecte el equipo de la batería.
9. Desconecte los conectores azul y amarillo de los enchufes en la cara del instrumento.
10. La autoverificación ha terminado.

Módulo del airbag - conductor - despliegue

76.74.99

La función de estas pautas es asistir al personal autorizado en el vertido seguro de los módulos de airbag desmontados de vehículos.

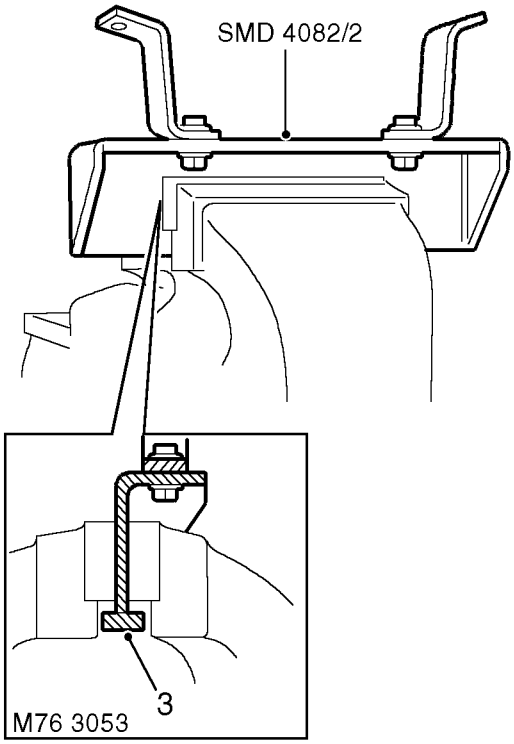
Si un vehículo a desguazar contiene un módulo de airbag no desplegado, habrá que desplegar el módulo a mano. Esta operación sólo debe realizarse adoptando el siguiente procedimiento recomendado para el despliegue manual. Antes de empezar el despliegue, hay que seguir el procedimiento de autoverificación del equipo de despliegue.

AVISO: use sólo equipo de despliegue aprobado, y sólo despliegue los componentes del SRS en una zona bien ventilada, reservada para ese fin. Antes de realizar el despliegue, asegúrese de que los componentes del SRS estén sanos. Avise a las autoridades competentes.

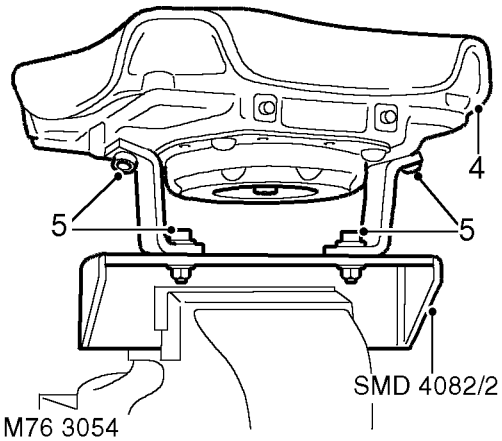
PRECAUCION: el despliegue dentro del vehículo daña el volante de dirección. Si no va a desguazar el vehículo, despliegue el módulo alejado del vehículo, siguiendo el procedimiento correcto.

Despliegue

1. Haga la autoverificación del equipo de despliegue.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Equipo de despliegue del airbag - autoverificación.**
2. Desmonte el módulo del airbag del volante de dirección.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.**

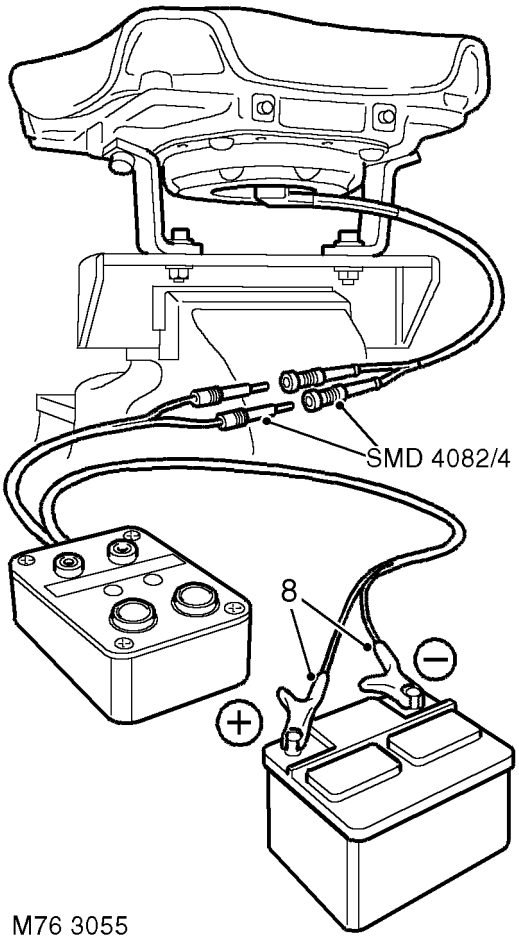


3. Posicione la herramienta **SMD 4082/2** en un tornillo de banco, asegurándose de que las mordazas del tornillo sujetan la herramienta por encima de la pestaña inferior, a fin de impedir que la herramienta sea impulsada hacia arriba en el tornillo de banco. Apriete el tornillo de banco.



4. Sujete el módulo del airbag al equipo **SMD 4082/2**. Asegúrese de que el módulo está firmemente sujeto por ambas fijaciones.
   AVISO: cuando desmonte, pruebe o instale un módulo de airbag no se incline por encima de él.

5. Asegúrese de que los soportes del módulo del airbag están firmemente sujetos.



M76 3055

6. Conecte el cable **SMD 4082/4** al módulo del airbag.

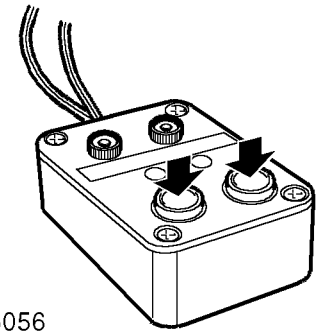
   AVISO: asegúrese de que el equipo de despliegue está desconectado de la batería.

7. Conecte el cable **SMD 4082/4** a la herramienta **SMD 4082/1**.

   AVISO: No se incline sobre el módulo mientras hace las conexiones.

8. Conecte el instrumento **SMD 4082/1** a la batería.

   AVISO: asegúrese de que todo el personal esté retirado a una distancia de por lo menos 15 metros del módulo de airbag.



M76 3056

9. Pulse ambos botones de control para desplegar el módulo del airbag.
10. NO vuelva al módulo de airbag por espacio de 30 minutos.
11. Usando guantes y una careta de protección, saque el módulo de airbag de la herramienta, póngalo en una bolsa de plástico y selle la bolsa.
12. Limpie el equipo con un paño húmedo.
13. Transporte el módulo del airbag desplegado al lugar propio para su incineración.

    NOTA: NO reutilice ni recupere ninguna pieza del sistema de airbag, incluso el volante o columna de dirección. No transporte componentes desplegados del SRS en el habitáculo del vehículo.

Módulo del airbag - acompañante - despliegue

76.74.99

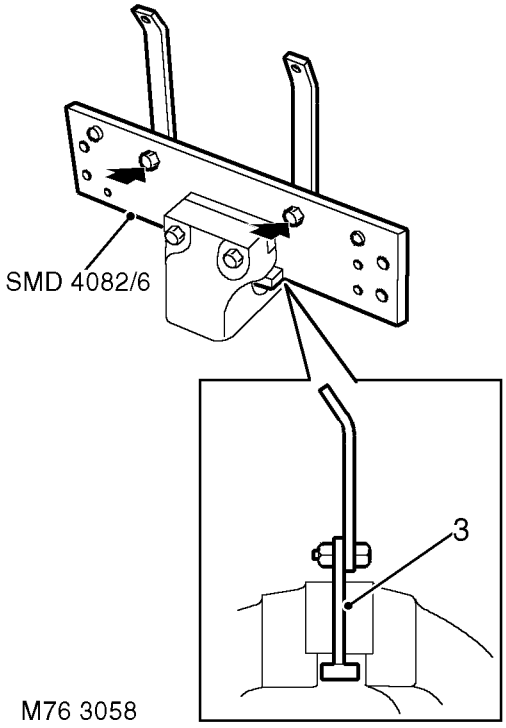
La función de estas pautas es asistir al personal autorizado en el vertido seguro de los módulos de airbag desmontados de vehículos.

Si un vehículo a desguazar contiene un módulo de airbag no desplegado, habrá que desplegar el módulo a mano. Esta operación sólo debe realizarse adoptando el siguiente procedimiento recomendado para el despliegue manual. Antes de empezar el despliegue, hay que seguir el procedimiento de autoverificación del equipo de despliegue.

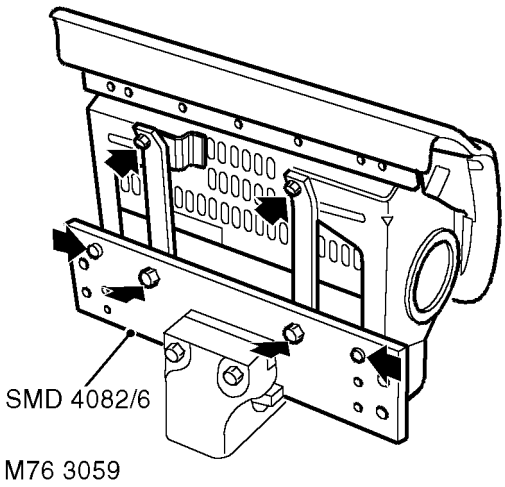
AVISO: use sólo equipo de despliegue aprobado, y sólo despliegue los componentes del SRS en una zona bien ventilada, reservada para ese fin. Antes de realizar el despliegue, asegúrese de que los componentes del SRS estén sanos. Avise a las autoridades competentes.

Despliegue

1. Haga la autoverificación del equipo de despliegue.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Equipo de despliegue del airbag - autoverificación.**
2. Desmonte el módulo del airbag del salpicadero.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - acompañante.**

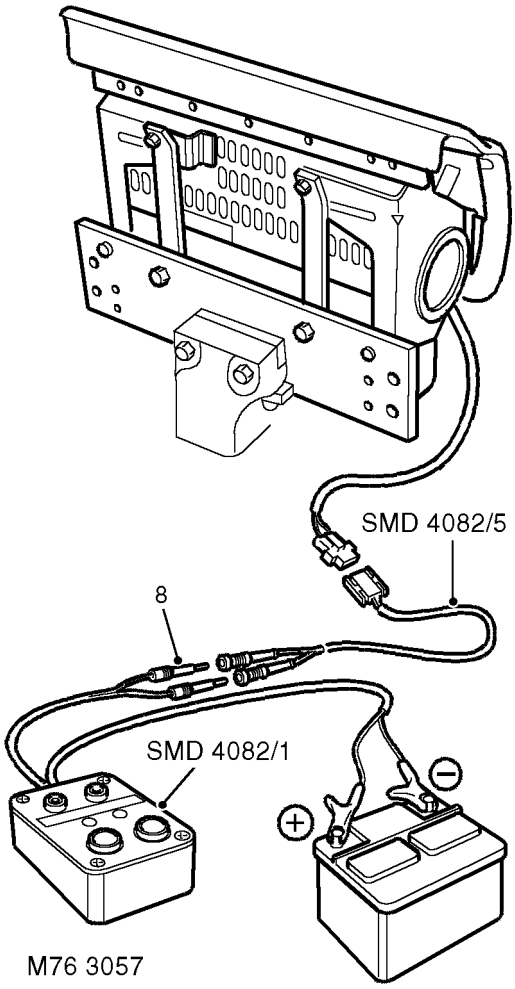


3. Posicione la herramienta **SMD 4082/6** en un tornillo de banco, asegurándose de que las mordazas del tornillo sujetan la herramienta por encima de la pestaña inferior, a fin de impedir que la herramienta sea impulsada hacia arriba en el tornillo de banco. Apriete el tornillo de banco.
4. Posicione los soportes **SMD 4082/7** en la herramienta; apriete sus pernos ligeramente.



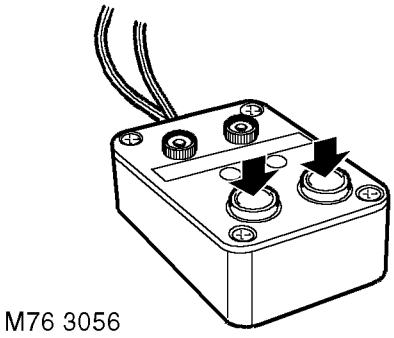
5. Posicione el módulo de airbag en el equipo **SMD 4082/6**. Asegúrese de que el módulo está firmemente sujeto por todas sus fijaciones.
   AVISO: cuando desmonte, pruebe o instale un módulo de airbag no se incline por encima de él.

6. Asegúrese de que los soportes del módulo del airbag están firmemente sujetos.



7. Conecte el cable **SMD 4082/5** al módulo del airbag.
   AVISO: asegúrese de que el equipo de despliegue está desconectado de la batería.

8. Conecte el cable **SMD 4082/5** al equipo **SMD 4082/1**.
9. Conecte el instrumento **SMD 4082/1** a la batería.
   AVISO: asegúrese de que todo el personal esté retirado a una distancia de por lo menos 15 metros del módulo de airbag.



M76 3056

10. Pulse ambos botones de control para desplegar el módulo del airbag.
11. NO vuelva al módulo de airbag por espacio de 30 minutos.
12. Usando guantes y una careta de protección, saque el módulo de airbag de la herramienta, póngalo en una bolsa de plástico y selle la bolsa.
13. Limpie el equipo con un paño húmedo.
14. Transporte el módulo del airbag desplegado al lugar propio para su incineración.

    NOTA: NO reutilice ni recupere ninguna pieza del sistema de airbag. No transporte componentes desplegados del SRS en el habitáculo del vehículo.

Pretensor - despliegue

76.74.99

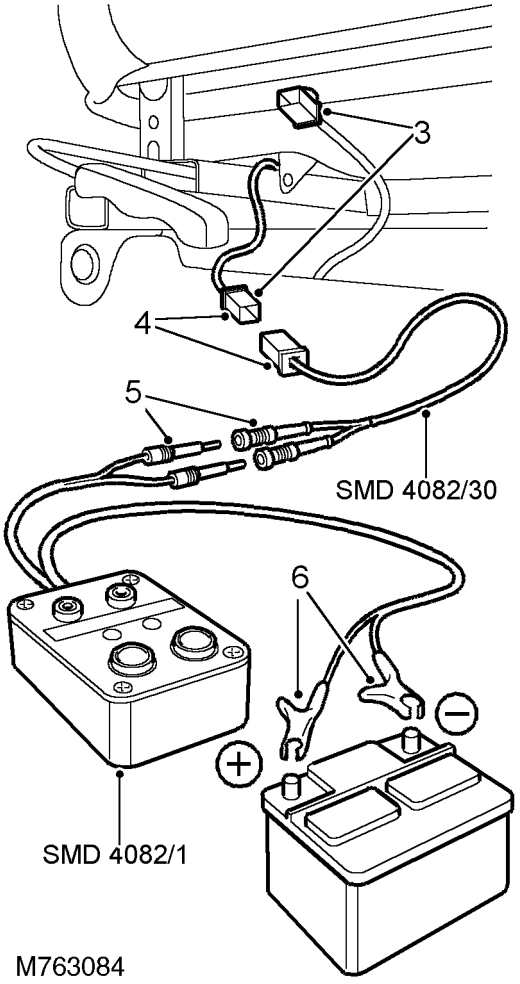
La función de estas pautas es asistir al personal autorizado en la eliminación segura de los pretensores.

Si un vehículo está destinado al desguace y contiene un pretensor no desplegado, habrá que desplegarlo a mano.. Esta operación sólo debe realizarse adoptando el siguiente procedimiento recomendado para el despliegue manual. Antes de empezar el despliegue, hay que seguir el procedimiento de autoverificación del equipo de despliegue.

AVISO: use sólo equipo de despliegue aprobado, y sólo despliegue los componentes del SRS en una zona bien ventilada, reservada para ese fin. Antes de realizar el despliegue, asegúrese de que los componentes del SRS estén sanos. Avise a las autoridades competentes.

Despliegue

1. Haga la autoverificación del equipo de despliegue.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Equipo de despliegue del airbag - autoverificación.**
2. Desplace el asiento hasta su tope trasero para acceder al conector del mazo de cables del pretensor.
3. Desconecte el conector del mazo de cables del pretensor. **Asegúrese de que el equipo de despliegue SMD 4082/1 no esté conectada a la batería.**



4. Conecte el cable **SMD 4082/30** al conector del pretensor.
5. Conecte el cable **SMD 4082/30** al equipo **SMD 4082/1**

   AVISO: asegúrese de que el pretensor está firmemente sujeto al asiento.

6. Conecte el instrumento **SMD 4082/1** a la batería.

   AVISO: asegúrese de que todo el personal esté retirado a una distancia de por lo menos 15 metros del vehículo.

7. Pulse ambos botones de control para desplegar el pretensor.
8. Usando guantes, desconecte el cable independiente **SMD 4082/30** del conector del pretensor, y desmonte el pretensor del asiento. Ponga el pretensor en una bolsa de plástico, y selle la bolsa.
9. Transporte el pretensor desplegado al lugar destinado a la incineración.

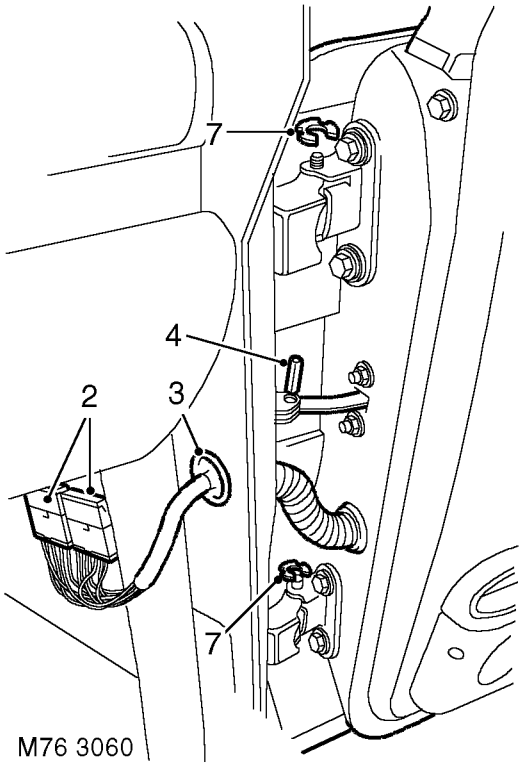
   NOTA: NO transporte el pretensor en el habitáculo del vehículo. NO reutilice ni recupere ninguna pieza del sistema de airbag. Si va a desguazar el vehículo, vierta todas las piezas restantes del sistema de airbags.

Puerta - delantera

76.28.01.99

Desmontaje

1. Desprenda el guarnecido inferior del pilar "A", y póngalo a un lado.



2. Desprenda y desconecte los enchufes múltiples de la parte inferior del pilar "A".
3. Desprenda la funda del cableado, y tire del cableado a través del pilar "A".
4. Quite el pasador elástico del tirante de freno de la puerta.
5. Desprenda el tirante de freno del pilar "A".
6. Deseche el pasador elástico.
7. Quite las 2 grapas "C" de las bisagras de puerta.
8. Trabajando con un ayudante, desacople y desmonte la puerta.

Montaje

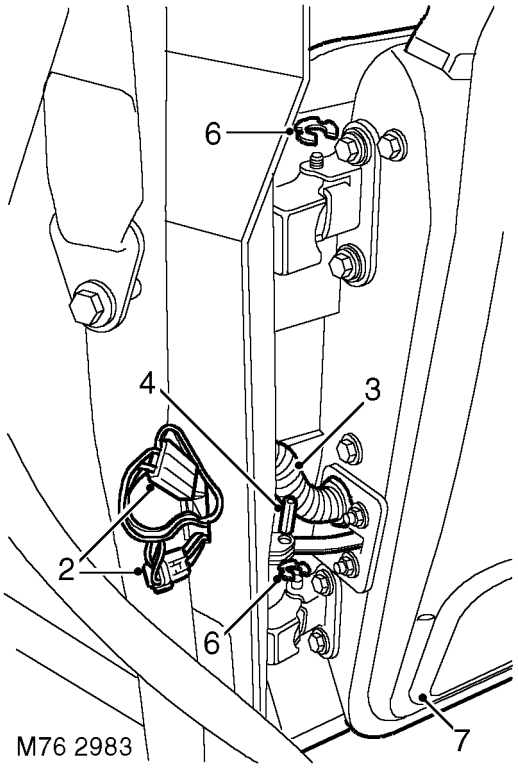
1. Trabajando con un ayudante, posicione la puerta contra sus bisagras.
2. Monte grapas "C" en los pasadores de bisagras.
3. Posicione el tirante de freno contra el pilar "A", y sujételo con un pasador elástico nuevo.
4. Introduzca el cableado en el pilar "A".
5. Conecte y sujete los enchufes múltiples a la parte inferior del pilar "A".
6. Conecte la funda del cableado al pilar "A" y a la puerta.
7. Monte el guarnecido del pilar "A".
8. Compruebe si la puerta está enrasada con los paneles contiguos, y si la separación de sus bordes es uniforme. Si fuera necesario realizar un ajuste:
   - **a** Abra la puerta
   - **b** Ponga un bloque de madera sobre el gato, y posicione el gato para soportar la puerta por su borde inferior.
   - **c** Afloje los 4 pernos que sujetan las bisagras a la puerta.
   - **d** Afloje los 2 pernos Torx que sujetan el resbalón de cerradura de puerta.
   - **e** Use el gato para ayudarle a alinear la puerta.
   - **f** Apriete los pernos de bisagras.
   - **g** Retire el gato, cierre la puerta y compruebe si está correctamente alineada.
   - **h** Cuando la alineación es correcta,apriete los pernos de las bisagras de puerta a 30 Nm.
   - **i** Ajuste el resbalón de cerradura de la puerta, y apriete sus pernos Torx a 26 Nm.

Puerta - trasera

76.28.02.99

Desmontaje

1. Desprenda el guarnecido inferior del pilar "B", y póngalo a un lado.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".



2. Desprenda los enchufes múltiples del interior del pilar "B", y desconéctelos.
3. Desprenda la funda del cableado, y tire de ella a través del pilar "B".
4. Quite el pasador elástico del tirante de freno, y deséchelo.
5. Desprenda el tirante de freno del pilar "B".
6. Quite las 2 grapas "C" que sujetan la puerta a cada bisagra.
7. Trabajando con un ayudante, desacople y desmonte la puerta.

Montaje

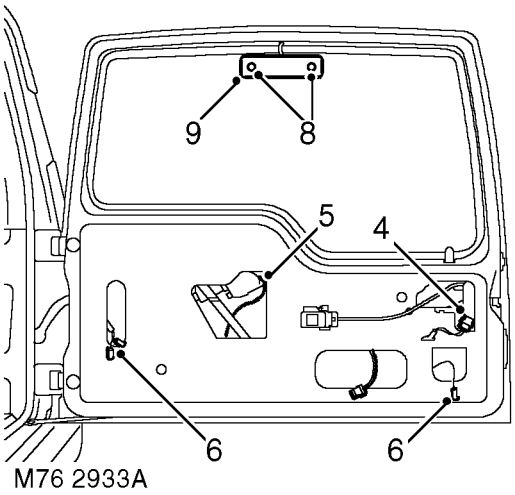
1. Trabajando con un ayudante, posicione la puerta contra sus bisagras.
2. Monte grapas "C" en los pasadores de bisagras.
3. Posicione el tirante de freno contra el pilar "B", y sujételo con un pasador elástico nuevo.
4. Introduzca el cableado de puerta en el pilar "B", y conecte sus enchufes múltiples.
5. Conecte la funda del cableado al pilar "B" y a la puerta.
6. Monte el guarnecido inferior del pilar "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".
7. Compruebe si la puerta está enrasada con los paneles contiguos, y si la separación de sus bordes es uniforme. Si fuera necesario realizar un ajuste:
   - **a** Abra la puerta.
   - **b** Ponga un bloque de madera sobre el gato, y posicione el gato para soportar la puerta por su borde inferior.
   - **c** Afloje los 4 pernos que sujetan las bisagras a la puerta.
   - **d** Afloje los 2 pernos Torx que sujetan el resbalón de cerradura de puerta.
   - **e** Use el gato para ayudarle a alinear la puerta.
   - **f** Apriete los pernos de bisagras.
   - **g** Retire el gato, cierre la puerta y compruebe si está correctamente alineada.
   - **h** Cuando la alineación es correcta,apriete los pernos de las bisagras de puerta a 30 Nm.
   - **i** Ajuste el resbalón de cerradura de la puerta, y apriete sus pernos Torx a 26 Nm.

Puerta - cola

76.28.19.99

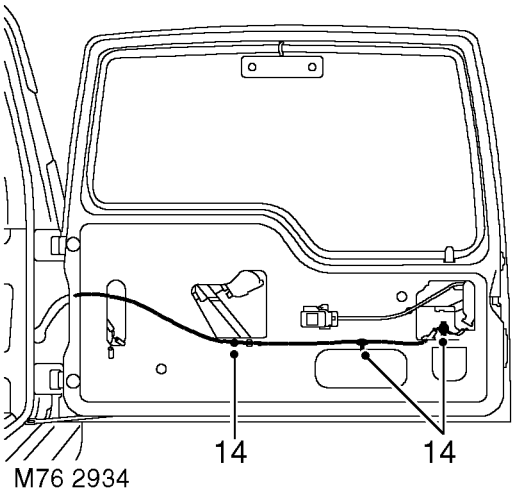
Desmontaje

1. Desmonte la rueda de repuesto de la puerta de cola.
2. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.
3. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta de cola.



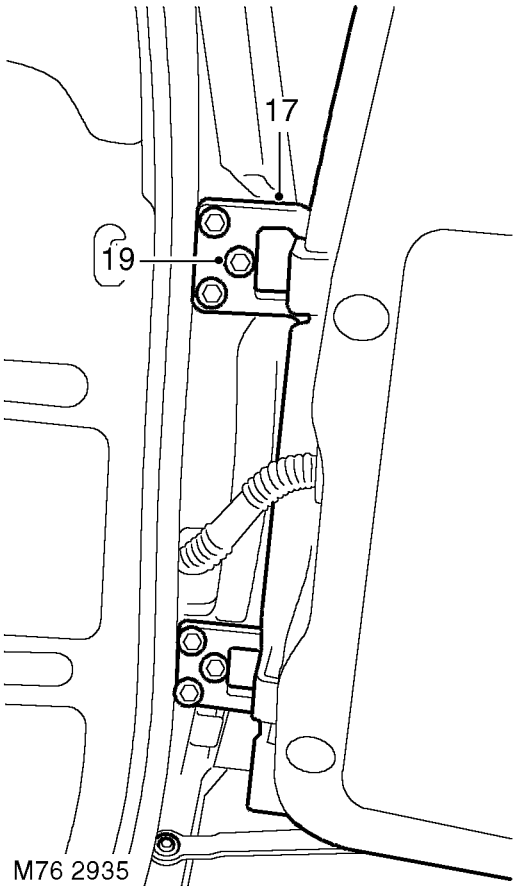
M76 2933A

4. Desconecte el enchufe múltiple de la cerradura de puerta.
5. Desconecte el enchufe múltiple del motor del limpialuneta.
6. Desconecte los 2 conectores Lucar de la luneta térmica.
7. Desconecte el enchufe múltiple de la luz de matrícula.
8. Quite los 2 tornillos que sujetan la carcasa de la tercera luz de pare (CHMSL) al cristal de la puerta de cola.
9. Quite la tapa de la tercera luz de pare.
10. Desconecte los 2 conectores Lucar de la tercera luz de pare (CHMSL).
11. Amarre una cuerda a los cables de la CHMSL, y tire de ellos a través de la puerta de cola. Desamarre la cuerda de los cables.
12. Pegue la cuerda en la puerta de cola con una cinta para mantenerla en su sitio.
13. Desprenda el tubo de lavado del dorso del brazo de limpialuneta.



M76 2934

14. Suelte las 3 abrazaderas que sujetan el cableado a la puerta de cola.
15. Desprenda la funda del cableado del borde exterior de la puerta, e introduzca el cableado y tubo de lavado a través de la puerta.
16. Quite el fiador elástico que sujeta el tirante de freno a la abertura de la puerta de cola, y recoja su arandela.



M76 2935

17. Marque la posición de las bisagras.

18. Soporte la puerta de cola con un gato, usando un bloque de madera para proteger la puerta.
19. Quite los 6 pernos que sujetan las bisagras de la puerta de cola a la carrocería y, trabajando con un ayudante, desmonte el portón trasero.

Montaje

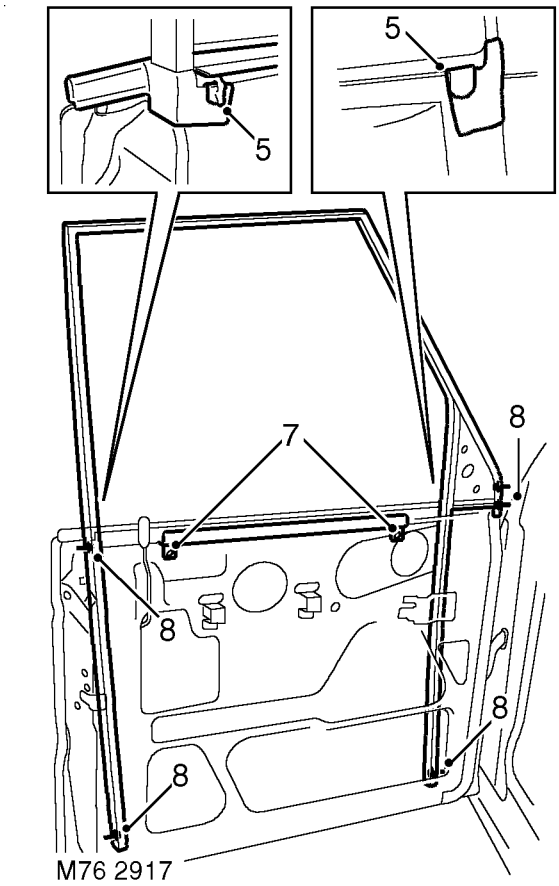
1. Soporte la puerta de cola con un gato, usando un bloque de madera para proteger la puerta.
2. Trabajando con un ayudante, posicione la puerta. Monte los pernos de sujeción, pero no los apriete todavía.
3. Monte la arandela y el fiador elástico que sujeta el tirante de freno a la abertura.
4. Ajuste la posición de la puerta de cola en relación a la abertura, asegurándose de que la separación del contorno es uniforme y que el portón encaja justamente en el resbalón.
5. Una vez que la puerta de cola está correctamente ajustada,apriete los pernos de bisagras de la puerta de cola a 34 Nm.
6. Introduzca el cableado y el tubo de lavado a través del borde exterior del portón, y encaje la funda del cableado en el portón.
7. Sujete el cableado a la puerta trasera con abrazaderas.
8. Conecte el tubo de lavado a la parte trasera del brazo de limpialuneta.
9. Quite la cinta de la cuerda y amarre ésta a los cables de la CHMSL.
10. Tire de los cables a través de la puerta de cola, y conecte los conectores Lucar a la CHMSL.
11. Monte la tapa de la tercera luz de pare (CHMSL), y sujétela con sus tornillos.
12. Conecte el enchufe múltiple a la luz de matrícula.
13. Conecte los conectores Lucar a la luneta térmica.
14. Conecte el enchufe múltiple al motor del limpialuneta.
15. Conecte el enchufe múltiple a la cerradura de puerta.
16. Monte la membrana en la puerta.
17. Monte el guarnecido de la puerta de cola.
    ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
18. Monte la rueda de repuesto en la puerta de cola.

Cristal - puerta delantera o trasera

⊸ ***76.31.01***

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.**
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.**
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta.
3. **Sólo cristal de puerta delantera:** Desmonte el retrovisor exterior de puerta.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Retrovisor - exterior - eléctrico.**
4. Quite la cejilla interior.



Se ilustra la puerta delantera, la puerta trasera es similar

5. Quite las 2 grapas que sujetan los extremos de la cejilla exterior.
6. Quite la cejilla exterior.
7. Quite los 2 pernos que sujetan el cristal al elevalunas. Si fuera necesario, baje el cristal para acceder a los pernos.

8. Quite los pernos que sujetan el bastidor a la puerta.
9. Desmonte el bastidor de puerta, acompañado del cristal.
10. Deslice y desmonte el cristal del bastidor.

Montaje

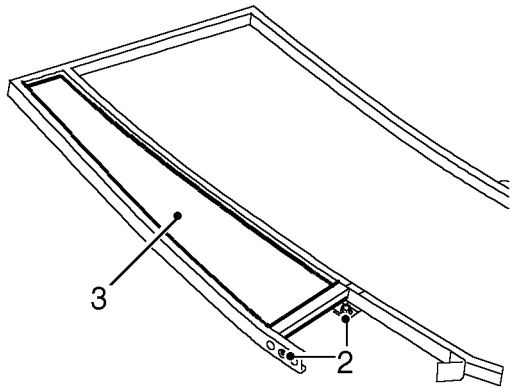
1. Monte el cristal en el bastidor.
2. Posicione el bastidor en la puerta yapriete a 10 Nm los pernos que sujetan el bastidor de la puerta delantera, y a 22 Nm los pernos que sujetan el bastidor de la puerta trasera.
3. Sujetela manivela al cristal con pernos, y apriételos a 6 Nm.
4. Monte las cejillas interior y exterior, y sujételas con sus grapas.
5. **Sólo cristal de puerta delantera:** Monte el retrovisor exterior de la puerta.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Retrovisor - exterior - eléctrico.**
6. Monte la membrana en la puerta.
7. Monte el guarnecido de la puerta.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.**
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.**

Luna lateral trasera

76.31.31

Desmontaje

1. Desmonte el cristal de la puerta trasera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**



M76 2930

2. Quite los 2 pernos que sujetan el cristal de la luna lateral trasera al bastidor.
3. Desmonte la luna lateral trasera del bastidor.

Montaje

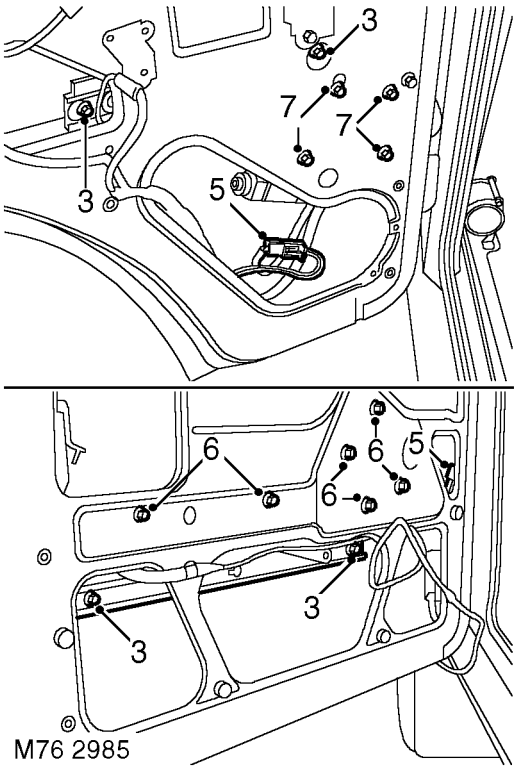
1. Monte la luna lateral trasera en el bastidor.
2. Meta los pernos que sujetanel cristal de la luna lateral trasera, y apriételos a 10 Nm.
3. Monte el cristal de la puerta trasera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**

Elevalunas y motor - cristal de puertas delanteras y traseras

76.31.45

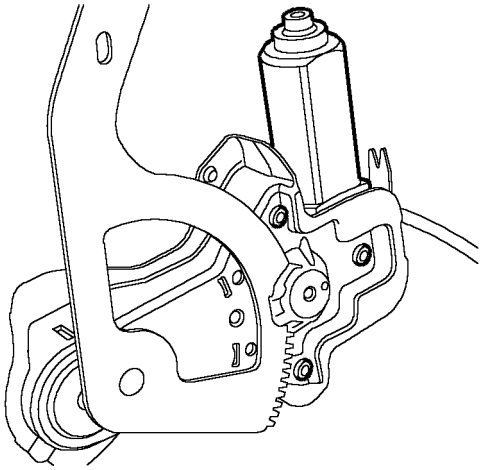
Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta.



M76 2985

3. Baje el cristal y quite los 2 pernos que sujetan el cristal de la puerta al elevalunas.
4. Suba el cristal y fíjelo con una cuña adecuada.
5. Desconecte el enchufe múltiple del motor del elevalunas.
6. **Puerta delantera:** Quite los 6 pernos que sujetan el conjunto de elevalunas a la puerta.
7. **Puerta trasera:** Quite los 4 pernos que sujetan el conjunto de elevalunas a la puerta.
8. Maniobre el elevalunas a través del agujero de acceso en la parte inferior de la puerta.


M76 2986

9. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el motor al elevalunas, y desmonte el motor.

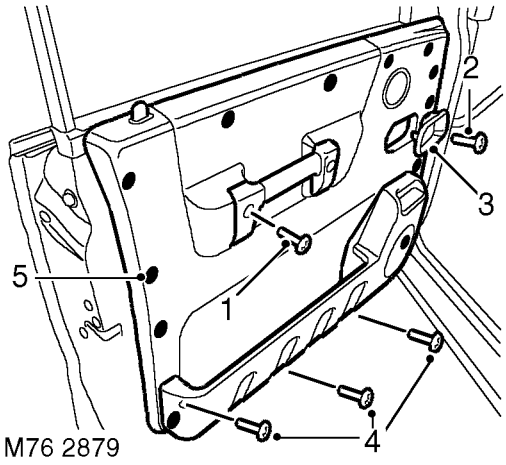
Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del regulador y del motor.
2. Monteel motor en el elevalunas, y apriete sus 3 tornillos Torx a 5 Nm.
3. Posicione el elevalunas en la puerta. Montelos pernos que sujetan el elevalunas a la puerta, y apriételos a 6 Nm.
4. Conecte el enchufe múltiple al motor de elevalunas.
5. Quite la cuña que sujetaba el cristal, y posicione el cristal en el elevalunas.
6. Sujeteel cristal al elevalunas con pernos, y apriételos a 6 Nm.
7. Monte la membrana en la puerta.
8. Monte el guarnecido de la puerta.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.

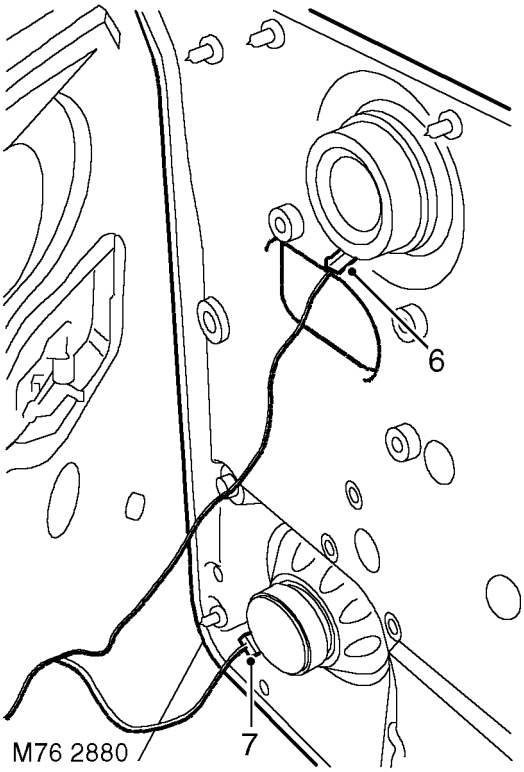
Guarnecido - puerta delantera

76.34.01.99

Desmontaje



1. Quite los 2 tornillos que sujetan el asidero a la puerta.
2. Quite el tornillo que sujeta el escudete de manilla a la puerta.
3. Desmonte en escudete.
4. Quite los 4 tornillos que sujetan el bolsillo a la puerta.
5. Desenganche cuidadosamente los 10 fiadores que sujetan el guarnecido a la puerta.



6. Si hubiera, desconecte el enchufe múltiple del altavoz superior de la puerta.
7. Desconecte el enchufe múltiple del altavoz inferior de la puerta.
8. Desmonte el guarnecido de la puerta.

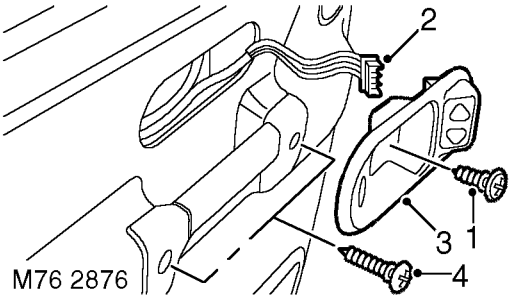
Montaje

1. Posicione el guarnecido contra la puerta, y conecte el enchufe(s) múltiple del altavoz de puerta.
2. Sujete el guarnecido a la puerta con espárragos.
3. Monte el escudete en la manilla de puerta, y sujételo con su tornillo.
4. Monte el asidero en la puerta, y sujételo con sus tornillos.
5. Monte el bolsillo en la puerta, y sujételo con sus tornillos.

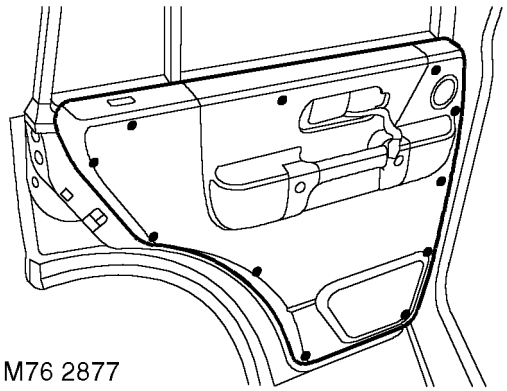
Guarnecido - puerta trasera

76.34.04.99

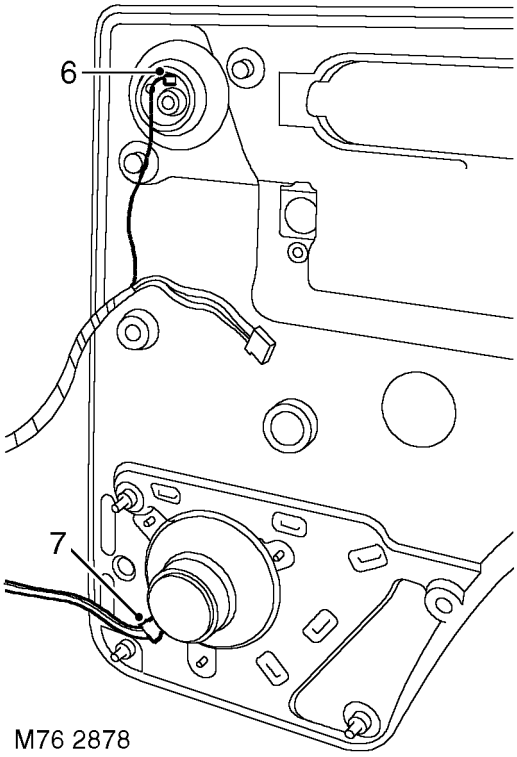
Desmontaje



1. Quite el tornillo que sujeta el escudete de manilla a la puerta.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor del elevalunas.
3. Desmonte el escudete de la manilla de puerta.
4. Quite los 2 tornillos que sujetan el asidero a la puerta.



5. Desenganche cuidadosamente los 11 fiadores que sujetan el guarnecido a la puerta.



6. Si hubiera, desconecte el enchufe múltiple del altavoz superior de la puerta.
7. Desconecte el enchufe múltiple del altavoz inferior de la puerta.
8. Desmonte el guarnecido de la puerta.

Montaje

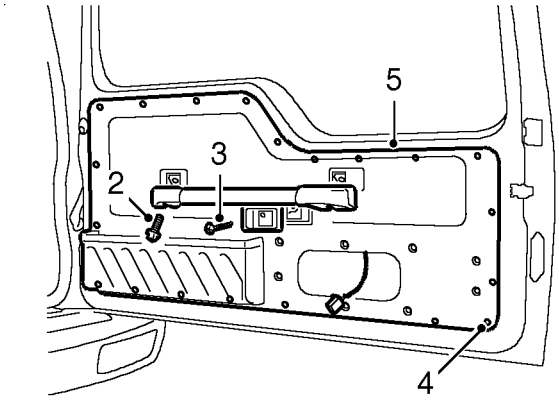
1. Posicione el guarnecido contra la puerta, y conecte el enchufe(s) múltiple del altavoz de puerta.
2. Sujete el guarnecido a la puerta con espárragos.
3. Monte el asidero en la puerta, y sujételo con sus tornillos.
4. Conecte el enchufe múltiple al interruptor del elevalunas.
5. Monte el escudete en la manilla de puerta, y sujételo con su tornillo.

Guarnecido - puerta de cola

76.34.09.99

Desmontaje

1. Si hubiera, desmonte el altavoz de la puerta de cola.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Altavoz - puerta de cola.**



M76 2932A

2. Quite los 2 pernos que sujetan el asidero a la puerta de cola y desmóntelo.
3. Quite el tornillo que sujeta el escudete de la manilla de puerta, y desmonte el escudete.
4. Desenganche cuidadosamente los 20 fiadores que sujetan el guarnecido a la puerta de cola.
5. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.

Montaje

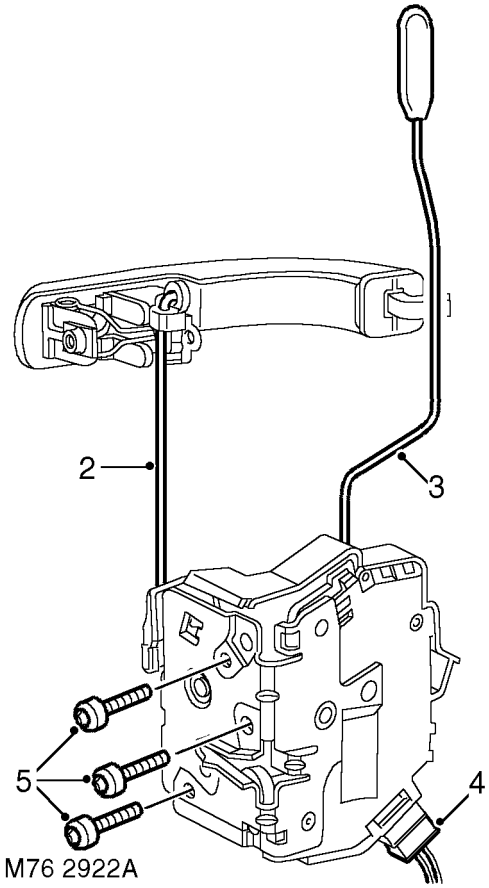
1. Monte el guarnecido en la puerta de cola, y sujételo con sus espárragos.
2. Monte el escudete en la manilla de puerta, y sujételo con su tornillo.
3. Monteel asidero en la puerta de cola y sujételo con sus pernos apretados a 10 Nm.
4. Si procede, monte el altavoz de la puerta de cola.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Altavoz - puerta de cola.**

Cerradura y motor - puerta delantera

76.37.12

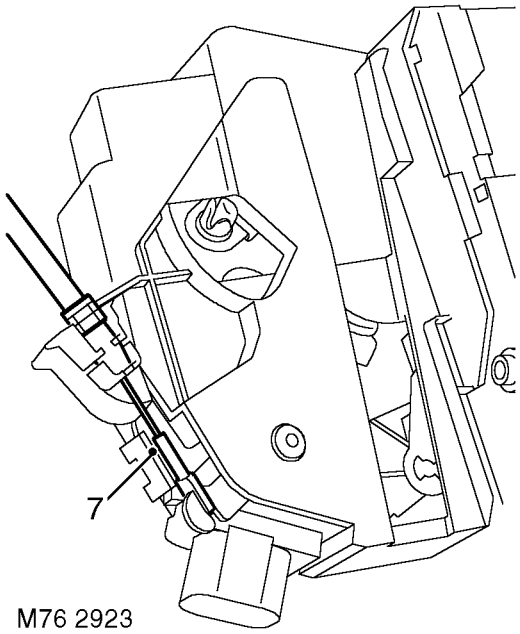
Desmontaje

1. Desmonte el bastidor de la puerta delantera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**



M76 2922A

2. Desacople de la cerradura la varilla de accionamiento de la manilla exterior.
3. Desprenda y desconecte de la cerradura la varilla del botón de seguro.
4. Desconecte el enchufe múltiple del motor.
5. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el conjunto de cerradura y motor a la puerta.
6. Desmonte el conjunto de cerradura y motor a través de la abertura en la sección inferior de la puerta.



7. Desconecte el cable de apertura de la cerradura, y desmonte el conjunto de cerradura y motor.

Montaje

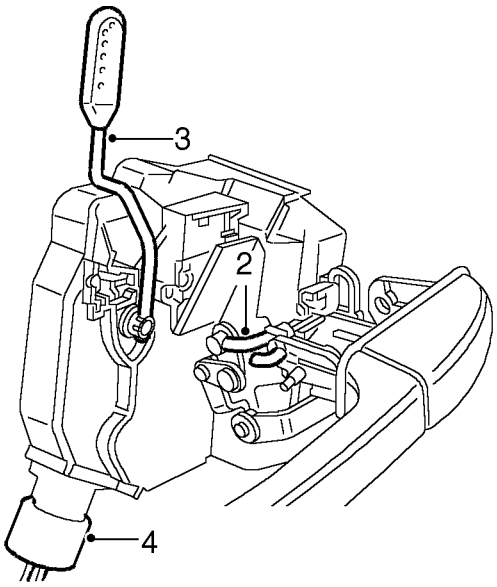
1. Conecte el cable de apertura a la cerradura.
2. Posicione el conjunto de cerradura y motor en la puerta. Montelos tornillos Torx que sujetan la carradura a la puerta, y apriételos a 7 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al motor.
4. Acople la varilla de accionamiento de la manilla exterior a la cerradura.
5. Conecte la varilla del botón de seguro a la cerradura.
6. Monte el bastidor de puerta delantera.
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**

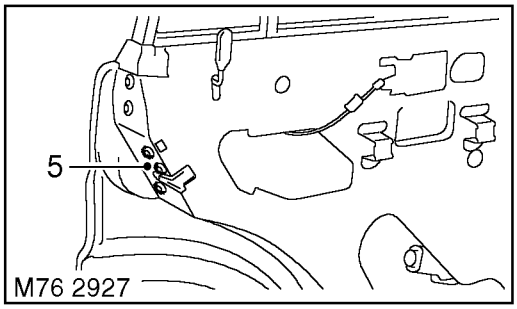
Cerradura y motor - puerta trasera

🔧 ***76.37.13***

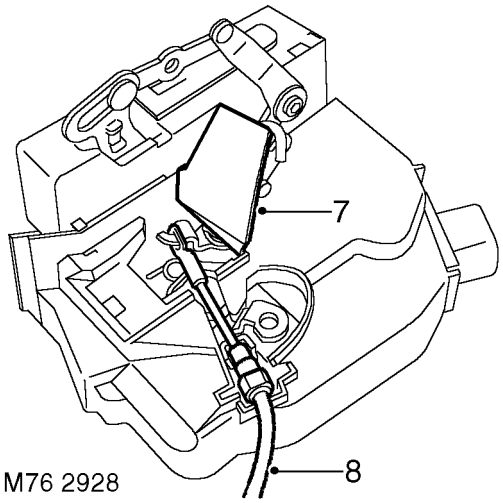
Desmontaje

1. Desmonte el bastidor de la puerta trasera.
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**





2. Desacople de la cerradura la varilla de accionamiento de la manilla exterior.
3. Desconecte de la cerradura de puerta la varilla del botón de seguro.
4. Desconecte el enchufe múltiple del motor.
5. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el conjunto de cerradura y motor a la puerta.
6. Desmonte el conjunto de cerradura y motor a través de la abertura inferior de la puerta.



7. Abra la trampilla de seguridad de la cerradura.
8. Desconecte el cable de apertura de la cerradura.

Montaje

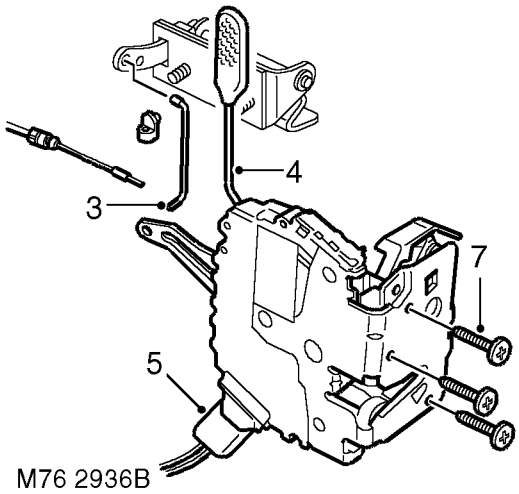
1. Conecte el cable de apertura a la cerradura, y cierre la tapa de seguridad.
2. Posicione la cerradura contra la puerta,monte los tornillos Torx que sujetan la cerradura a la puerta, y apriételos a 7 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al motor.
4. Acople la varilla de accionamiento de la manilla exterior a la cerradura.
5. Conecte la varilla del botón de seguro a la cerradura.
6. Monte el bastidor de la puerta trasera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cristal - puerta delantera o trasera.**

Cerradura y motor - puerta de cola

🔧 ***76.37.16***

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta de cola.



3. Suelte y desacople la varilla de control de la manilla exterior y cerradura.
4. Suelte y desmonte la varilla del botón de seguro.
5. Desconecte el enchufe múltiple del motor.
6. Quite el cable de apertura de la abrazadera.
7. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el conjunto de cerradura y motor a la puerta.
8. Desmonte la cerradura de puerta.
9. Desconecte el cable de apertura de la cerradura.

Montaje

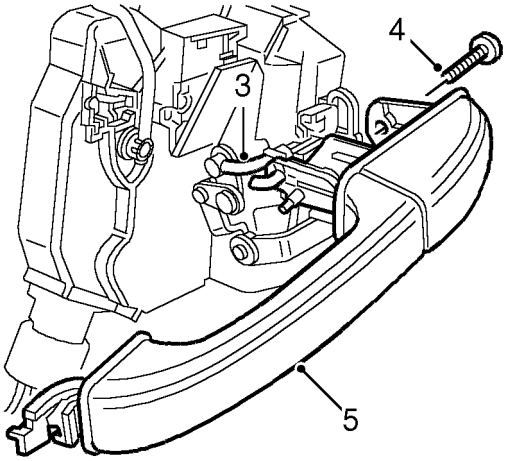
1. Conecte el cable de apertura a la cerradura.
2. Posicioneel conjunto de cerradura de puerta y motor, sujételo con tornillos Torx apretados a 7 Nm.
3. Posicione la varilla de control, y conéctela a la manilla exterior y a la cerradura.
4. Posicione la varilla del botón de seguro, y conéctela a la cerradura.
5. Sujete el cable de apertura con su abrazadera.
6. Conecte el enchufe múltiple al motor.
7. Monte la membrana en la puerta.
8. Monte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**

Manilla - exterior - puerta trasera

76.58.02

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta trasera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.**
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta.



M76 2926B

3. Desacople la varilla de control de la cerradura.
4. Quite el perno Torx que sujeta la manilla exterior a la puerta.
5. Desmonte la manilla exterior.
6. Desacople la varilla de control de la manilla exterior.

Montaje

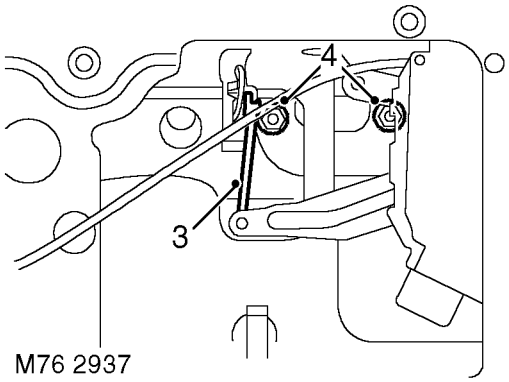
1. Acople la varilla de control a la manilla exterior.
2. Posicione la manilla exterior y sujétela a la puerta con su perno Torx.
3. Acople la varilla de control a la cerradura.
4. Monte la membrana en la puerta.
5. Monte el guarnecido de la puerta trasera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.**

Manilla - exterior - puerta de cola

76.58.05

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta.



M76 2937

3. Desmonte la varilla de control entre la manilla exterior y la cerradura de puerta.
4. Quite las 2 tuercas que sujetan la manilla exterior a la puerta.
5. Desmonte la manilla exterior.

Montaje

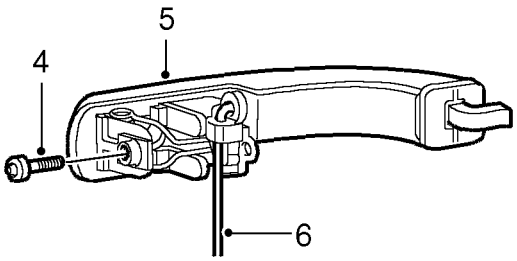
1. Posicionela manilla exterior contra la puerta. Meta las tuercas y apriételas a 7 Nm.
2. Acople la varilla de control a la manilla exterior y a la cerradura de puerta.
3. Monte la membrana en la puerta.
4. Monte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**

Manilla - exterior - puerta delantera

76.58.07

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta delantera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.**
2. Desprenda con cuidado la membrana impermeable de la puerta.



M76 2921A

3. Desacople la varilla de control de la cerradura.
4. Quite el perno Torx que sujeta la manilla exterior a la puerta.
5. Desmonte la manilla exterior.
6. Desacople la varilla de control de la manilla exterior.

Montaje

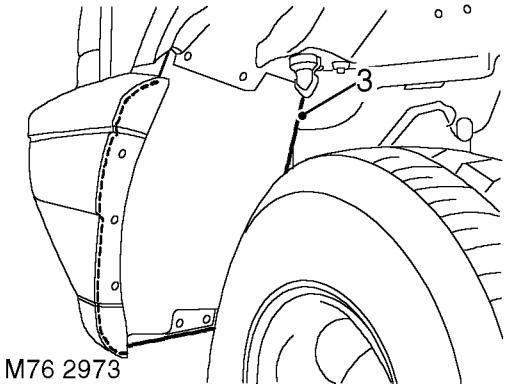
1. Acople la varilla de control a la manilla exterior.
2. Posicionela manilla exterior contra la puerta, meta su perno Torx y apriételo a 7 Nm.
3. Acople la varilla de control a la cerradura de puerta.
4. Monte la membrana en la puerta.
5. Monte el guarnecido de la puerta delantera.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.**

Aleta - delantera

76.10.24

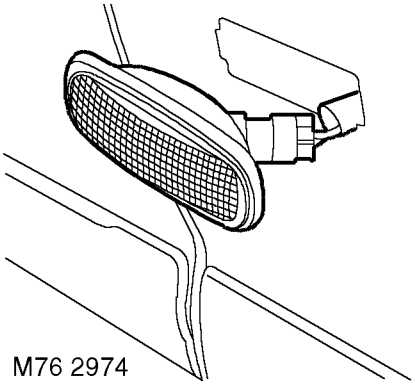
Desmontaje

1. Desmonte la luz repetidora delantera.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
2. Desmonte el guardabarros del pase de rueda delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Guardabarros - pase de rueda - delantero.**

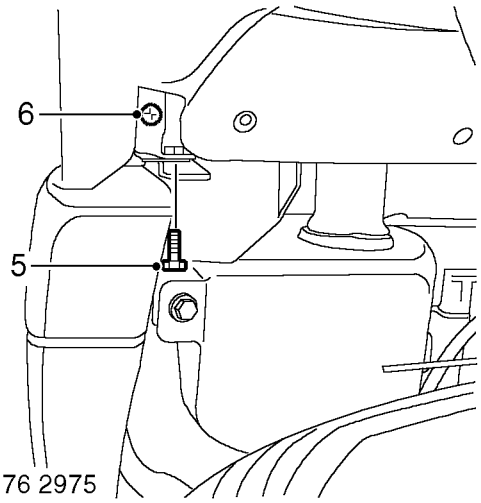


M76 2973

3. Quite los 5 tornillos que sujetan la extensión del guardabarros al faldón del parachoques, y desmonte el guardabarros.

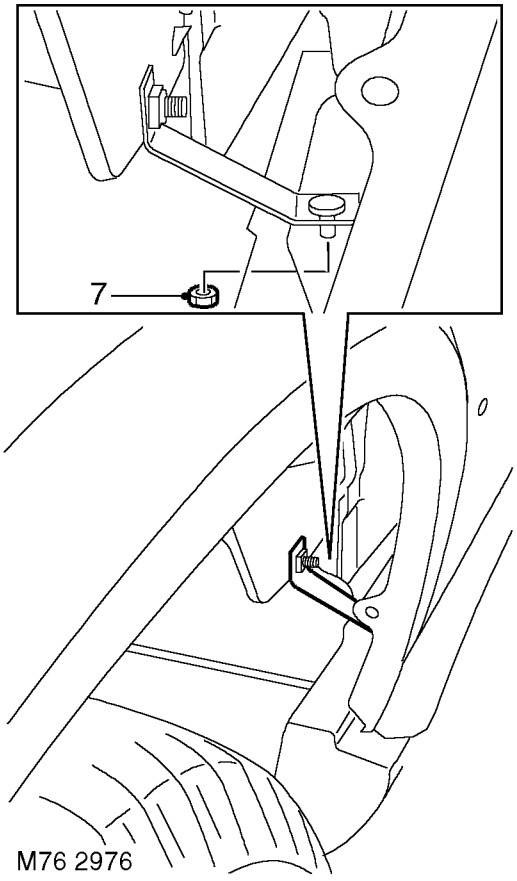

M76 2974

4. Desmonte la luz repetidora lateral de la aleta, desconecte el enchufe múltiple y desmonte la luz.



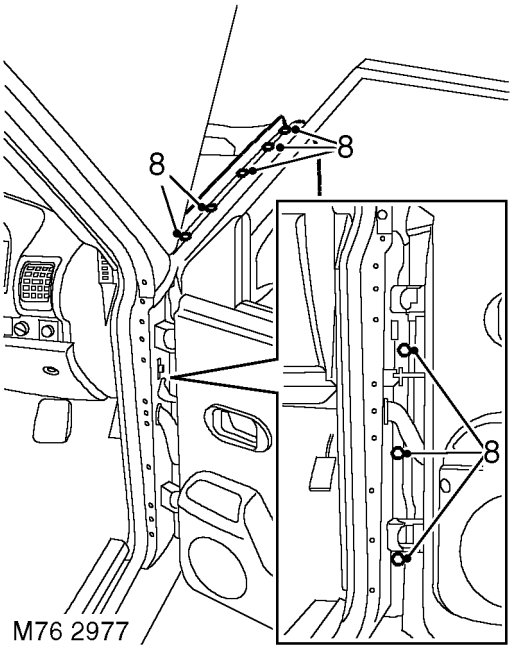
M76 2975

5. Quite el perno que sujeta la parte delantera de la aleta al soporte en la carrocería.
6. Quite el tornillo que sujeta el panel de contorno del faro a la aleta.



M76 2976

7. Quite la tuerca que sujeta la aleta al soporte en el embellecedor del estribo.



8. Quite los 8 pernos que sujetan la aleta a la carrocería, y desmonte la aleta.

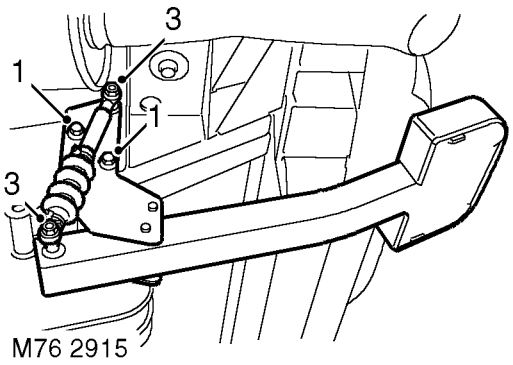
Montaje

1. Posicione la aleta contra la carrocería.
2. Conecte la luz repetidora lateral al enchufe múltiple, y móntelo en la aleta.
3. Posicione la aleta contra la carrocería, alinee la aleta con el capó y la puerta delantera hasta conseguir las separaciones correctas, y aprietesus pernos a 17 Nm.
4. Compruebe la alineación de la aleta con el capó y la puerta delantera. Si fuera necesario, ajuste la aleta para conseguir las separaciones correctas.
5. Monte yapriete a 17 Nm la tuerca que sujeta la aleta al soporte en el embellecedor del estribo.
6. Meta y apriete el tornillo que sujeta la aleta al panel que rodea el faro.
7. Monte y aprietea 17 Nm el perno que sujeta la parte delantera de la aleta al soporte en la carrocería.
8. Monte la extensión del guardabarros en el parachoques, y sujétela con sus tornillos.
9. Monte el guardabarros del pase de rueda delantero.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Guardabarros - pase de rueda - delantero.**
10. Monte la luz repetidora delantera.
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**

Estribo trasero plegable

⊸ ***76.10.41***

Desmontaje



1. Quite los 2 pernos que sujetan el conjunto de estribo y amortiguador al chasís.
2. Desmonte el conjunto de estribo y amortiguador.
3. Quite las 2 tuercas Patchlock que sujetan el amortiguador al estribo, y deséchelas.
4. Desmonte el amortiguador del estribo.

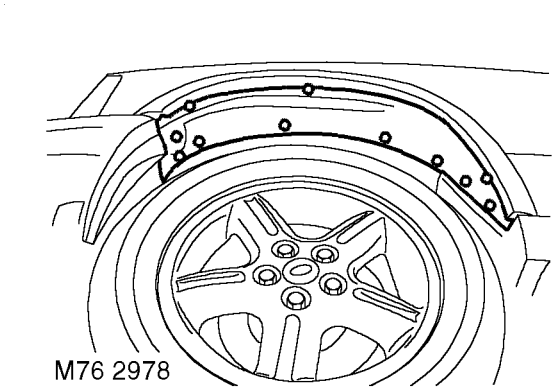
Montaje

1. Monte el amortiguador en el estribo, y sujételo con nuevas tuercas de seguridad Patchlock. Apriete las tuercas a 17 Nm.
2. Posicione el conjunto de estribo y amortiguador contra el chasís, y sujételo con pernos. Apriete los pernos a 45 Nm.

Guardabarros - pase de rueda - delantero

76.10.48

Desmontaje


M76 2978

1. Quite los 3 tornillos que sujetan el guardabarros a la aleta.
2. Quite los 2 tornillos que sujetan el guardabaros a su extensión.
3. Quite los centros de los 6 espárragos de guarnecido que sujetan el guardabarros a la carrocería.
4. Quite los casquillos de los espárragos de guarnecido.
5. Desmonte el guardabarros.

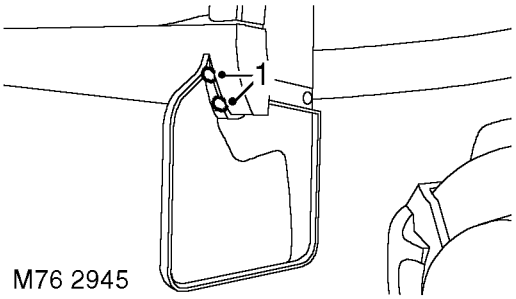
Montaje

1. Posicione el guardabarros contra la carrocería.
2. Monte los casquillos de espárragos de guarnecido.
3. Monte los centros en los espárragos de guarnecido.
4. Monte y apriete los tornillos que sujetan el guardabarros a la aleta y a la extensión del guardabarros.

Guardabarros - pase de rueda - trasero

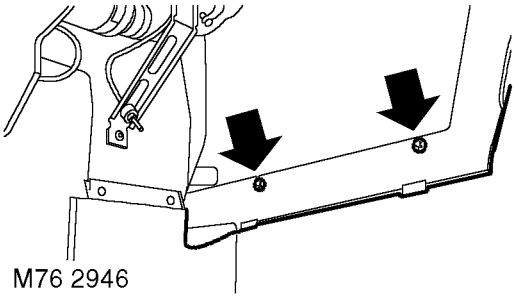
76.10.49

Desmontaje

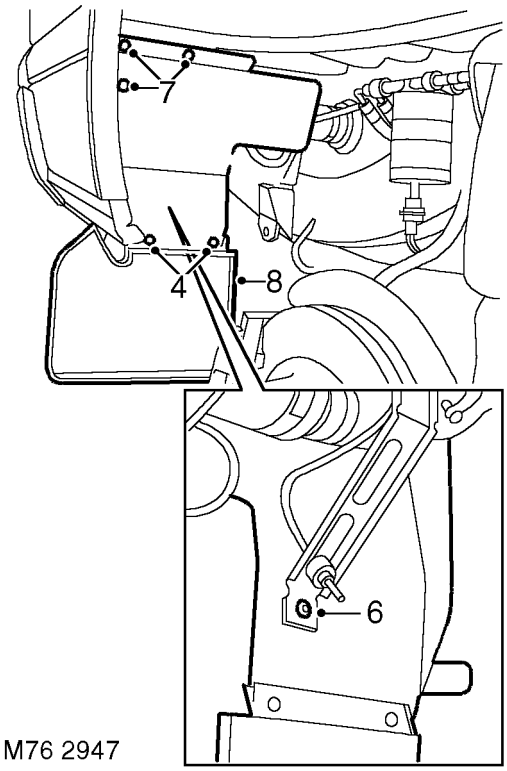


M76 2945

1. Quite los 2 espárragos que sujetan la cortinilla parabarros trasera a la sección lateral del parachoques.


M76 2946

2. Quite los 2 tornillos que sujetan la sección lateral del parachoques a la carrocería.
3. Desmonte la sección lateral del parachoques.



M76 2947

4. Taladre los 2 remaches que sujetan la cortinilla al guardabarros.
5. Desmonte la cortinilla parabarros.
6. Taladre el remache que sujeta el guardabarros a su soporte.
7. Taladre los 3 remaches que sujetan el guardabarros a la carrocería.
8. Desmonte el guardabarros.

Montaje

1. Posicione el guardabarros contra el vehículo, y sujételo a la carrocería con remaches.
2. Monte el remache que sujeta el guardabarros a su soporte.
3. Monte la cortinilla en el guardabarros, y sujétela con remaches.
4. Monte la sección lateral del parachoques trasero en la carrocería, y sujételo con sus tornillos.
5. Monte los espárragos de guarnecido que sujetan las cortinillas parabarros a la sección lateral.

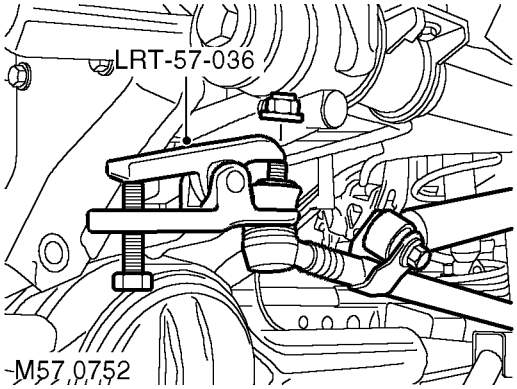
Panel frontal inferior

76.10.50

Desmontaje

1. Eleve la parte delantera del vehículo, soporte los bajos de la carrocería y baje el puente delantero

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



M57 0752

2. Quite la tuerca que sujeta el brazo de dirección a la biela de mando.
3. Usando la herramienta**LRT-57-036** separe la junta cónica y desconecte la barra de dirección de la biela de mando.
4. Quite el perno y la tuerca que sujetan el amortiguador de dirección al chasís, y desmonte el amortiguador.
5. Quite los 7 tornillos que sujetan el panel frontal inferior.
6. Desmonte el panel frontal inferior.
7. Desmonte los 7 espárragos que sujetan el revestimiento isonorizante al panel frontal inferior.
8. Desmonte el revestimiento isonorizante.

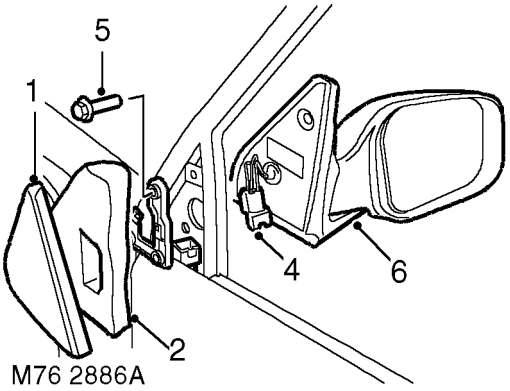
Montaje

1. Monte el isonorizador en el panel frontal inferior, y sujételo con sus espárragos.
2. Monte el panel frontal inferior y sujételo con sus tornillos.
3. Posicione el amortiguador de dirección, monte su perno y tuerca, y apriételos a 125 Nm
4. Monte la barra de dirección en la biela de mando y apriete su tuerca a 80 Nm.
5. Baje la parte delantera del vehículo.

Retrovisor - exterior - eléctrico

76.10.57

Desmontaje



M76 2886A

1. Desprenda el panel suplementario de la puerta delantera.
2. Desmonte la almohadilla de esponja antirrechinamiento de la puerta delantera.
3. Desprenda el enchufe múltiple del retrovisor de su placa de soporte.
4. Desconecte el enchufe múltiple del retrovisor.
5. Quite los 3 pernos que sujetan el retrovisor a la puerta.
6. Desmonte el retrovisor y recoja la placa de montaje.

Montaje

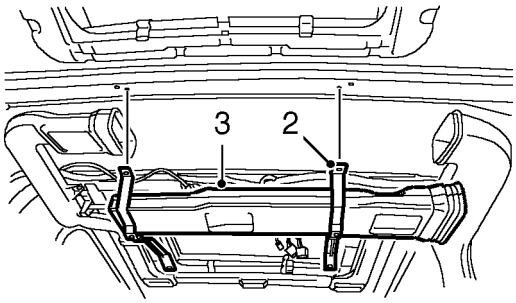
1. Monte el retrovisor y placa de apoyo en la puerta.
2. Meta los pernos que sujetanel retrovisor a la puerta, y apriételos a 4 Nm.
3. Conecte el enchufe múltiple al retrovisor.
4. Sujete el enchufe múltiple a la placa de montaje.
5. Monte la almohadilla de esponja antirrechinamiento contra la puerta delantera.
6. Sujete el panel para el pie del retrovisor a la puerta delantera.

Barras transversales de techo

76.11.31

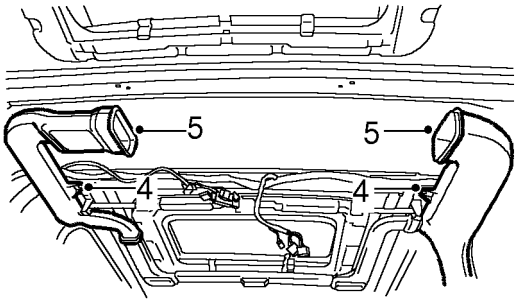
Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de techo.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**



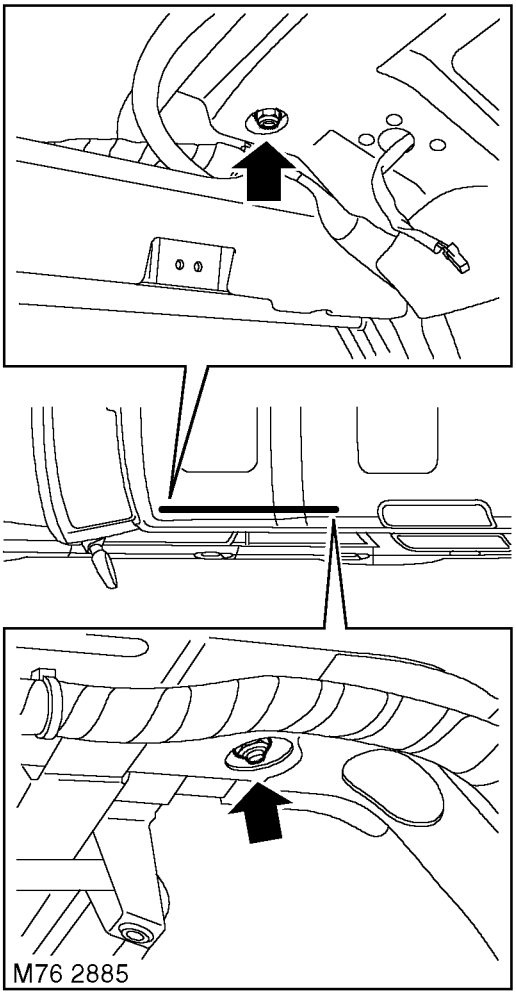
M76 2883

2. **Modelos con A.A. trasero:** Taladre los 4 remaches que sujetan el conducto central trasero al techo.
3. **Modelos con A.A. trasero:** Suelte y desmonte el conducto central trasero.



M76 2884

4. **Modelos con A.A. trasero:** Taladre los 2 remaches que sujetan cada conducto lateral superior al techo.
5. **Modelos con A.A. trasero:** Desmonte los conductos laterales superiores.



6. Quite las 2 tuercas que sujetan cada barra de techo.
7. Desmonte las barras del techo y recoja las almohadillas de esponja de cada extremo.

Montaje

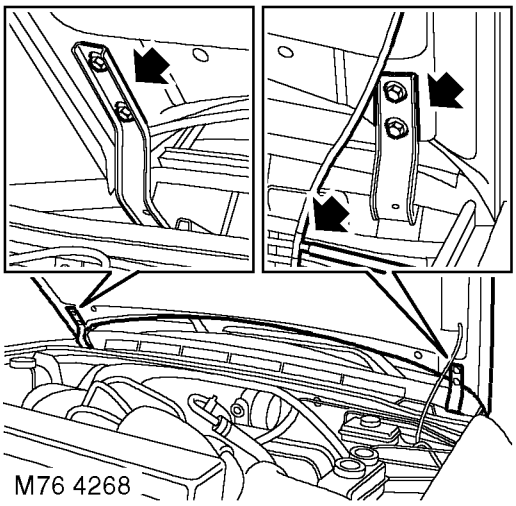
1. Monte las barras en el techo, asegurándose de que las almohadillas de esponja están correctamente posicionadas.
2. Monte las tuercas que sujetanlas barras al techo, y apriételas a 32 Nm.
3. **Modelos con A.A. trasero:** Monte los conductos laterales superiores, y sujételos con remaches.
4. **Modelos con A.A. trasero:** Monte el conducto central trasero, y sujételo con remaches.
5. Monte el guarnecido de techo.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**

Capó

🔧 ***76.16.01.99***

Desmontaje

1. Soporte el capó en posición de abierto.



2. Ponga protectores sobre las aletas, y marque el contorno de las bisagras sobre el capó, si va a montar el mismo capó.
3. Desconecte el tubo de lavaparabrisas del codo de unión.
4. Trabajando con un ayudante, quite los pernos que sujetan las bisagras al capó, y desmonte el capó.

Montaje

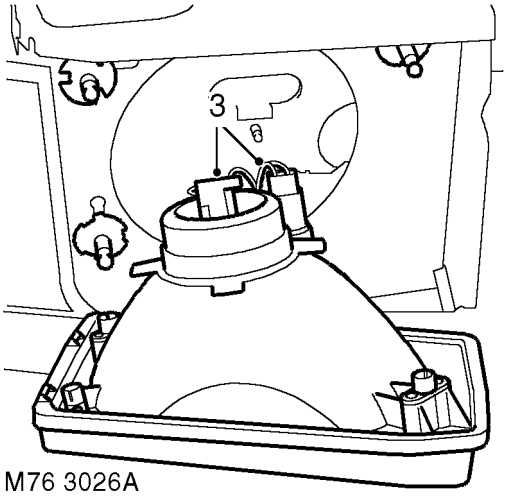
1. Trabajando con un ayudante, posicione el capó contra sus bisagras. Meta y apriete los pernos ligeramente.
2. Conecte el tubo de lavado del parabrisas.
3. Cierre el capó. Asegúrese de que el capó esté alineado con ambas aletas delanteras, y que las separaciones son iguales. Si fuera necesario, ajuste la alineación y/o las separaciones del capó.
4. Por último apriete los pernos de bisagras a 25 Nm.

Cable - apertura del capó

76.16.29

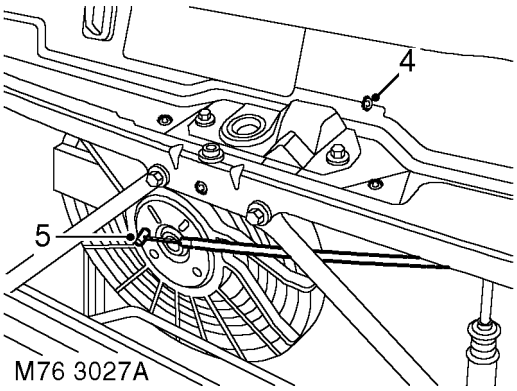
Desmontaje

1. Desmonte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**



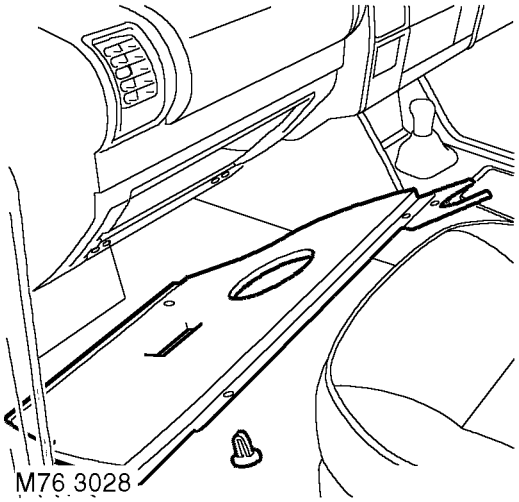
M76 3026A

2. Desacople el faro izquierdo de las rótulas de ajuste.
3. Desconecte los 2 enchufes múltiples del faro, y desmonte el faro.

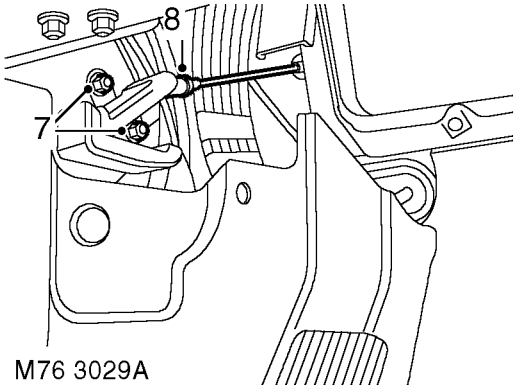


M76 3027A

4. Taladre los 4 remaches que sujetan el escudo de la cerradura del capó a la plataforma del capó, y desmonte el escudo.
5. Desconecte de la cerradura el alma y la funda del cable de apertura del capó.

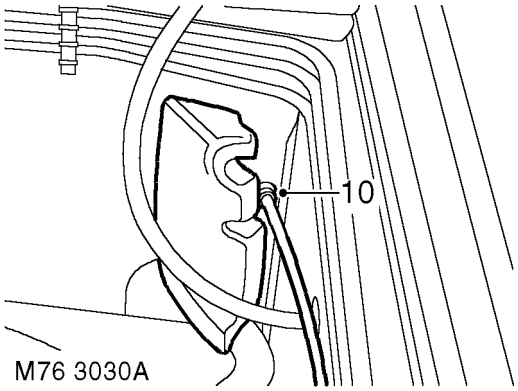

M76 3028

6. Quite las 4 fijaciones que sujetan el panel de cierre izquierdo al salpicadero, y desmonte el salpicadero.



M76 3029A

7. Quite las 2 tuercas que sujetan la palanca de apertura del capó a la carrocería.
8. Desconecte el cable de apertura del capó del conjunto de palanca.
9. **Modelos diesel:** Desprenda el isonorizante del mamparo para facilitar el acceso al aislador del cable de apertura del capó.



10. Quite el anillo de aislamiento del mamparo.
11. Amarre una cuerda al extremo del cable de apertura del capó en el habitáculo.
12. Tire del cable de apertura del capó, desde el extremo de cerradura del capó, hasta soltar todo el cable.
13. Desamarre la cuerda del cable de apertura del capó, y desmonte el cable.
14. Quite el aislador del cable.

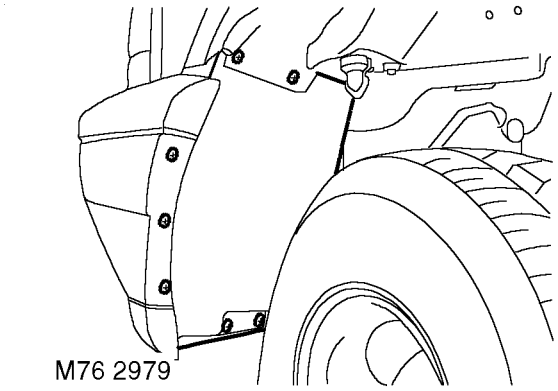
Montaje

1. Meta el aislador en cable de apertura del capó.
2. Amarre una cuerda al extremo del cable de apertura del capó en el habitáculo.
3. Use una cuerda para tirar del cable de apertura del capó a su sitio.
4. Monte el aislador en el mamparo.
5. Desamarre la cuerda del cable de apertura del capó.
6. Posicione el conjunto de palanca de apertura del capó, y conecte el cable de apertura del capó a la palanca.
7. Monteel conjunto de palanca de apertura en la carrocería, y apriete sus tuercas a 10 Nm.
8. Conecte el cable de apertura del capó a la cerradura.
9. Trabajando con un ayudante, accione la palanca de apertura del capó y compruebe si la cerradura funciona correctamente.
10. Monte el panel de cierre en el salpicadero, y sujételo con sus fijaciones.
11. Monte el protector de la cerradura del capó, y sujételo con remaches.
12. Posicione el faro contra la carrocería, conecte sus enchufes múltiples y monte el faro en las rótulas.
13. Monte la parrilla delantera.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**

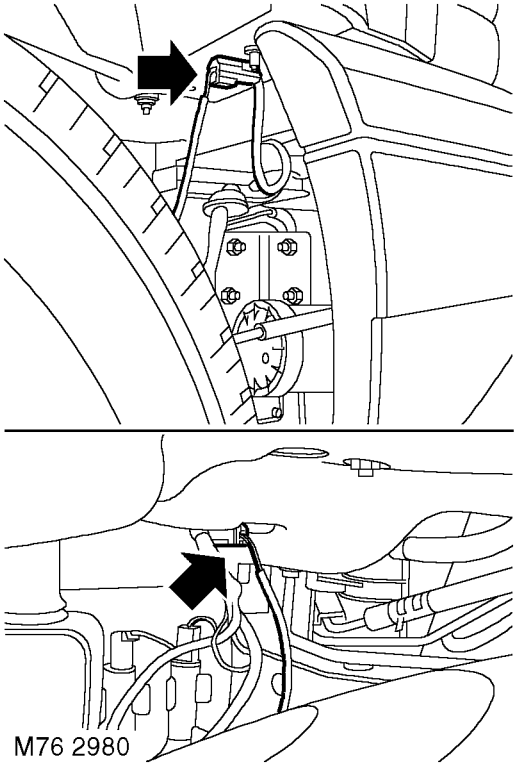
Conjunto de parachoques - delantero

76.22.08

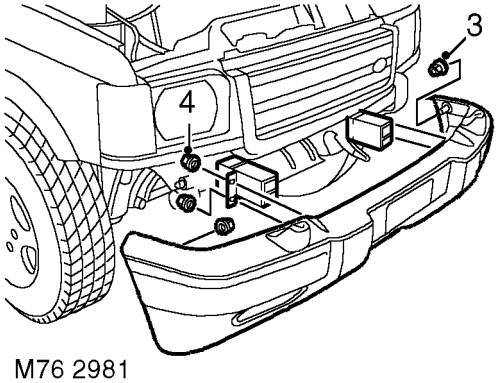
Desmontaje



1. Quite los 14 tornillos que sujetan las extensiones de guardabarros del lado izquierdo y del lado derecho, y desmonte las extensiones.

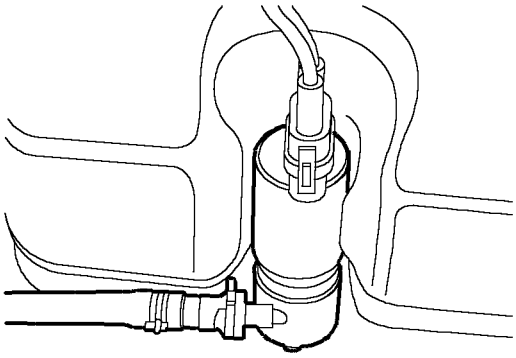


2. Desconecte los enchufes múltiples de las luces antiniebla.



M76 2981

3. Quite las 2 tuercas que sujetan los soportes laterales del faldón de parachoques a la carrocería.
4. Quite las 4 tuercas que sujetan el parachoques a las cámaras antichoque, y desmonte el parachoques de la carrocería.


M76 2982

5. **Modelos con lavafaros:** Posicione un recipiente para recoger el líquido lavaparabrisas, y desconecte el manguito de la bomba lavafaros.

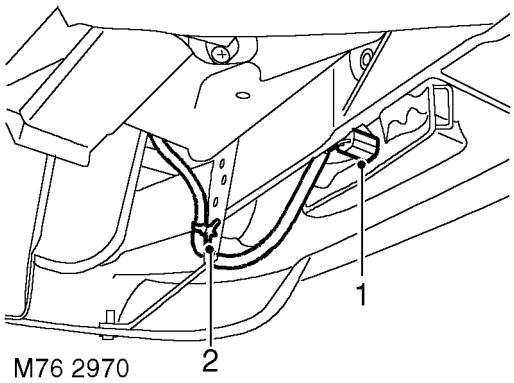
Montaje

1. **Modelos con lavafaros:** Conecte el manguito a la bomba de lavafaros. Llene el depósito de lavado con líquido.
2. Trabajando con un ayudante, posicione el parachoques contra la carrocería.
3. Aprietea 13 Nm las tuercas que sujetan el parachoques a las cámaras antichoque.
4. Aprietea 13 Nm las tuercas que sujetan el parachoques a sus soportes laterales.
5. Conecte los enchufes múltiples a las luces antiniebla.
6. Monte las extensiones de guardabarros, y sujételas con sus tornillos.

Conjunto de parachoques - trasero

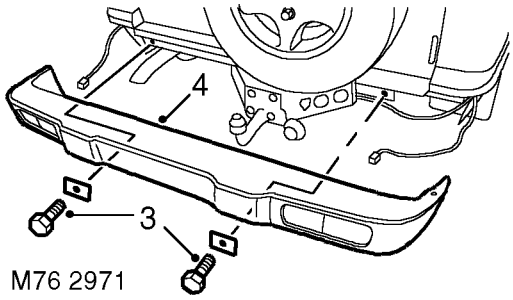
76.22.52

Desmontaje



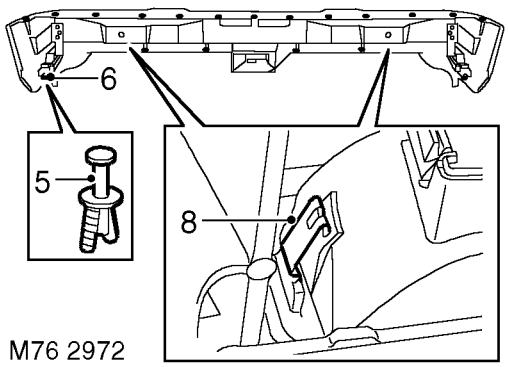
M76 2970

1. Desconecte los 2 enchufes múltiples de las luces traseras.
2. Suelte las 2 abrazaderas que sujetan los mazos de cables de luces traseras al parachoques trasero.



M76 2971

3. Quite los 2 pernos que sujetan el parachoques trasero al chasís, y recoja las 2 placas.
4. Trabajando con un ayudante, desmonte el conjunto de parachoques.



M76 2972

5. Quite los centros de los 19 espárragos de guarnecido que sujetan el alma del parachoques al faldón del parachoques.

6. Quite los casquillos de los espárragos de guarnecido.
7. Desmonte el alma del parachoques del faldón del parachoques.
8. Quite las abrazaderas y desmonte las luces traseras del faldón del parachoques.

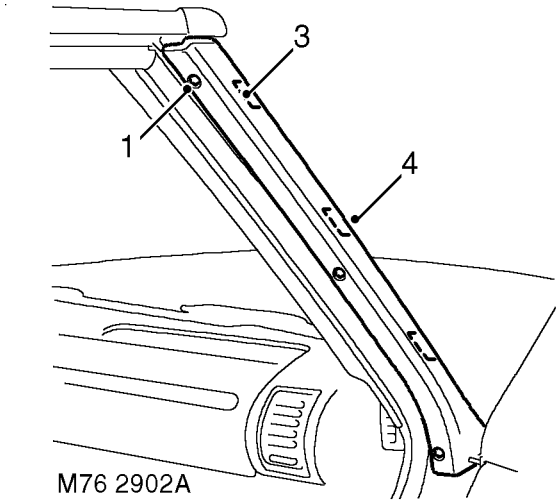
Montaje

1. Monte las luces traseras en el faldón de parachoques.
2. Monte el alma en el faldón del parachoques, y sujételo con los casquillos de espárragos.
3. Monte los centros en los espárragos de guarnecido.
4. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto de parachoques.
5. Posicione las placas contra el parachoques trasero.
6. Monte y aprietea 45 Nm los pernos que sujetan el parachoques trasero al chasís.
7. Monte las 2 abrazaderas que sujetan el cableado de luces traseras al parachoques trasero.
8. Conecte los enchufes múltiples a las luces traseras.

Embellecedor lateral - parabrisas

76.43.39

Desmontaje



1. Extraiga los centros de los 3 espárragos de guarnecido que sujetan el embellecedor al pilar "A".
2. Quite los casquillos de espárragos de guarnecido del embellecedor.
3. Quite el embellecedor de sus 3 fiadores elásticos.
4. Quite el embellecedor.

Montaje

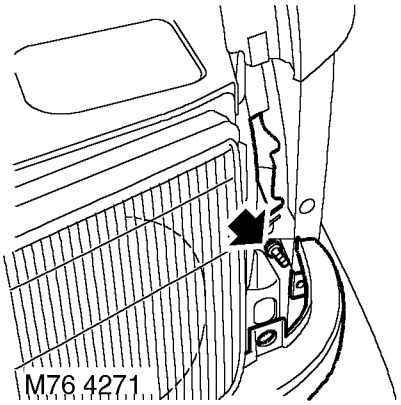
1. Monte el guarnecido en el pilar "A", y sujételo con sus grapas elásticas.
2. Monte los casquillos de espárragos de guarnecido en el embellecedor.
3. Monte los centros en los espárragos de guarnecido.

Parrilla - delantera

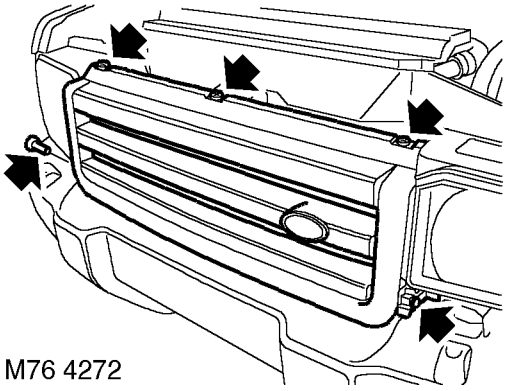
76.55.03

Desmontaje

1. Desmonte las luces repetidoras.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.


M76 4271

2. Quite los tornillos que sujetan los embellecedores de faros a través del agujero de acceso en los guardabarros de pases de rueda.
3. Desmonte los embellecedores de faros de la parrilla.


M76 4272

4. Quite los 2 tornillos que sujetan las esquinas inferiores de la parrilla.
5. Quite los 3 tornillos remache y desmonte la parrilla.

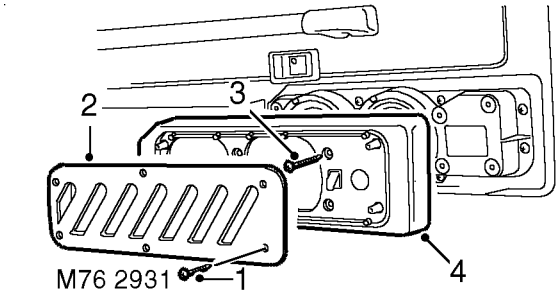
Montaje

1. Monte la parrilla y sujétela con sus tornillos y tornillos-remache.
2. Monte los embellecedores de faros, y sujételos con sus tornillos.
3. Monte las luces repetidoras.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.

Guarnecido - altavoz de la puerta de cola

76.13.11

Desmontaje



1. Quite los 6 tornillos que sujetan la rejilla al guarnecido del altavoz.
2. Desmonte la parrilla.
3. Quite los 4 tornillos que sujetan el guarnecido al conjunto de altavoz.
4. Desmonte el guarnecido.

Montaje

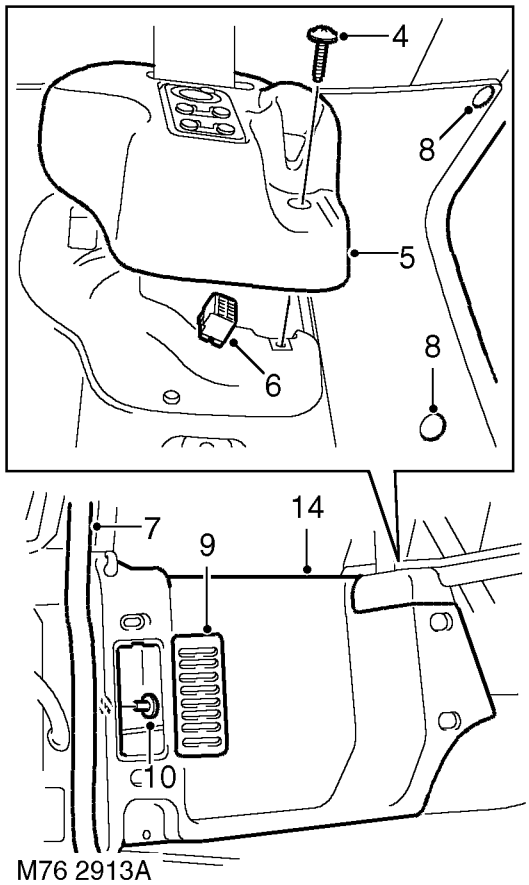
1. Monte el guarnecido en el conjunto de altavoves, y sujételo con sus tornillos.
2. Monte la rejilla el guarnecido, y sujétela con sus tornillos.

Guarnecido - lateral - espacio de carga

76.13.12

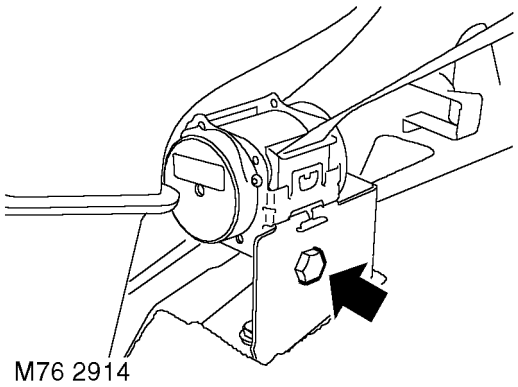
Desmontaje

1. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Desmonte el asiento de la tercera hilera de asientos.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.**
2. **Para el guarnecido izquierdo:** Desmonte el enchufe de accesorios.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Enchufe - accesorios.**
3. Desmonte el guarnecido del pilar "D".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".**



4. Quite el tornillo que sujeta la moldura superior al guarnecido.
5. Desprenda la moldura del guarnecido.
6. **Modelos con cuadros de control de auriculares para el equipo de sonido:** Desconecte el enchufe múltiple del cuadro de mandos de auriculares, y desmonte la moldura superior.
7. Desmonte parcialmente la junta de abertura de la puerta trasera.

8. Quite los 2 espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido a la carrocería.
9. Desmonte el panel de acceso.
10. Quite el espárrago de guarnecido que sujeta el guarnecido a la parte inferior del pilar "D".
11. **Modelos sin una tercera hilera de asientos:** Quite el espárrago de la esquina inferior trasera del guarnecido.
12. Desprenda el guarnecido para facilitar el acceso al carrete del cinturón de seguridad trasero.


M76 2914

13. Quite el perno que sujeta el carrete del cinturón de seguridad trasero a la carrocería.
14. Desmonte el guarnecido.

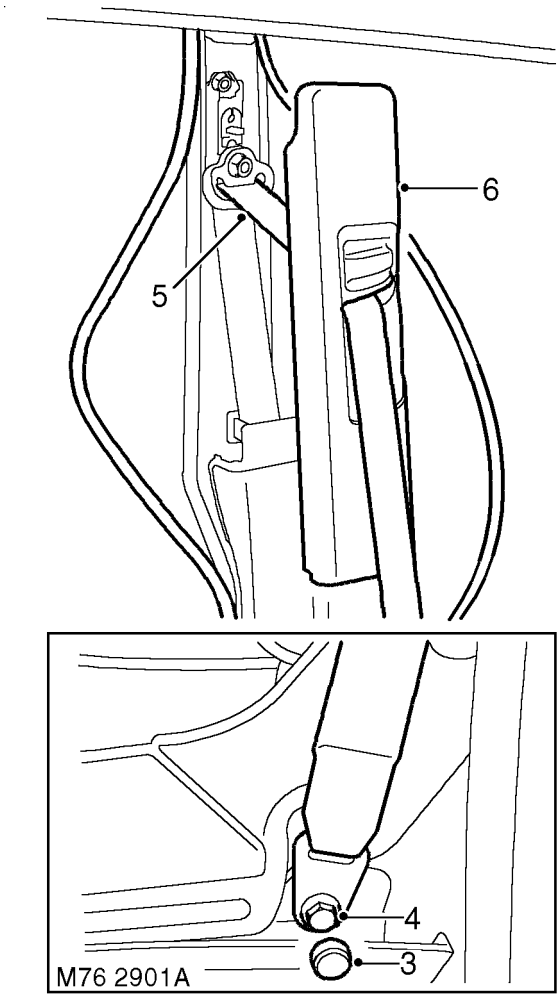
Montaje

1. Posicione el guarnecido.
2. Monteel carrete del cinturón de seguridad a la carrocería, y apriete su perno a 50 Nm.
3. **Modelos sin una tercera hilera de asientos:** Monte el espárrago que sujeta la esquina inferior trasera del guarnecido.
4. Monte el espárrago de guarnecido que sujeta el guarnecido a la parte inferior del pilar "D".
5. Monte el panel de acceso en el guarnecido.
6. Monte los espárragos que sujetan el guarnecido a la carrocería.
7. Monte la junta en la abertura de puerta trasera.
8. **Modelos con cuadros de control de auriculares para el equipo de sonido:** Posicione la moldura superior y conecte el enchufe múltiple al panel de control de auriculares.
9. Monte el embellecedor en el guarnecido, y sujételo con su tornillo.
10. Monte el guarnecido del pilar "D".
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".**
11. Monte el enchufe de accesorios.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Enchufe - accesorios.**
12. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Monte el asiento de la tercera hilera de asientos.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.**

Guarnecido - superior - Pilar "B"

76.13.28

Desmontaje



1. Desprenda del pilar "B" la junta de la abertura de puerta delantera.
2. Desprenda del pilar "B" la junta de abertura de la puerta trasera.
3. Quite el capuchón del perno de anclaje inferior del cinturón de seguridad.
4. Quite el perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero.
5. Introduzca el cinturón de seguridad a través del guarnecido.
6. Desmonte el guarnecido.
7. Desmonte el revestimiento isonorizante del guarnecido.

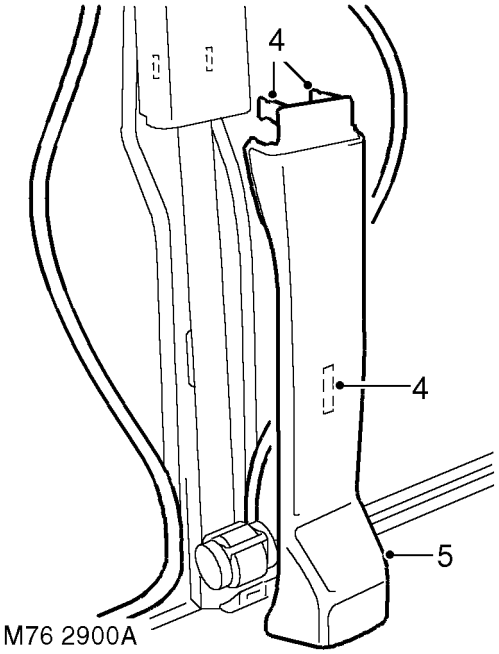
Montaje

1. Monte el revestimiento isonorizante en el guarnecido.
2. Introduzca el cinturón de seguridad delantero a través del guarnecido.
3. Monteel anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero, y apriete su perno a 32 Nm.
4. Monte el capuchón en el perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero.
5. Monte el guarnecido en el pilar "B".
6. Monte en el pilar "B" la junta de abertura de la puerta delantera.
7. Monte la junta de abertura de puerta trasera en el pilar "B".

Guarnecido - inferior - Pilar "B"

76.13.29

Desmontaje



1. Desprenda del pilar "B" la junta de la abertura de puerta delantera.
2. Desprenda del pilar "B" la junta de abertura de la puerta trasera.
3. Mueva el guarnecido superior del pilar "B" a un lado.
4. Quite los 3 espárragos que sujetan el guarnecido inferior al pilar "B".
5. Desmonte el guarnecido inferior.

Montaje

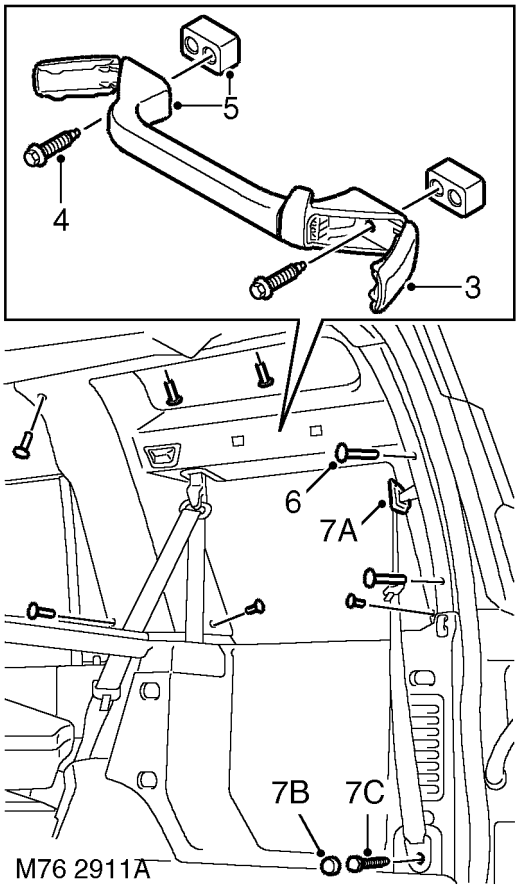
1. Monte el guarnecido inferior del pilar "B", y sujételo con sus grapas.
2. Posicione el guarnecido superior contra el pilar "B".
3. Monte en el pilar "B" la junta de abertura de la puerta delantera.
4. Monte la junta de abertura de puerta trasera en el pilar "B".

Guarnecido - Pilar "D"

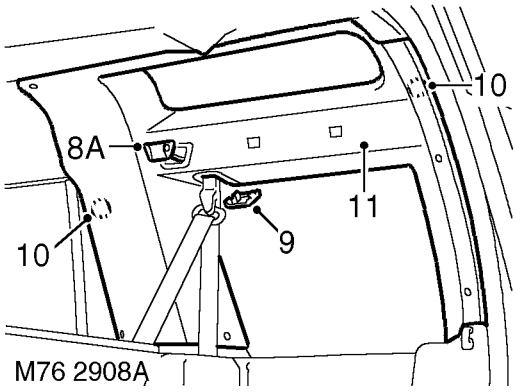
76.13.73

Desmontaje

1. Pliegue el asiento trasero hacia adelante.
2. Desmonte el guarnecido superior de la abertura de la puerta de cola.



3. Quite las molduras de extremo del asidero.
4. Quite los 2 pernos que sujetan el asidero a la carrocería.
5. Desmonte el asidero y recoja sus dos distanciadores.
6. Quite los 8 espárragos de guarnecido que sujetan el guarnecido a la carrocería.
7. **Modelos con una tercera hilera de asientos:**
   - **a** Desmonte el escudete del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   - **b** Quite la tapa del anclaje inferior del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   - **c** Quite el perno de anclaje inferior.



8. **Modelos con alarma volumétrica:**
   - **a** Quite el sensor volumétrico del guarnecido.
   - **b** Desconecte el enchufe múltiple del sensor volumétrico.
   - **c** Desmonte el sensor volumétrico.
9. Desmonte la placa de cierre del cinturón de seguridad trasero.
10. Suelte las 2 grapas que sujetan el guarnecido a la carrocería.
11. Desmonte el guarnecido.

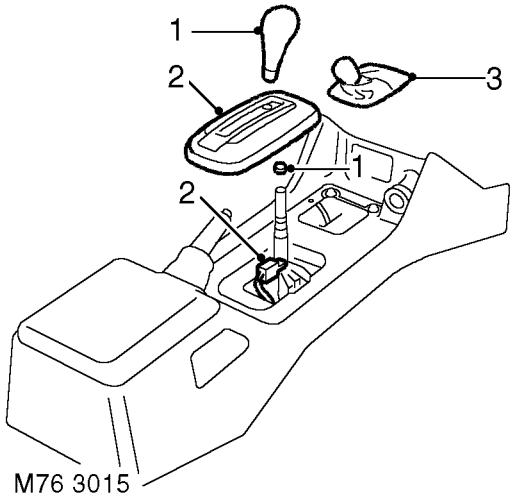
Montaje

1. Monte el guarnecido y sujételo con sus grapas.
2. Monte la placa de cierre del cinturón de seguridad trasero.
3. **Modelos con alarma volumétrica:**
   - **a** Posicione el sensor volumétrico contra el guarnecido, y conecte su enchufe múltiple.
   - **b** Monte el sensor volumétrico en el guarnecido.
4. **Modelos con una tercera hilera de asientos:**
   - **a** Monteel anclaje inferior del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos, y apriete su perno a 32 Nm.
   - **b** Monte el capuchón en el perno de anclaje inferior.
   - **c** Monte en el guarnecido el escudete del cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
5. Monte los espárragos que sujetan el guarnecido a la carrocería.
6. Posicione el asidero y distanciadores contra el guarnecido.
7. Monte y aprietea 3 Nm los pernos que sujetan el asidero a la carrocería.
8. Cierre las molduras de extremo del asidero.
9. Monte el guarnecido superior de la abertura de la puerta de cola.
10. Posicione el asiento trasero.

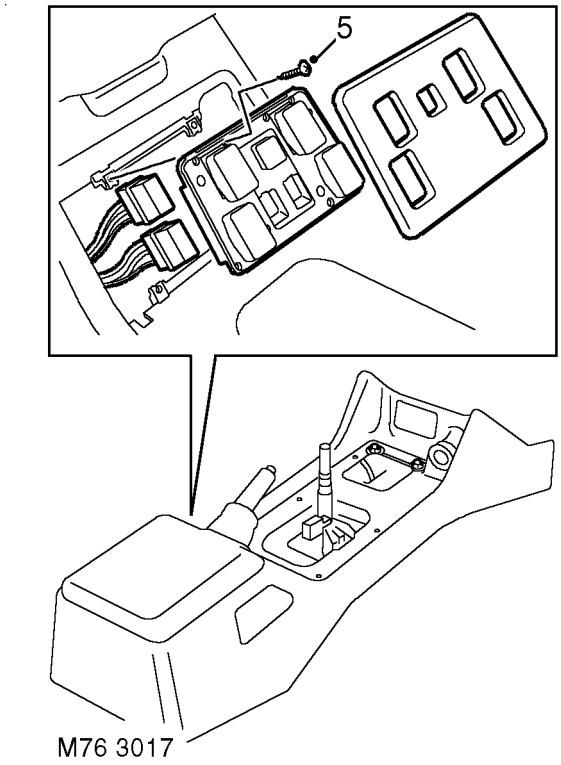
Consola - central - modelos automáticos

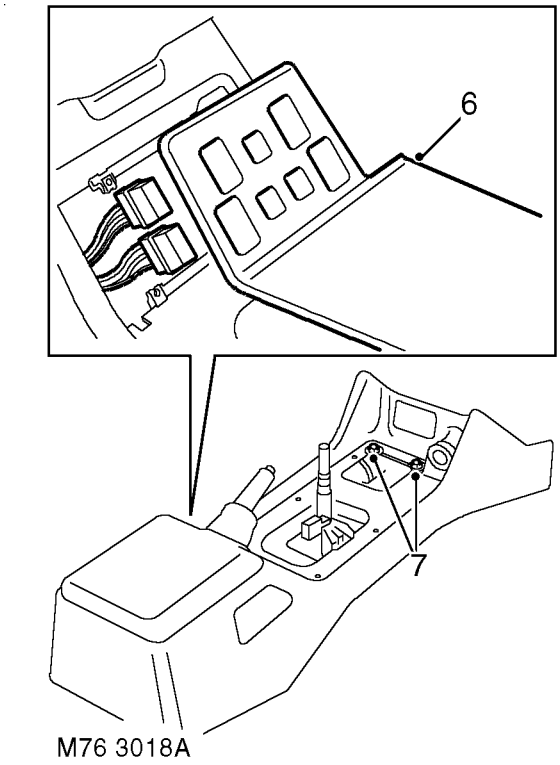
76.25.01

Desmontaje

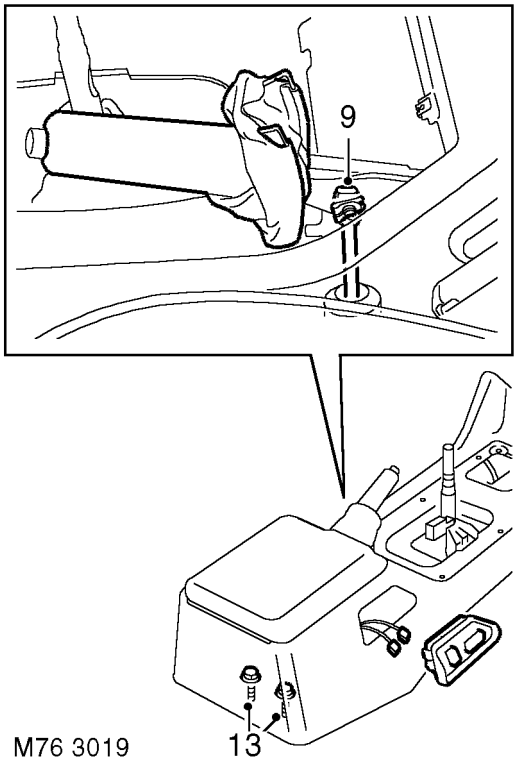


1. Seleccione la posición "D", desmonte el pomo del selector de velocidades y recoja el distanciador.
2. Desprenda el panel del selector, desconecte el enchufe múltiple y desmonte el panel.
3. Suelte las abrazaderas que sujetan la funda de la palanca de caja de transferencia a la consola central, y desmonte el pomo y funda.



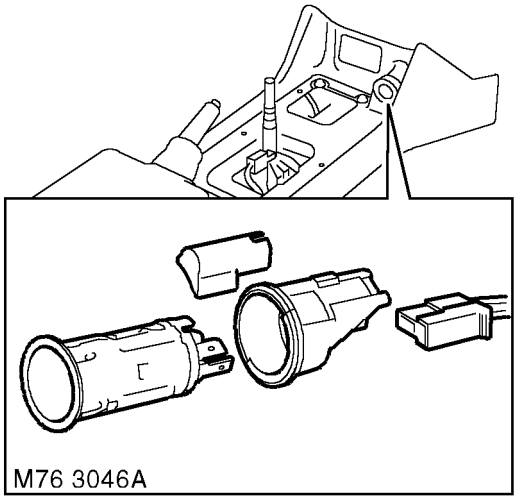


4. **Modelos con guarnecido básico:** Quite la esterilla de goma de la consola central, y desmonte la placa de cierre del cuadro de mandos.
5. **Modelos con guarnecido básico:** Quite los 4 tornillos que sujetan el cuadro de mandos a la consola central, desconecte los enchufes múltiples y desmonte el cuadro de mandos.
6. **Modelos con enchapado:** Desprenda la tapa de consola enchapada, y desmonte el elemento del encendedor. Desconecte los enchufes múltiples del grupo de mandos, y desmonte la tapa enchapada de la consola.
7. Quite los 2 pernos que sujetan el borde delantero de la consola al túnel de la transmisión.

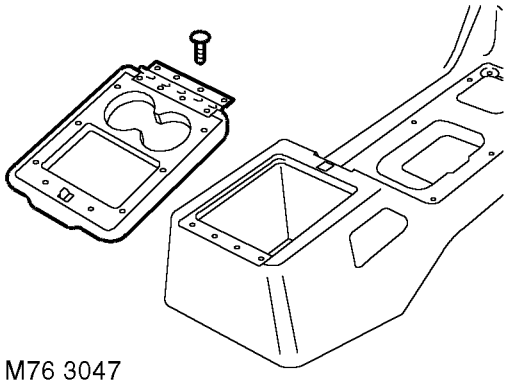


M76 3019

8. Desmonte el fuelle del freno de mano de la consola.
9. Quite la chaveta y el pasador de horquilla que sujetan el cable a la palanca del freno de mano.
10. Mueva el freno de mano hasta su tope superior.
11. Desprenda los interruptores de asientos eléctricos de la consola.
12. Desconecte los enchufes múltiples de los interruptores, y desmonte.
13. Quite los 2 pernos que sujetan la parte trasera de la consola al túnel de la transmisión.
14. Desprenda la consola central del salpicadero.


M76 3046A

15. Desconecte el enchufe múltiple y la bombilla del encendedor.
16. Desmonte la consola.


M76 3047

17. Quite los 4 tornillos que sujetan la tapa del cofre a la consola, y desmonte la tapa.
18. Desprenda el cuerpo del encendedor de la consola, y desmóntelo.

Montaje

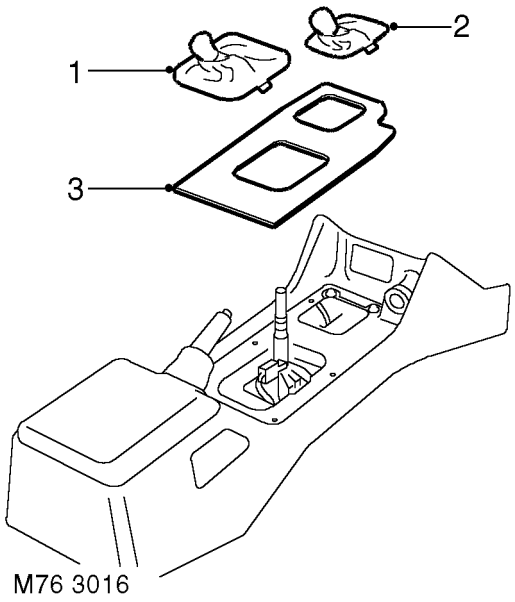
1. Monte y sujete el cuerpo del encendedor a la consola.
2. Monte la tapa en la consola, y sujétela con sus tornillos.
3. Monte la consola.
4. Conecte el enchufe múltiple y bombilla al encendedor.
5. Monte la consola central en el salpicadero.
6. Meta los dos pernos que sujetan la parte trasera de la consola al túnel de la transmisión.
7. Conecte los enchufes múltiples a los interruptores de asientos.
8. Monte los interruptores en la consola.
9. Mueva el freno de mano hasta su tope inferior.
10. Acople el cable al freno de mano, y sujételo con el pasador de horquilla y la grapa.

11. Monte la funda del freno de mano en la consola.
12. Meta los pernos que sujetan el borde delantero de la consola al túnel de la transmisión.
13. **Modelos con enchapado:** Posicione la tapa enchapada de la consola, y conecte los enchufes múltiples al cuadro de mandos. Monte el elemento del encendedor, y sujete la tapa enchapada en la consola.
14. **Modelos con guarnecido básico:** Conecte los enchufes al cuadro de mandos, monte el cuadro de mandos en la consola y sujételo con sus tornillos.
15. **Modelos con guarnecido básico:** Monte la tapa en el cuadro de mandos y la esterilla de goma en la consola.
16. Monte la funda en la caja de transferencia y el pomo en la palanca.
17. Sujete la funda de caja de transferencia a la consola.
18. Conecte el enchufe múltiple en el panel del selector, sujete el panel a la consola central.
19. Monte el distanciador y pomo en la palanca del selector de velocidades.

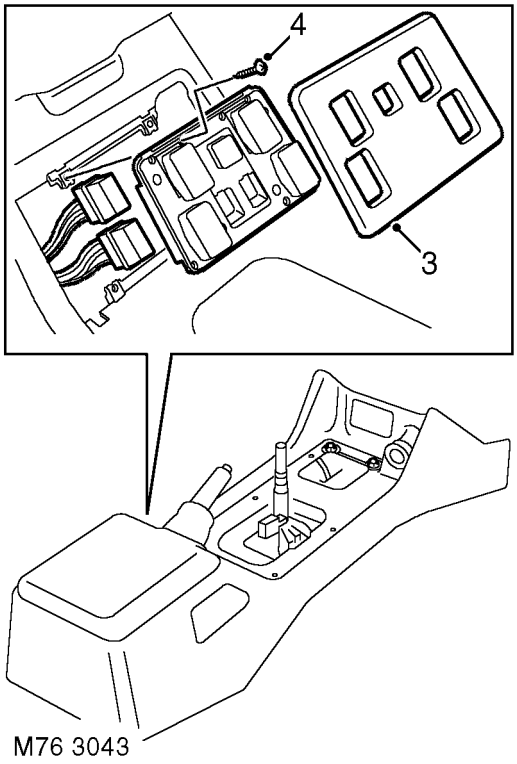
Consola - central - modelos con transmisión manual

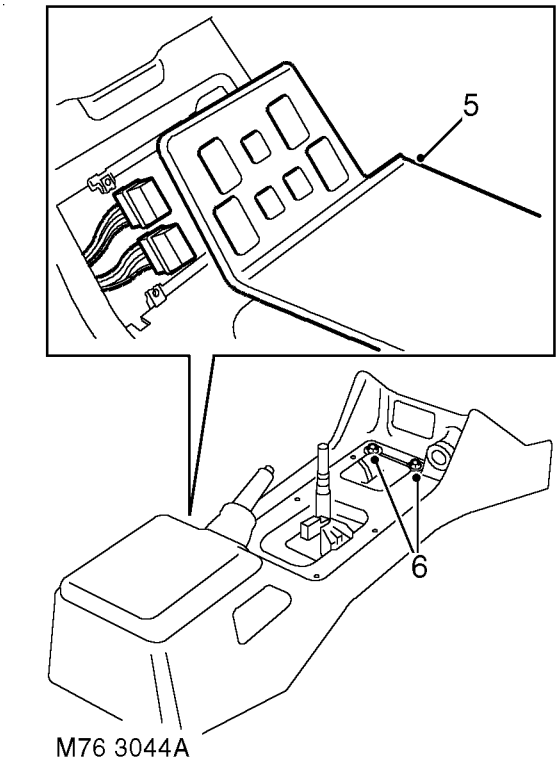
76.25.01

Desmontaje

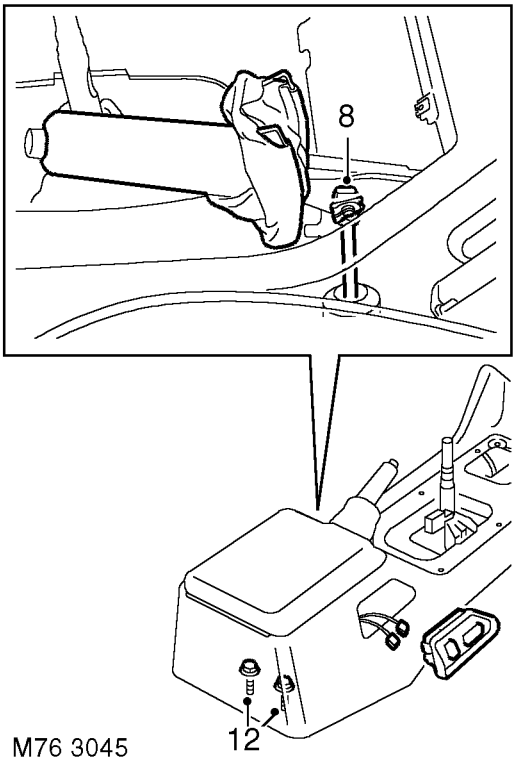


1. Suelte las abrazaderas que sujetan la funda de la palanca de velocidades a la consola central, y quite el pomo y la funda.
2. Suelte las abrazaderas que sujetan la funda de la palanca de caja de transferencia a la consola central, y desmonte el pomo y funda.



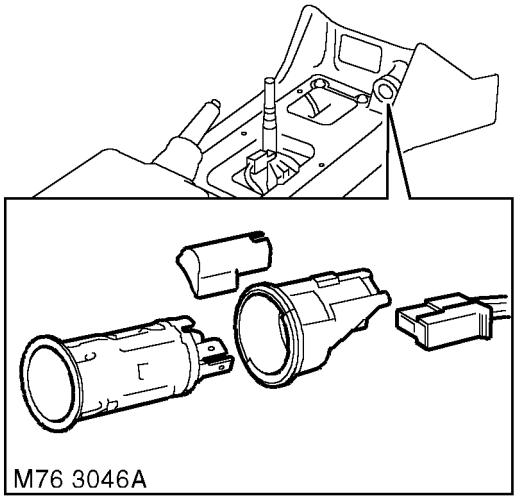


3. **Modelos con guarnecido básico:** Quite la esterilla de goma de la consola, y quite la placa de cierre del cuadro de mandos.
4. **Modelos con guarnecido básico:** Quite los 4 tornillos que sujetan el cuadro de mandos a la consola central, desconecte los enchufes múltiples y desmonte el cuadro de mandos.
5. **Modelos con enchapado:** Desprenda la tapa enchapada de la consola, y desmonte el elemento del encendedor. Desconecte los enchufes múltiples del grupo de mandos, y desmonte la tapa enchapada de la consola.
6. Quite los 2 pernos que sujetan el borde delantero de la consola al túnel de la transmisión.

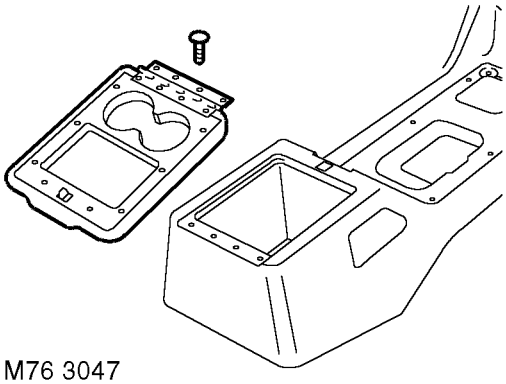


M76 3045

7. Desmonte el fuelle del freno de mano de la consola.
8. Quite la chaveta y el pasador de horquilla que sujetan el cable al freno de mano.
9. Mueva el freno de mano hasta su tope superior.
10. Desprenda los interruptores de asientos eléctricos de la consola.
11. Desconecte los enchufes múltiples de los interruptores, y desmonte.
12. Quite los 2 pernos que sujetan la parte trasera de la consola al túnel de la transmisión.
13. Desprenda la consola central del salpicadero.


M76 3046A

14. Desconecte el enchufe múltiple y la bombilla del encendedor.
15. Desmonte la consola.


M76 3047

16. Quite los 4 tornillos que sujetan la tapa del cofre a la consola, y desmonte la tapa.
17. Desprenda el cuerpo del encendedor de la consola, y desmóntelo.

Montaje

1. Monte y sujete el cuerpo del encendedor a la consola.
2. Monte la tapa en la consola, y sujétela con sus tornillos.
3. Monte la consola.
4. Conecte el enchufe múltiple y bombilla al encendedor.
5. Monte la consola central en el salpicadero.
6. Meta los dos pernos que sujetan la parte trasera de la consola al túnel de la transmisión.
7. Conecte los enchufes múltiples a los interruptores de asientos.
8. Monte los interruptores en la consola.
9. Mueva el freno de mano hasta su tope inferior.
10. Acople el cable al freno de mano, y sujételo con el pasador de horquilla y la grapa.

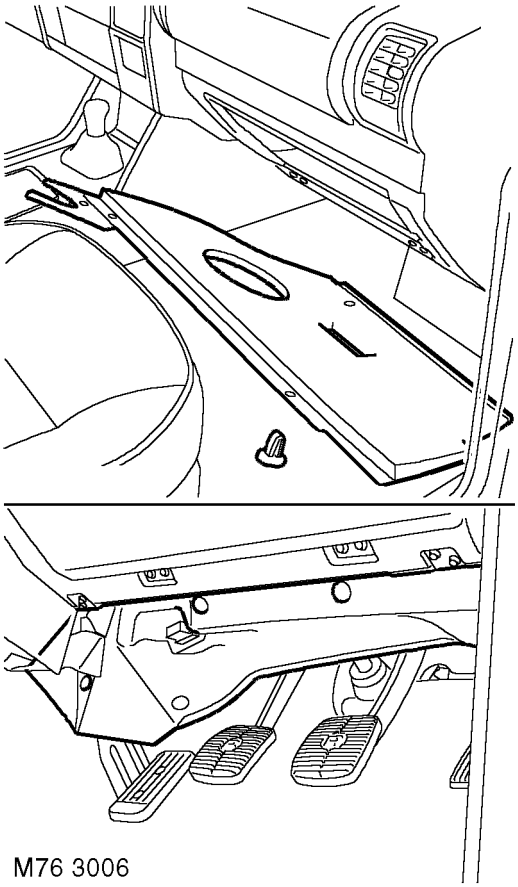
11. Monte la funda del freno de mano en la consola.
12. Meta los pernos que sujetan el borde delantero de la consola al túnel de la transmisión.
13. **Modelos con enchapado:** Posicione la tapa enchapada de la consola, y conecte los enchufes múltiples al cuadro de mandos. Monte el elemento del encendedor, y sujete la tapa enchapada en la consola.
14. **Modelos con guarnecido básico:** Conecte los enchufes al cuadro de mandos, monte el cuadro de mandos en la consola y sujételo con sus tornillos.
15. **Modelos con guarnecido básico:** Monte la tapa en el cuadro de mandos y la esterilla de goma en la consola.
16. Monte la funda en la caja de transferencia y el pomo en la palanca.
17. Sujete la funda a la consola.
18. Monte el pomo y la funda en la palanca de cambios, y sujete la funda de la palanca de cambios a la consola con abrazaderas.

Salpicadero

76.46.23/99

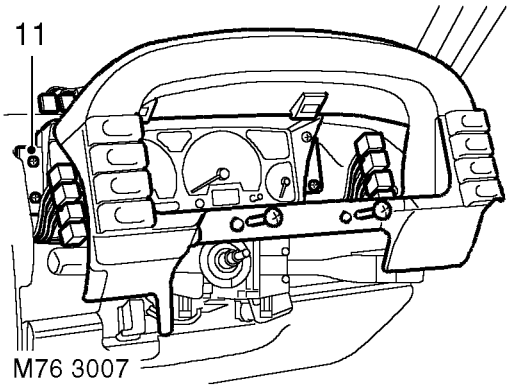
Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el autorradio.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.
3. Desmonte el volante de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Volante de dirección.
4. Desmonte la carcasa de la columna de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.
5. Desmonte la consola central.
   - Para modelos con caja de cambios automática:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
   - Para modelos con caja de cambios manual:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.
6. Desmonte los guarnecidos del pilar "A".



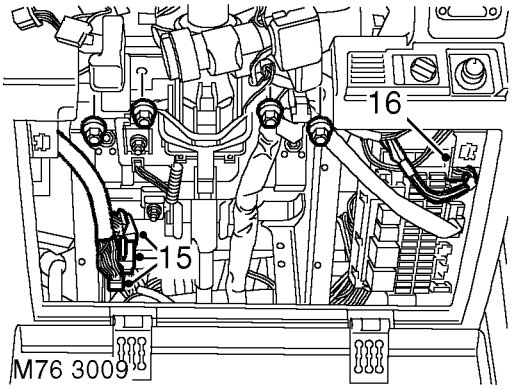
M76 3006

7. Quite las 6 abrazaderas que sujetan ambos paneles de cierre inferiores al salpicadero, y desmonte dichos paneles.
8. Desmonte las esterillas del salpicadero.



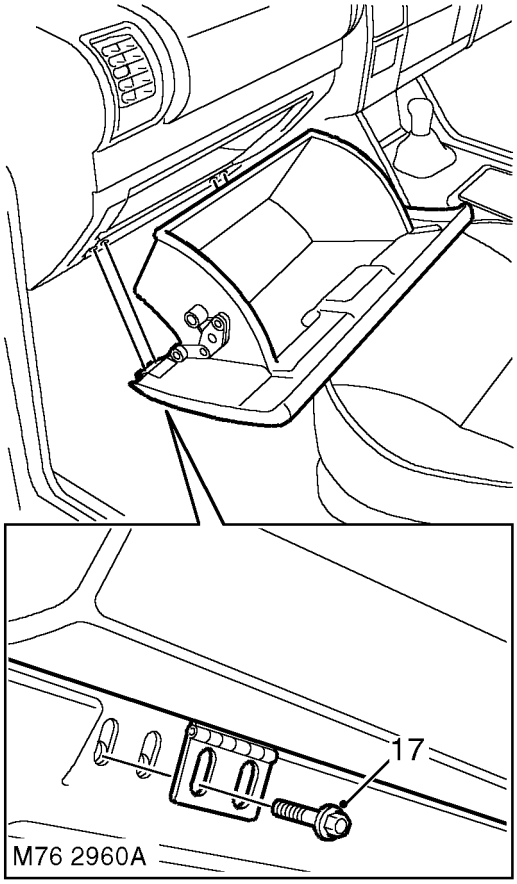
M76 3007

9. Quite los 2 tornillos y desprenda el cuadro de instrumentos de los 2 fiadores en el salpicadero.
10. Desconecte los enchufes múltiples de los interruptores en el cuadro de instrumentos, y desmonte el cuadro.
11. Quite los 4 tornillos que sujetan el cuadro de instrumentos al salpicadero.
12. Desconecte los 2 enchufes múltiples del cuadro de instrumentos, y desmonte el cuadro de instrumentos.
13. Quite el panel de acceso del salpicadero.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Panel - acceso al salpicadero - lado del conductor.**

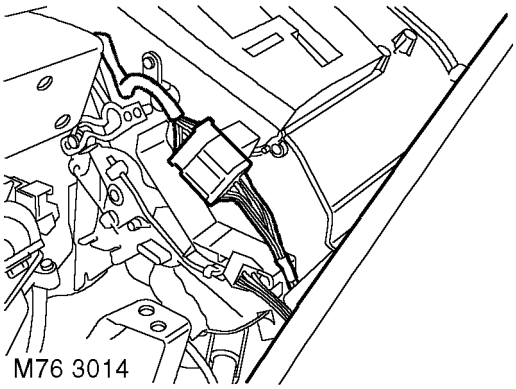


M76 3009

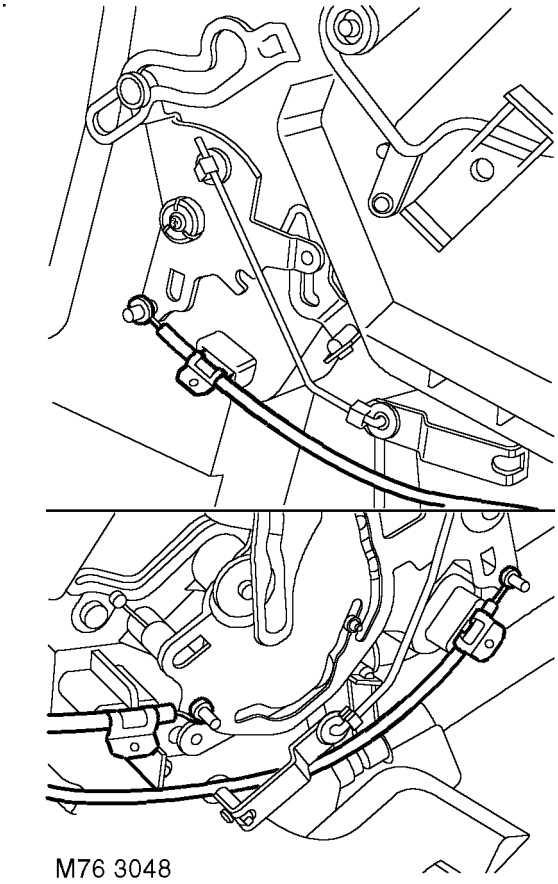
14. Quite las 4 tuercas que sujetan el salpicadero al soporte de la columna de dirección.
15. Desconecte los 3 enchufes múltiples que conectan el mazo de cables principal de la carrocería al mazo de cables del salpicadero.
16. Desconecte de la caja de fusibles el enchufe múltiple del mazo de cables del salpicadero.



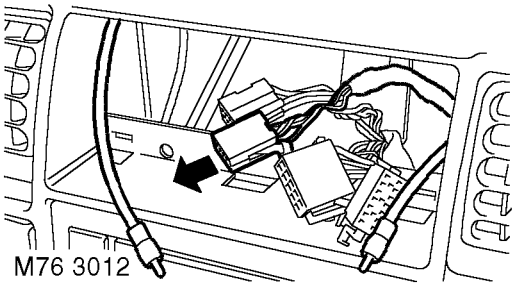
17. Quite los 4 pernos que sujetan la guantera, y desmóntela.



18. Modelos con A.A: Desconecte el enchufe múltiple de los mandos del calefactor.

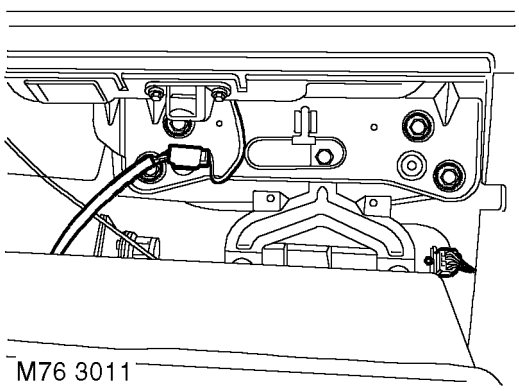


19. Modelos sin A.A: Desprenda las fundas de los cables de control de distribución del aire de las abrazaderas en la carcasa del calefactor, y desconecte las almas de los cables de las palancas.

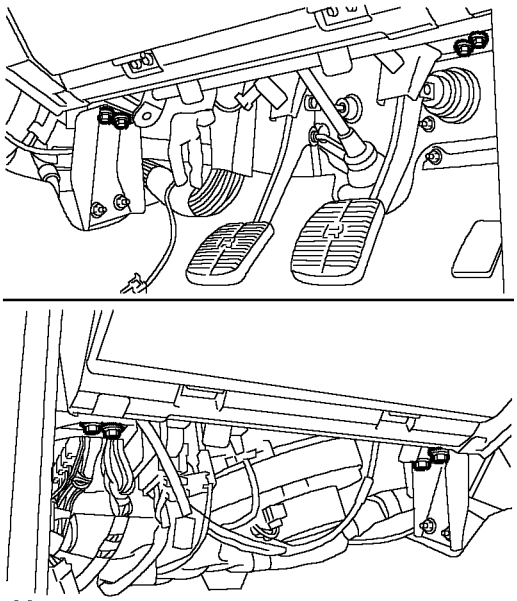


20. Separe la sección azul del enchufe múltiple del sistema de sonido.

21. Desprenda los cables coaxiales del cuadro del salpicadero.


M76 3011

22. Desconecte el enchufe múltiple del airbag del acompañante.
23. Desconecte el enchufe múltiple del motor del ventilador.
24. Trabajando a través de la abertura de la guantera quite los 2 pernos, o los 4 pernos si se monta el módulo del airbag del acompañante, que sujetan el salpicadero a la carrocería.


M76 3013

25. Quite los 4 pernos que sujetan el borde inferior del salpicadero a los soportes de apoyo en el túnel de la transmisión.
26. Quite los 4 pernos que sujetan el borde inferior del salpicadero a los soportes en el pilar "A".
27. Trabajando con un ayudante, desmonte cuidadosamente el salpicadero del vehículo.
28. Si va a renovar el salpicadero, traslade los componentes que precise al salpicadero nuevo.

Montaje

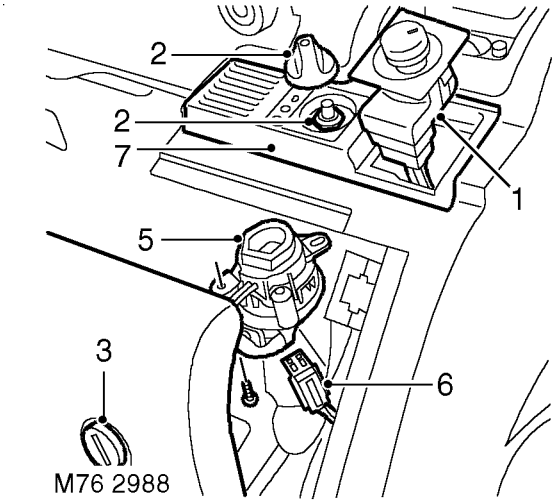
1. Trabajando con un ayudante, monte el salpicadero con cuidadoy apriete a 26 Nm los pernos que sujetan el borde inferior del salpicadero.
2. Apriete los pernos que sujetanel salpicadero a la carrocería a 26 Nm.
3. Monte las tuercas que sujetanel salpicadero al soporte de la columna de dirección a 11 Nm.
4. Sujete los cables coaxiales al salpicadero, y sujete el enchufe múltiple azul al enchufe múltiple principal del sistema de sonido.
5. **Modelos con A.A:** Conecte el enchufe múltiple de control del calefactor.
6. **Modelos sin A.A:** Conecte las almas de los cables de temperatura y distribución del aire a las palancas de control del calefactor. Ajuste los pomos de control de temperatura en posiciones de calor máximo, el pomo de distribución en la posición de desempañado y, con las palancas de trampilla completamente cerradas, sujete las fundas de cables con las abrazaderas en la carcasa del calefactor.
7. Conecte los enchufes múltiples al motor del ventilador y al airbag del acompañante (si hubiera).
8. Monte la guantera y sujétela con sus pernos.
9. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables del salpicadero al mazo de cables principal y a la caja de fusibles.
10. Posicione el cuadro de instrumentos, y conecte sus enchufes múltiples.
11. Monte el cuadro de instrumentos en el salpicadero, y sujételo con sus tornillos.
12. Posicione el cuedro de instrumentos, y conecte los enchufes múltiples a los interruptores.
13. Monte el cuadro en los fiadores del salpicadero, y sujételo con sus tornillos.
14. Monte el panel de acceso del salpicadero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Panel - acceso al salpicadero - lado del conductor.**
15. Monte los paneles de cierre inferiores del salpicadero, y sujételos con sus fiadores.
16. Monte las esterillas del salpicadero.
17. Monte los guarnecidos del pilar "A".
18. Monte la consola central
- Para modelos con caja de cambios automática:
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.**
- Para modelos con caja de cambios manual:
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.**

19. Monte la carcasa en la columna de dirección.
☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.**
20. Monte el volante de dirección.
☞ **DIRECCION, REPARACIONES, Volante de dirección.**
21. Monte el autorradio.
☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.**
22. Conecte la batería.

Cuadro - mandos auxiliares

76.46.38

Desmontaje



1. Desmonte cuidadosamente del cuadro de mandos el mando de retrovisores eléctricos exteriores, y desconecte su enchufe múltiple.
2. **Modelos con nivelación de faros:** Desprenda el pomo y quite la tuerca que sujeta el mando nivelador de faros al cuadro de mandos auxiliares.
3. Suelte los 2 fiadores y abra el panel de acceso del salpicadero.
4. **Modelos con nivelación de faros:** Desmonte el mando nivelador de faros del cuadro de mandos auxiliares, y desconecte el enchufe múltiple.
5. **Modelos con A.A:** Quite los 2 tornillos que sujetan el sensor de temperatura del habitáculo al cuadro de mandos auxiliares.
6. **Modelos con A.A:** Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del habitáculo, y desmóntelo del cuadro de mandos auxiliares.
7. Afloje las 2 grapas que sujetan el cuadro de mandos auxiliar al salpicadero, y desmonte el cuadro.

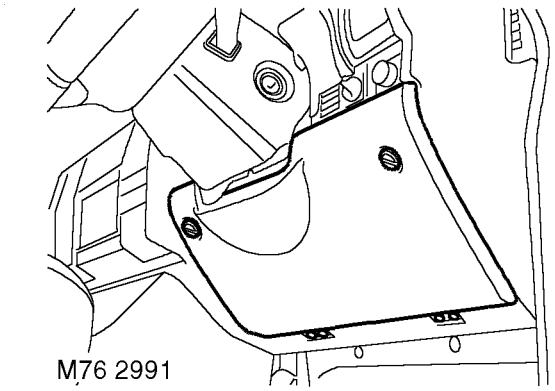
Montaje

1. Posicione el cuadro de mandos auxiliares contra el salpicadero, y engánchelo en su sitio.
2. **Modelos con A.A:** Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura en el habitáculo.
3. **Modelos con A.A:** Posicione el sensor de temperatura del habitáculo en el cuadro de mandos auxiliares, y sujételo con tornillos.
4. **Modelos con nivelación de faros:** Posicione el mando nivelador de faros contra el cuadro de mandos auxiliares, y sujételo con su tuerca.
5. **Modelos con nivelación de faros:** Monte la tapa y conecte el enchufe múltiple al mando nivelador de faros.
6. Conecte el enchufe múltiple al mando exterior de retrovisores, y monte el mando en el cuadro de mandos auxiliares.

Panel - acceso al salpicadero - lado del conductor

76.46.40

Desmontaje



1. Quite los 4 pernos que sujetan el panel de acceso al salpicadero.
2. Afloje los 2 tornillos de un cuarto de vuelta para sujetar el panel de acceso del salpicadero.
3. Quite el panel de acceso del salpicadero.

Montaje

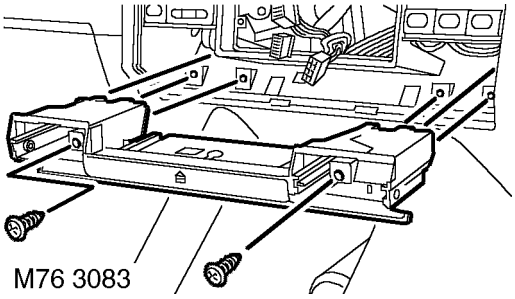
1. Posicione el cuadro de acceso en el salpicadero, y sujételo con tornillos de un cuarto de vuelta.
2. Posicione la base del panel de acceso contra el salpicadero, y sujételo con sus pernos.

Conjunto de bandeja portabebidas - salpicadero central

76.46.41

Desmontaje

1. Desmonte la bandeja para monedas y el cenicero.



2. Quite los 6 tornillos que sujetan el conjunto de bandeja portabebidas al salpicadero.
3. Desmonte la bandeja portabebidas.

Montaje

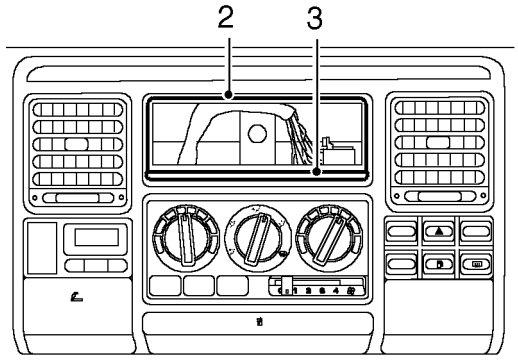
1. Posicione el conjunto de bandeja portabebidas en el salpicadero, y sujételo con tornillos.
2. Monte el cenicero y la bandeja portamonedas en el conjunto de bandeja portabebidas.

Conjunto de panel apersianado - salpicadero central

76.46.42

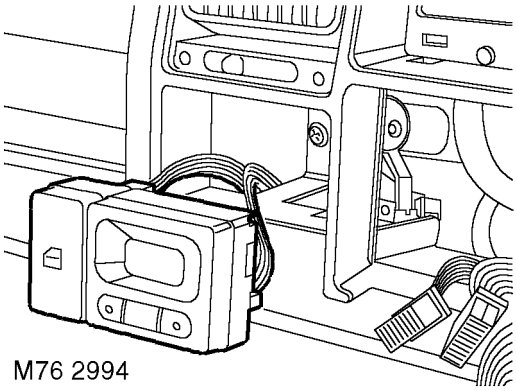
Desmontaje

1. Desmonte el autorradio del salpicadero.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.**



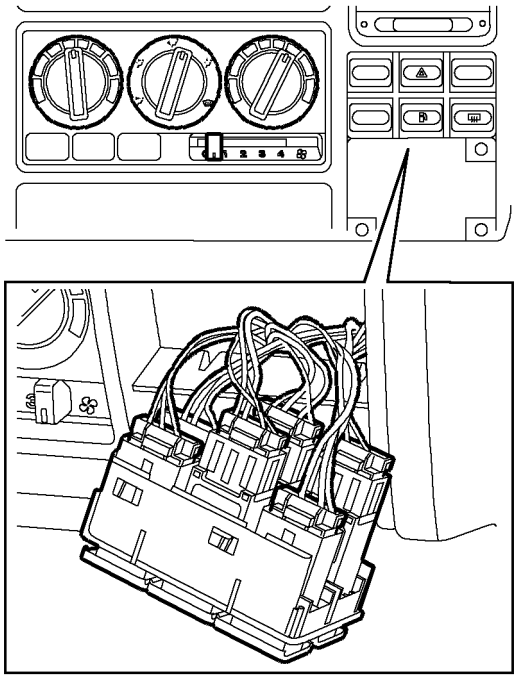
M76 2992A

2. Desprenda cuidadosamente y desmonte el enchufe DIN del autorradio del panel apersianado.
3. Quite el cubretornillos de la abertura para el autorradio.
4. Desmonte el conjunto de bandeja portabebidas.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de bandeja portabebidas - salpicadero central.**



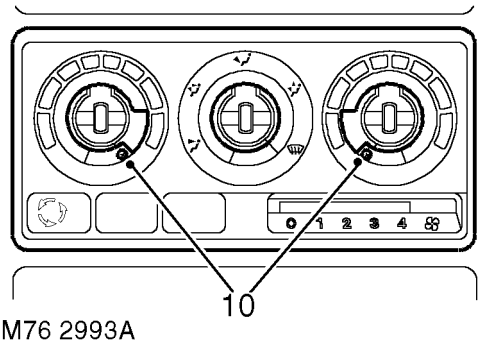
M76 2994

5. Desprenda cuidadosamente el conjunto de reloj del panel apersianado.
6. Desconecte los enchufes múltiples del reloj y del mando de bloqueo de puertas. Desmonte el conjunto de reloj.



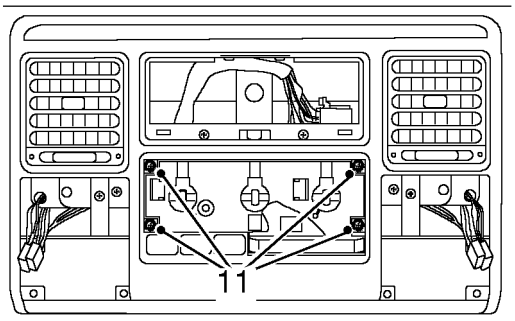
M80 0312

7. Desprenda cuidadosamente el cuadro de mandos del panel apersianado.
8. Desconecte los enchufes múltiples de los mandos, y desmonte el grupo de mandos.
9. **Modelos sin A.A:** Desmonte cuidadosamente los pomos de control de velocidad del ventilador y del calefactor.



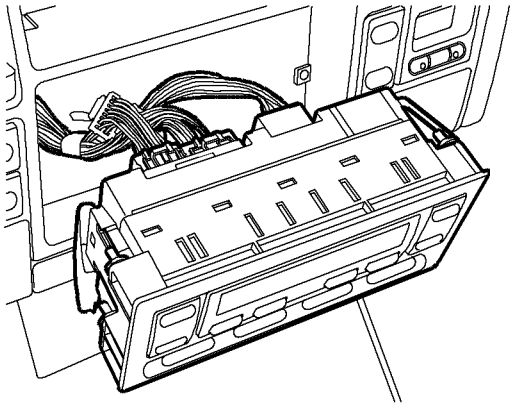
M76 2993A

10. **Modelos sin A.A:** Quite los 2 tornillos que sujetan la placa de símbolos del cuadro de mandos del calefactor, y desmonte la placa de símbolos.



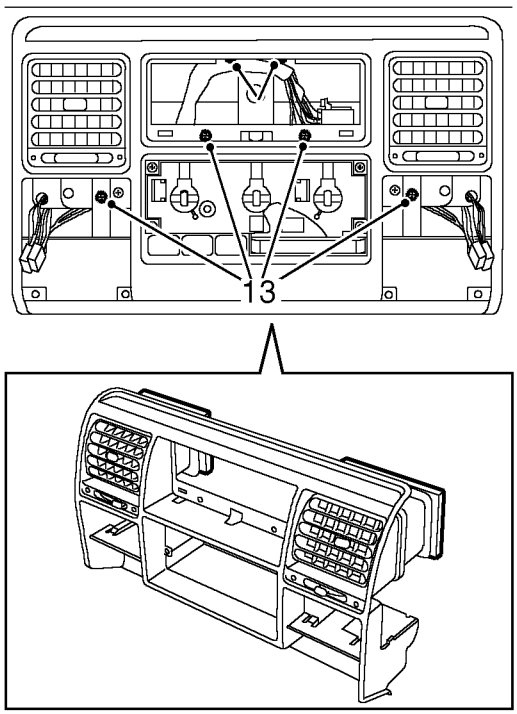
M76 3050

11. **Modelos sin A.A:** Quite los 4 tornillos que sujetan el cuadro de mandos al panel apersianado.



M82 0538

12. **Modelos con A.A:** Desprenda cuidadosamente el ECM del ATC del panel apersianado, desconecte los enchufes múltiples y desmonte el ECM del ATC.



M76 2996A

13. Afloje los 2 tornillos superiores y quite los 4 tornillos restantes que sujetan el panel apersianado al salpicadero.
14. Desmonte el conjunto de persiana.
15. Quite las juntas de los aireadores a nivel de cara.

Montaje

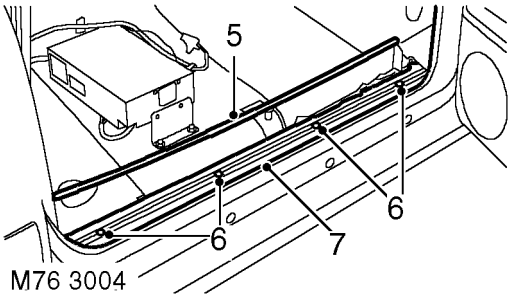
1. Monte las juntas en los aireadores a nivel de cara del nuevo panel apersianado.
2. Monte el panel apersianado en el salpicadero, y sujételo con sus tornillos.
3. **Modelos con A.A:** Conecte los enchufes múltiples al ECM del ATC, y monte el ECM del ATC en el salpicadero.
4. **Modelos sin A.A:** Monte los tornillos que sujetan el cuadro de mandos del calefactor al panel apersianado.
5. **Modelos sin A.A:** Monte la placa de símbolos del cuadro de mandos del calefactor, y sujételo con sus tornillos.
6. **Modelos sin A.A:** Monte los pomos de control de la velocidad del ventilador y del calefactor.
7. Posicione el cuadro de mandos, conecte los enchufes múltiples a los mandos, y monte el cuadro de mandos en el panel apersianado.
8. Posicione el conjunto de reloj, conecte el enchufe múltiple al reloj y al mando de bloqueo de puertas, y monte el conjunto de reloj al panel apersianado.
9. Monte la bandeja de bebidas.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de bandeja portabebidas - salpicadero central.**
10. Monte y sujete el enchufe DIN de la radio.
11. Monte el cubretornillo en la abertura para el autorradio.
12. Monte el autorradio.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.**

Moqueta - delantera

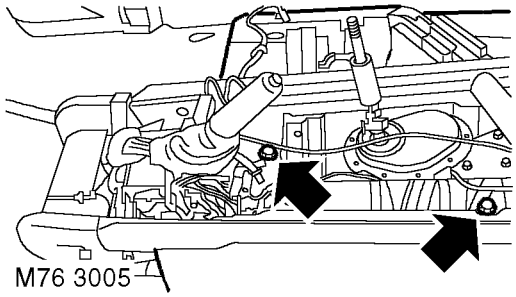
76.49.02

Desmontaje

1. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Desmonte el amplificador de potencia.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.
2. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Desmonte el cambiador automático de CD.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.
3. Desmonte la consola central.
   - Para modelos con caja de cambios manual:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.
   - Para modelos con caja de cambios automática:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
4. Desmonte los guarnecidos inferiores de ambos pilares "A".



5. Quite el embellecedor de ambos retenedores de moqueta.
6. Quite los 8 tornillos que sujetan los retenedores de la moqueta al piso.
7. Quite los retenedores delanteros de la moqueta.



8. Quite las 2 tuercas que sujetan el mazo de cables principal al túnel de la transmisión.
9. Trabajando con un ayudante, suelte y desmonte la moqueta.

Montaje

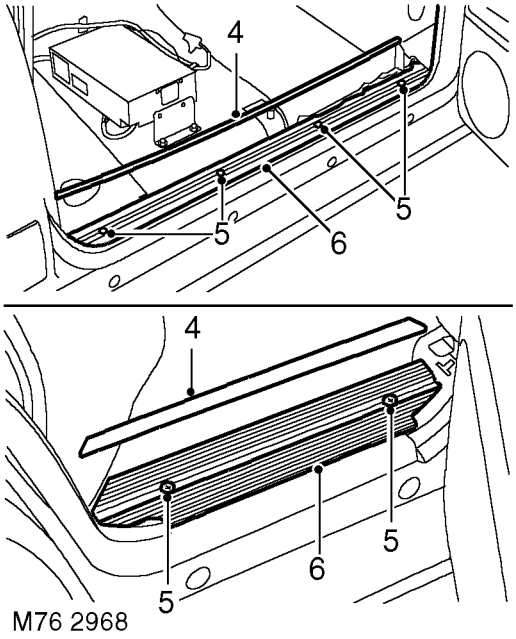
1. Trabajando con un ayudante, posicione la moqueta.
2. Sujete con tuercas el mazo de cables principal de la carrocería al túnel de la transmisión.
3. Posicione los retenedores de las moquetas delanteras, y sujételos al piso con sus tornillos.
4. Monte los embellecedores en los retenedores de moqueta delantera
5. Monte los guarnecidos inferiores de ambos pilares "A".
6. Monte la consola central.
   - Para modelos con caja de cambios manual:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos con transmisión manual.
   - Para modelos con caja de cambios automática:
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Consola - central - modelos automáticos.
7. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Monte el cambiador automático de CD.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.
8. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Monte el amplificador de potencia.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.

Moqueta - trasera

76.49.03

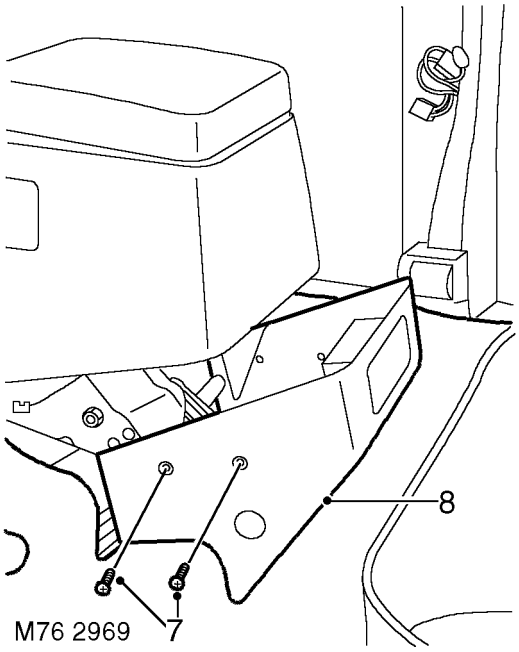
Desmontaje

1. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Desmonte el amplificador de potencia.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.
2. Desmonte el asiento delantero derecho.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.
3. Desmonte los guarnecidos inferiores de ambos pilares "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".



M76 2968

4. Quite los embellecedores de los retenedores de moqueta delantero y trasero.
5. Quite los 12 tornillos que sujetan al piso los retenedores de las moquetas delanteras y traseras.
6. Quite los retenedores de moqueta delantero y trasero.



M76 2969

7. Quite los 4 tornillos que sujetan el guarnecido a la parte trasera de la consola central.
8. Desmonte el guarnecido.
9. Posicione los mazos de cables separados de la moqueta trasera.
10. Desmonte la moqueta trasera.

Montaje

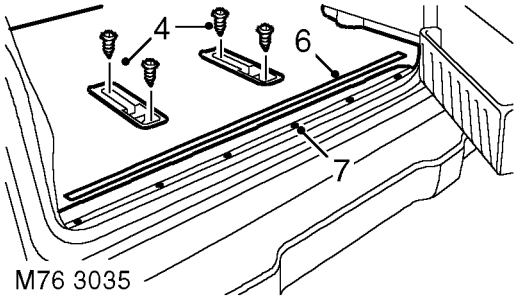
1. Posicione la moqueta trasera nueva.
2. Monte en el piso los retenedores de moquetas delantera y trasera, y sujételos con sus tornillos.
3. Monte los embellecedores en los retenedores delantero y trasero de la moqueta
4. Posicione el guarnecido contra la parte trasera de la consola central, y sujételo con sus tornillos.
5. Monte los guarnecidos inferiores de pilar "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".
6. Monte el asiento delantero derecho al piso.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.
7. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Monte el amplificador de potencia.
   EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.

Moqueta - espacio de carga

76.49.04

Desmontaje

1. Quite las fijaciones inferiores de ambos cinturones de seguridad traseros.
2. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Desmonte ambos asientos de la tercera hilera de asientos.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.
3. Desmonte ambos guarnecidos laterales del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.



4. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Quite los 4 tornillos y desmonte los dos escudetes de soporte inferiores del asiento.
5. Pliegue los asientos traseros hacia adelante.
6. Desmonte el embellecedor del retenedor de moqueta del espacio de carga.
7. Quite los 6 tornillos que sujetan al piso el retenedor de la moqueta del espacio de carga, y desmonte el retenedor.
8. Desmonte la moqueta del espacio de carga.

Montaje

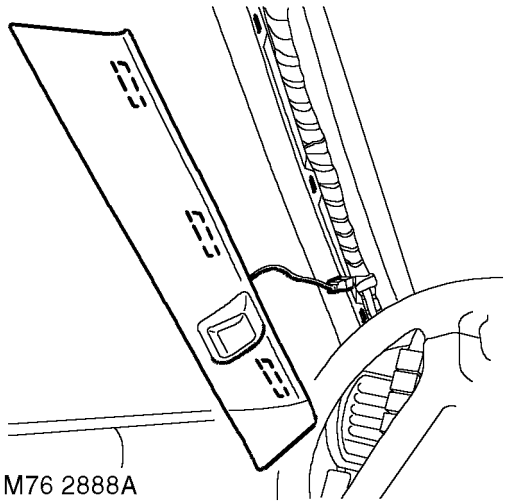
1. Posicione la moqueta del espacio de carga en el piso.
2. Posicione el retenedor de la moqueta del espacio de carga contra el piso, y sujételo con sus tornillos.
3. Monte el embellecedor en el retenedor del espacio de carga
4. Devuelva los asientos traseros a su posición normal.
5. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Posicione contra el piso ambos escudetes de montaje de la tercera hilera de asientos, y sujételos con sus tornillos.
6. Monte los guarnecidos de ambos lados del espacio de carga.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.
7. **Modelos con una tercera hilera de asientos:** Monte ambos asientos de la tercera hilera de asientos.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - tercera hilera.
8. Posicione los soportes inferiores de ambos cinturones de seguridad traseros, y sujételos con pernos apretados a 32 Nm.

Guarnecido de techo

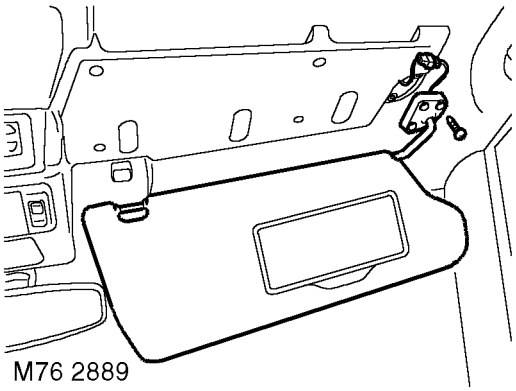
76.64.15.21

Desmontaje

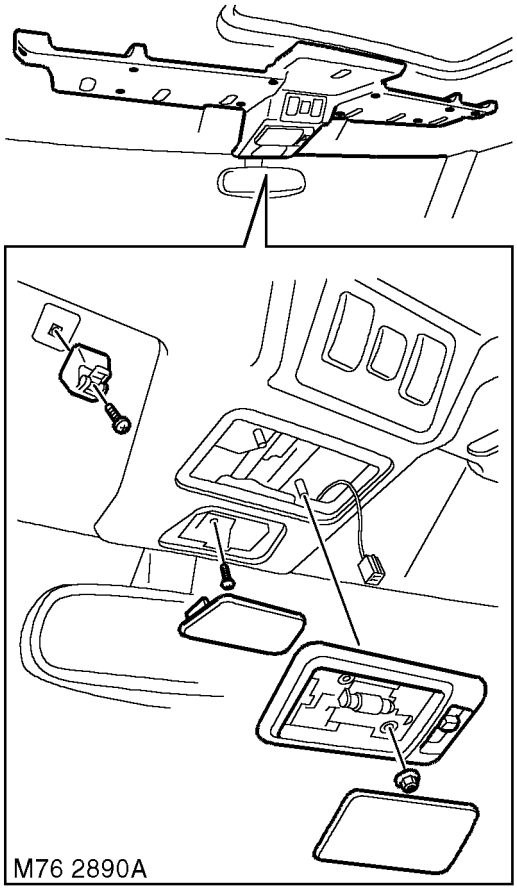
1. Desmonte los guarnecidos de ambos pilares "D".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".
2. Desmonte los guarnecidos superiores de ambos pilares "B".
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - superior - Pilar "B".


M76 2888A

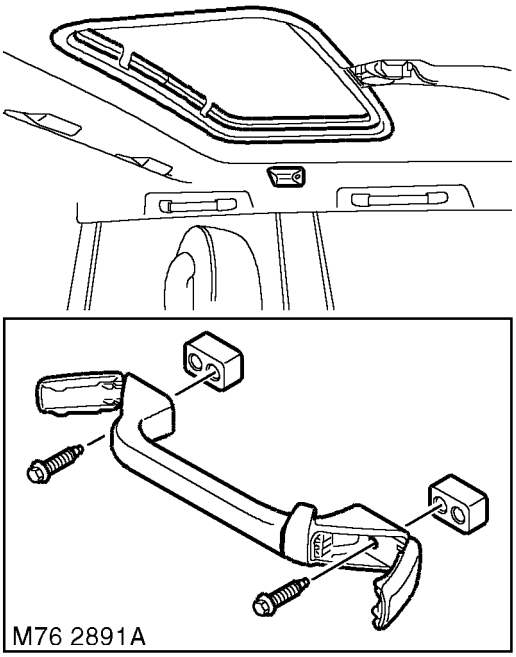
3. Desprenda los espárragos que sujetan los guarnecidos de ambos pilares "A".
4. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Desconecte los enchufes múltiples de los altavoces de ambos pilares "A".
5. Desmonte los guarnecidos de ambos pilares "A".


M76 2889

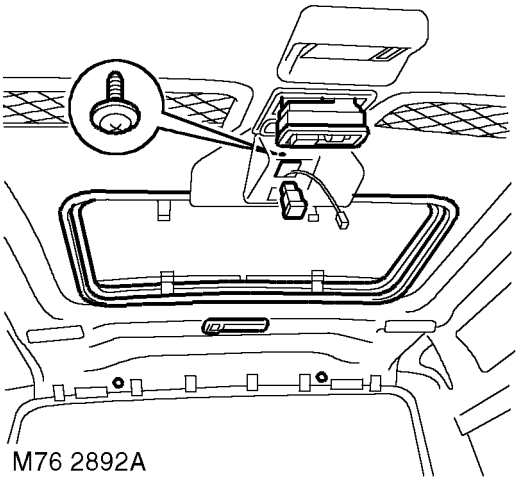
6. Quite los 3 tornillos que sujetan el parasol al guarnecido de techo.
7. Desprenda el parasol del gancho.
8. Desconecte el enchufe múltiple del parasol.
9. Desmonte el parasol.
10. Repita el proceso del segundo parasol.


M76 2890A

11. Desmonte el panel de acceso del borde delantero del bolsillo portaobjetos delantero.
12. Quite el tornillo que sujeta la parte delantera del bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo.
13. Quite el cristal difusor de la luz interior delantera.
14. Quite las 2 tuercas que sujetan la luz interior delantera al guarnecido de techo.
15. Desconecte el enchufe múltiple de la luz interior delantera.
16. Desmonte la luz interior delantera.
17. Desmonte los 10 tornillos que sujetan el bolsillo portaobjetos delantero al guarnecido de techo.
18. Desconecte los 3 enchufes múltiples de los interruptores del techo solar.
19. Desmonte el bolsillo delantero.
20. Quite las tapas de los fiadores de parasoles.
21. Quite los tornillos y desprenda los fiadores de ambos parasoles.
22. Desmonte el guarnecido superior de la abertura de la puerta de cola.
23. Desmonte el guarnecido de la abertura del techo solar trasero.

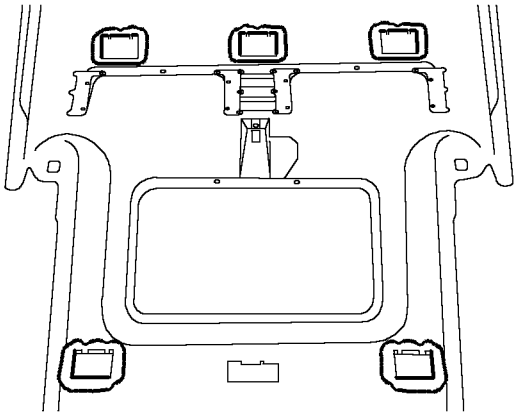

M76 2891A

24. Desmonte el guarnecido de la abertura del techo solar delantero.
25. Quite las tapas de extremo de todos los asideros.
26. Quite los 2 pernos que sujetan cada asidero al techo.
27. Desmonte los 4 asideros.
28. **Modelos con alarma volumétrica:** Quite el sensor volumétrico delantero del guarnecido de techo, y desconecte su enchufe múltiple.

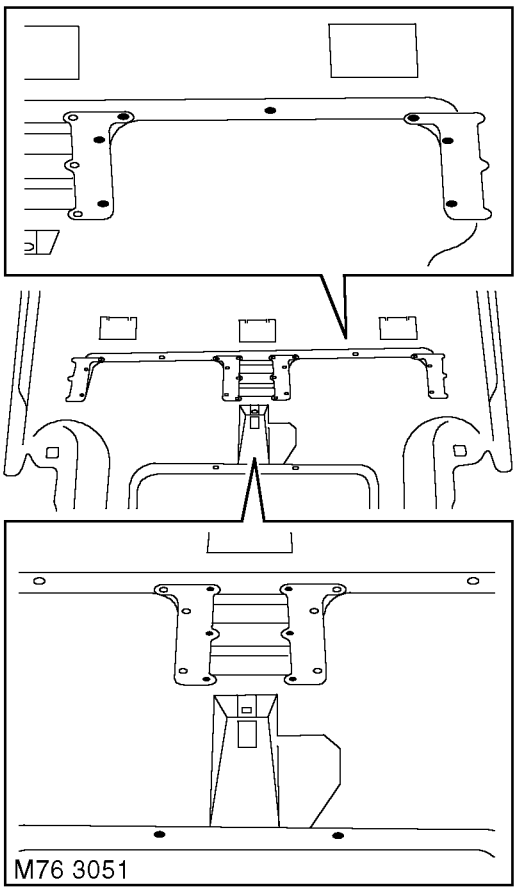

M76 2892A

29. **Modelos con A.A. trasero:**
- **a** Desprenda el cuadro de mandos del A.A. del guarnecido de techo.
- **b** Desconecte los enchufes múltiples y 2 conectores Lucar de la parte trasera del cuadro de mandos del A.A..
- **c** Desmonte el cuadro de mandos trasero del A.A..

30. Desprenda la luz interior trasera del guarnecido de techo, y desconecte su enchufe múltiple.
31. Desmonte la luz interior trasera.
32. Quite las 2 grapas que sujetan la parte trasera del guarnecido al techo.
33. Desprenda el interruptor del techo solar trasero del guarnecido de techo.
34. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor del techo solar trasero.
35. Quite el tornillo que sujeta el guarnecido al techo.
36. Trabajando con un ayudante, desmonte el guarnecido de techo.


M76 2893

37. **Modelos con A.A. trasero:**
- **a** Desmonte las almohadillas de esponja de los aireadores.
- **b** Desprenda los 2 aireadores traseros del guarnecido de techo.
- **c** Desprenda los 3 aireadores centrales del guarnecido de techo.



38. Quite las 7 tuercas que sujetan cada bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo, y recoja sus placas de montaje.
39. Desmonte ambos bolsillos del guarnecido de techo.
40. Quite los 8 tornillos que sujetan la consola trasera al guarnecido de techo, y recoja las 3 placas de montaje.
41. Desmonte la consola trasera del guarnecido de techo.

Montaje

1. Monte la consola trasera y placas de montaje en el guarnecido de techo.
2. Meta y apriete las tuercas que sujetan la consola trasera al guarnecido de techo.
3. Monte ambos bolsillos portaobjetos y placas de soporte en el guarnecido de techo.
4. Meta y apriete las tuercas que sujetan los bolsillos al guarnecido de techo.
5. **Modelos con A.A. trasero:**
   - **a** Monte los 3 aireadores centrales en el guarnecido de techo.
   - **b** Monte los 2 aireadores traseros en el guarnecido de techo.
   - **c** Monte cojincillos de esponja en los aireadores.
6. Trabajando con un ayudante, posicione el guarnecido de techo en el vehículo.
7. Meta y apriete el tornillo que sujeta el centro del guarnecido al techo.
8. Conecte el enchufe múltiple al interruptor del techo solar trasero.
9. Monte el mando del techo solar trasero en la consola trasera.
10. Monte los fiadores que sujetan el borde trasero del guarnecido de techo al techo solar.
11. Posicione la luz interior trasera en el guarnecido de techo, y conecte su enchufe múltiple.
12. Monte la luz interior trasera en el guarnecido de techo.
13. **Modelos con A.A. trasero:**
    - **a** Posicione el cuadro de mandos del A.A. trasero contra el guarnecido de techo, y conecte los enchufes múltiples y conectores Lucar.
    - **b** Monte el cuadro de mandos del A.A. trasero en el guarnecido de techo.
14. **Modelos con alarma volumétrica:** Conecte el enchufe múltiple al sensor volumétrico delantero, y monte el sensor en el guarnecido de techo.
15. Monte las asas en el guarnecido de techo, y sujételas con sus pernos.
16. Monte capuchones de extremo en los asideros.
17. Monte el guarnecido de la abertura del techo solar delantero.
18. Monte el guarnecido de la abertura del techo solar.
19. Monte el guarnecido superior de la abertura de la puerta de cola.
20. Monte los ganchos de parasoles en el guarnecido de techo, y sujételos con sus tornillos.
21. Monte las tapas en los fiadores de parasoles.
22. Posicione el bolsillo portaobjetos delantero en el guarnecido de techo, y conecte los enchufes múltiples a los mandos del techo solar.
23. Monte y apriete los 10 tornillos que sujetan el bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo.
24. Conecte el enchufe múltiple a la luz interior delantera.
25. Monte la luz interior delantera en el guarnecido de techo, y sujétela con sus tuercas.
26. Monte el cristal difusor en la luz interior delantera.
27. Meta y apriete el tornillo que sujeta la parte delantera del bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo.
28. Monte el panel de acceso en el borde delantero del bolsillo delantero.
29. Posicione el parasol contra el guarnecido de techo, y sujételo con la abrazadera.
30. Conecte el enchufe múltiple al parasol.

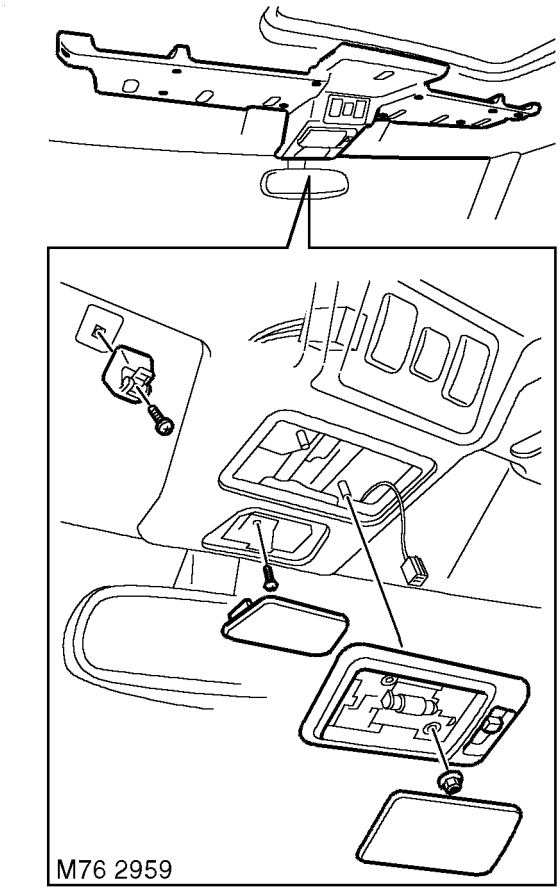
31. Meta y apriete los tornillos que sujetan el parasol al guarnecido de techo.
32. Repita el proceso del segundo parasol.
33. **Modelos con sistema de sonido Premium:** Posicione ambos guarnecidos de pilar "A", y conecte los enchufes múltiples a los altavoces.
34. Monte ambos guarnecidos en los pilares "A", y sujételos con sus espárragos.
35. Monte los guarnecidos superiores de ambos pilares "B".
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - superior - Pilar "B".**
36. Monte los guarnecidos de ambos pilares "D".
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".**

Bolsillo - delantero

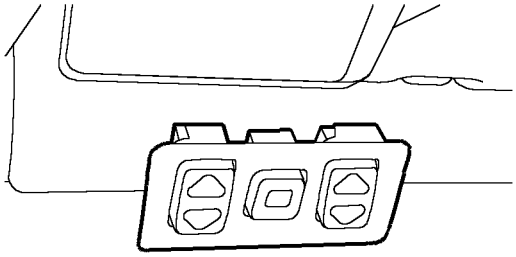
⊸ ***76.67.26***

Desmontaje

1. Desmonte el panel de acceso del borde delantero del bolsillo portaobjetos delantero.



2. Quite el tornillo que sujeta el bolsillo portaobjetos delantero al guarnecido de techo.
3. Quite el cristal difusor de la luz interior delantera.
4. Quite las 2 tuercas que sujetan la luz interior delantera al guarnecido de techo.
5. Desconecte el enchufe múltiple de la luz interior delantera.
6. Desmonte la luz interior delantera.
7. Desmonte los 10 tornillos que sujetan el bolsillo portaobjetos delantero al guarnecido de techo.
8. Desconecte los 3 enchufes múltiples de los interruptores del techo solar.
9. Desmonte el bolsillo delantero.



M76 3022

10. Desprenda las grapas que sujetan el cuadro de mandos del techo solar.
11. Desmonte el cuadro de mandos.

Montaje

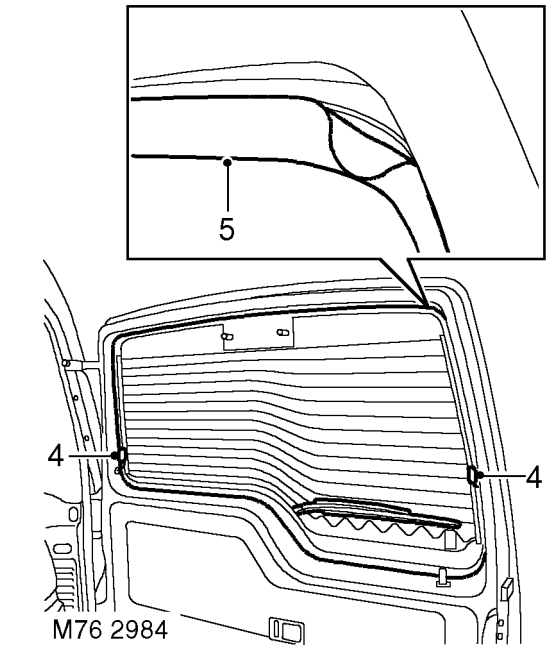
1. Monte el cuadro de mandos del techo solar en el bolsillo portaobjetos delantero, y sujételo con sus fiadores.
2. Posicione el bolsillo portaobjetos delantero en el guarnecido de techo, y conecte los enchufes múltiples a los mandos del techo solar.
3. Monte y apriete los 10 tornillos que sujetan el bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo.
4. Conecte el enchufe múltiple a la luz interior delantera.
5. Monte la luz interior delantera en el guarnecido de techo, y sujétela con sus tuercas.
6. Monte el cristal difusor en la luz interior delantera.
7. Meta y apriete el tornillo que sujeta la parte delantera del bolsillo portaobjetos al guarnecido de techo.
8. Monte el panel de acceso en el bolsillo portaobjetos delantero.

Cristal/junta de goma - puerta de cola

76.31.22

Desmontaje

1. Desmonte la rueda de repuesto de la puerta de cola.
2. Desmonte la tercera luz de pare.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - tercera luz de pare (CHMSL).



3. Retire el brazo de limpialuneta del cristal.
4. Desconecte los cables de la luneta trasera térmica.
5. Quite con cuidado de la pestaña la junta de goma que estanca la luneta contra la puerta de cola. Desde el interior, empuje el cristal y la junta de goma hacia afuera.
6. Quite la junta de goma del cristal.

Montaje

1. Limpie meticulosamente la pestaña para montaje de la luneta trasera.
2. Limpie el cristal y monte la junta de goma. Asegúrese de que la junta de goma está bien asentada sobre el cristal.
3. Meta una cuerda en la ranura exterior de la junta de goma, de modo que los extremos de la cuerda estén situados en la esquina superior de la curva inferior del cristal.
4. Para facilitar el montaje, lubrique la pestaña del cristal de la puerta de cola con jabón líquido.
5. Posicione el cristal con la junta de goma contra la superficie exterior de la pestaña.
6. Trabajando con un ayudante empujando el cristal contra la puerta, sujete un extremo de la cuerda y tire del otro extremo cidadosamente alrededor de la abertura, montando la junta de goma sobre la pestaña.
7. Conecte los cables a la luneta térmica trasera.
8. Monte la tercera luz de pare.
   ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - tercera luz de pare (CHMSL).
9. Apoye el limpialuneta contra el cristal.
10. Monte la rueda de repuesto.

Parabrisas

76.81.01

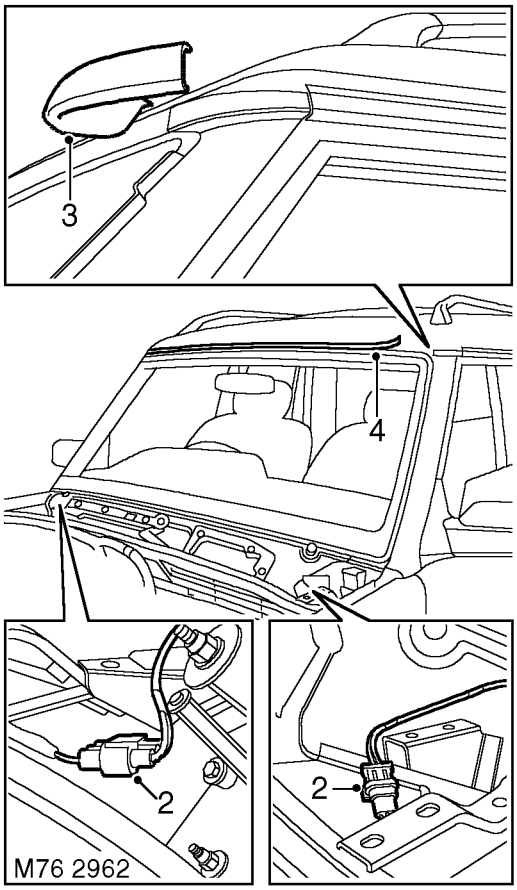
Introducción
Se necesitan los siguientes equipos:
- Alambre y asas de corte.
- Cuchillo Kent.
- Cuchillo para encristalar.
- Kit para reparar parabrisas.
- Pistola aplicadora de sellador.
- Ventosas.
- Una mesa o soporte cubierto con un fieltro para soportar el cristal.

AVISO: cuando manipule cristales, solventes o imprimaciones, use guantes de protección.

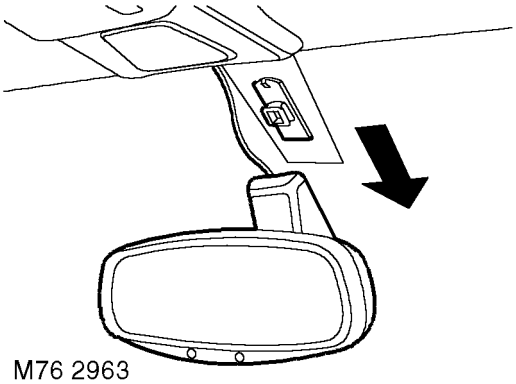
AVISO: cuando desmonte y monte cristales, use gafas protectoras adecuadas.

AVISO: si el cristal se rompió, protéjase los ojos y haga funcionar el ventilador del desempañador para expulsar el cristal de los conductos del calefactor. Use una aspiradora para quitar el cristal del salpicadero, moqueta y asientos.

Desmontaje
1. Desmonte la toma de aire.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.

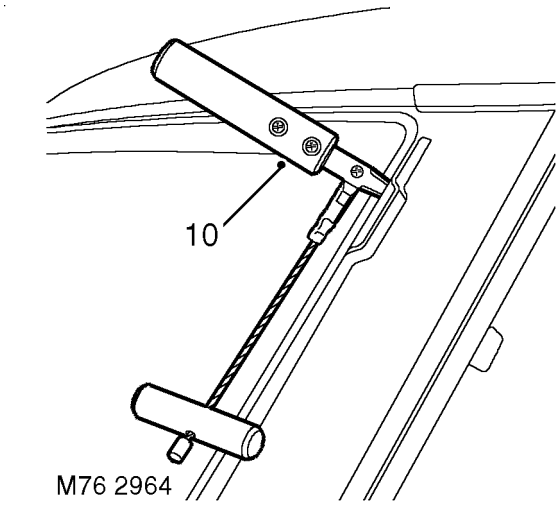


2. Si se montó un parabrisas térmico, desconecte sus enchufes múltiples.
3. Desmonte de la carrocería los embellecedores de esquinas superiores.
4. Desmonte el embellecedor superior del parabrisas, y deséchelo.



5. Desprenda el retrovisor interior de su pie, y amárrelo a un lado.
6. Monte protección en la carrocería exterior, al lado del parabrisas.
7. Cubra los paneles de carrocería que rodean el cristal.

8. Cubra los conductos del calefactor con cinta enmascaradora.
9. Cubra el interior del vehículo con una funda protectora.



M76 2964

10. Desde la parte exterior del vehículo, use un cuchillo Kent y corte cuidadosamente el sellador que sujeta los costados del parabrisas a la carrocería.
11. Usando un alambre de corte adecuado y trabajando con un ayudante si fuera necesario, corte cuidadosamente el sellador que sujeta la parte superior del parabrisas a la carrocería y el sellador restante de los costados.

    PRECAUCION: sujete el alambre de corte lo más cerca del cristal que fuese posible, a fin de no dañar la carrocería y el guarnecido de contorno.

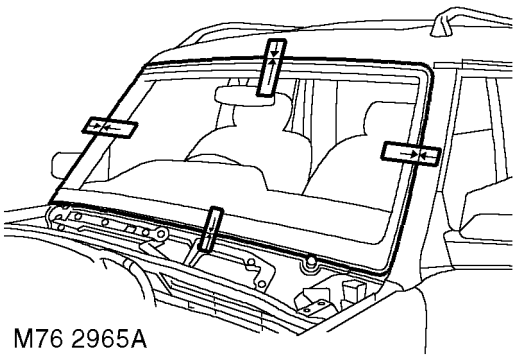
12. Corte el sellador que sujeta el borde inferior del parabrisas a la carrocería con un cuchillo para encristalar.
13. Aplique ventosas al cristal, y desmóntelo de la carrocería con un ayudante.

    PRECAUCION: tienda el cristal sobre soportes cubiertos de fieltro, y evite dañar la franja tintada. No lo apoye de canto, porque eso puede causar picaduras que posteriormente inician grietas.

14. Quite el bloque de soporte del parabrisas.

Montaje

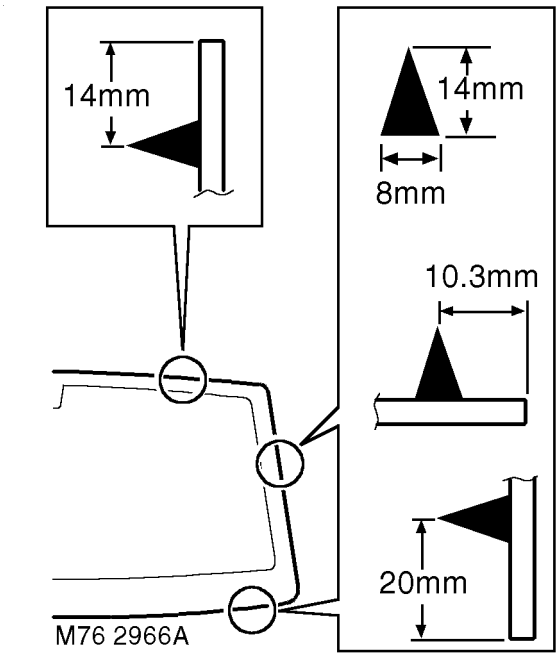
1. Quite cuidadosamente el sellador de la carrocería hasta dejar una superficie lisa.
2. Use una aspiradora para quitar los restos.
3. **Cristal de origen:** Corte con cuidado el sellador viejo para obtener una superficie lisa, sin dañar la banda tintada del cristal. Monte un embellecedor superior nuevo en el parabrisas.


M76 2965A

4. Monte en la carrocería un bloque de soporte del parabrisas.
5. Trabajando con un ayudante, posicione el parabrisas sobre la carrocería.
6. Aplique cinta de enmascarar para establecer marcas de referencia que faciliten la alineación.
7. Trabajando con un ayudante, desmonte el parabrisas y póngalo a un lado.
8. Limpie la carrocería y la superficie de estanqueidad del parabrisas con solvente.

   PRECAUCION: no toque las superficies limpiadas o imprimadas con los dedos.

9. Aplique una imprimación al ácido al metal desnudo del marco.
10. Aplique imprimador de cristales en la superficie de estanqueidad del parabrisas, y deje que se cure.
11. Aplique una imprimación sobre la imprimación al ácido en la carrocería.
12. Aplique un activador sobre el sellador viejo en la carrocería.
13. Deje que el activador se cure.
14. Monte la boquilla precortada en el cartucho de sellador, quite el tapón, agite para eliminar los cristales y monte el cartucho en la pistola de aplicación. Si fuera necesario, modifique la boquilla para conseguir un cordón de diámetro correcto.



15. Aplique un cordón continuo de sellador a la superficie de estanqueidad del cristal, como se ilustra.
16. Trabajando con un ayudante, monte el parabrisas en su lugar, y alinéelo con sus soportes y la cinta. Asegúrese de que el embellecedor superior está encajado en la posición correcta. Apriete el cristal ligeramente para asentar bien el sellador.

    PRECAUCION: no aplique mucha presión a los costados del parabrisas. Presione el parabrisas ligeramente desde el centro hacia los extremos, hasta que sus bordes tengan la separación requerida. Si empuja los costados del parabrisas en su sitio, éste puede agrietarse más tarde durante el servicio.

17. Quite los protectores y la cinta.
18. Pruebe la estanqueidad del sellador y aplique sellador adicional, si fuera necesario. Si usó agua, deje que el sellador se seque antes de hacer la prueba. Chorree agua alrededor del cristal, y examínelo en busca de fugas. Marque los lugares por donde entra el agua. Seque el cristal y el sellador, y aplique sellador adicional.
19. Monte el retrovisor en en su base.
20. Si procede, conecte los enchufes múltiples del elemento térmico del parabrisas.
21. Monte la toma de aire.

    ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.**

    PRECAUCION: se recomienda un tiempo de curado de 6 horas. Durante dicho plazo, deje una ventanilla abierta para ventilar el interior del vehículo. Si fuera necesario usar el vehículo antes de concluir el tiempo de curado, no conduzca a alta velocidad ni cierre las puertas de golpe con las ventanillas cerradas.

    PRECAUCION: los vehículos provistos de airbag para el acompañante NO deberán conducirse por espacio de 24 horas.

Cristal - lateral de carrocería - trasero

76.81.18

Introducción

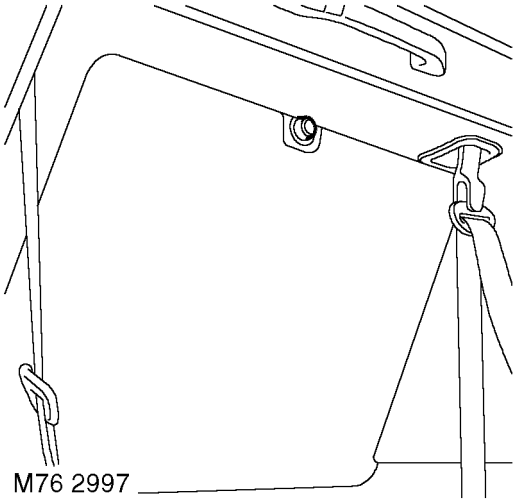
Se necesitan los siguientes equipos:

- Alambre y asas de corte.
- Cuchillo Kent.
- Cuchillo para encristalar.
- Kit para reparar parabrisas.
- Pistola aplicadora de sellador.
- Ventosas.
- Una mesa o soporte cubierto con un fieltro para soportar el cristal.

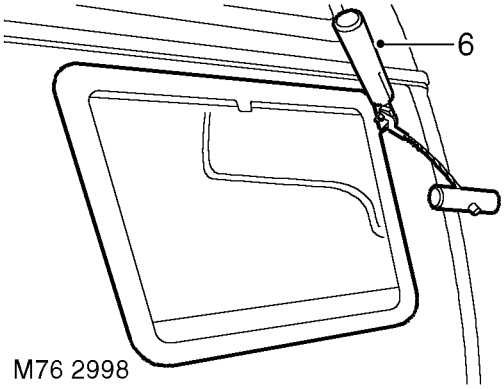
AVISO: cuando manipule cristales, solventes o imprimaciones, use guantes de protección.

AVISO: cuando desmonte y monte cristales, use gafas protectoras adecuadas.

Desmontaje


M76 2997

1. Si hubiera, desconecte el cable coaxial del terminal en el cristal.
2. Proteja la carrocería exterior alrededor del cristal.
3. Cubra los paneles de carrocería que rodean el cristal.
4. Proteja el guarnecido interior próximo al cristal.
5. Cubra el interior del vehículo con una funda protectora.



M76 2998

6. Desde el exterior del vehículo, use un cuchillo Kent y corte cuidadosamente el sellador para desprender el cristal de la carrocería. Si quedara sellador inaccesible con un cuchillo Kent, el mismo podrá cortarse con un alambre de corte u otro tipo de cuchillo.

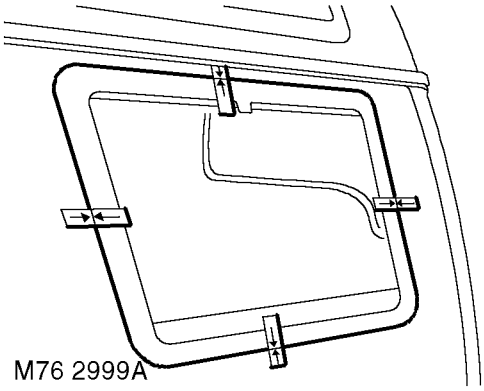
   PRECAUCION: sujete el alambre de corte lo más cerca del cristal que fuese posible, a fin de no dañar la carrocería y el guarnecido de contorno.

7. Desmonte el cristal.

   PRECAUCION: tienda el cristal sobre soportes cubiertos de fieltro, y evite dañar la franja tintada. No lo apoye de canto, porque eso puede causar picaduras que posteriormente inician grietas.

Montaje

1. Quite cuidadosamente el sellador de la carrocería hasta dejar una superficie lisa.

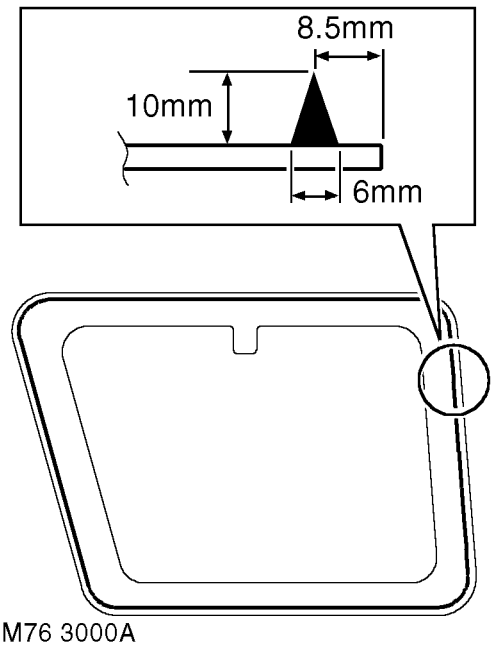

M76 2999A

2. Trabajando con un ayudante, monte el cristal sin sellador en la carrocería, y aplique cinta de enmascarar para establecer marcas de referencia que faciliten la alineación.
3. Desmonte el cristal y póngalo a un lado.

4. Limpie la carrocería y la superficie de estanqueidad del cristal con solvente.

   PRECAUCION: no toque las superficies limpiadas o imprimadas con los dedos.

5. Aplique una imprimación al ácido al metal desnudo de la carrocería.
6. Aplique imprimación de cristales a la superficie de estanqueidad del cristal, y deje que se cure.
7. Aplique una imprimación sobre la imprimación al ácido en la carrocería.
8. Aplique un activador sobre el sellador viejo en la carrocería.
9. Deje que el activador se cure.
10. Monte la boquilla precortada en el cartucho de sellador, quite el tapón, agite para eliminar los cristales y monte el cartucho en la pistola de aplicación. Si fuera necesario, modifique la boquilla para conseguir un cordón de diámetro correcto.



M76 3000A

11. Aplique un cordón continuo de sellador a la superficie de estanqueidad del cristal, como se ilustra.
12. Posicione el cristal en la carrocería, y alinéelo con la cinta de alineación.
13. Empuje el cristal ligeramente para conseguir un perfil correcto.
14. Sujete el cristal con cinta hasta que el sellador esté curado.
15. Quite los protectores y la cinta.
16. Si procede, conecte el cable coaxial al terminal en el cristal
17. Pruebe la estanqueidad del sellador y aplique sellador adicional, si fuera necesario. Si usó agua, deje que el sellador se seque antes de hacer la prueba. Chorree agua alrededor del cristal, y examínelo en busca de fugas. Marque los lugares por donde entra el agua. Seque el cristal y el sellador, y aplique sellador adicional.

    PRECAUCION: se recomienda un tiempo de curado de 6 horas. Durante dicho plazo, deje una ventanilla abierta para ventilar el interior del vehículo. Si fuera necesario usar el vehículo antes de concluir el tiempo de curado, no conduzca a alta velocidad ni cierre las puertas de golpe con las ventanillas cerradas.

Cristal - tragaluz

76.81.52

Introducción

Se necesitan los siguientes equipos:

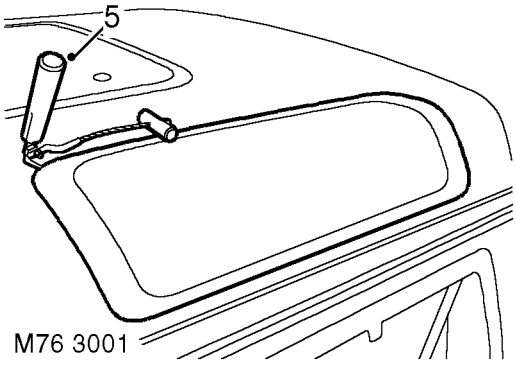
- Alambre y asas de corte.
- Cuchillo Kent.
- Cuchillo para encristalar.
- Kit para reparar parabrisas.
- Pistola aplicadora de sellador.
- Ventosas.
- Una mesa o soporte cubierto con un fieltro para soportar el cristal.

AVISO: cuando manipule cristales, solventes o imprimaciones, use guantes de protección.

AVISO: cuando desmonte y monte cristales, use gafas protectoras adecuadas.

Desmontaje

1. Proteja la carrocería exterior alrededor del cristal.
2. Proteja la carrocería adyacente.
3. Proteja el guarnecido interior próximo al cristal.
4. Cubra el interior del vehículo con una funda protectora.



5. Desde el exterior del vehículo, use un cuchillo Kent y corte cuidadosamente el sellador para desprender el cristal de la carrocería. Si quedara sellador inaccesible con un cuchillo Kent, el mismo podrá cortarse con un alambre de corte u otro tipo de cuchillo.

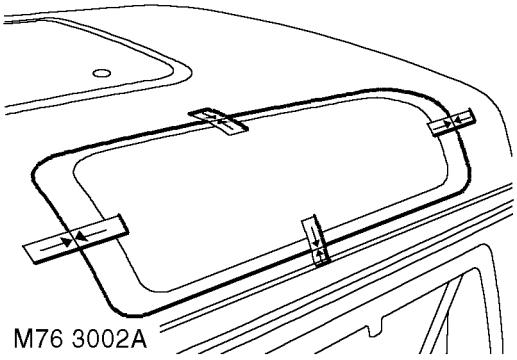
   PRECAUCION: sujete el alambre de corte lo más cerca del cristal que fuese posible, a fin de no dañar la carrocería y el guarnecido de contorno.

6. Desmonte el cristal.

   PRECAUCION: tienda el cristal sobre soportes cubiertos de fieltro, y evite dañar la franja tintada. No lo apoye de canto, porque eso puede causar picaduras que posteriormente inician grietas.

Montaje

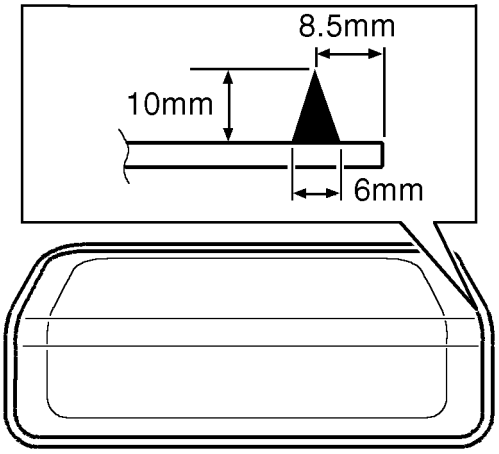
1. Quite cuidadosamente el sellador de la carrocería hasta dejar una superficie lisa.



2. Trabajando con un ayudante, monte el cristal sin sellador en la carrocería, y aplique cinta de enmascarar para establecer marcas de referencia que faciliten la alineación.
3. Desmonte el cristal y póngalo a un lado.
4. Limpie la carrocería y la superficie de estanqueidad del cristal con solvente.

   PRECAUCION: no toque las superficies limpiadas o imprimadas con los dedos.

5. Aplique una imprimación al ácido al metal desnudo de la carrocería.
6. Aplique imprimación de cristales a la superficie de estanqueidad del cristal, y deje que se cure.
7. Aplique una imprimación sobre la imprimación al ácido en la carrocería.
8. Aplique un activador sobre el sellador viejo en la carrocería.
9. Deje que el activador se cure.
10. Monte la boquilla precortada en el cartucho de sellador, quite el tapón, agite para eliminar los cristales y monte el cartucho en la pistola de aplicación. Si fuera necesario, modifique la boquilla para conseguir un cordón de diámetro correcto.

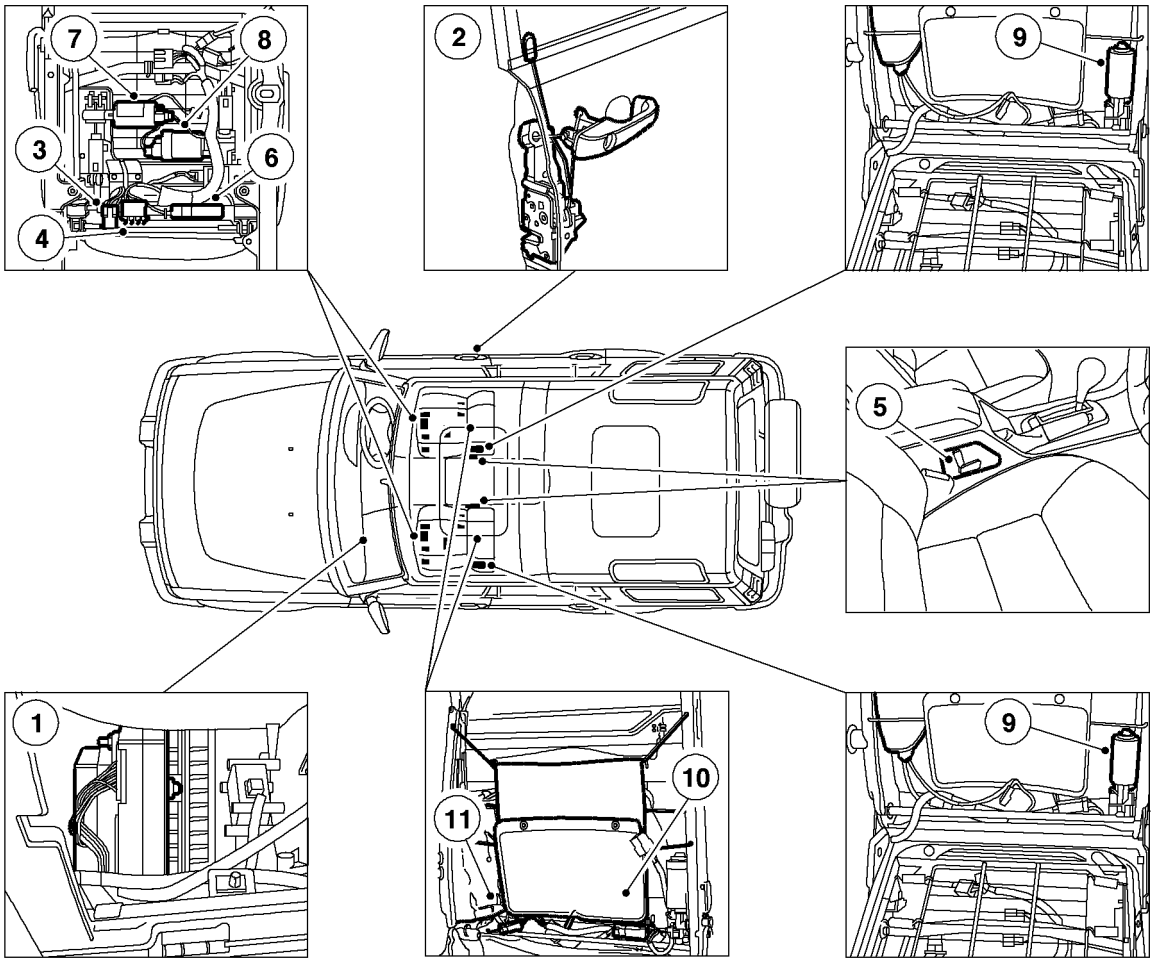


M76 3003A

11. Aplique un cordón continuo de sellador a la superficie de estanqueidad del cristal, como se ilustra.
12. Posicione el cristal en la carrocería, y alinéelo con la cinta de alineación.
13. Empuje el cristal ligeramente para conseguir un perfil correcto.
14. Sujete el cristal con cinta hasta que el sellador esté curado.
15. Quite los protectores y la cinta.
16. Pruebe la estanqueidad del sellador y aplique sellador adicional, si fuera necesario. Si usó agua, deje que el sellador se seque antes de hacer la prueba. Chorree agua alrededor del cristal, y examínelo en busca de fugas. Marque los lugares por donde entra el agua. Seque el cristal y el sellador, y aplique sellador adicional.

PRECAUCION: se recomienda un tiempo de curado de 6 horas. Durante dicho plazo, deje una ventanilla abierta para ventilar el interior del vehículo. Si fuera necesario usar el vehículo antes de concluir el tiempo de curado, no conduzca a alta velocidad ni cierre las puertas de golpe con las ventanillas cerradas.

Situación de componentes de asientos eléctricos

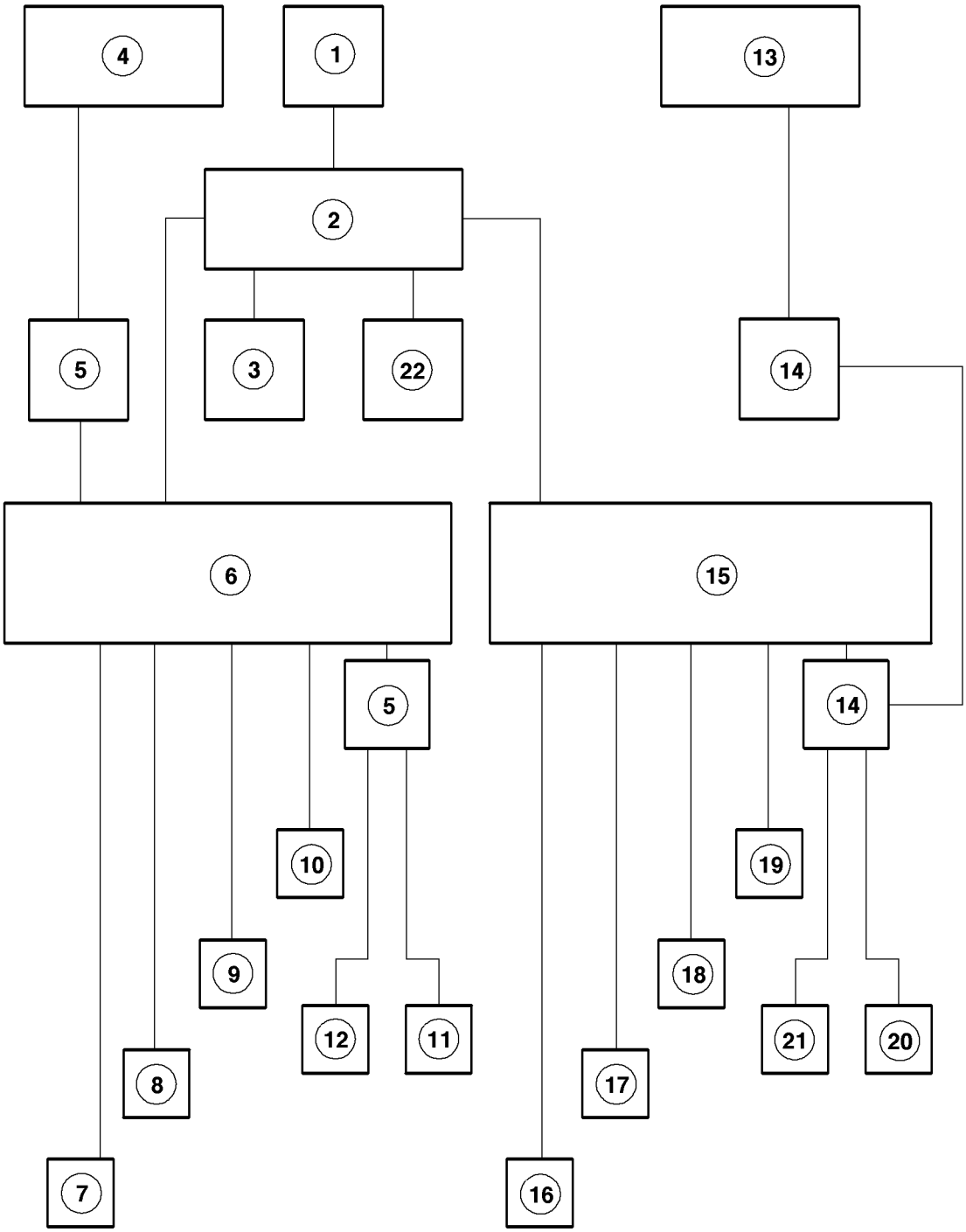


M780317

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 BCU
2 Interruptor de la puerta del conductor
3 Relé de potencia
4 Caja de fusibles auxiliar
5 Cuadro de mandos
6 Motor de avance/retroceso
7 Motor de subida/bajada delantera del cojín
8 Motor de subida/bajada trasera del cojín
9 Monte el motor de avance/retroceso del respaldo
10 Cámara del soporte lumbar
11 Bomba lumbar

Esquema de asientos eléctricos



M780370

1. Interruptor de encendido
2. BCU
3. Interruptor de la puerta del conductor
4. Relé de potencia del asiento izquierdo
5. Caja de fusibles auxiliar del asiento izquierdo
6. Grupo de interruptores del asiento izquierdo
7. Motor de avance/retroceso del asiento izquierdo
8. Motor de subida/bajada delantera del cojín del asiento izquierdo
9. Motor de subida/bajada trasera del cojín del asiento izquierdo
10. Motor de avance/retroceso del respaldo del asiento izquierdo
11. Bomba lumbar el asiento izquierdo
12. Solenoide de desinflado lumbar del asiento izquierdo
13. Relé de potencia del asiento derecho
14. Caja de fusibles auxiliar del asiento derecho
15. Grupo de interruptores del asiento derecho
16. Motor de avance/retroceso del asiento derecho
17. Motor de subida/bajada delantera del cojín del asiento derecho
18. Motor de subida/bajada trasera del cojín del asiento derecho
19. Motor de avance/retroceso del respaldo del asiento derecho
20. Bomba lumbar del asiento derecho
21. Solenoide de desinflado lumbar del asiento derecho
22. Interruptor de la puerta del acompañante

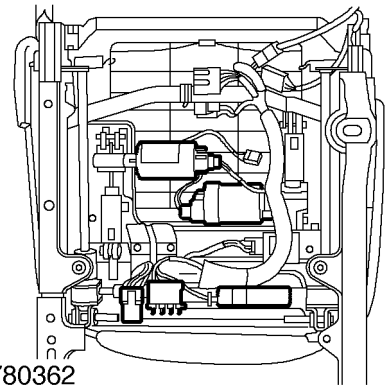
Descripción - asientos eléctricos

Generalidades
Todos los mercados comparten el mismo sistema de asientos eléctricos. El soporte lumbar accionado eléctricamente es opcional. El sistema consiste en un subsistema eléctrico y en un subsistema mecánico.

El subsistema eléctrico consiste en los siguientes componentes:
- BCU.
- Relés de potencia de asiento.
- Grupos de interruptores de asiento.
- Motores de avance/retroceso de asientos.
- Motores de subida/bajada delantera del cojín del asiento.
- Motores de subida/bajada trasera del cojín del asiento.
- Motor de respaldo de asiento.
- Bomba lumbar.
- Solenoide de desinflado lumbar.

El subsistema mecánico consiste en los siguientes componentes:
- Piñones.
- Conjuntos de cremallera y piñón.

Relé de potencia del asiento


M780362

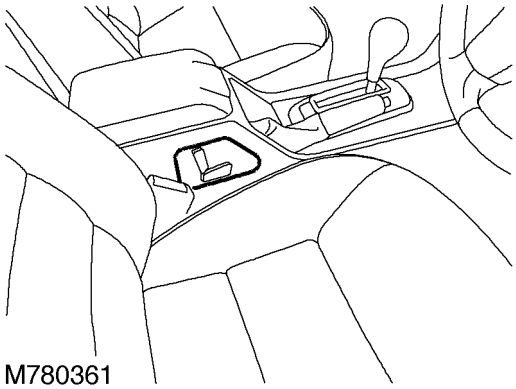
El relé de potencia del asiento, montado debajo del asiento, suministra tensión de batería a la caja de fusibles auxiliar. El funcionamiento de los relés es controlado por la BCU.

La tensión de los relés de potencia de asientos procede del fusible 5 de la caja de fusibles del compartimento motor. La BCU controla la masa de los bobinados de relés. El accionamiento de los relés de potencia de asientos suministra tensión a la caja de fusibles auxiliar debajo de cada asiento.

Caja de fusibles auxiliar
La caja de fusibles auxiliar situada debajo del asiento protege el cableado que conduce a los interruptores y motores del asiento. También protege los circuitos de inflado y desinflado lumbar.

El relé de potencia del asiento suministra tensión directamente al fusible de 40 A en la caja de fusibles auxiliar. La tensión procedente de este fusible alimenta el grupo de interruptores del asiento. Los fusibles de 3 A de la caja de fusibles auxiliar protegen el cableado a la bomba lumbar y al solenoide de desinflado lumbar. La tensión de los fusibles de 3 A procede del grupo de interruptores del asiento.

Grupo de interruptores del asiento

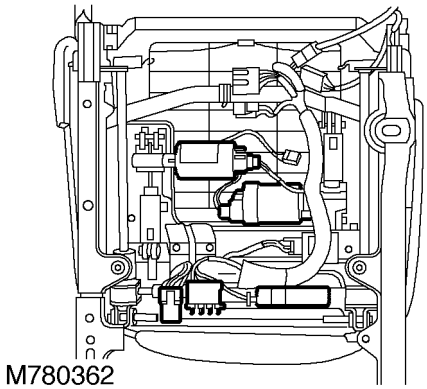

M780361

Cada grupo de interruptores del asiento contiene dos interruptores que representan el cojín del asiento y el respaldo del asiento. Los interruptores realizan los siguientes ajustes:

- Avance/retroceso del asiento.
- Subida/bajada delantera del cojín.
- Subida/bajada trasera del cojín.
- Avance/retroceso del respaldo.
- Inflado lumbar.
- Desinflado lumbar.

El suministro de tensión al grupo de interruptores del asiento procede del fusible de 40 A en la caja de fusibles auxiliar. Una pareja de interruptores controla el funcionamiento del motor de cada asiento, la bomba lumbar y el relé de desinflado lumbar.

Motor de avance/retroceso


M780362

El motor de avance/retroceso es un motor de imán permanente, acoplado a un conjunto de cremallera y piñón. Si el motor se gripa o atasca durante 6 segundos o más, se dispara un disyuntor térmico interno para suspender la tensión del motor. El tiempo de restauración del interruptor es de 35 segundos.

El motor de avance/retroceso del asiento es controlado por dos pines en el grupo de interruptores del asiento. Ambos pines están normalmente conectados a masa. El accionamiento del interruptor de retroceso da tensión a ese pin, mientras el otro pin sigue conectado a masa. El accionamiento del interruptor delantero intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor, haciendo que el mismo funcione en sentido opuesto.

Motor de subida/bajada delantera del cojín del asiento
El motor de subida/bajada delantera del cojín del asiento es un motor de imán permamente, acoplado a un conjunto de cremallera y piñón. Si el motor se gripa o atasca durante 6 segundos o más, se dispara un disyuntor térmico interno para suspender la tensión del motor. El tiempo de restauración del interruptor es de 35 segundos.

El motor de subida/bajada delantera del cojín del asiento es controlado por dos pines en el grupo de interruptores del asiento. Ambos pines están normalmente conectados a masa. El accionamiento del interruptor de subida da tensión a ese pin, mientras el otro pin sigue conectado a masa. El accionamiento del interruptor de bajada intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor, haciendo que el mismo funcione en sentido opuesto.

Motor de subida/bajada trasera del cojín del asiento
El motor de subida/bajada trasera del cojín del asiento es un motor de imán permamente, acoplado a un conjunto de cremallera y piñón. Si el motor se gripa o atasca durante 6 segundos o más, se dispara un disyuntor térmico interno para suspender la tensión del motor. El tiempo de restauración del interruptor es de 35 segundos.

El motor de subida/bajada trasera del cojín del asiento es controlado por dos pines en el grupo de interruptores del asiento. Ambos pines están normalmente conectados a masa. El accionamiento del interruptor de subida da tensión a ese pin, mientras el otro pin sigue conectado a masa. El accionamiento del interruptor de bajada intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor, haciendo que el mismo funcione en sentido opuesto.

Motor de avance/retroceso del respaldo del asiento
El motor de avance/retroceso del respaldo es un motor de imán permanente, acoplado a un conjunto de cremallera y piñón giratorio. Si el motor se gripa o atasca durante 6 segundos o más, se dispara un disyuntor térmico interno para suspender la tensión del motor. El tiempo de restauración del interruptor es de 35 segundos.

El motor de avance/retroceso del respaldo es controlado por dos pines en el grupo de interruptores del asiento. Ambos pines están normalmente conectados a masa. El accionamiento del interruptor de avance da tensión a ese pin, mientras el otro pin sigue conectado a masa. El accionamiento del interruptor de retroceso intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor, haciendo que el mismo funcione en sentido opuesto.

Bomba lumbar
La bomba lumbar infla una cámara en el respaldo, que proporciona un medio de soporte adicional al ocupante del asiento. Sin carga en el asiento, la cámara se infla por completo en 10 segundos, aproximadamente. Con una carga de 25 kg, la cámara se infla en 15 segundos, aproximadamente. Un presostato en el sistema funciona entre 0,12 y 1,93 bares (1,8 a 28 lbf.in^2). Si la cámara lumbar se avería, por ejemplo si se rompe, hay que cambiar el sistema lumbar completo. Los componentes son irreparables.

La enería procede del grupo de interruptores del asiento, a través de un fusible de 3 A en la caja de fusibles auxiliar. La bomba lumbar y el solenoide de desinflado lumbar comparten la misma toma de masa.

Solenoide de desinflado lumbar
El solenoide de desinflado lumbar ventila la cámara lumbar a la atmósfera para desinflarla. El tiempo medio de evacuación de la cámara con una carga de 25 kg es de 9 segundos.

La enería procede del grupo de interruptores del asiento, a través de un fusible de 3 A en la caja de fusibles auxiliar. El solenoide de desinflado lumbar y la bomba lumbar comparten la misma toma de masa.

Funcionamiento - asientos eléctricos

Circuito de activación de relés de potencia del asiento
La BCU activa los relés de potencia de asientos, conectando sus bobinados a masa. Al activarse el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, éste se excita y el asiento puede funcionar.

Para que el relé de potencia del asiento se active, la BCU debe detectar uno de los siguientes estados opcionales:
- Interruptor de encendido en posición II.
- Interruptor de encendido en posición II o la puerta del conductor menos de 45 segundos después de abrirse.

Movimiento de avance/retroceso del asiento
Al accionarse el interruptor del cojín y cerrarse el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, se suministra energía y masa al motor del asiento para que éste se mueva hacia adelante o hacia atrás, según la posición del interruptor. El motor acciona un piñón que se desplaza a lo largo de una cremallera conectada a la base del asiento. Al deslizarse el mando del cojín hacia adelante el motor impulsa el asiento hacia adelante. Al deslizarse el mando del cojín hacia atrás, la polaridad de la tensión del motor del asiento se invierte, y el asiento se desplaza hacia atrás.

Movimiento de subida/bajada delantera del cojín del asiento
Al accionarse el interruptor del cojín y cerrarse el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, se suministra energía y masa al motor del asiento para que la parte delantera del cojín del asiento suba o baje, según la posición del interruptor. El motor acciona un piñón que se desplaza a lo largo de una cremallera conectada a la base del asiento. Al deslizar la parte delantera del mando del cojín hacia arriba, el motor impulsa el asiento hacia arriba. Al deslizar la parte delantera del mando del cojín hacia abajo, se invierte la polaridad de la tensión en el motor del asiento, y éste baja.

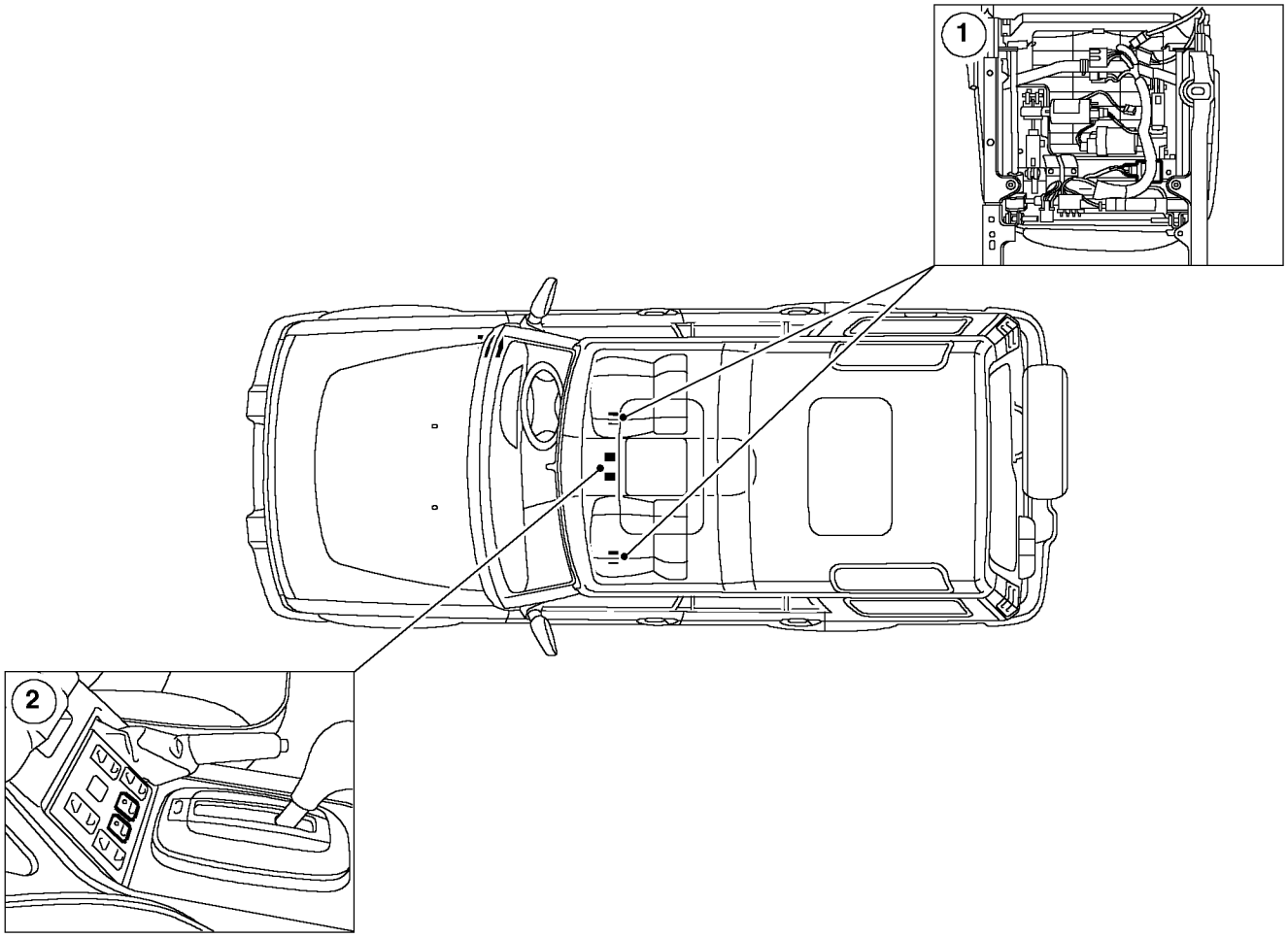
Subida/bajada trasera del cojín del asiento
Al accionarse el interruptor del cojín y cerrarse el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, se suministra energía y masa al motor del asiento para que éste se mueva hacia arriba o hacia abajo, según la posición del interruptor. El motor acciona un piñón que se desplaza a lo largo de una cremallera conectada a la base del asiento. Al deslizar la parte trasera del mando del cojín hacia arriba, el motor impulsa el asiento hacia arriba. Al deslizar la parte trasera del mando del cojín hacia abajo, se invierte la polaridad de la tensión en el motor del asiento, y éste baja.

Avance/retroceso del respaldo
Al accionarse el interruptor del respaldo y cerrarse el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, se suministra energía y masa al motor del respaldo para que éste se mueva hacia adelante o hacia atrás, según la posición del mando. El motor acciona un piñón que se desplaza a lo largo de una cremallera conectada al respaldo. Al deslizarse el mando del respaldo hacia adelante, el motor impulsa el respaldo hacia adelante. Al deslizarse el mando del respaldo hacia atrás, la polaridad de la tensión del motor del asiento se invierte, y el respaldo se desplaza hacia atrás.

Inflado/desinflado lumbar
Al deslizar el mando del respaldo hacia arriba estando activo el circuito de habilitación del relé de potencia del asiento, se da tensión a la bomba lumbar. La bomba lumbar infla la cámara del respaldo, a fin de aumentar el soporte lumbar. La bomba lumbar y el solenoide de desinflado lumbar normalmente cerrado retienen el aire en la cámara. Al deslizar el mando del respaldo hacia abajo, se da tensión al solenoide de desinflado, el cual ventila el aire en la cámara lumbar a la atmósfera y el soporte lumbar es reducido.

Equipo de diagnóstico
TestBook sólo puede verificar si está habilitado el circuito del relé de potencia del asiento. No puede determinar el estado del sistema o de ninguno de sus componentes.

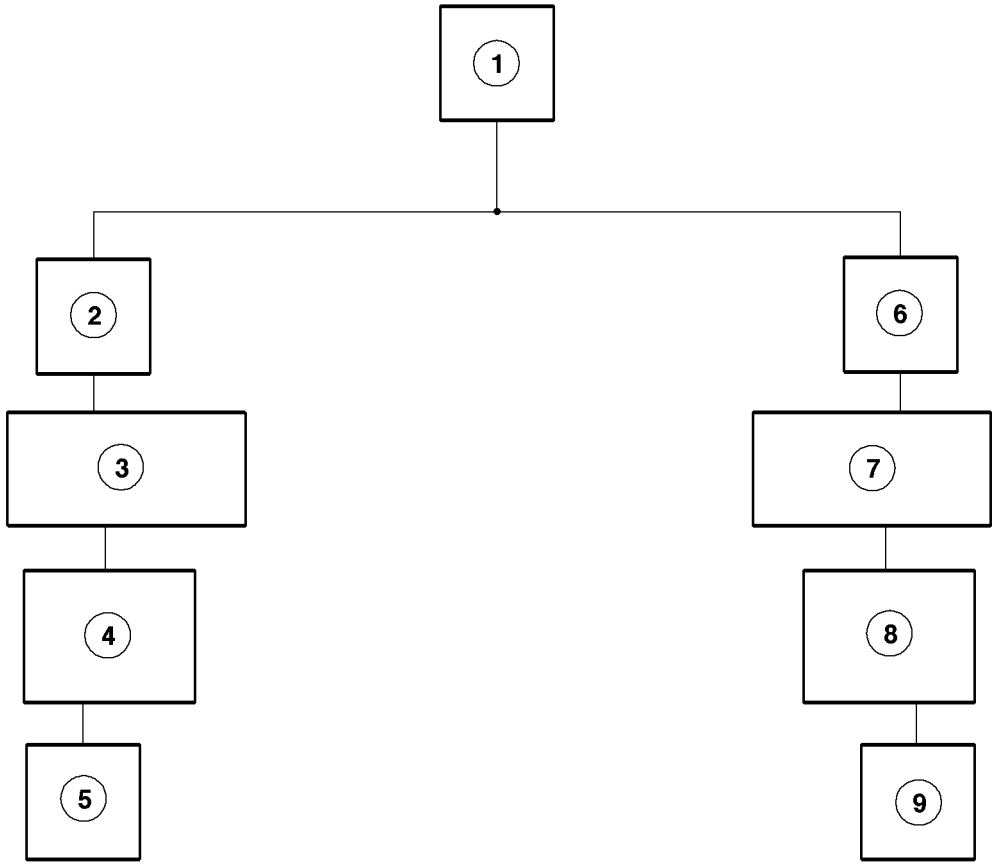
Situación de componentes de asientos térmicos



M780318

1 Módulo de calefactor
2 Interruptores del calefactor del asiento

Esquema de asientos térmicos (asientos eléctricos)



M780364

1 Caja de fusibles del habitáculo
2 Interruptor del calefactor del asiento izquierdo
3 Módulo de calefacción del asiento izquierdo
4 Elemento calefactor del cojín del asiento izquierdo
5 Elemento calefactor del respaldo del asiento izquierdo
6 Interruptor del calefactor del asiento derecho
7 Módulo calefactor del asiento derecho
8 Elemento calefactor del cojín del asiento derecho
9 Elemento calefactor del respaldo del asiento derecho

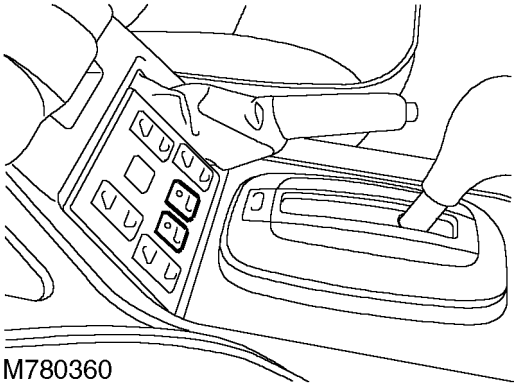
Descripción - asientos térmicos

Asientos térmicos

El sistema de asientos térmicos se instala tanto en asientos manuales como en asientos eléctricos. El subsistema eléctrico consiste en los siguientes componentes:

- Interruptores del calefactor del asiento.
- Elementos de calefacción del asiento.
- Unidad de control de temperatura (con asientos eléctricos).
- Sensor de temperatura (con asientos eléctricos).
- Termostato (con asientos eléctricos).

Interruptores del calefactor del asiento


M780360

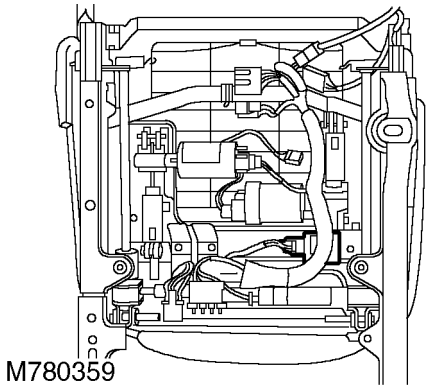
Los interruptores del asiento térmico suministran una alimentación de encendido a la unidad de control de temperatura (vehículos con asientos eléctricos), o directamente a los elementos térmicos del asiento (vehículos con asientos manuales). Al accionarse el interruptor del asiento térmico, la corriente fluye a los elementos térmicos del asiento y éste se calienta.

La alimentación de encendido procede del fusible 15 de la caja de fusibles del habitáculo.

Elementos de calefacción del asiento
Los elementos térmicos de cada asiento están alojados en el cojín y respaldo del asiento. Los elementos térmicos del cojín y del respaldo se conectan en serie. El consumo total de energía a 13,5 voltios es de 115 vatios, aproximadamente.

El elemento térmico del cojín recibe una entrada procedente de la unidad de control de temperatura o mando de calefacción, y manda una salida al elemento térmico del respaldo conectado a masa.

Unidad de control de temperatura


M780359

La unidad de control de temperatura sólo se monta en vehículos con asientos eléctricos. La realimentación de temperatura del asiento se transmite a través del sensor de coeficiente de temperatura negativo (NTC), incorporado en el cojín del asiento. La resistencia de este sensor cambia según la temperatura del cojín del asiento, permitiendo que la unidad de control de temperatura baje o suba la tensión a los elementos térmicos del asiento, a fin de aumentar o reducir su temperatura.

Se suministra una alimentación de encendido a través del interruptor de calefacción del asiento. El sensor de temperatura suministra una entrada. La salida es la alimentación del elemento térmico del cojín y un circuito por masa.

Termostato
En vehículos con asientos no eléctricos, la temperatura es controlada por un termostato alojado en el cojín del asiento. El termostato interrumpe el suministro de energía cuando alcanza una temperatura predeterminada.

Funcionamiento - asientos térmicos

Al accionarse el mando de calefacción del asiento, se suministra energía a los elementos térmicos del asiento, y éste se calienta. En vehículos con asientos no eléctricos, el termostato conecta y desconecta el suministro de energía de los elementos térmicos. En vehículos provistos de asientos eléctricos, la unidad de control de temperatura detecta la temperatura del asiento a través del sensor en el cojín, y regula la tensión de los elementos térmicos del asiento para mantener una temperatura constante.

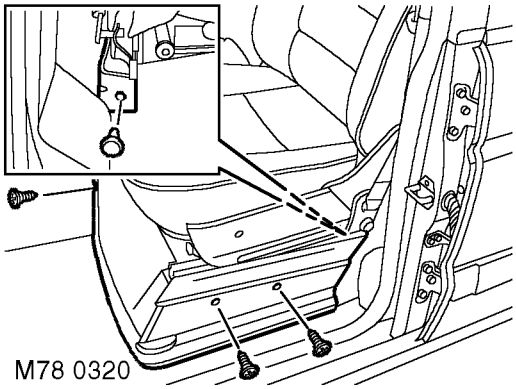
En asientos tanto eléctricos como no eléctricos, los elementos térmicos calientan el asiento y mantienen su temperatura entre 26 y 36° C.

Asiento - delantero

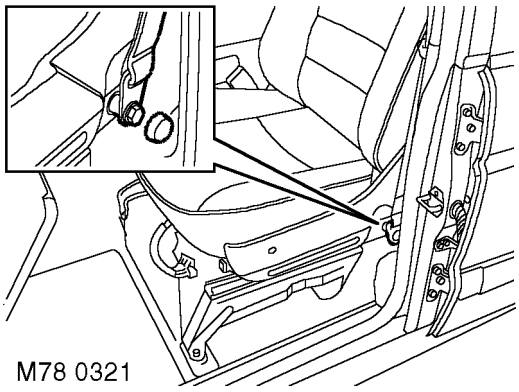
78.10.43.99

Desmontaje

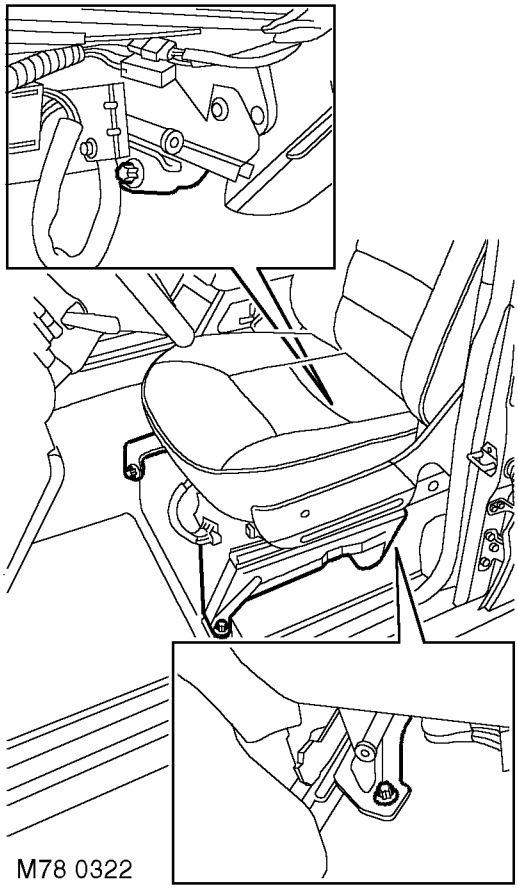
1. Desconecte el cable de masa de la batería.



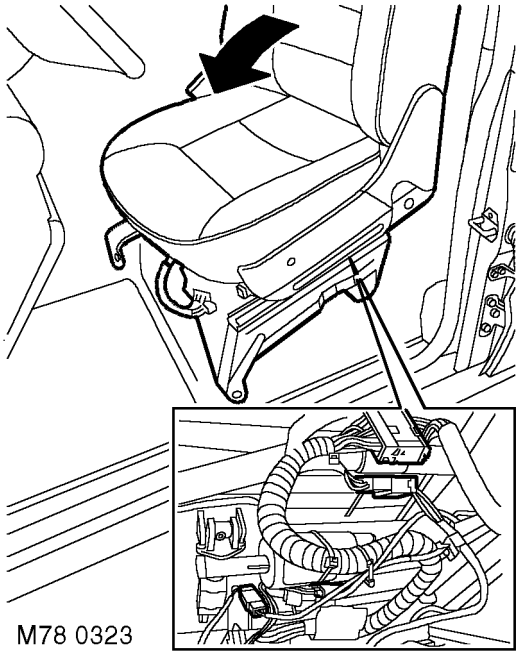
2. Quite los 3 tornillos y 1 espárrago de guarnecido que sujetan el panel guarnecido inferior al asiento.
3. Desmonte el guarnecido inferior.



4. Quite el capuchón del perno de anclaje inferior del cinturón de seguridad.
5. Quite el perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero.



6. Quite los 4 pernos Torx y la tuerca que sujetan el asiento delantero al piso.
7. Incline el asiento hacia adelante para facilitar el acceso a los enchufes múltiples.



8. Desprenda del bastidor del asiento el enchufe múltiple del pretensor, y desconéctelo.
9. **Asientos eléctricamente accionados:** Desconecte los 2 enchufes múltiples del motor del asiento.
10. Desmonte el asiento delantero.

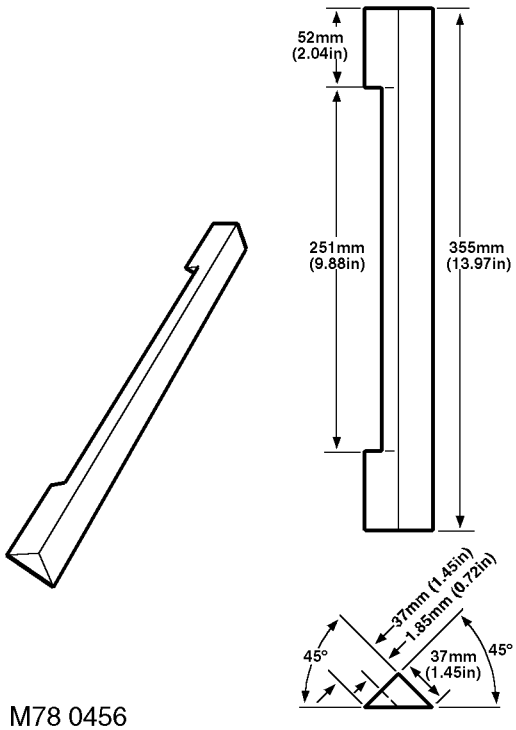
Montaje

1. Monte el asiento delantero en el vehículo.
2. **Asientos eléctricamente accionados:** Conecte los enchufes múltiples al motor del asiento.
3. Conecte el enchufe múltiple del pretensor, y sujételo al bastidor del asiento.
4. Montelos pernos Torx y tuerca que sujetan el asiento delantero al piso, y apriételos a 45 Nm.
5. Monteel perno del anclaje inferior del cinturón de seguridad delantero al asiento delantero, y apriételo a 32 Nm.
6. Monte el capuchón en el perno de anclaje inferior.
7. Monte el guarnecido inferior en el asiento, y sujételo con sus tornillos y espárrago de guarnecido.
8. Conecte el cable de masa de la batería.

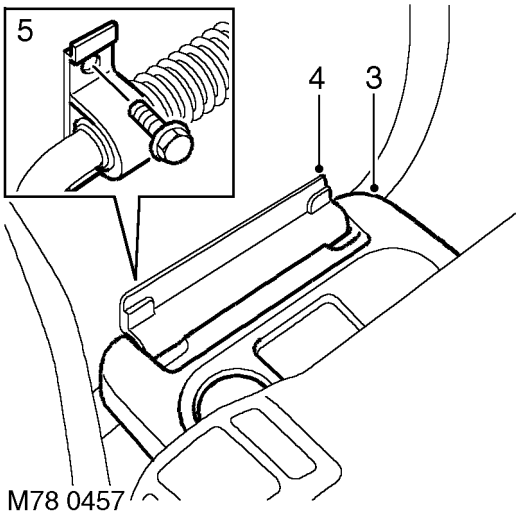
Asiento - tercera hilera

78.10.45

Desmontaje

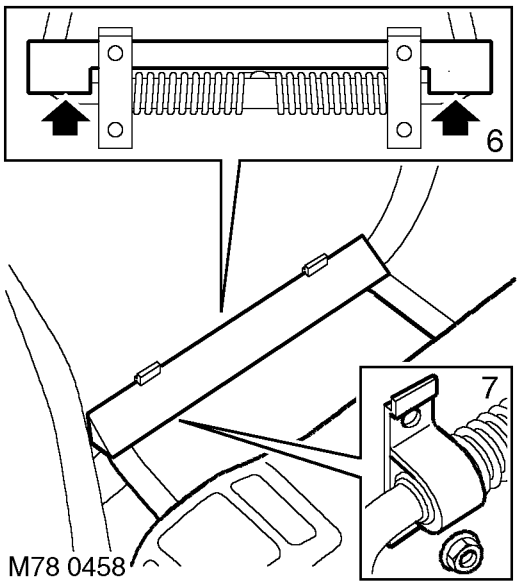


1. Fabrique un soporte de muelle de las dimensiones indicadas anteriormente.
2. Posicione el asiento de la tercera hilera en posición desplegada.

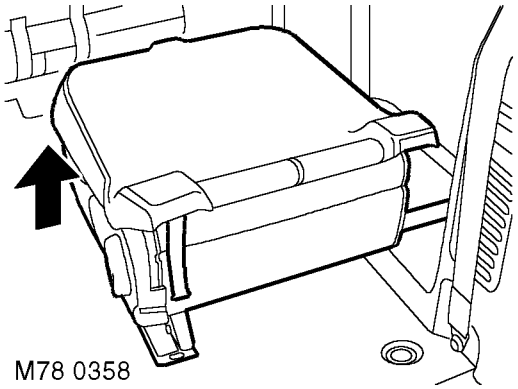


3. Desmonte el portavasos (si hubiera).

4. Desmonte la tapa del soporte en puente de la sección lateral trasera inferior, a fin de facilitar el acceso a los pernos y tuercas de la tercera hilera de asientos.
5. Quite los 2 pernos superiores que sujetan el asiento al panel lateral trasero inferior.



6. Posicione el soporte de retención fabricado localmente a lo ancho del apoyo del asiento. Asegúrese de que los tetones en el extremo del retenedor encajen debajo de la barra de soporte del asiento, y pliegue el asiento parcialmente de modo que el soporte de retención esté sujeto en su sitio.
7. Quite las 2 tuercas inferiores que sujetan el asiento al panel lateral trasero inferior. La acción del muelle mantiene el soporte de retención en su sitio.



8. Desmonte el asiento.

Montaje

1. Asegurándose de que el soporte de retención está en su sitio sobre el muelle, posicione el asiento de tercera hilera sobre sus espárragos de fijación.
2. Montelas tuercas que sujetan el asiento de tercera hilera al panel lateral trasero inferior, y apriételas a 22 Nm.
3. Desmonte el soporte, montelos pernos que sujetan el asiento de tercera hilera al panel lateral trasero inferior, y apriételas a 22 Nm.
4. Monte la tapa del soporte en puente en los pernos de fijación de la tercera hilera de asientos, monte el portavasos (si hubiera) y escamotee el asiento.

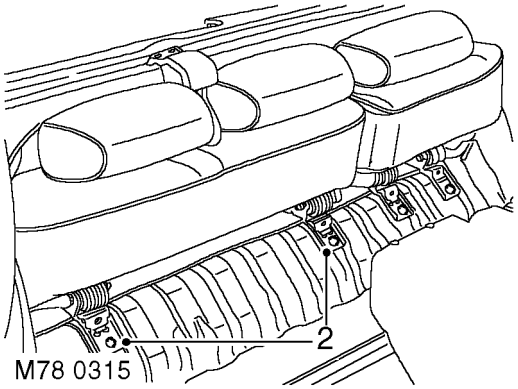
Asiento - trasero

78.10.48.99

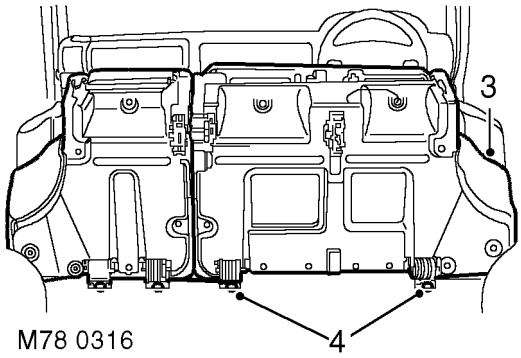
Este procedimiento es pertinente a los dos asientos traseros.

Desmontaje

1. Tire cuidadosamente de la moqueta para retirarla de la base del asiento y facilitar el acceso a los soportes.



2. Quite los 2 pernos Torx que sujetan la parte delantera de los soportes al piso.



3. Tumbe los asientos traseros hasta su tope delantero.
4. Quite los 2 pernos Torx que sujetan la parte trasera de los soportes al piso.
5. Desmonte el asiento trasero.

Montaje

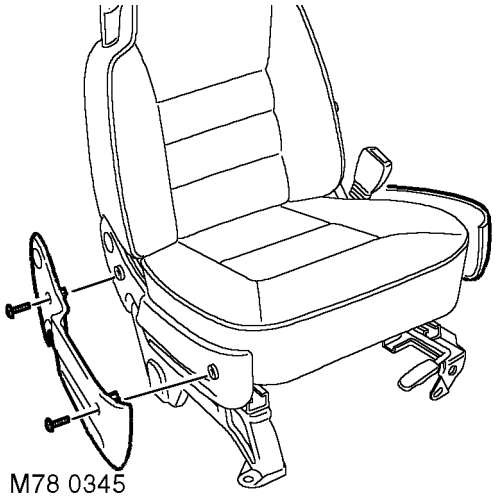
1. Posicioneel asiento trasero en el piso, en posición de totalmente plegado. Meta los tornillos Torx en la parte trasera de los soportes, y apriételos a 45 Nm.
2. Posicione el asiento trasero en posición vertical. Montelos pernos Torx en los soportes delanteros, y apriételos a 45 Nm.
3. Posicione la moqueta delantera.

Cubierta - cojín - asiento delantero

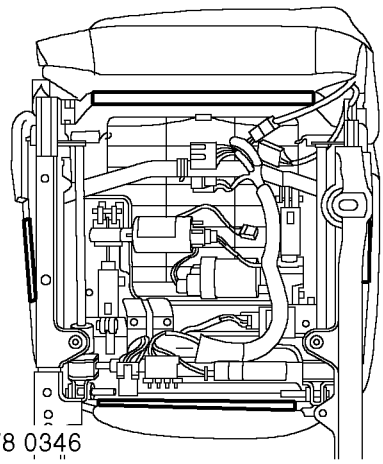
78.30.01/81

Desmontaje

1. Desmonte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
2. Ponga el asiento sobre un banco de trabajo adecuado.

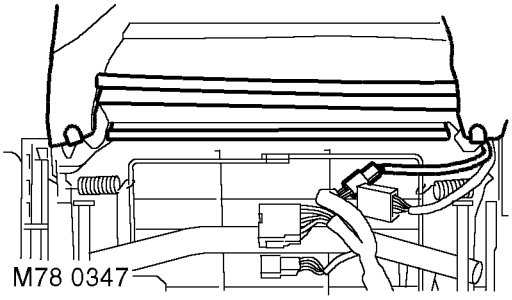


3. Quite los 2 tornillos que sujetan el guarnecido del borde exterior al bastidor del asiento.
4. Desmonte el guarnecido.
5. Desprenda el guarnecido del borde interior del bastidor del asiento.
6. Desmonte el guarnecido.

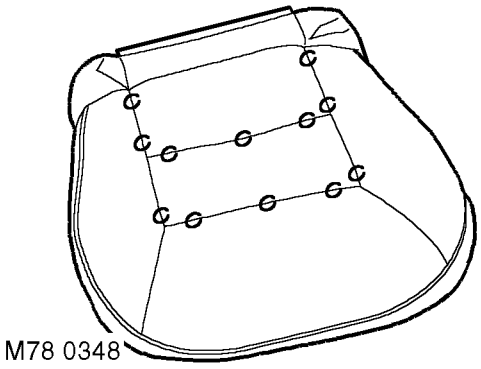


7. Posicione el asiento al revés sobre una mesa.

8. Desenganche el sujetador que fija el borde delantero de la cubierta del cojín al bastidor del asiento.
9. Desenganche los sujetadores que sujetan los bordes laterales de la cubierta del cojín al bastidor del asiento.



10. Desenganche el sujetador que fija el borde inferior de la cubierta del respaldo al bastidor del asiento.
11. Desenganche los 2 sujetadores de extremo que sujetan el borde trasero de la cubierta del cojín al bastidor del asiento.
12. Desengance el sujetador central principal que sujeta el borde de la cubierta del cojón al bastidor del asiento.
13. **Modelos con asientos térmicos:** Desconecte el enchufe múltiple del calefactor del asiento.
14. Despegue el borde trasero del cojín del bastidor del asiento.



15. Desmonte el conjunto de cojín y cubierta del asiento.
16. Desprenda los bordes exteriores de la cubierta del cojín para facilitar el acceso a los anillos en C.
17. Quite los 12 anillos en C que sujetan la cubierta al cojín.
18. Desmonte la cubierta.

Montaje

1. Monte la cubierta en el cojín.
2. Monte y apriete los anillos en C que sujetan la cubierta al cojín.
3. Monte los bordes exteriores de la cubierta sobre el cojín.
4. Monte el conjunto de cubierta y cojín en el bastidor del asiento.
5. **Modelos con asientos térmicos:** Conecte el enchufe múltiple del calefactor del asiento.
6. Sujete el borde trasero de la cubierta del cojín con un sujetador.
7. Monte los sujetadores de extremo en el borde trasero de la cubierta del cojín.
8. Sujete el borde inferior de la cubierta del cojín al bastidor del asiento.
9. Sujete los bordes de la cubierta del cojín con sujetadores.
10. Sujete el borde delantero de la cubierta del cojín con su sujetador.
11. Posicione el asiento en posición derecha sobre el banco de trabajo.
12. Sujete el guarnecido del borde interior al bastidor del asiento.
13. Monte el guarnecido de borde exterior en el bastidor del asiento, y sujételo con sus tornillos.
14. Monte el asiento delantero.

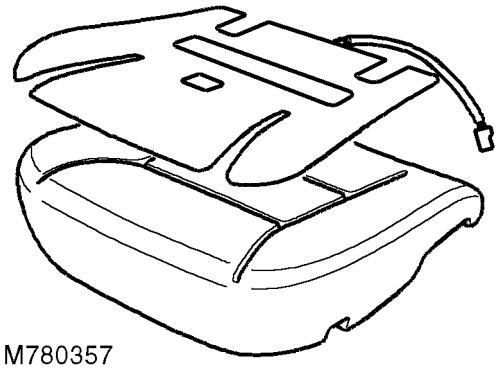
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**

Elemento térmico - cojín - asiento delantero

78.30.24

Desmontaje

1. Desmonte la cubierta del cojín del asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - cojín - asiento delantero.**



M780357

2. Desprenda cuidadosamente el elemento térmico del relleno del cojín, asegurándose de que el adhesivo no desgarre el relleno.

Montaje

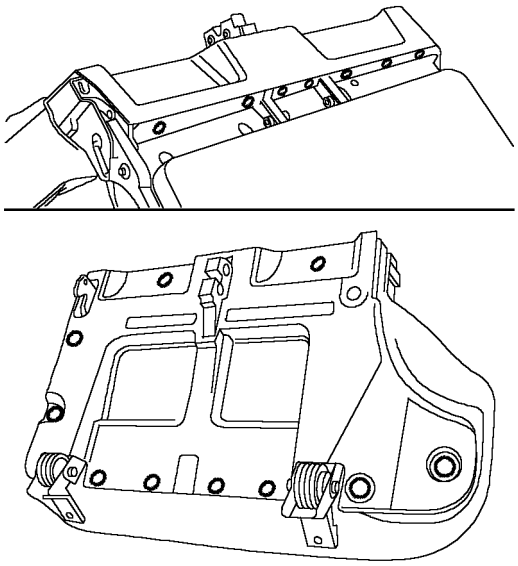
1. Asegúrese de que el relleno del cojín está libre de adhesivo.
2. Quite el protector del adhesivo del elemento térmico nuevo, posicione el elemento y sujételo al relleno del cojín.
3. Monte la cubierta del cojín del asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - cojín - asiento delantero.**

Cubierta - cojín - asiento trasero

78.40.04

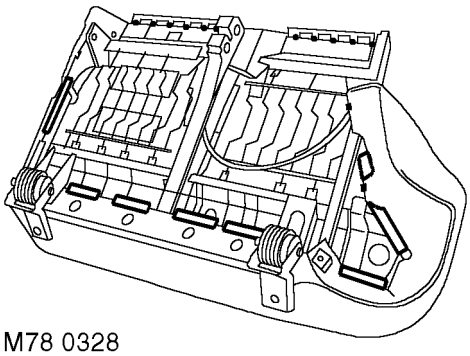
Desmontaje

1. Desmonte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**



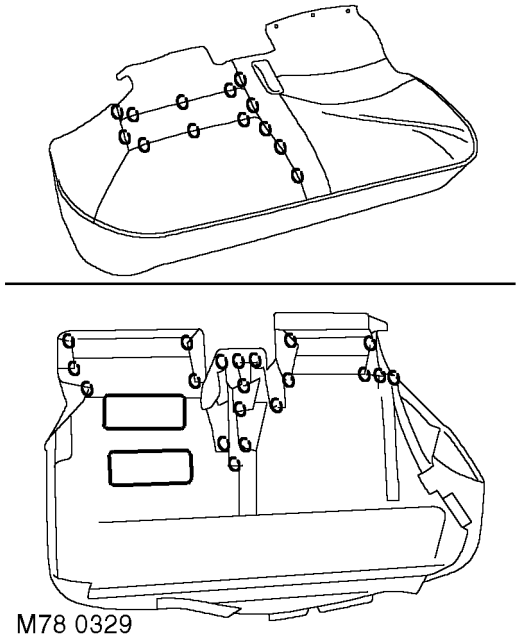
M78 0327

2. Quite los 17 espárragos que sujetan la bandeja inferior del cojín, y desmonte la bandeja.



M78 0328

3. Desprenda el cojín de los 11 ganchos en la parte trasera del bastidor.
4. Quite los 2 fiadores elásticos que sujetan el cojín.
5. Desenganche los 8 sujetadores laterales que sujetan el cojín, desprenda y desmonte el conjunto de cojín.



M78 0329

6. Empuje las 2 barras de retención a través del relleno.
7. Desprenda el cojín de los costados del relleno, a fin de facilitar el acceso a los anillos en C.
8. Quite los 33 anillos en C y desmonte el cojín del relleno.

Montaje

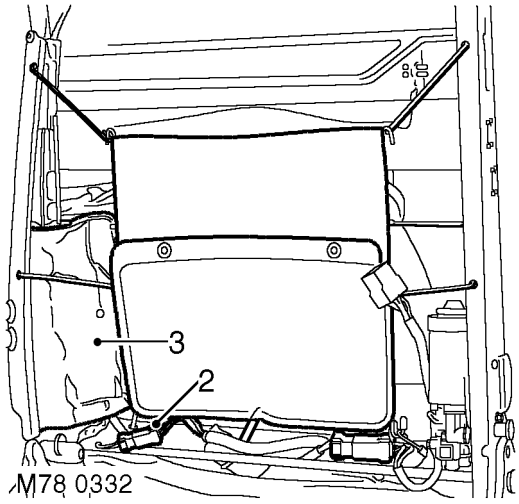
1. Posicione la cubierta sobre el relleno, y sujétela con anillos en C.
2. Empuje las barras de retención a través del relleno, y monte la cubierta en los costados del relleno.
3. Posicione el conjunto de cojín en el bastidor, y enganche los sujetadores laterales.
4. Monte los sujetadores elásticos y sujételos a los ganchos en la parte trasera del bastidor.
5. Posicione la bandeja inferior, y sujétela con espárragos.
6. Monte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**

Diafragma - soporte lumbar

🔧 ***78.60.01***

Desmontaje

1. Desmonte la funda del respaldo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**



M78 0332

2. Desconecte el enchufe múltiple de la bomba del soporte lumbar.
3. Desprenda la bomba del soporte lumbar de los retenedores de la cámara.
4. Desprenda la cámara de los 8 retenedores, y desmonte la cámara y la bomba de soporte lumbar.
5. Recoja los retenedores de la cámara.

Montaje

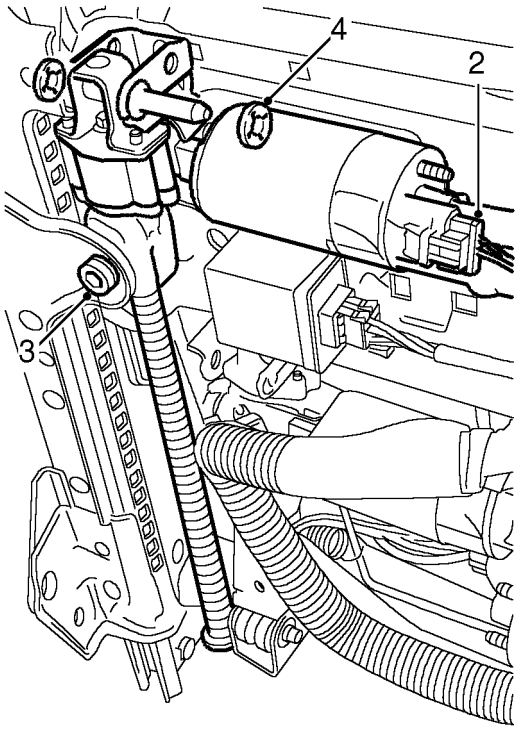
1. Posicione los retenedores de la cámara en el bastidor del asiento.
2. Posicione la cámara y sujétela con sus retenedores
3. Sujete la bomba con los retenedores de la cámara, y conecte el enchufe múltiple.
4. Monte la funda del respaldo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**

Motor - ajuste en alcance - asiento delantero

78.70 25

Desmontaje

1. Desmonte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**



M78 0333

2. Desconecte el enchufe múltiple del motor de avance y retroceso.
3. Quite el tornillo Allen que sujeta la rosca de tornillo derecho del bastidor del asiento.
4. Quite los 2 retenedores que sujetan el pasador elástico de la caja de piñones de ajuste en alcance del lado derecho. Quite el pasador elástico.
5. Quite los distanciadores.
6. Posicione el retenedor de la rosca del tornillo derecho apartado del bastidor del asiento, y desmonte el motor de avance y retroceso.

Montaje

1. Limpie la caja de piñones y tubo de mando del motor.
2. Posicione el tubo de mando del motor contra la caja de piñones izquierda, y alinee el motor de avance y retroceso con el bastidor del asiento.
3. Monte nuevos distanciadores, pasador elástico y retenedores de la caja de piñones.
4. Alinee el retenedor roscado derecho con el bastidor del asiento, y fíjelo con el tornillo Allen.

   Asegúrese de que el retenedor está correctamente alineado, porque podría dañarse al funcionar el motor del asiento.

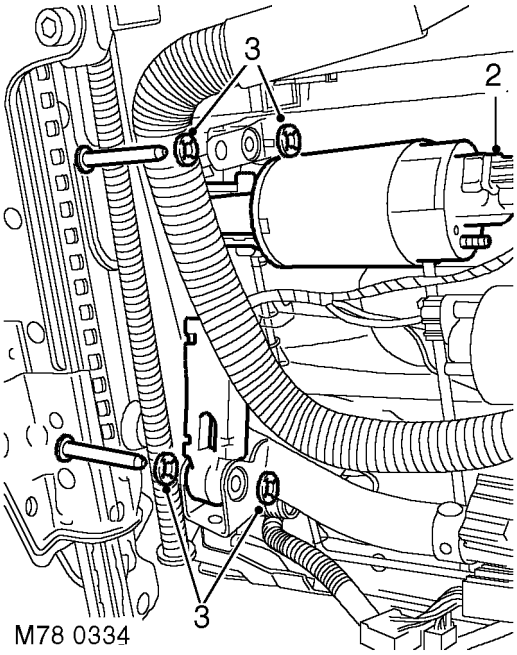
5. Conecte el enchufe múltiple del motor de avance y retroceso.
6. Monte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**

Motor - subida y bajada - asiento delantero

78.70.27

Desmontaje

1. Desmonte el asiento delantero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.



2. Desconecte el enchufe múltiple del motor de subida y bajada.
3. Quite las abrazaderas de los pasadores elásticos.
4. Usando un punzón adecuado, extraiga los pasadores elásticos que sujetan el motor de subida y bajada, y la palanca de accionamiento al bastidor del asiento.
5. Desmonte el motor de subida y bajada.

Montaje

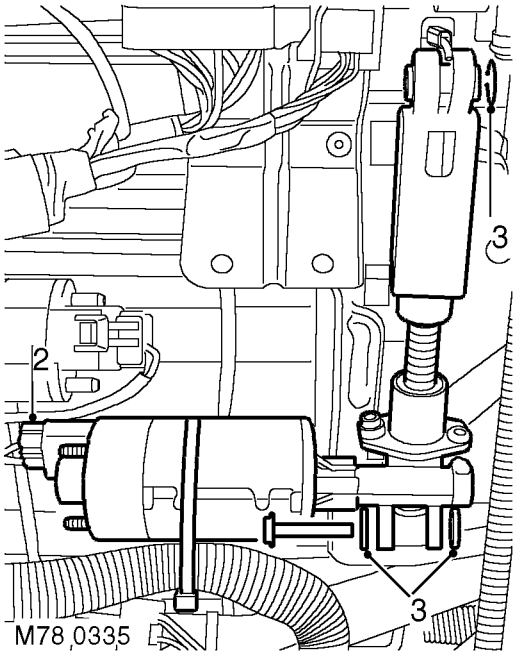
1. Posicione y alinee el motor de subida y bajada con el bastidor del asiento.
2. Monte pasadores elásticos nuevos para sujetar el motor de subida y bajada, y la palanca de accionamiento.
3. Monte retenedores nuevos en los pasadores elásticos.
4. Conecte el enchufe múltiple al motor de subida y bajada.
5. Monte el asiento delantero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.

Motor - inclinación - asiento delantero

78.70.29

Desmontaje

1. Desmonte el asiento delantero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.



2. Desconecte el enchufe múltiple del motor de inclinación.
3. Quite los 2 retenedores y la grapa "C" de los pasadores elásticos que sujetan el motor de inclinación.
4. Usando un punzón adecuado, extraiga los pasadores elásticos que sujetan el motor de inclinación y la palanca de accionamiento al bastidor del asiento.
5. Desmonte el motor de inclinación.

Montaje

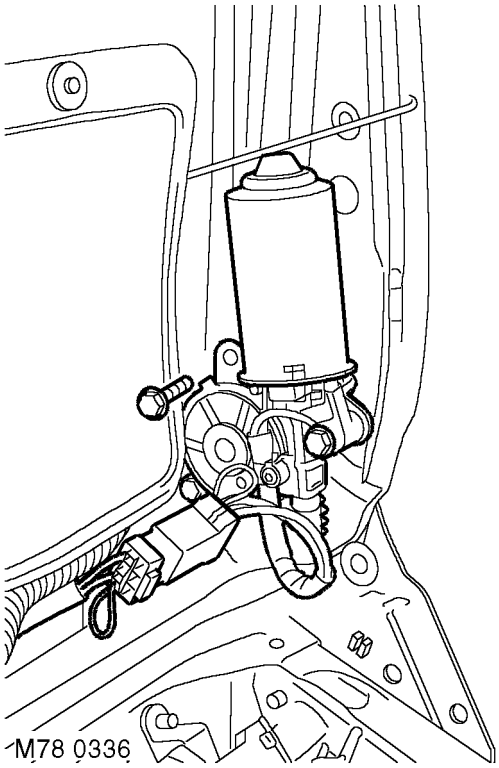
1. Posicione y alinee el motor de inclinación con el bastidor del asiento.
2. Monte pasadores elásticos nuevos para sujetar el motor y el brazo de accionamiento.
3. Monte retenedores nuevos y la grapa "C" en los pasadores elásticos.
4. Conecte el enchufe múltiple al motor de inclinación.
5. Monte el asiento delantero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.

Motor - reclinación

78.70.34

Desmontaje

1. Desmonte la funda del respaldo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**



2. Desconecte el enchufe múltiple del motor de reclinación.
3. Quite los 2 pernos que sujetan el motor de reclinación, y desmonte el motor.

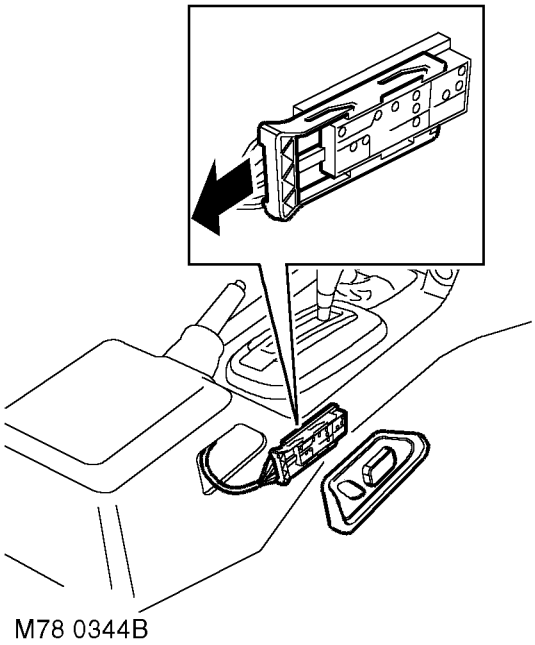
Montaje

1. Posicione el motor de reclinación, y asegúrese de que el piñón y el resalto del piñón están encajados.
2. Monte y apriete los pernos que sujetan el motor de reclinación al bastidor.
3. Conecte el enchufe múltiple del motor de reclinación.
4. Monte la funda del respaldo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**

Interruptor - asientos eléctricos

78.70.88

Desmontaje



1. Desprenda el interruptor de la consola central.
2. Tire la barra de retención del conector hacia el exterior, hasta el límite de su carrera, y desconecte el conector cuidadosamente del interruptor.

Montaje

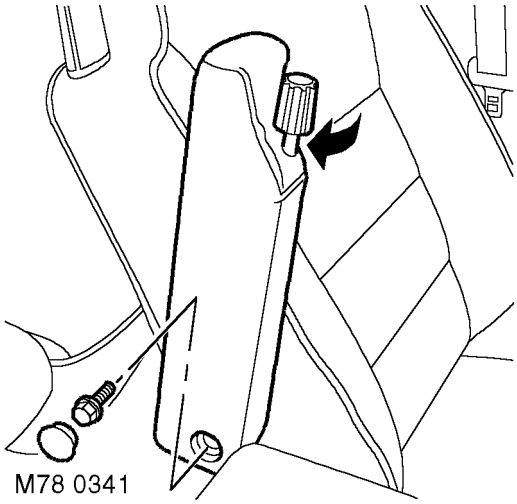
1. Conecte el enchufe múltiple a la parte trasera del interruptor, y deslice la barra de retención a fondo.
2. Monte el interruptor en la consola central.

Cubierta - respaldo - asiento delantero

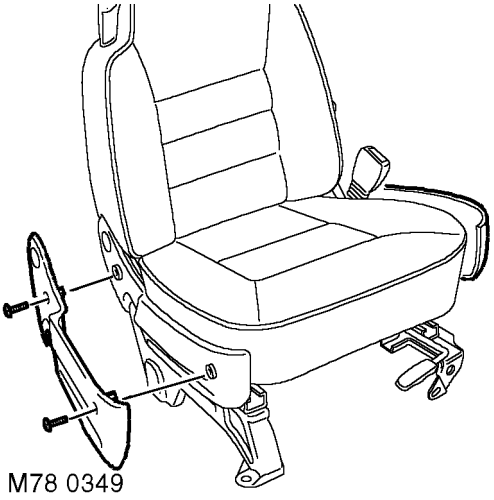
78.90.08/81

Desmontaje

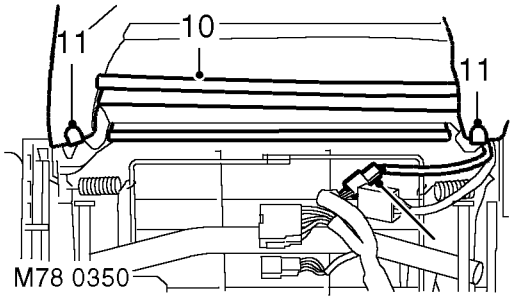
1. Desmonte el asiento delantero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.
2. Ponga el asiento sobre un banco de trabajo adecuado.


M78 0341

3. Apriete el regulador del reposabrazos, girándolo a derechas hasta el tope, y quite el cubretornillo.
4. Quite el tornillo que sujeta el apoyabrazos al asiento, y desmonte el apoyabrazos.

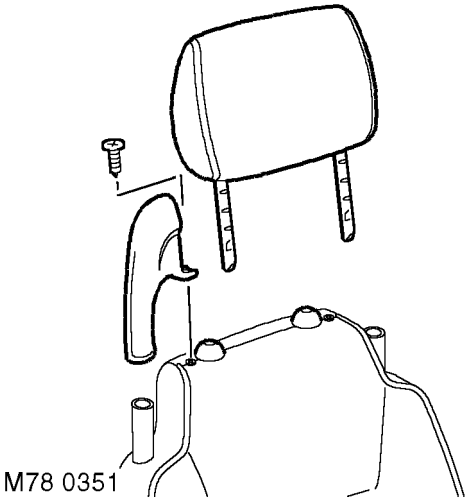

M78 0349

5. Quite los 2 tornillos que sujetan el guarnecido del borde exterior al bastidor del asiento.
6. Desmonte el guarnecido.
7. Desprenda el guarnecido del borde interior del bastidor del asiento.
8. Desmonte el guarnecido.

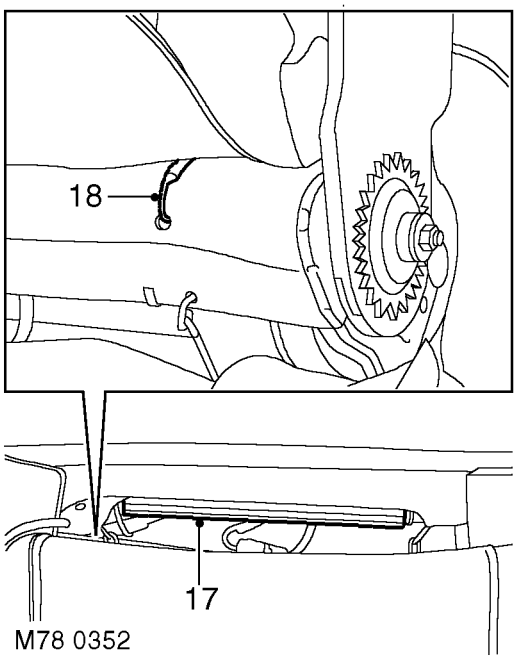


M78 0350

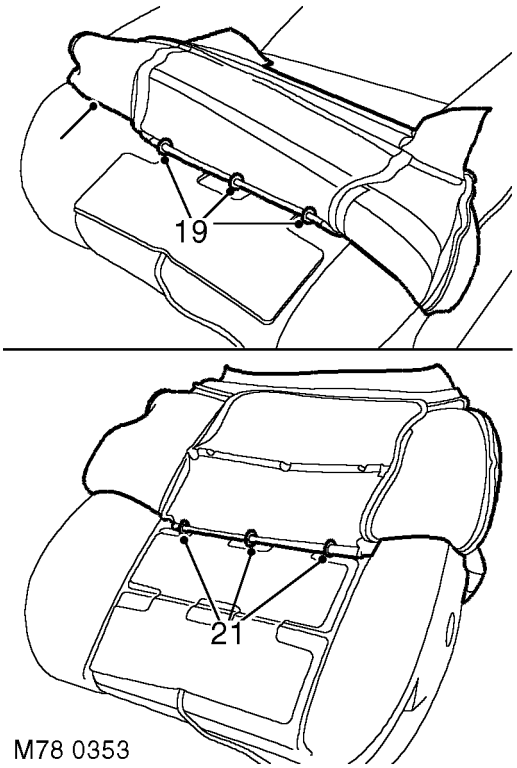
9. Posicione el asiento al revés sobre una mesa.
10. Desenganche el sujetador que fija el borde inferior de la cubierta del respaldo al bastidor del asiento.
11. Quite los 2 fiadores que sujetan ambos extremos de la cubierta al bastidor del respaldo.


M78 0351

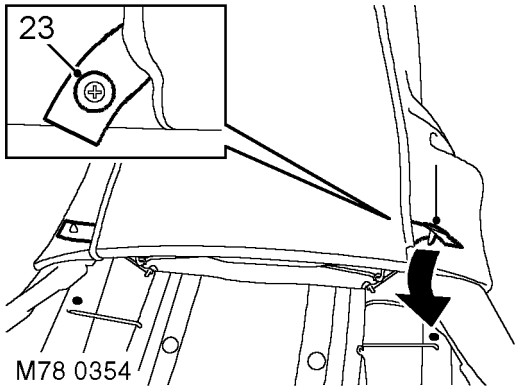
12. Ponga el asiento en posición vertical.
13. Levante el reposacabezas a su altura máxima.
14. Gire ambas guías 90°.
15. Desmonte el reposacabezas del asiento.
16. Quite los tornillos que sujetan los asideros al bastidor del asiento, y desmonte los asideros.



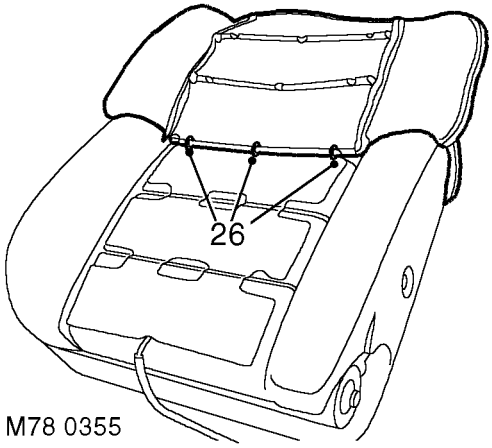
17. Desenganche el sujetador que fija la parte delantera de la cubierta al bastidor del respaldo.
18. Desprenda los ganchos del bastidor del respaldo.



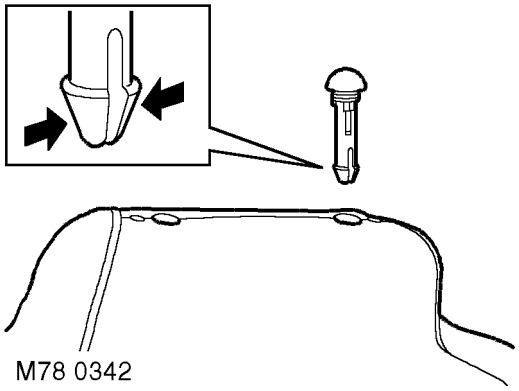
19. Pliegue la cubierta hacia arriba sobre el respaldo, hasta que alcance a ver la primera hilera de anillos en C.
20. Desmonte la primera hilera de anillos en C.
21. Pliegue la cubierta hacia arriba sobre el respaldo, hasta que alcance a ver la segunda hilera de anillos en C.
22. Desmonte la segunda hilera de anillos en C.



23. Empuje hacia afuera los centros de los espárragos de guarnecido que sujetan el elástico del bolsillo portaobjetos al bastidor del asiento.
24. Quite los espárragos de guarnecido.
25. Desenganche los ganchos del bastidor del asiento, e introdúzcalos a través de la parte delantera de la esponja.



26. Pliegue la cubierta hacia arriba hasta que alcance a ver la tercera hilera de anillos en C.
27. Desmonte la tercera hilera de anillos en C.
28. Quite los anillos en C que sujetan la parte trasera de la cubierta del respaldo al bastidor del asiento.
29. Desprenda la barra del bastidor del asiento.



30. Desmonte las guías del reposacabezas.
31. Pliegue la cubierta hacia arriba, y desmóntela.

Montaje

1. Monte la cubierta del respaldo en la parte superior del asiento. No la despliegue muy abajo sobre el asiento.
2. Monte las guías del reposacabezas.
3. Monte las asas en el asiento, y sujételas con sus tornillos.
4. Asegúrese de que la parte superior de la cubierta se ajuste correctamente alrededor de los asideros.
5. Monte la barra que sujeta la parte trasera de la cubierta del respaldo al bastidor del asiento.
6. Monte los anillos en C que sujetan la parte trasera de la cubierta del respaldo al bastidor del asiento.
7. Tire de la cubierta firmemente hacia abajo, y alinéela con los puntos de enganche de los anillos en C.
8. Monte la tercera hilera de anillos en C.
9. Tire de la cubierta firmemente hacia abajo, e introduzca los anillos en C a través de la esponja.
10. Conecte los ganchos a la parte trasera del bastidor del respaldo.
11. Alinee el elástico del bolsillo portaobjetos con el bastidor del asiento, y sujételo con espárragos de guarnecido.
12. Tire de la cubierta firmemente hacia abajo, y alinéela con los puntos de enganche de los anillos en C.
13. Monte la segunda hilera de anillos en C.
14. Tire de la cubierta firmemente hacia abajo, y alinéela con los puntos de enganche de los anillos en C.
15. Monte la primera hilera de anillos en C.
16. Tire de la cubierta firmemente hacia abajo, y conecte los ganchos en C al bastidor del respaldo.
17. Introduzca la parte delantera de la cubierta hacia atrás.
18. Sujete la parte inferior de la cubierta al bastidor con su sujetador.
19. Monte las presillas que sujetan los extremos de la cubierta al bastidor.
20. Monte el reposacabezas en el asiento.
21. Ponga el asiento al revés.
22. Sujete el borde trasero de la cubierta del respaldo al bastidor con su sujetador.
23. Ponga el asiento en posición derecha.
24. Monte el guarnecido del borde interior en el bastidor del asiento.
25. Monte el guarnecido del borde exterior, y sujételo con sus tornillos.
26. Posicione el apoyabrazos contra el asiento, sujételo con su tornillo y afloje el regulador del apoyabrazos a la posición deseada.
27. Monte el asiento delantero.

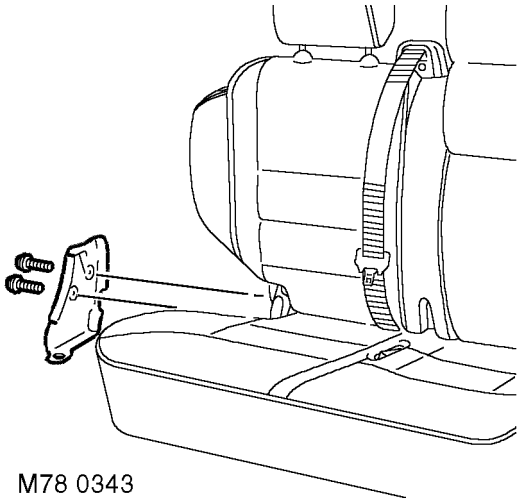
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**

Cubierta - respaldo - asiento trasero derecho

78.90.13

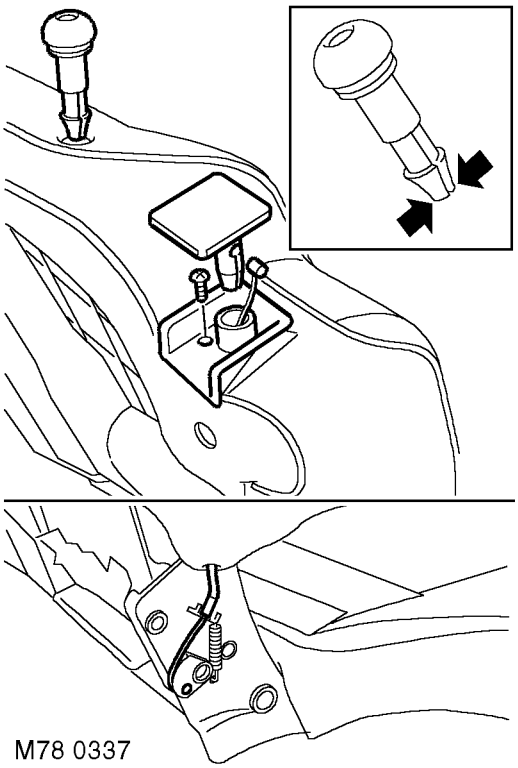
Desmontaje

1. Desmonte el asiento trasero.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.
2. Desmonte el cinturón de seguridad trasero central.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - trasero - central.



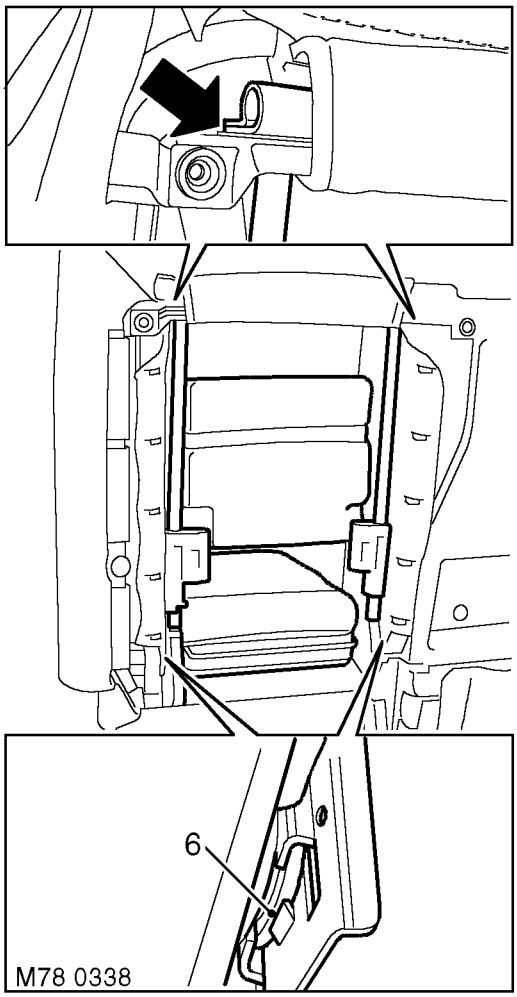
M78 0343

3. Quite los 2 tornillos que sujetan la tapa de extremo, y desmonte la tapa de extremo.

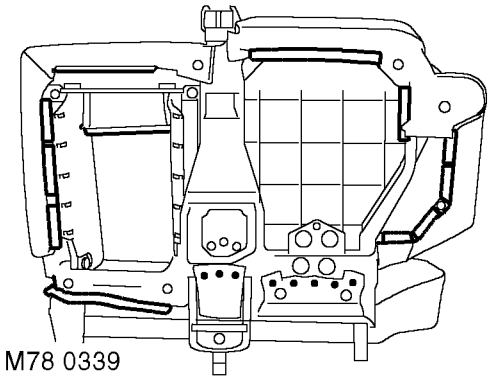


M78 0337

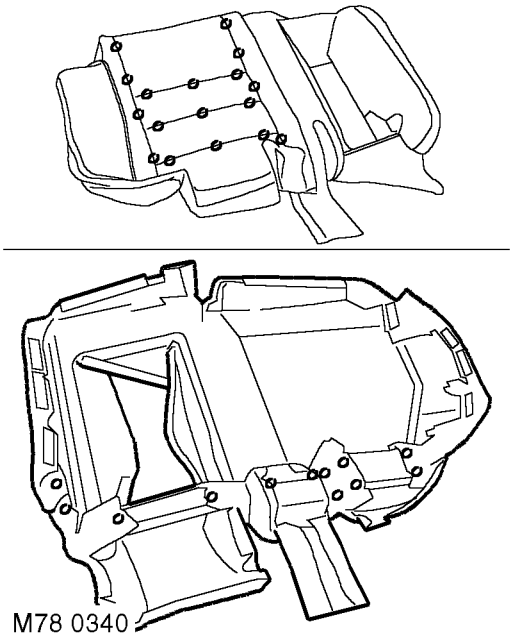
4. Desmonte ambos tubos de guía del reposacabezas.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan la palanca y cable de desenganche del respaldo, y desmonte el conjunto de palanca.



6. Desenganche los fiadores que sujetan los soportes del apoyabrazos, baje el apoyabrazos, desprenda los fiadores de bisagra del apoyabrazos y desmonte el conjunto de apoyabrazos.



7. Desprenda el respaldo de los 10 ganchos en el rebajo del apoyabrazos.
8. Desprenda las abrazaderas superior e inferior en el rebajo del apoyabrazos.
9. Quite los 3 espárragos que sujetan el respaldo a la parte central del bastidor.
10. Desprenda el respaldo de los 5 espárragos que sujetan el lado derecho.
11. Desprenda los 9 sujetadores laterales que sujetan el respaldo al bastidor, desprenda y desmonte el conjunto de respaldo.



12. Desprenda el respaldo de los costados del relleno para facilitar el acceso a los anillos en C.
13. Quite los 29 anillos en C, y desmonte la cubierta del relleno del respaldo.

Montaje

1. Posicione la cubierta contra el relleno del respaldo, y sujétela con sus anillos en C.
2. Posicione el conjunto de respaldo contra el bastidor, y sujételo con sus sujetadores laterales.
3. Sujete el respaldo a los ganchos del lado derecho, y monte los espárragos en el centro del bastidor.
4. Monte las abrazaderas superior e inferior y ganchos en el rebajo del apoyabrazos.
5. Monte y sujete el conjunto de apoyabrazos.
6. Posicione la palanca de desenganche del respaldo, conecte su cable y sujételo con sus tornillos.
7. Monte los tubos de guía de reposacabezas.
8. Posicione la tapa de extremo, y sujétela con sus tornillos.

9. Monte el cinturón de seguridad trasero central.
☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - trasero - central.**

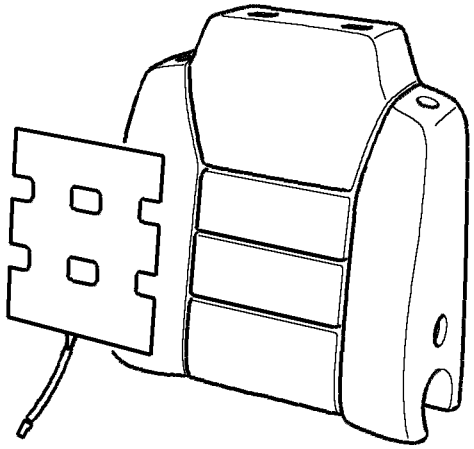
10. Monte el asiento trasero.
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**

Elemento térmico - respaldo - asiento delantero

🔧 ***78.90.36***

Desmontaje

1. Desmonte la cubierta del respaldo del asiento delantero.
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**



M78 0356

2. Desconecte el enchufe múltiple del elemento de calefacción.

3. Desprenda cuidadosamente el elemento térmico del relleno del respaldo, asegurándose de que el adhesivo no desgarre el relleno.

Montaje

1. Asegúrese de que el relleno del respaldo está libre de adhesivo.

2. Quite el protector del adhesivo del elemento térmico nuevo, posicione el elemento y sujételo al relleno del respaldo.

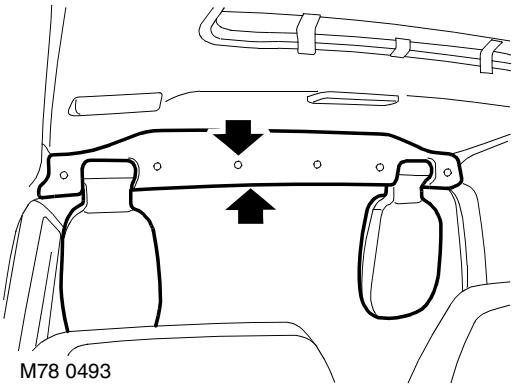
3. Monte la cubierta del respaldo del asiento delantero.
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Cubierta - respaldo - asiento delantero.**

Reposacabezas - asiento de tercera hilera

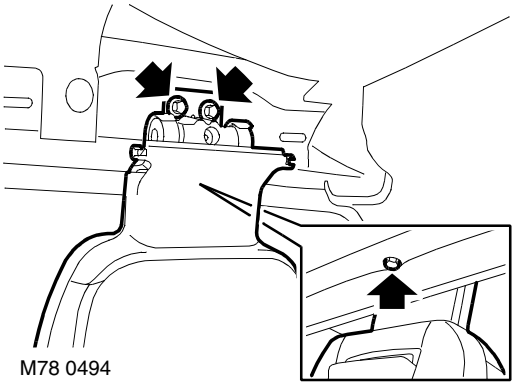
78.50.10

Desmontaje

1. Pliegue hacia abajo ambos reposacabezas de la tercera hilera de asientos.


M78 0493

2. Desprenda el embellecedor superior del portón trasero de sus 6 grapas, y desmóntelo.

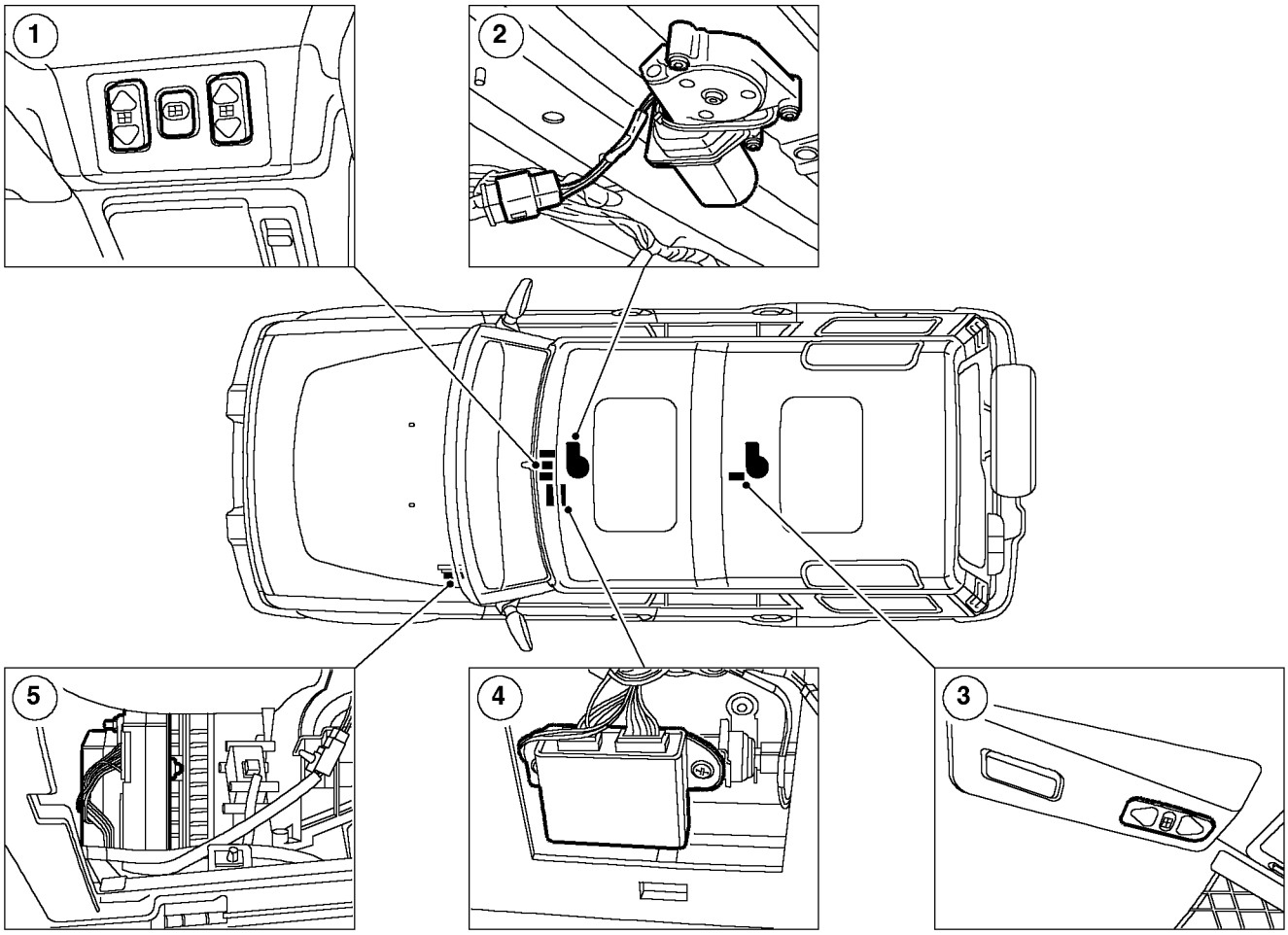

M78 0494

3. Quite los 3 pernos que sujetan el reposacabezas, y desmonte el reposacabezas.

Montaje

1. Posicione el reposacabezas, meta sus pernos y apriételos.
2. Posicione el embellecedor superior del portón trasero, y sujételo con sus grapas.

Situación de componentes del techo solar eléctrico

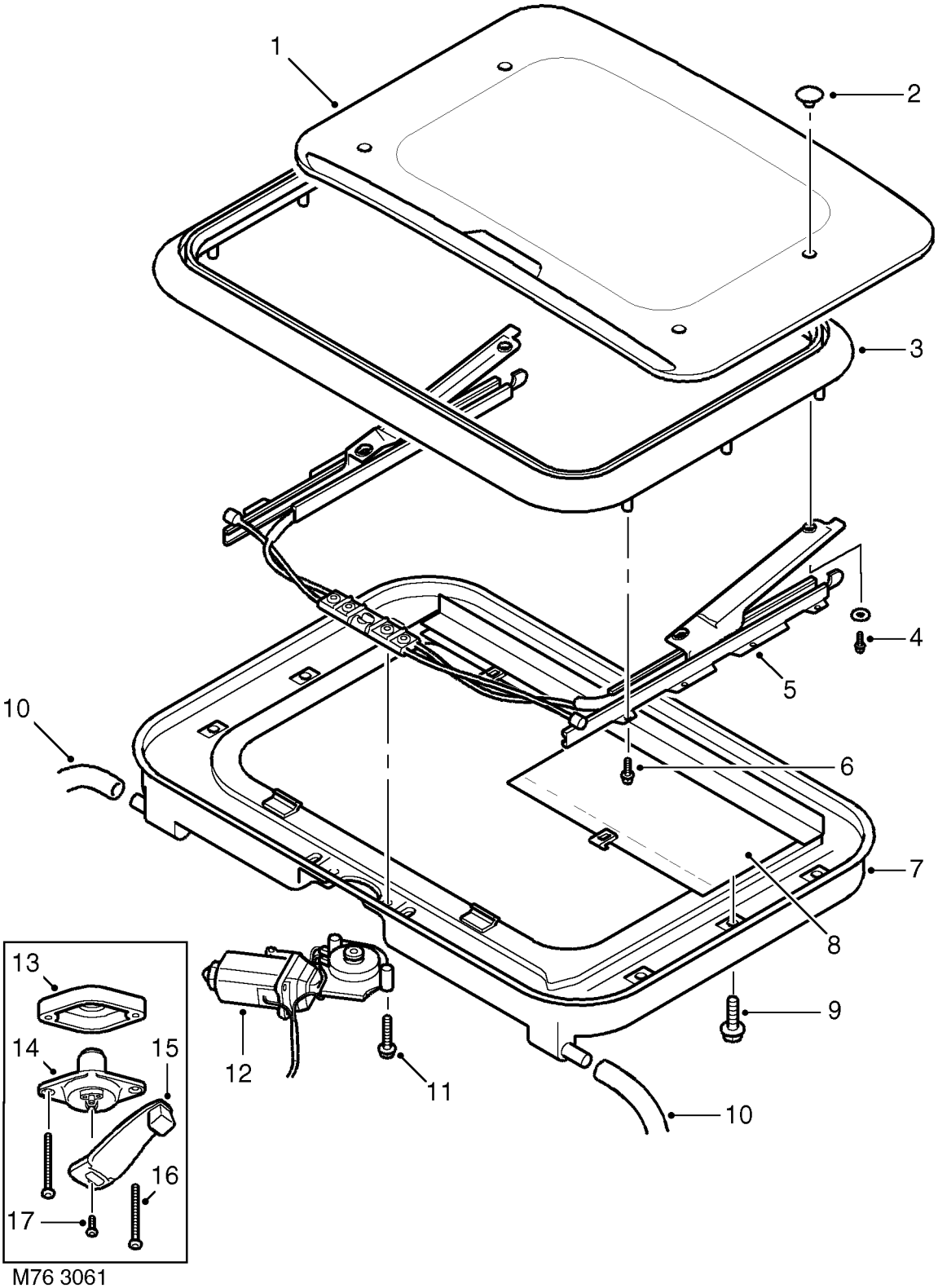


M864466

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 Interruptores delanteros del techo solar
2 Motor y microinterruptor del techo solar delantero
3 Techo solar trasero - interruptor trasero
4 ECM de techos solares
5 BCU

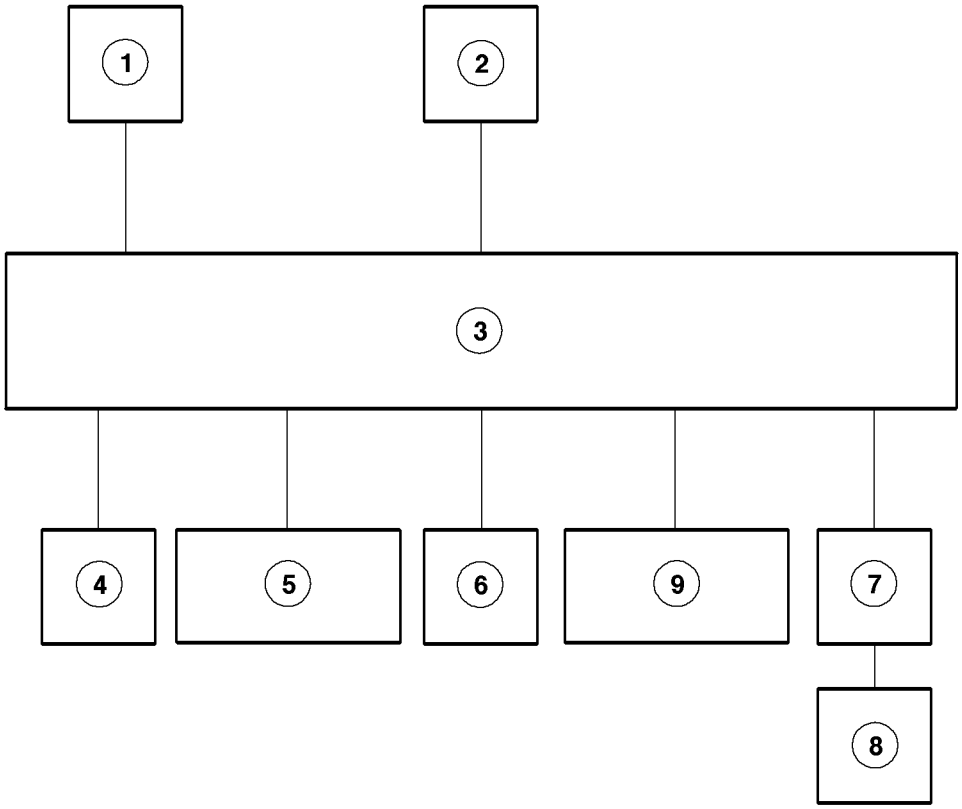
Componentes del techo solar



M76 3061

1 Panel de cristal
2 Tuerca - panel de cristal
3 Bastidor - panel de cristal
4 Perno - panel de cristal
5 Cables de accionamiento y conjunto de elevación
6 Tornillo - bastidor del panel de cristal
7 Bastidor del techo solar
8 Sombrilla del techo solar
9 Tornillo - bastidor del techo solar
10 Tubos de desagüe
11 Tornillo - motor
12 Motor y reductor de velocidad
13 Distanciador - mecanismo de accionamiento manual del techo solar
14 Manivela - techo solar manual
15 Manilla - techo solar manual
16 Tornillo - mecanismo de accionamiento manual del techo solar
17 Tornillo - manivela del techo solar manual

Esquema del sistema



M862639

1 Caja de fusibles del habitáculo
2 BCU
3 ECM de techos solares
4 Interruptor del techo solar delantero
5 Motor y microinterruptor del techo solar delantero
6 Techo solar trasero - interruptor delantero
7 Interruptor de aislamiento del techo solar trasero
8 Techo solar trasero - interruptor trasero
9 Motor y microinterruptor del techo solar trasero

Descripción

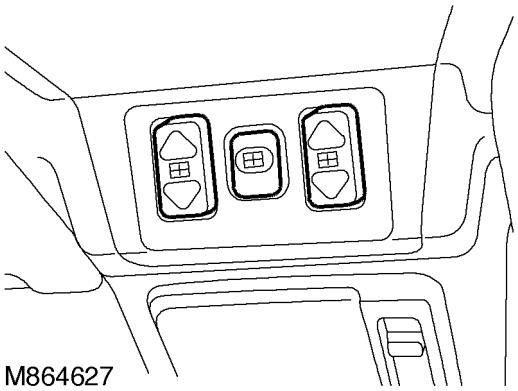
Generalidades
El sistema de techo solar consiste en un conjunto de techo solar delantero y uno trasero. Ambos conjuntos de techo solar se deslizan e inclinan para abrirse. El sistema de techo solar consiste en los siguientes componentes:

- ECM de techos solares.
- BCU.
- Interruptor del techo solar delantero.
- Motor y microinterruptor del techo solar delantero.
- Techo solar trasero - interruptor delantero.
- Techo solar trasero - interruptor trasero.
- Interruptor de aislamiento del techo solar trasero.
- Motor y microinterruptor del techo solar trasero.

La BCU activa el ECM de techos solares. Si el ECM de techos solares no recibe una señal de activación de la BCU, no funciona ninguno de los conjuntos de techo solar. La BCU está situada detrás de la guantera. El ECM de techos solares está situado encima del guarnecido de techo, al lado del conjunto de techo solar delantero.

TestBook diagnostica el ECM de techos solares.

Interruptor del techo solar delantero



El interruptor del techo solar delantero está situado en la consola del techo, encima del parabrisas y delante del techo solar delantero. Controla el motor del techo solar delantero, a través del ECM de techos solares.

El interruptor del techo solar delantero suministra una señal de masa al ECM de techos solares. Según el pin del ECM que recibe la señal de masa, el ECM abre o cierra el techo solar.

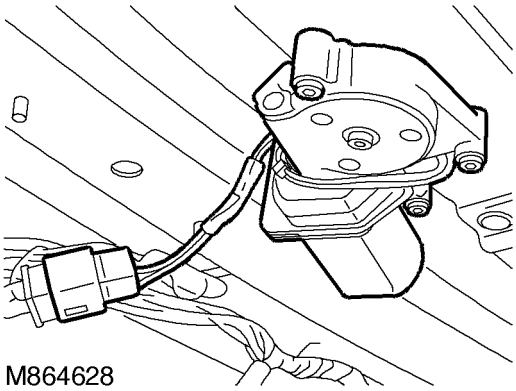
TestBook no puede vigilar el estado del interruptor del techo solar delantero.

La tabla siguiente lista los valores que pueden medirse en los pines listados del ECM, cuando se cumplen las condiciones indicadas:

Valores de señal (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Resistencia, Ohmios
C0784-2	Interruptor de encendido en posición II, interruptor del techo solar delantero suelto	> 10.000
C0784-2	Interruptor de encendido en posición II, interruptor de techo solar delantero abierto	< 0,5
C0785-7	Interruptor de encendido en posición II, interruptor del techo solar delantero suelto	> 10.000
C0785-7	Interruptor de encendido en posición II, interruptor del techo solar delantero cerrado	< 0,5

Motor y microinterruptor del techo solar delantero



El motor del techo solar delantero está situado en el conjunto del techo solar delantero. El ECM de techos solares controla el motor del techo solar delantero.

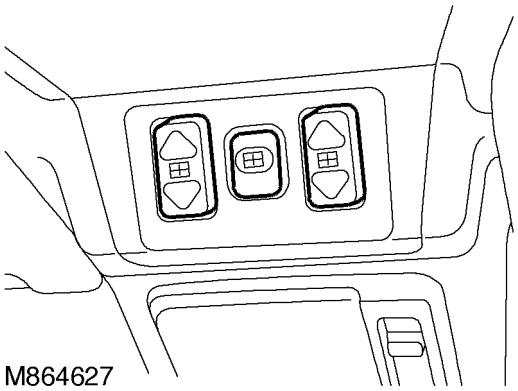
El ECM de techos solares determina el sentido de giro del motor del techo solar. La señal de batería a un lado del motor y de masa al otro lado del motor hace que éste gire en un sentido, y al intercambiar la polaridad de los mismos pines el motor gira en sentido contrario.

La tabla siguiente lista los valores que pueden medirse en los pines listados del ECM, cuando se cumplen las condiciones indicadas:

Valores de señal (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Tensión	Resistencia, Ohmios
C0785-5	Interruptor de encendido en posición II, parte trasera del interruptor del techo solar delantero pulsado	Tensión + a C0785-5	
C0785-1	Interruptor de encendido en posición II, parte delantera del interruptor del techo solar delantero pulsado	Tensión + a C0785-1	< 0,5
C0784-8	Interruptor de encendido en posición II, techo solar totalmente cerrado	+V batería	
C0784-8	Interruptor de encendido en posición II, techo solar no cerrado		> 10.0000

Techo solar trasero - interruptor delantero



El interruptor delantero del techo solar trasero está situado en la consola del techo solar, encima del parabrisas y delante del techo solar delantero. Controla el motor del techo solar trasero, a través del ECM de techos solares.

El interruptor delantero del techo solar trasero suministra una señal de masa al ECM de techos solares. Según el pin del ECM que recibe la señal de masa, el ECM abre o cierra el techo solar.

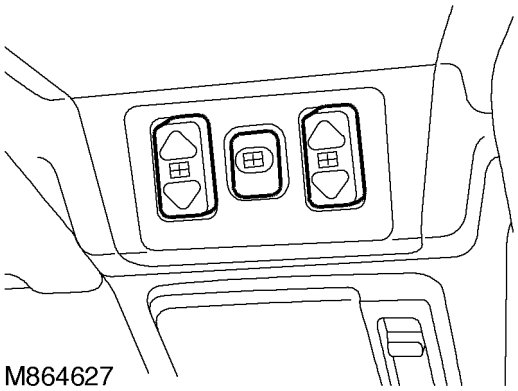
TestBook no puede vigilar el estado del interruptor delantero del techo solar trasero.

La tabla siguiente lista los valores que pueden medirse en los pines listados del ECM, cuando se cumplen las condiciones indicadas:

Valores de señal (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Ohmios
C0784-7	Interruptor de encendido en posición II, interruptor delantero del techo solar trasero suelto	> 10.000
C0784-7	Interruptor de encendido en posición II, interruptor delantero del techo solar trasero abierto	< 0,5
C0785-8	Interruptor de encendido en posición II, interruptor delantero del techo solar trasero suelto	> 10.000
C0785-8	Interruptor de encendido en posición II, interruptor delantero del techo solar trasero cerrado	< 0,5

Interruptor de aislamiento del techo solar trasero



El interruptor de aislamiento del techo solar trasero está situado en la consola del techo solar, encima del parabrisas y delante del techo solar delantero. Impide que el interruptor trasero del techo solar trasero accione el techo solar trasero.

El interruptor de aislamiento del techo solar trasero está en el circuito por masa entre el interruptor trasero del techo solar trasero y el ECM de techos solares. El accionamiento del interruptor de aislamiento del techo solar trasero abre el circuito, e impide que el interruptor trasero del techo solar trasero accione el techo solar trasero.

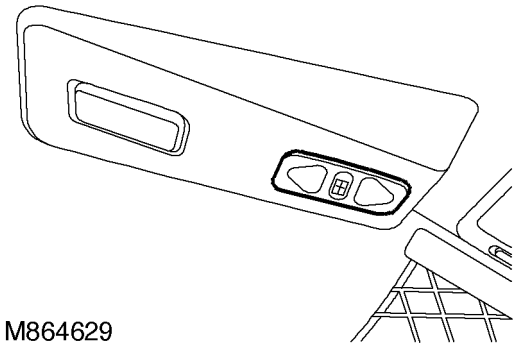
TestBook no puede vigilar el estado del interruptor de aislamiento del techo solar trasero.

La tabla siguiente lista los valores que pueden medirse en los pines listados del ECM, cuando se cumplen las condiciones indicadas:

Valores de señal (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Resistencia, Ohmios
C0784-6	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero abierto, interruptor de aislamiento del techo solar trasero pulsado	> 10.000
C0784-6	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero abierto, interruptor de aislamiento del techo solar trasero suelto	< 0,5
C0785-9	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero pulsado	> 10.000
C0785-9	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero suelto	< 0,5

Interruptor trasero del techo solar trasero



M864629

El interruptor trasero del techo solar trasero está situado en la consola del techo, delante del techo solar trasero. Controla el motor del techo solar trasero, a través del ECM de techos solares.

El interruptor delantero del techo solar trasero suministra una señal de masa a través del interruptor de aislamiento del techo solar trasero al ECM del techo solar. Según el pin del ECM que recibe la señal de masa, el ECM abre o cierra el techo solar.

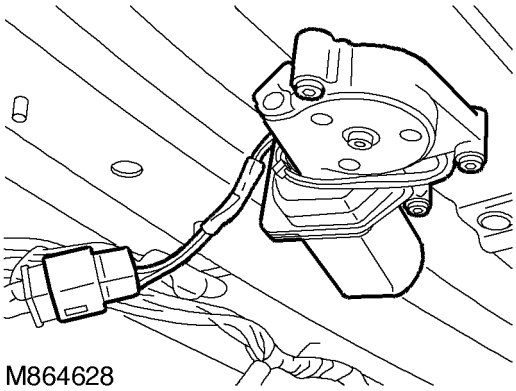
TestBook no puede vigilar el estado del interruptor trasero del techo solar trasero.

La tabla siguiente lista los valores que pueden medirse en los pines listados del ECM, cuando se cumplen las condiciones indicadas:

Valores de señal (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Resistencia, Ohmios
C0784-6	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero suelto	> 10.000
C0784-6	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero abierto	< 0,5
C0785-9	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero suelto	> 10.000
C0785-9	Interruptor de encendido en posición II, interruptor trasero del techo solar trasero cerrado, interruptor de aislamiento del techo solar trasero cerrado	< 0,5

Motor y microinterruptor del techo solar trasero



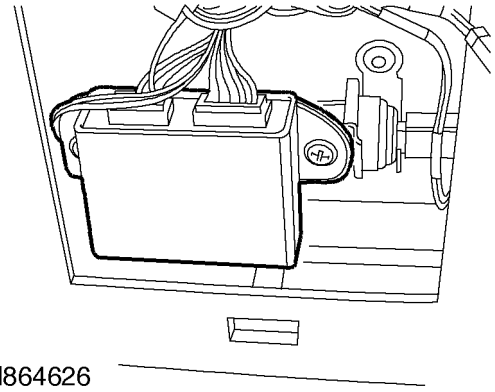
El motor del techo solar trasero y el microinterruptor están situados dentro del conjunto de techo solar trasero. El ECM de techos solares controla el motor del techo solar trasero.

El ECM de techos solares determina el sentido de giro del motor del techo solar. La señal de batería a un lado del motor y de masa al otro lado del motor hace que éste gire en un sentido, y al intercambiar la polaridad de los mismos pines el motor gira en sentido contrario.

Parámetros de funcionamiento (conector conectado)

No. de conector/ pin.	Estado	Tensión	Resistencia, Ohmios
C0785-4	Interruptor de encendido en posición II, parte trasera del interruptor del techo solar trasero pulsado	Tensión + a C0785-6	
C0785-6	Interruptor de encendido en posición II, parte delantera del interruptor del techo solar trasero pulsado	Tensión + a C0785-4	< 0,5
C0784-2	Interruptor de encendido en posición II, techo solar totalmente cerrado	+V batería	
C0784-2	Interruptor de encendido en posición II, techo solar no cerrado		> 10.0000

ECM de techos solares



El ECM del techo solar está situado detrás del guarnecido de techo, encima del retrovisor trasero. La mayoría de las funciones del ECM de techos solares se describen en relación a otros componentes.

Detalles del pin del conector del ECM de techos solares - C0784

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Microinterruptor del techo solar trasero	Entrada
2	Interruptor del techo solar delantero - abertura	Entrada
3	No se usa	-
4	Microinterruptores del techo solar - común	Entrada
5	No se usa	-
6	Interruptor trasero del techo solar trasero - abertura	Entrada
7	Techo solar trasero, interruptor delantero - abertura	Entrada
8	Microinterruptor del techo solar delantero	Entrada

Detalles del pin del conector del ECM de techos solares - C0785

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Motor del techo solar delantero hacia adelante	Salida
2	Masa del ECM	Entrada
3	Alimentación de la batería	Entrada
4	Motor del techo solar trasero hacia atrás	Salida
5	Motor del techo solar delantero hacia atrás	Salida
6	Motor del techo solar trasero hacia adelante	Salida
7	Interruptor del techo solar delantero - cierre	Entrada
8	Techo solar trasero, interruptor delantero - cierre	Entrada
9	Interruptor trasero del techo solar trasero - cierre	Entrada
10	Activación del techo solar	Entrada

Funcionamiento

Temporización que sigue la desconexión del encendido
Hay tres modos de temporización para accionar los conjuntos de techo solar, una vez desconectado el encendido. La BCU determina el modo de temporización del vehículo. Los tres modos son:

- Al apagarse el encendido, los techos solares no pueden funcionar.
- Al apagarse el encendido, el techo solar puede funcionar durante un plazo de 45 segundos, o hasta que se abra la puerta del conductor.
- Al apagarse el encendido el techo solar puede funcionar durante un plazo de 45 segundos, o hasta que se abra una de las puertas.

Apertura y cierre del techo solar
Ambos conjuntos de techo solar funcionan del mismo modo. El conjunto de techo solar delantero tiene un interruptor, en cambio el conjunto de techo solar trasero tiene dos: uno delantero y uno trasero.

El ECM de techos solares vigila la posición del microinterruptor de techos solares para decidir si inclinar o abrir el techo solar.

Para que funcione el techo solar, debe cumplirse una de las siguientes condiciones:

- Interruptor de encendido en posición II.
- Interruptor de encendido de conectado a desconectado, puertas cerradas (esto puede permitir que el sistema funcione durante 45 segundos después de desconectar el encendido, o hasta que se abra una puerta).

Cuando el techo solar está cerrado, la pulsación de la parte trasera del interruptor del techo solar hace que el ECM de techos solares accione el motor y abra el techo solar. Al abrirse el techo solar, se abre también su microinterruptor. El techo solar sigue abriéndose hasta que se suelte el interruptor, o el techo solar alcance la posición de totalmente abierto.

Cuando el techo solar está abierto, la pulsación de la parte delantera del interruptor del techo solar hace que el ECM de techos solares accione el motor y cierre el techo solar. El ECM de techos solares sigue accionando el motor hasta que se cierre el interruptor del techo solar. Esto indica al ECM de techos solares que el techo solar está totalmente cerrado.

Inclinación del techo solar
Ambos conjuntos de techo solar funcionan del mismo modo. El conjunto de techo solar delantero tiene un interruptor, en cambio el conjunto de techo solar trasero tiene dos: uno delantero y uno trasero.

El ECM de techos solares vigila la posición del microinterruptor de techos solares para decidir si inclinar o abrir el techo solar.

Para que funcione el techo solar, debe cumplirse una de las siguientes condiciones.

- Posición II del interruptor de encendido.
- Interruptor de encendido de conectado a desconectado, puertas cerradas (esto puede permitir que el sistema funcione durante 45 segundos después de desconectar el encendido, o hasta que se abra una puerta).

Cuando el techo solar está cerrado y se está pulsando la parte delantera del interruptor del techo solar, el ECM de techos solares detecta la combinación de microinterruptor cerrado y pulsación de la parte delantera del interruptor del techo solar, e inclina la parte trasera del techo solar. Esto hace que el microinterruptor se abra. El techo solar sigue abriéndose hasta que se suelte el interruptor, o el techo solar alcance la posición de totalmente abierto.

Cuando el techo solar está inclinado y se pulsa la parte trasera del interruptor del techo solar, el ECM de techos solares detecta la combinación de microinterruptor abierto y pulsación de la parte trasera del interruptor del techo solar y cierra el techo solar hasta cerrarse el microinterruptor. Esto indica al ECM de techos solares que el techo solar está totalmente cerrado.

Aislamiento del techo solar trasero
El interruptor de aislamiento del techo solar trasero impide que el interruptor trasero del techo solar trasero accione el techo solar trasero. Esto sirve para impedir que los niños pequeños sentados en el asiento trasero jueguen con el techo solar trasero.

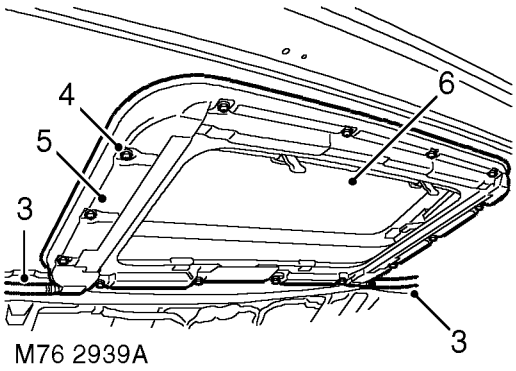
La pulsación del interruptor de aislamiento del techo solar trasero abre el circuito entre el interruptor del techo solar trasero y el ECM de techos solares. El ECM de techos solares no hace caso del interruptor del techo solar trasero hasta que se pulse el interruptor de aislamiento del techo solar trasero, y el circuito se cierra.

Techo solar - delantero

76.84.01

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.
2. Desmonte el motor del techo solar delantero.
   TECHO SOLAR, REPARACIONES, Motor - techo solar.

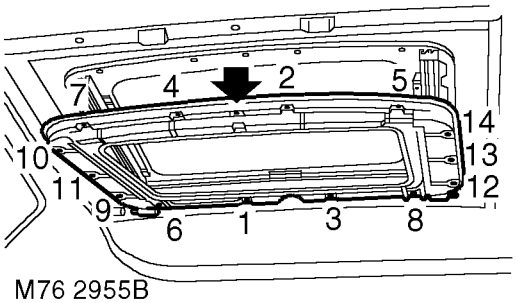


M76 2939A

3. Desconecte los tubos de desagüe de la bandeja del techo solar.
4. Quite los 14 tornillos que sujetan la bandeja del techo solar al bastidor del techo solar.
5. Desmonte la bandeja del techo solar con cuidado.
6. Trabajando con un ayudante, desmonte el conjunto de bastidor y cristal del techo solar.

Montaje

1. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto y bastidor y cristal del techo solar.



M76 2955B

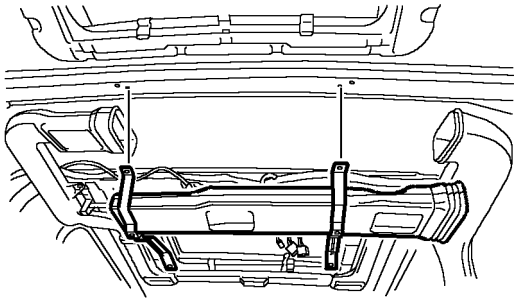
2. Posicione la bandeja del techo solar contra el techo, y encájela contra el borde delantero y en la espiga de centrado trasera, señalada por una flecha en la ilustración.
3. Montelos tornillos Torx que sujetan la bandeja del techo solar al bastidor, y apriételos a 2 Nm en el orden indicado.
4. Conecte los tubos de desagüe al techo solar.
5. Monte el motor del techo solar. No monte el guarnecido de techo todavía.
   TECHO SOLAR, REPARACIONES, Motor - techo solar.
6. Compruebe el funcionamiento del techo solar.
7. Vierta agua sobre el techo solar, y compruebe si entra el agua.
8. Monte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

Techo solar - trasero

76.84.02

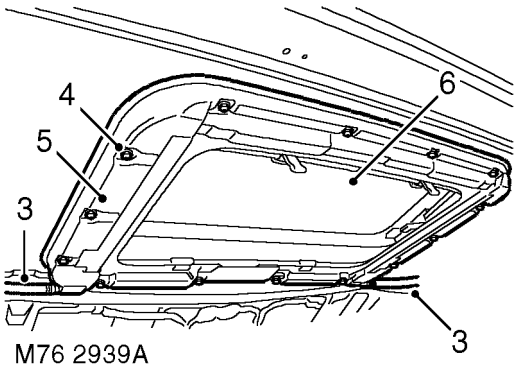
Desmontaje

1. Desmonte el motor del techo solar.
   TECHO SOLAR, REPARACIONES, Motor - techo solar.



M82 0489

2. **Modelos con A.A. trasero:**
   - **a** Taladre los 4 remaches que sujetan el conducto central trasero al techo.
   - **b** Suelte y desmonte el conducto central trasero.
   - **c** Taladre los 2 remaches que sujetan cada conducto lateral superior al techo.
   - **d** Desmonte los conductos laterales superiores.

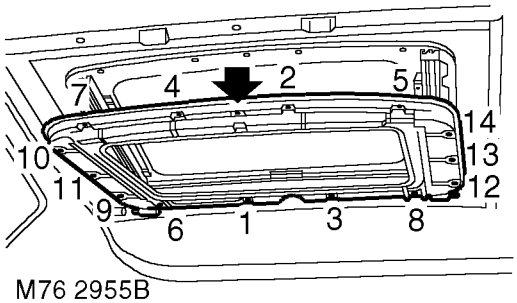


M76 2939A

3. Desconecte los tubos de desagüe de la bandeja del techo solar.
4. Quite los 14 tornillos que sujetan la bandeja del techo solar al bastidor del techo solar.
5. Desmonte la bandeja del techo solar con cuidado.
6. Trabajando con un ayudante, desmonte el conjunto de bastidor y cristal del techo solar.

Montaje

1. Trabajando con un ayudante, monte el conjunto y bastidor y cristal del techo solar.



M76 2955B

2. Posicione la bandeja del techo solar contra el techo, y encájela contra el borde delantero y en la espiga de centrado trasera, señalada por una flecha en la ilustración.
3. Montelos tornillos Torx que sujetan la bandeja del techo solar al bastidor, y apriételos a 2 Nm en el orden indicado.
4. Monte el motor del techo solar. No monte el guarnecido de techo todavía.
   TECHO SOLAR, REPARACIONES, Motor - techo solar.
5. **Modelos con A.A. trasero:**
   - **a** Monte los conductos laterales superiores, y sujételos con remaches.
   - **b** Monte el conducto central trasero, y sujételo con remaches.
6. Conecte los tubos de desagüe al techo solar.
7. Compruebe el funcionamiento del techo solar.
8. Vierta agua sobre el techo solar, y compruebe si entra el agua.
9. Monte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

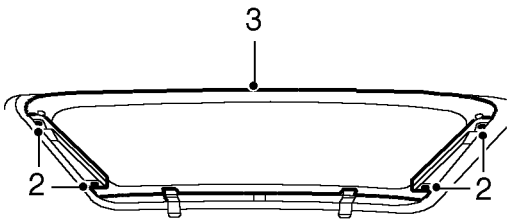
Panel de cristal - techo solar

76.84.03

El procedimiento de sustitución el panel de cristal del techo solar trasero es exactamente igual al delantero

Desmontaje

1. Abra el techo solar parcialmente.



M76 2896

2. Quite los 4 tornillos Torx que sujetan el cristal al bastidor del techo solar.
3. Desmonte el cristal del techo solar.

Montaje

1. Posicione el cristal contra el bastidor.
2. Meta los tornillos Torx que sujetan el cristal al bastidor del techo solar. No apriete los tornillos completamente todavía.
3. Ajuste la posición del techo solar en relación al panel del techo, hasta conseguir una separación de 6,5 mm entre el borde delantero del cristal y el bastidor del techo solar.
4. Apriete los tornillos de sujeción del cristal del techo solar a 3 Nm.

Motor - techo solar

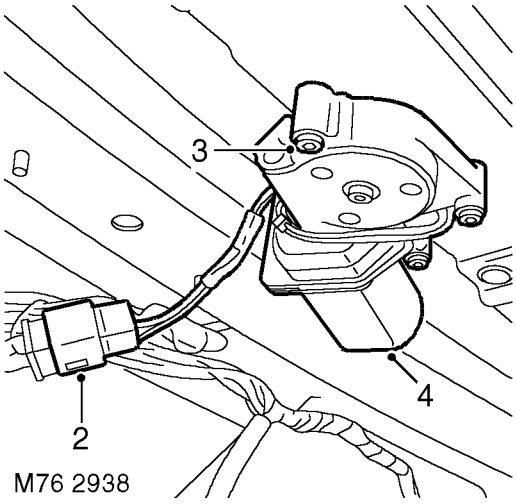
76.84.07

Este procedimiento es pertinente al motor de ambos techos solares.

Desmontaje

1. Acceda al motor del techo solar:
   - En el caso del motor del techo solar delantero, desmonte el bolsillo portaobjetos delantero.
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.
   - En el caso del motor del techo solar trasero, desmonte el guarnecido de techo.
     GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

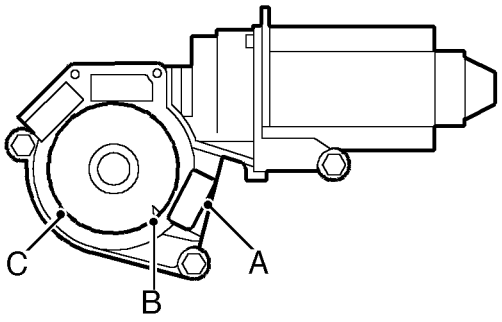
   PRECAUCION: antes de desmontar el techo solar, hay que cerrarlo totalmente.



M76 2938

2. Desconecte el enchufe múltiple del motor del techo solar.
3. Quite los 3 tornillos Torx que sujetan el motor a la bandeja del techo solar.
4. Desmonte el motor del techo solar.

Montaje



M76 2956

1. Asegúrese de que la muesca de reglaje (A) del motor del techo solar se alinea con el borde del microinterruptor (B). Si el motor está desalineado, gire la rueda de contaje (C) con una llave Allen para corregir su posición.
2. Asegúrese de que los cables de mando del techo solar están en posición de totalmente cerrado.
3. Monte el motor en el bastidor del techo solar.
4. Montelos tornillos Torx que sujetan el motor a la bandeja del techo solar, y apriételos a 2 Nm.
5. Conecte el enchufe múltiple del motor del techo solar.
6. Monte el guarnecido interior:
   - En el caso del motor del techo solar delantero, monte el bolsillo portaobjetos delantero.
     ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.**
   - En el caso del motor del techo solar trasero, monte el guarnecido de techo.
     ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**

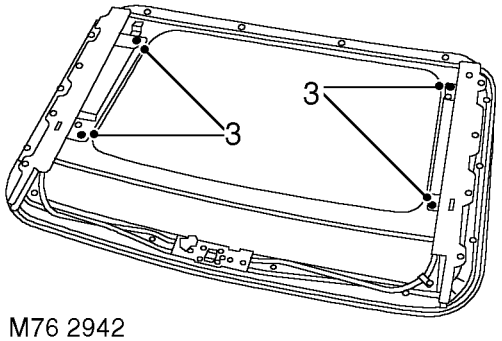
Conjunto de cable de mando

⊸ ***76.84.09***

Este procedimiento corresponde al conjunto de cable de mando de ambos techos solares.

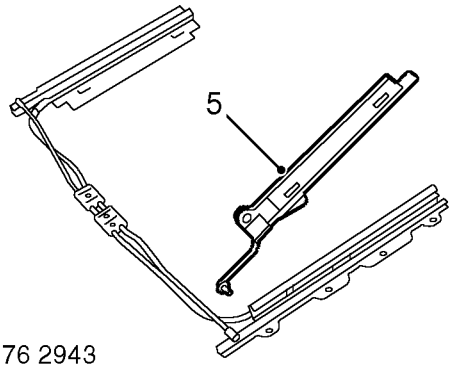
Desmontaje

1. Desmonte el techo solar:
   - En el caso del conjunto de cable de mando delantero:
     ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - delantero.**
   - En el caso del conjunto de cable de mando trasero:
     ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - trasero.**
2. Posicione el conjunto de techo solar en un banco de trabajo adecuado.



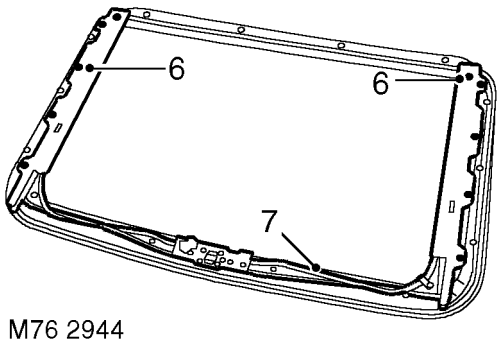
M76 2942

3. Quite los 4 tornillos Torx que sujetan el cristal al bastidor del techo solar.
4. Desmonte el cristal del techo solar.



M76 2943

5. Desenganche ambos portacristales de los cables, y desmóntelos.



M76 2944

6. Quite los 10 tornillos Torx que sujetan el bastidor al conjunto de cable de mando.
7. Desmonte el conjunto de cable de accionamiento del bastidor.

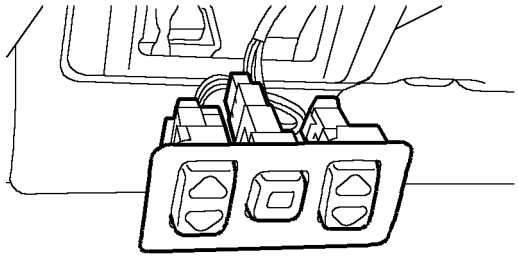
Montaje

1. Monte el conjunto de cable de mando en el bastidor.
2. Montelos tornillos Torx que sujetan el bastidor al conjunto de cable de mando, y apriételos a 2,5 Nm.
3. Monte los soportes del cristal en los cables.
4. Monte el cristal en el bastidor del techo solar, y sujételo con sus tornillos Torx. No apriete los tornillos completamente todavía.
5. Monte el techo solar.
   - En el caso del conjunto de cable de mando delantero:
     ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - delantero.**
   - En el caso del conjunto de cable de mando trasero:
     ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - trasero.**
6. Quite las espigas de reglaje provistas con los cables de mando.
7. Ajuste la posición del cristal del techo solar en relación al panel del techo solar, hasta conseguir una separación de 6,5 mm entre el borde delantero del cristal y el bastidor del techo solar.
8. Apriete los tornillos de sujeción del cristal del techo solar a 3 Nm.

Cuadro de mandos - techo solar

76.84.44

Desmontaje



M76 2897

1. Desprenda el grupo de interruptores del bolsillo portaobjetos.
2. Desconecte los enchufes múltiples de los 3 interruptores del techo solar.
3. Desmonte los interruptores del grupo de interruptores.

Montaje

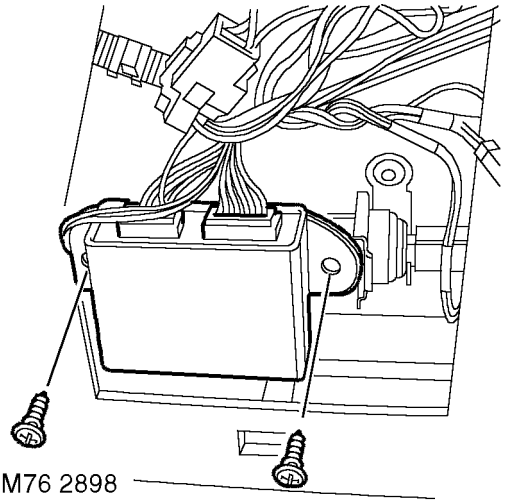
1. Monte los interruptores en el grupo de interruptores.
2. Conecte los enchufes múltiples a los interruptores.
3. Monte el cuadro de mandos en el bolsillo portaobjetos delantero.

ECM - techo solar

76.84.46

Desmontaje

1. Desmonte el bolsillo delantero.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.



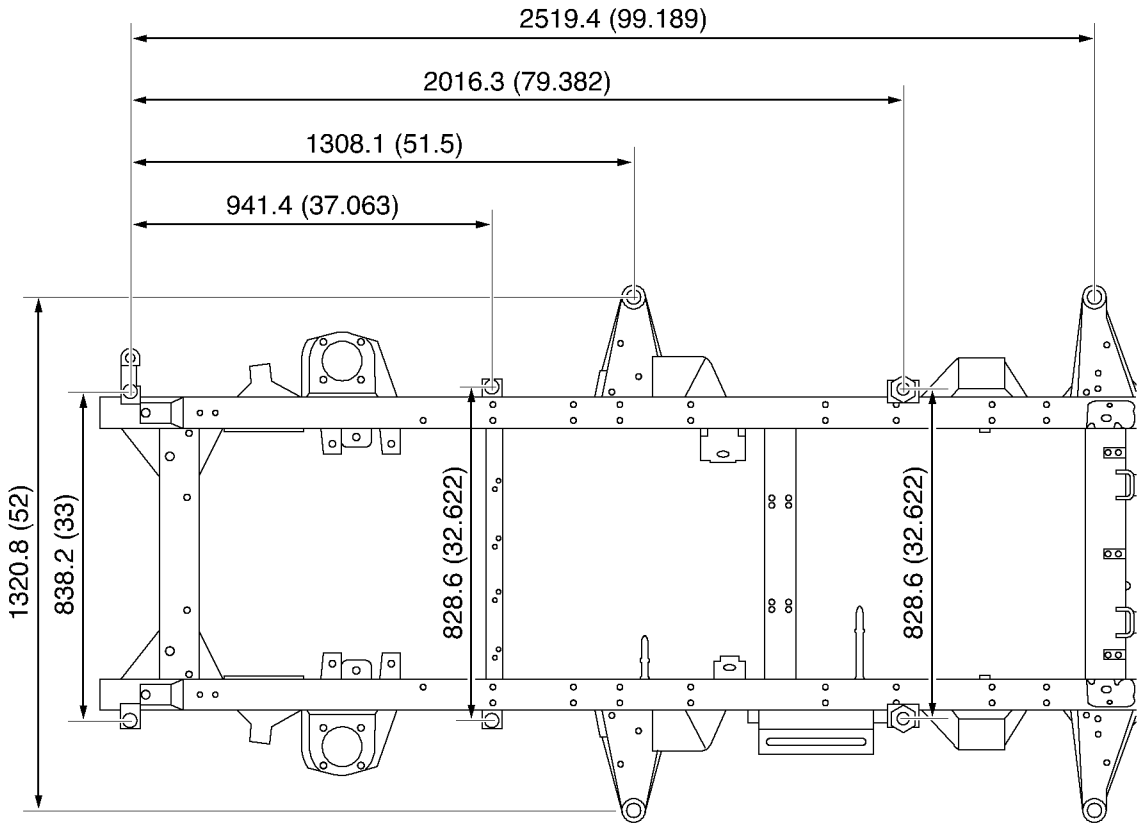
2. Quite los 2 tornillos que sujetan el ECM al techo.
3. Desconecte los 2 enchufes múltiples del ECM.
4. Desmonte el ECM de techos solares.

Montaje

1. Posicione el ECM de techos solares, y conecte sus enchufes múltiples.
2. Meta y apriete los tornillos que sujetan el ECM al techo.
3. Monte el bolsillo portaobjetos delantero.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Bolsillo - delantero.

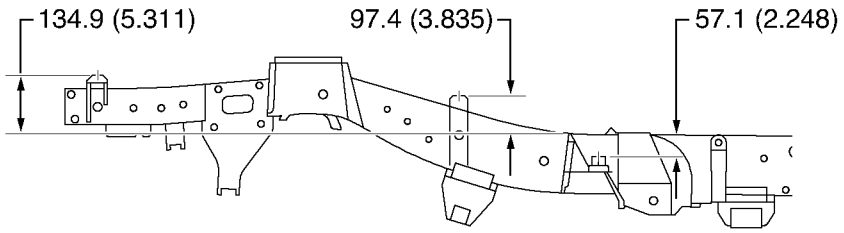
Puntos de apoyo de la carrocería en el chasís - extremo delantero

Vista en planta



M77 1725

Vista lateral

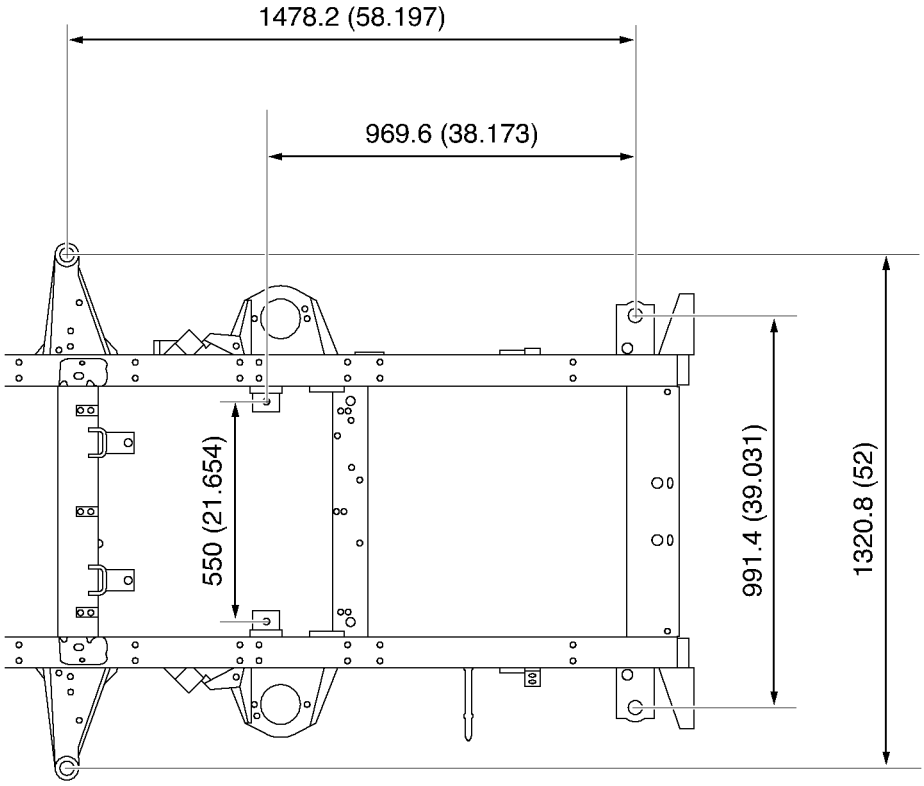


M77 1726

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

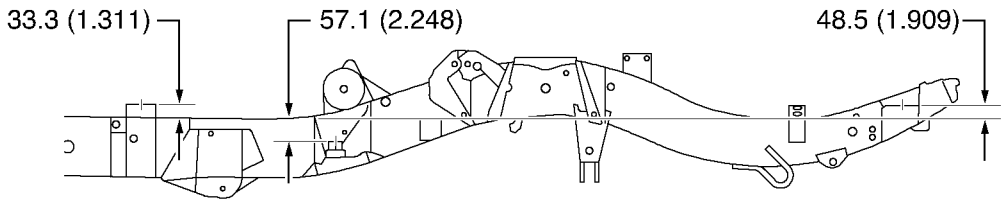
Puntos de apoyo de la carrocería en el chasís - extremo trasero

Vista en planta



M77 1729

Vista lateral

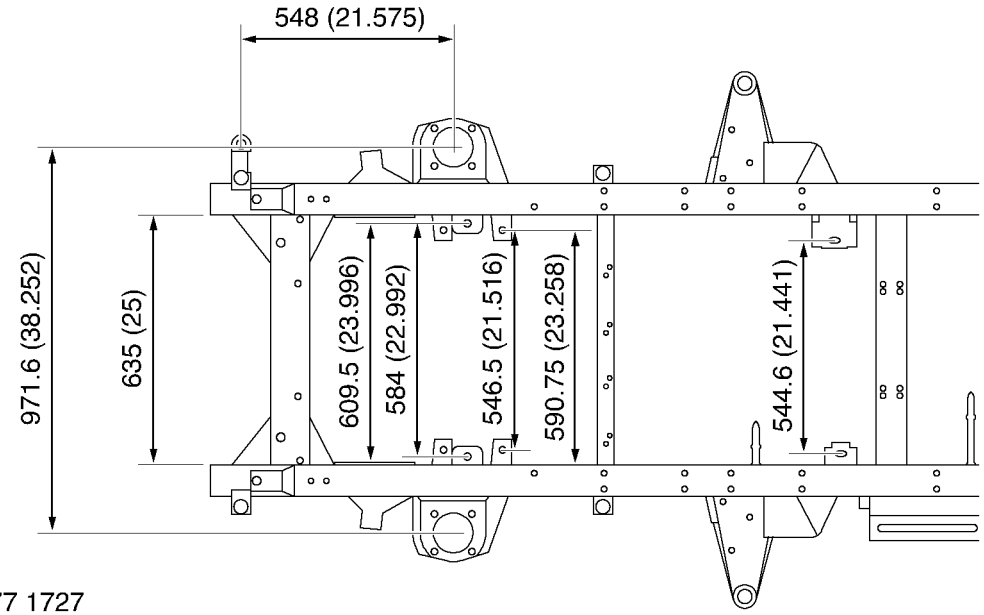


M77 1739

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

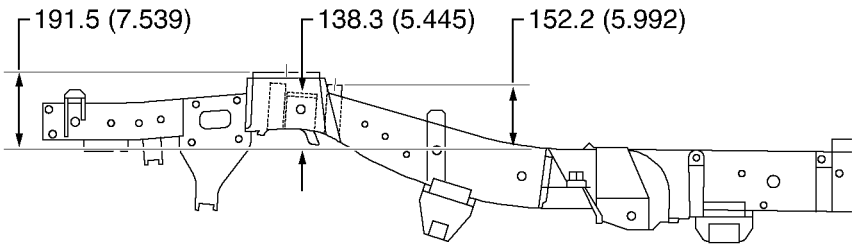
Dimensiones del chasís - extremo delantero

Vista en planta



M77 1727

Vista lateral

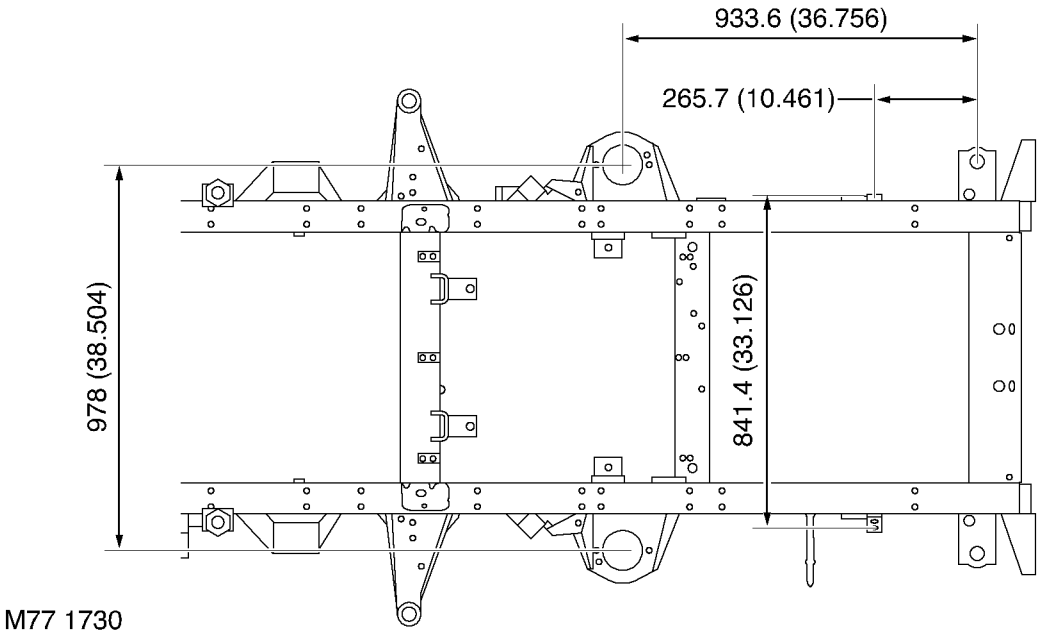


M77 1728

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

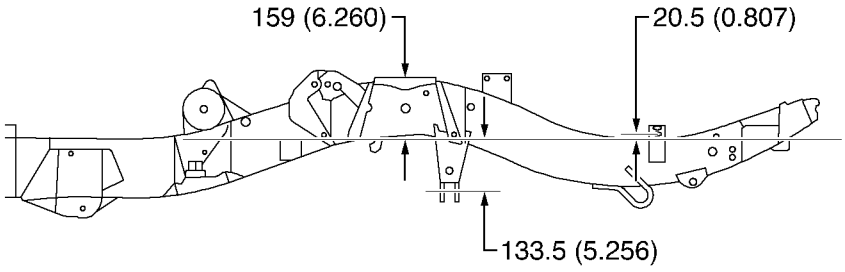
Dimensiones del chasís - extremo trasero

Vista en planta



M77 1730

Vista lateral



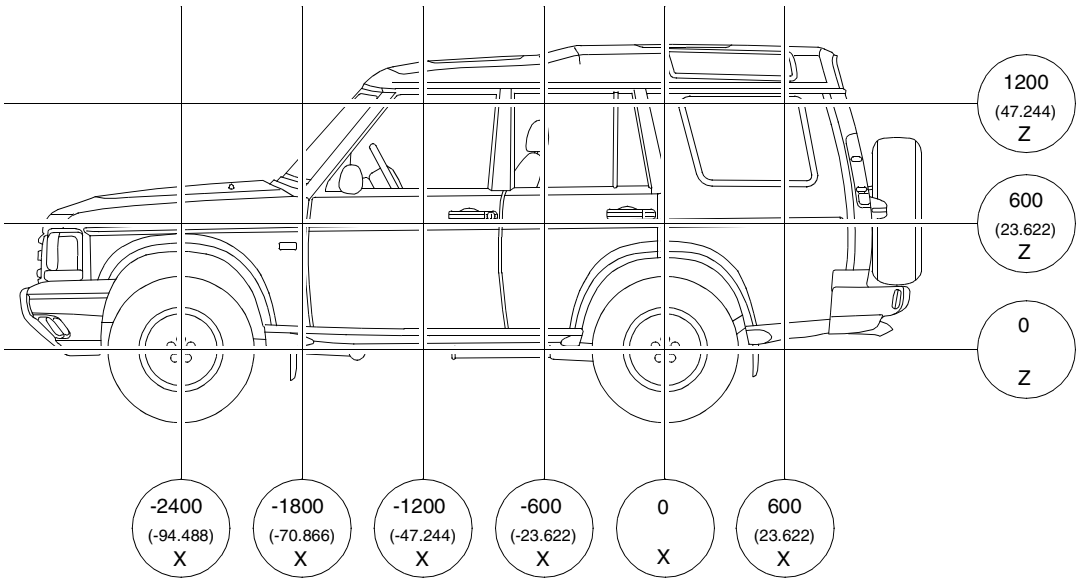
M77 1738

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

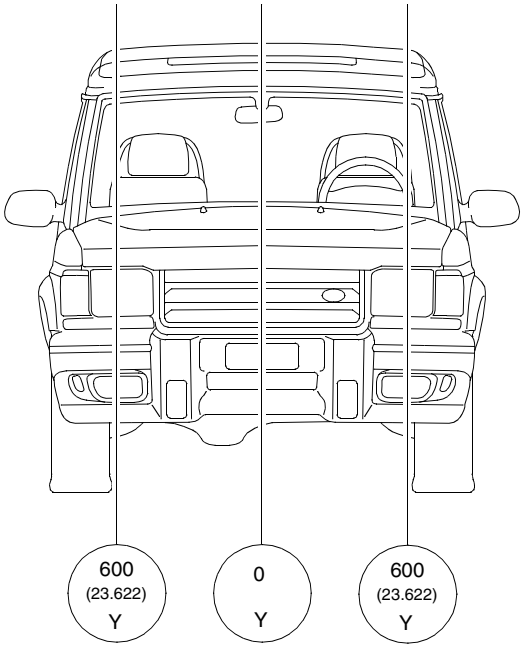
Dimensiones de la carrocería

La siguiente información sobre cotas se muestra para ayudar al técnico en la diagnosis y reparación de los paneles de la carrocería. La información se muestra de dos formas distintas. En la primera parte de la información figuran las cotas X, Y y Z, y en la segunda parte figuran las cotas reales entre puntos.

Las cotas X, Y, Z son los planos que se usan en Land Rover para medir los paneles de carrocería. La carrocería entera está comprendida en un sistema de cuadriculado de rayado paralelo. Vea las siguientes ilustraciones.



M77 1757



M77 1756

El plano "X" es un plano vertical imaginario, que mide distancias a lo largo del vehículo. El punto de partida de este plano es el centro de las ruedas traseras.

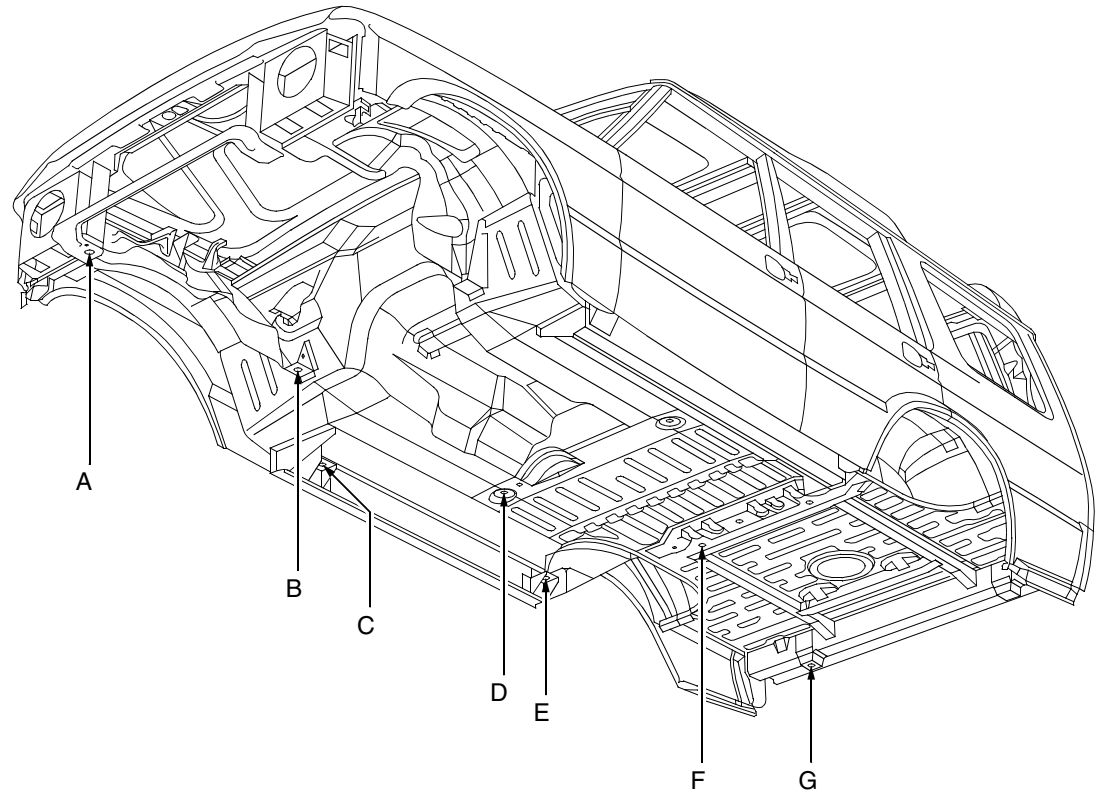
El plano "Y" es un plano imaginario que atraviesa el centro del vehículo, y mide distancias a lo ancho del mismo. Por regla general, las dimensiones de la carrocería son simétricas a cada lado de la línea central.

El plano "Z" es un plano horizontal imaginario que mide distancias en altura del vehículo. El punto de partida de este plano es el centro de las ruedas traseras.

Las cotas de punto a punto indicadas son las distancias reales entre dos puntos. Los puntos empleados son puntos de intersección o agujeros. En el caso de agujeros, las medidas se toman siempre a partir del centro del agujero.

Información sobre cotas X, Y, Z
Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

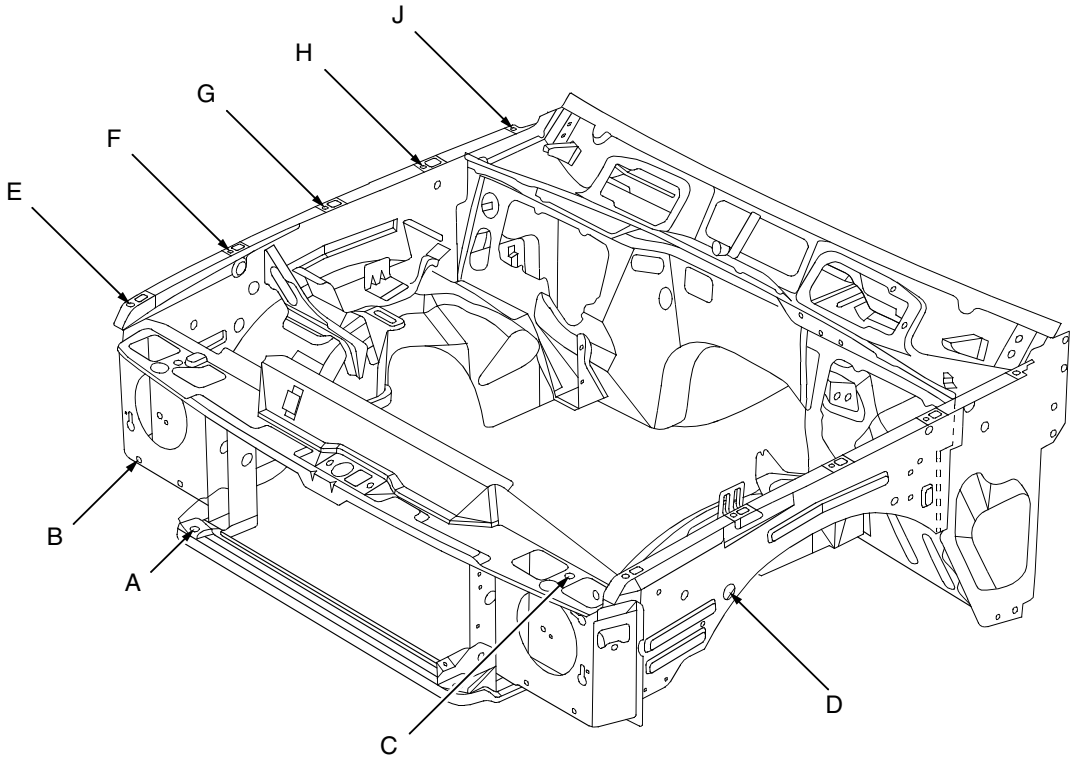
Agujeros para montaje de la carrocería en el chasís



M77 1759

D.I	Descripción	X	Y	Z
A	Agujero de montaje delantero	-3071.6 (-120,929)	419.1 (16.500)	271.5 (10.688)
B	Segundo agujero de montaje	-2130.5 (-83,877)	414.3 (16.311)	233.4 (9.188)
C	Tercer agujero de montaje	-1763.7 (-69,437)	660.4 (26.000)	78.0 (3.070)
D	Cuarto agujero de montaje	-1055.6 (-41,559)	414.3 (16.311)	169.8 (6.685)
E	Quinto agujero de montaje	-552.3 (-21,744)	660.4 (26.000)	78.0 (3.070)
F	Sexto agujero de montaje	-44.000 (-1,732)	275.0 (10.826)	296.4 (11.669)
G	Agujero de montaje trasero	925.6 (36.440)	495.3 (19.500)	184.6 (7.267)

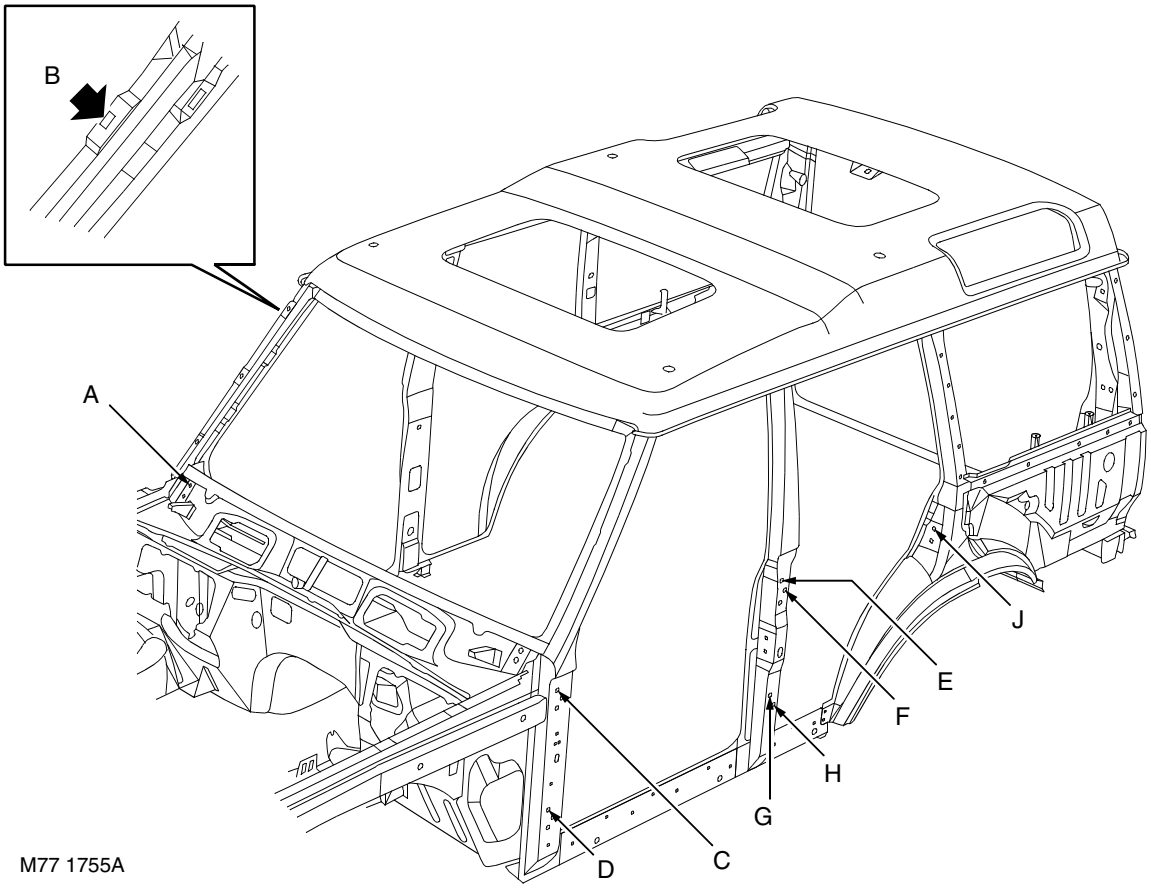
Información sobre el extremo delantero



M77 1753

D.I	Descripción	X	Y	Z
A	Ranura de montaje de la parrilla	-3190.5 (-125,610)	413.9 (16.295)	303 (11.929)
B	Chapa portafaro, ranura	-3124 (-122,992)	686.6 (27.031)	335 (13.188)
C	Plataforma de enganche del capó, plantilla agujero de posición	-3065.8 (-120,700)	611 (24.055)	584.7 (23.019)
D	Parte superior del salpicadero, agujero de bancada	-2789.4 (-109,818)	770.5 (30.334)	507.1 (19.964)
E	Primer agujero para fijación de aleta	-3064.8 (-120,661)	768 (30.236)	650.4 (25.606)
F	Segundo agujero para fijación de aleta	-2787.9 (-109,759)	778.7 (30.657)	686.1 (27.011)
G	Tercer agujero de fijación de aleta	-2523.9 (-99,366)	785.4 (30.921)	704.5 (27.736)
H	Cuarto agujero para fijación de aleta	-2259 (-88,937)	789.6 (31.086)	718.4 (28.283)
J	Quinto agujero de fijación de aleta	-1993.9 (-78,5)	793 (31.220)	728.9 (28.696)

Información sobre el extremo delantero/parte lateral



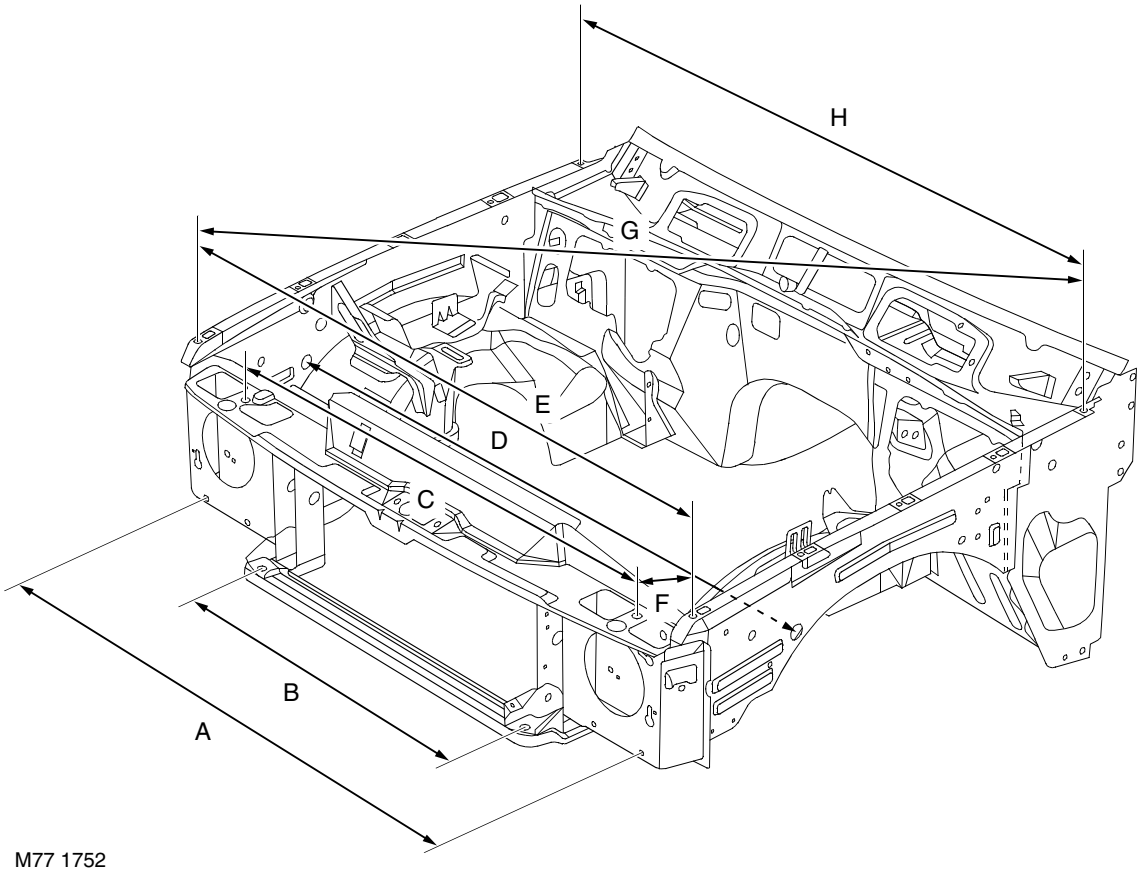
D.I	Descripción	X	Y	Z
A	Fijación de bisagra del capó, agujero superior	-1906.3 (-75,051)	706 (27.795)	742.9 (29.248)
B	Embellecedor del parabrisas, ranura superior	-1508.9 (-59,405)	715 (28.147)	1229 (48.385)
C	Parte superior de pilar "A", agujero para fijación de bisagra superior	-1859 (-120,700)	809.6 (24.055)	584.7 (23.019)
D	Parte inferior de pilar "A", agujero para fijación de bisagra superior	-1859 (-120,700)	809.6 (24.055)	289.1 (11.381)
E	Parte superior de pilar "B/C", fijación de bisagra superior	-860.5 (-33,877)	809.8 (31.881)	680.5 (26.791)
F	Parte superior de pilar "B/C", agujero de bancada	-841.5 (-33,129)	809.8 (31.881)	644.5 (25.374)
G	Parte inferior de pilar "B/C", agujero para fijación de bisagra superior	-860.5 (-33,877)	809.8 (31.881)	290.3 (11.429)
H	Parte inferior de pilar "B/C", agujero de bancada	-841.5 (-33,129)	809.8 (31.881)	254.2 (10.007)
J	Pilar "D", agujero superior para fijación de resbalón de cerradura de puerta	-75.4 (-2,968)	782.3 (30.799)	619.1 (24.374)

Información sobre cotas de punto a punto

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

Todas las cotas se miden entre centros de agujeros/ranuras.

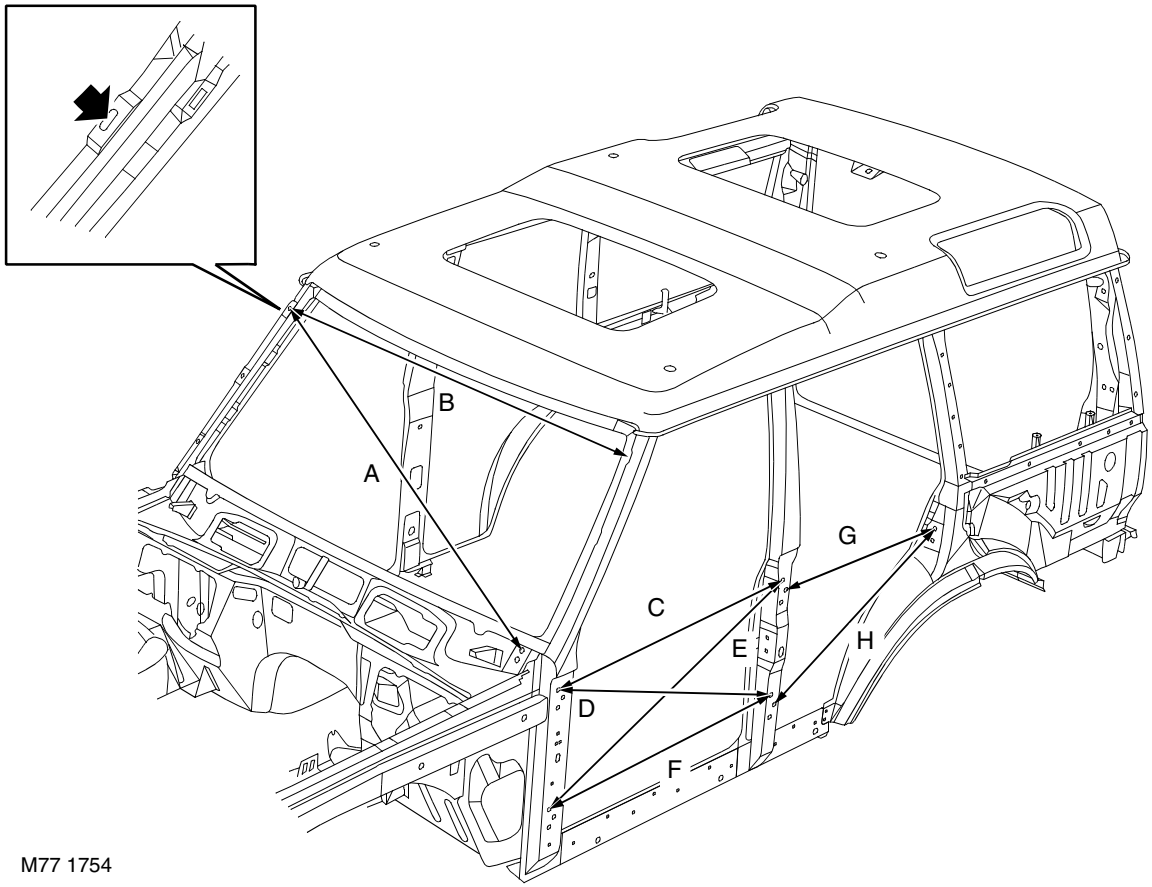
Información sobre el extremo delantero



M77 1752

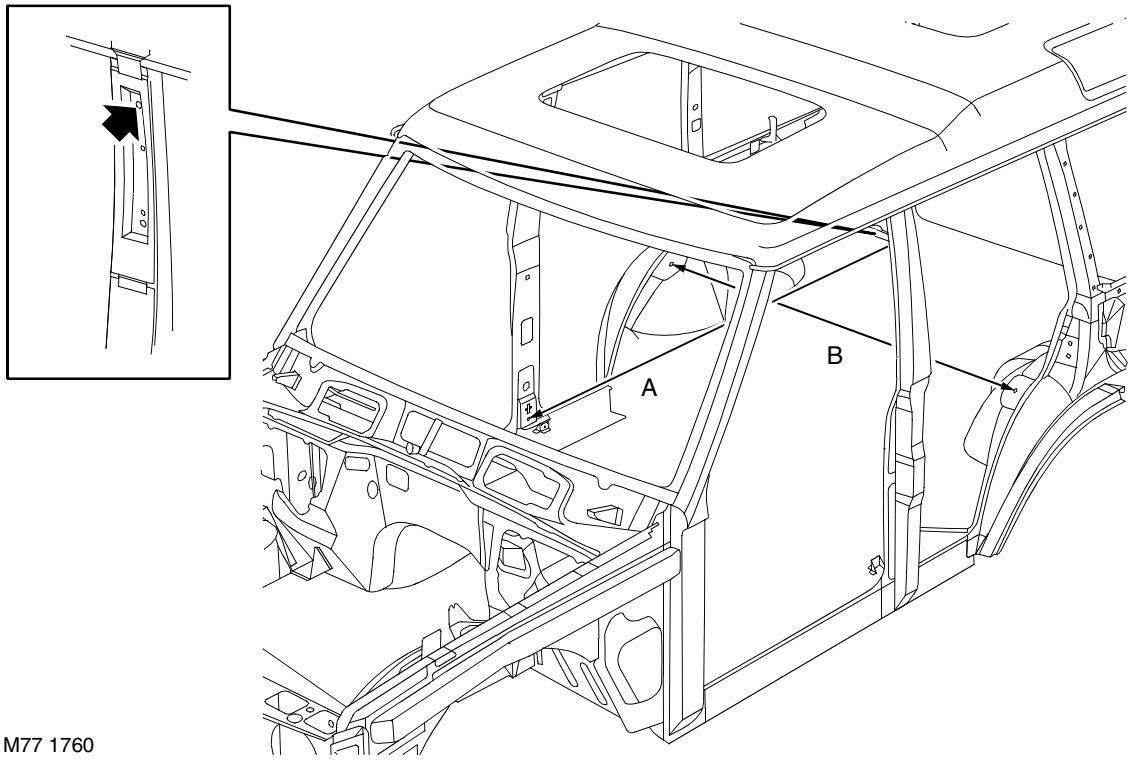
D.I	Descripción	Longitud
A	Distancia entre ranuras de paneles portafaros	1373,2 (54,062)
B	Distancia entre ranuras de posicionamiento de la parrilla	827,8 (32,590)
C	Distancia entre los agujeros de bancada de la plataforma de enganche del capó	1222 (48,110)
D	Distancia entre los agujeros de bancada de conjuntos superiores de pase de rueda	1541 (60,669)
E	Distancia entre los agujeros de fijación delanteros de las aletas	1536 (60,472)
F	Distancia entre el agujero de bancada de la plataforma de enganche del capó y el agujero de fijación delantero de la aleta	170,2 (6,700)
G	Distancia entre el agujero de fijación delantero de la aleta y el agujero de fijación trasero de la aleta	1894,7 (74,594)
H	Distancia entre agujeros de fijación traseros de las aletas	1586 (62,440)

Información sobre el extremo delantero/parte lateral



D.I	Descripción	Longitud
A	Distancia entre el agujero de fijación superior de bisagra del capó y la ranura de fijación superior del embellecedor lateral del parabrisas	1553,5 (61,161)
B	Distancia entre ranuras de fijación superiores de embellecedores laterales del parabrisas	1430 (56,299)
C	Distancia entre el agujero de fijación de bisagra superior de puerta delantera y el agujero de fijación de bisagra superior de puerta trasera	998,5 (39,311)
D	Distancia entre el agujero de fijación de bisagra superior de puerta delantera y el agujero de fijación de bisagra inferior de puerta trasera	1067,7 (42,035)
E	Distancia entre el agujero de fijación de bisagra inferior de puerta delantera y el agujero de fijación de bisagra superior de puerta trasera	1072,5 (42,224)
F	Distancia entre el agujero de fijación de bisagra inferior de puerta delantera y el agujero de fijación de bisagra inferior de puerta trasera	998,5 (39,311)
G	Distancia entre el agujero de bancada superior del pilar "B/C" y el agujero de fijación del resbalón de cerradura superior de puerta en el pilar "D"	767 (30,196)
H	Distancia entre el agujero de bancada inferior del pilar "B/C" y el agujero de fijación del resbalón de cerradura superior de puerta en el pilar "D"	849,1 (33,429)

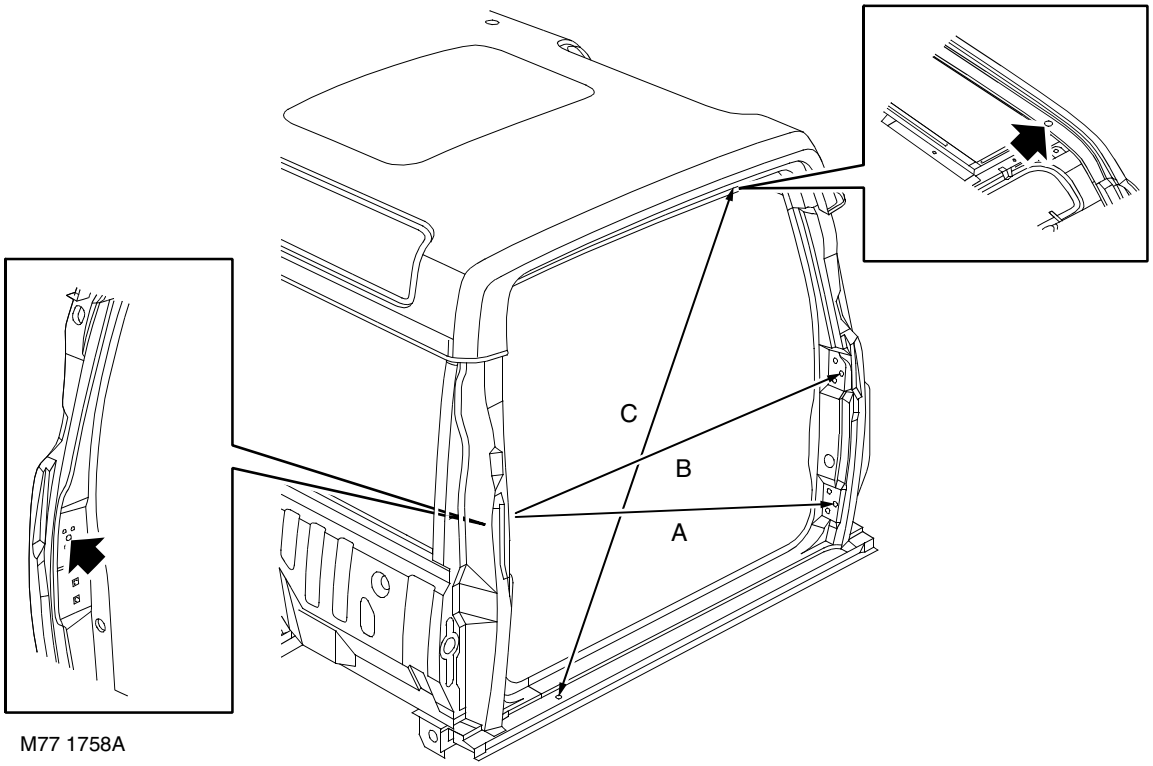
Información sobre el interior



M77 1760

D.I	Descripción	Longitud
A	Distancia entre la fijación superior del anclaje del cinturón de seguridad y la fijación inferior del carrete del cinturón de seguridad	1814,5 (71,437)
B	Distancia entre las fijaciones inferiores de anclaje del cinturón de seguridad en el panel interior del pase de rueda	1430,2 (56,307)

Información sobre el extremo trasero



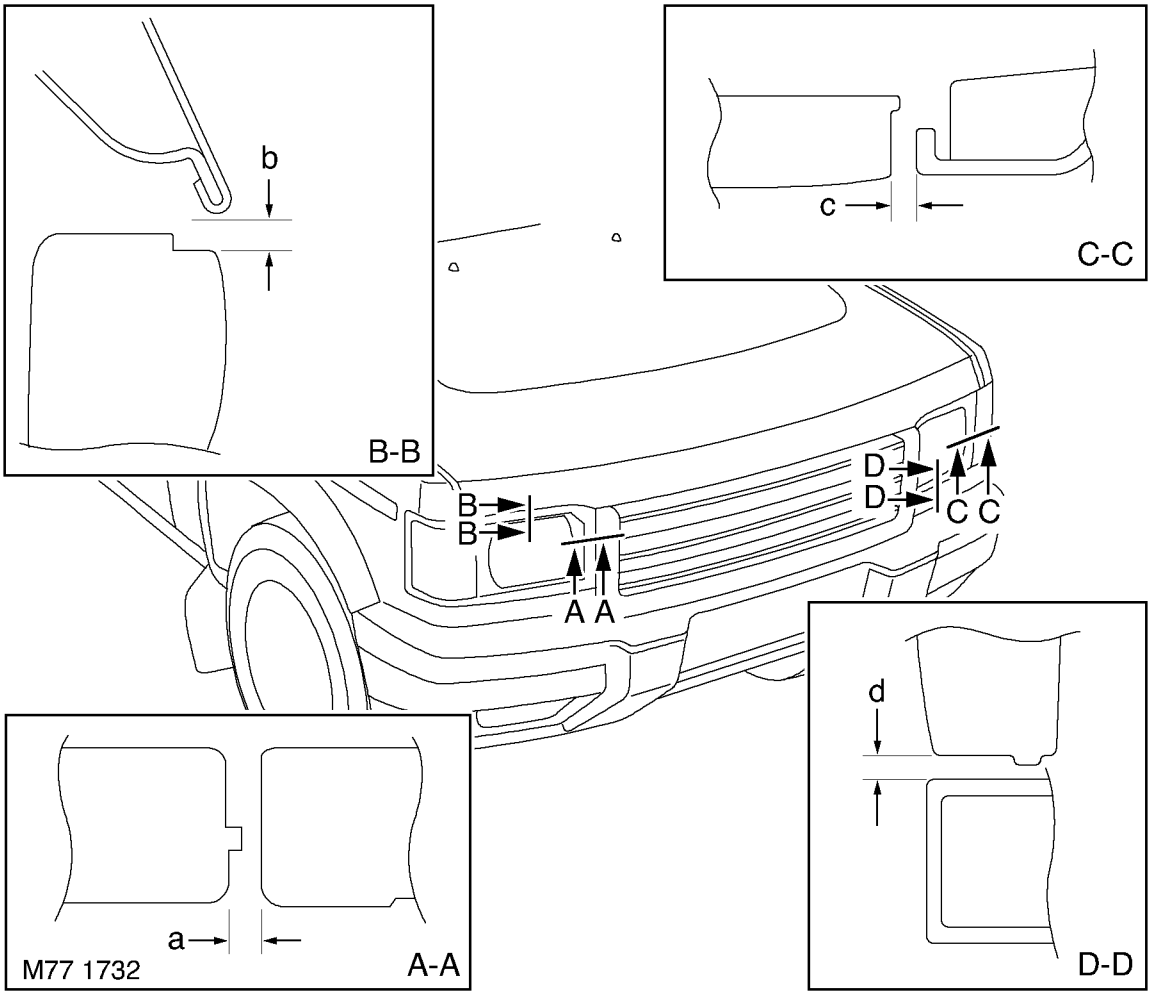
M77 1758A

D.I	Descripción	Longitud
A	Distancia entre el agujero de bancada del suplemento de ajuste del portón trasero y el agujero de fijación medio de la bisagra inferior del portón trasero	1364,4 (53,716)
B	Distancia entre el agujero de bancada del suplemento de ajuste del portón trasero y el agujero de fijación medio de la bisagra superior del portón trasero	1319,8 (51,960)
C	Distancia entre el agujero de bancada del panel exterior trasero de la traviesa y el agujero de fijación del reposacabezas trasero	1413 (55,629)

Separaciones y perfiles

Las cifras indicadas fuera de los paréntesis son medidas métricas (milímetros), y aquéllas entre paréntesis son medidas del sistema inglés (pulgadas).

Información sobre el extremo delantero

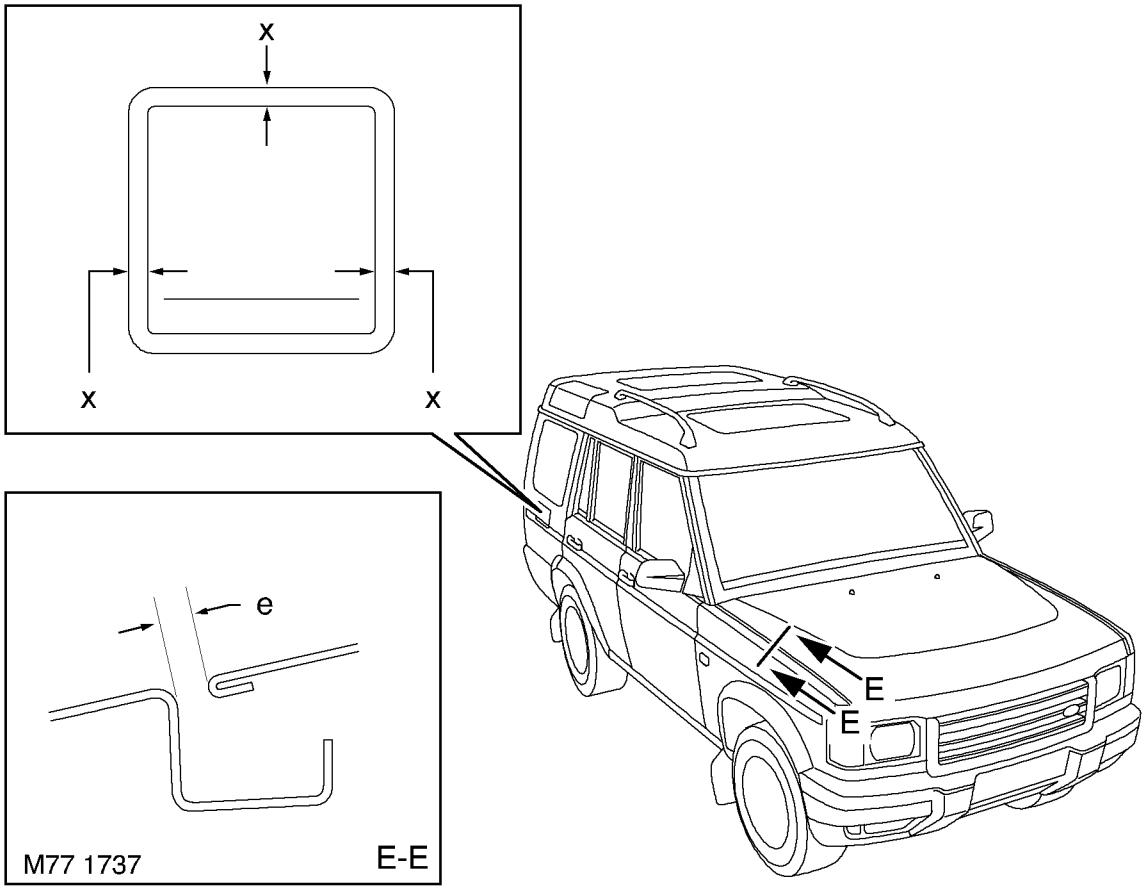


Separaciones

Sección	Separación	Descripción	Dimensión
A-A	a	Faro a la parrilla	9,5 (0,374)
B-B	b	Faro al capó	14,0 (0,551)
C-C	c	Faro a luz intermitente	6,0 (0,236)
D-D	d	Faro a su panel circundante	9,5 (0,374)

La tolerancia de los valores anteriores es de ± 1,0.

Información sobre el extremo delantero/parte lateral



Separaciones

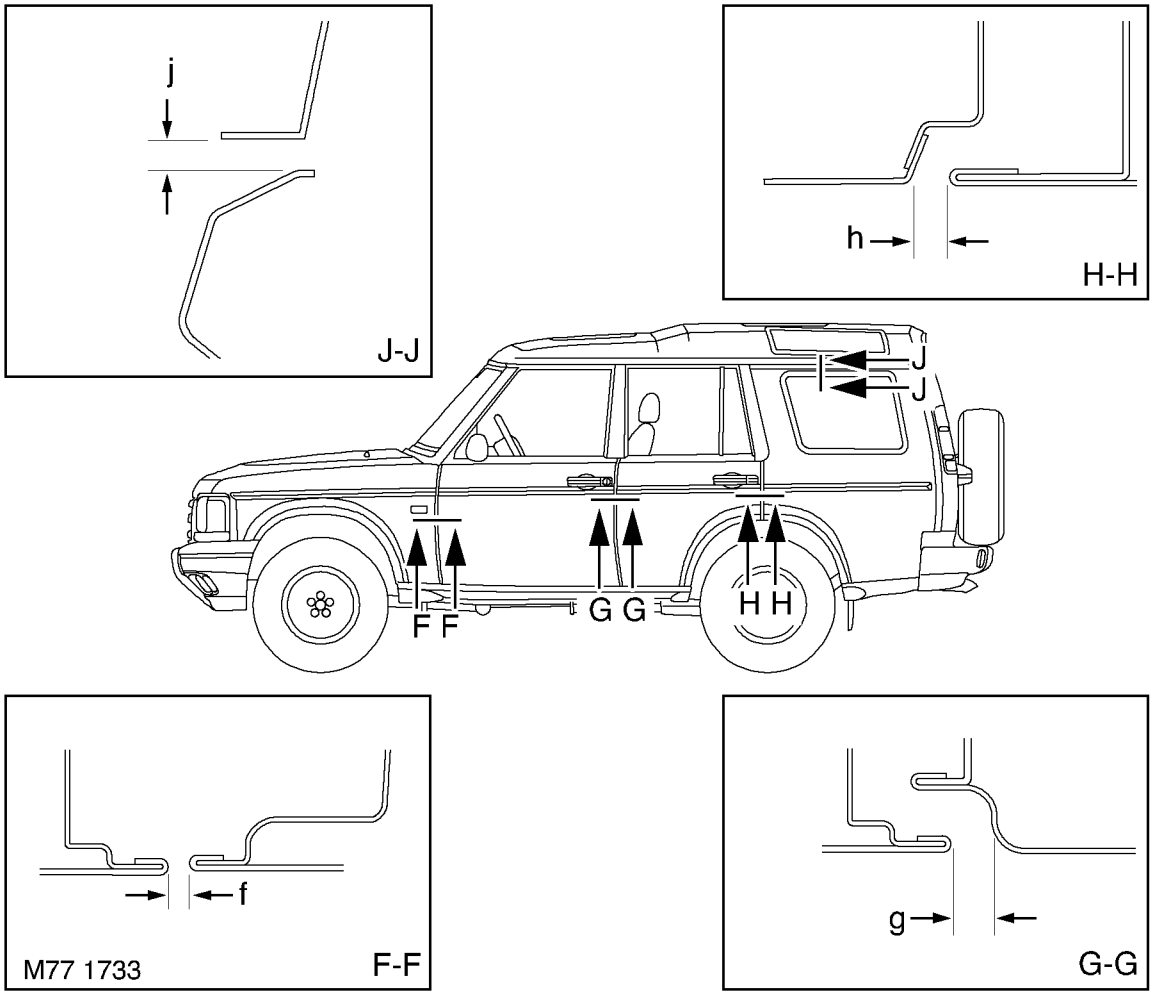
Sección	Separación	Descripción	Dimensión
E-E	e	Capó a la aleta	6,0 (0,236)
	X	Tapa de repostaje al panel lateral de la carrocería	3,0 (0,118)

La tolerancia de la separación "e" es de ± 1,0 (0,039), y de la separación "x" es de ± 0,5 (0,019).

Perfil

Sección	Descripción	Dimensión
E-E	Perfil del capó en relación a la aleta	+1,0 (0,039) - 0.0

Información sobre los costados



Separaciones

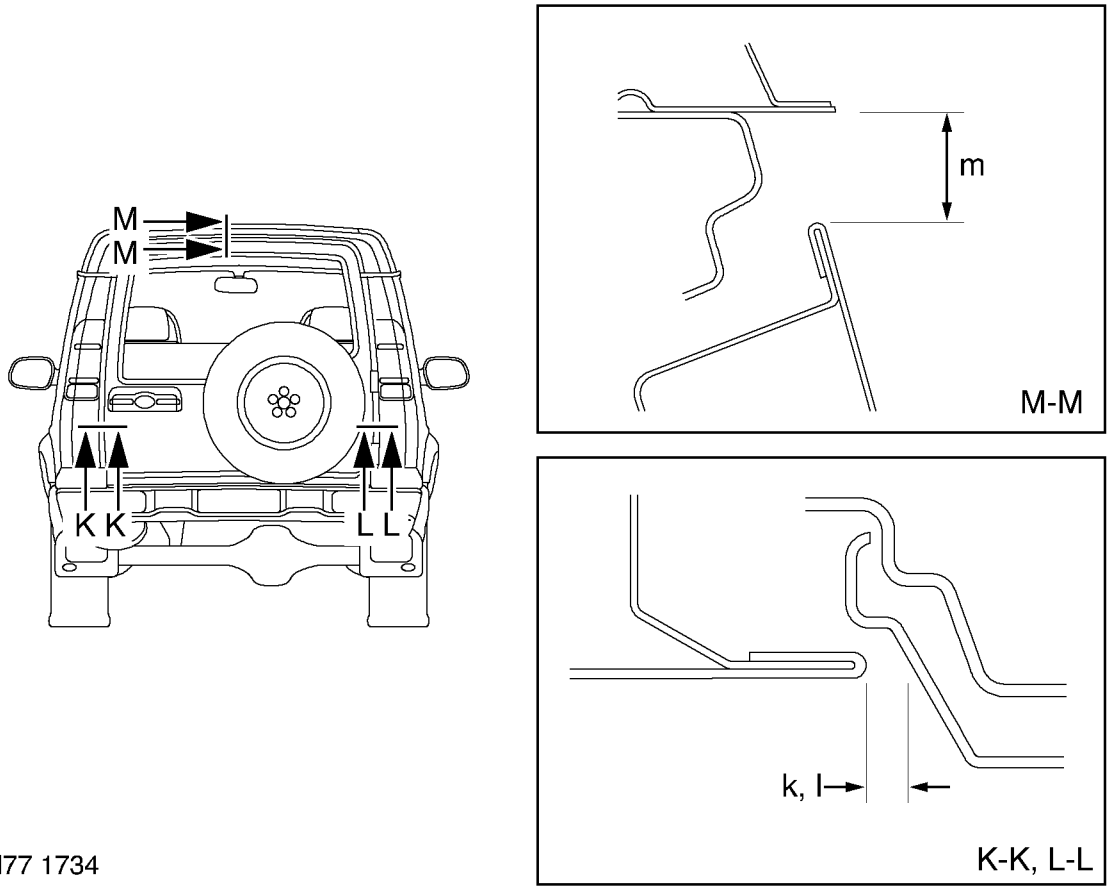
Sección	Separación	Descripción	Dimensión
F-F	f	Aleta a puerta delantera	6,0 (0,236)
G-G	g	Puerta delantera a la puerta trasera	6,0 (0,236)
H-H	h	Puerta trasera al panel lateral de la carrocería	6,0 (0,236)
J-J	J	Panel lateral de carrocería al techo	3,0 (0,118)

La tolerancia de las separaciones "f", "g" y "h" es de ± 1,0 (0,039), y de la separación "j" es de ± 2,0 (0,078).

Perfiles

Sección	Descripción	Dimensión
F-F	Perfil de la aleta en relación a la puerta delantera	+1,0 (0,039) - 0.0
G-G	Perfil de la puerta delantera a la puerta trasera	+1,0 (0,039) - 0.0
H-H	Perfil de la puerta trasera al panel lateral de la carrocería	+1,0 (0,039) - 0.0

Información sobre el extremo trasero



M77 1734

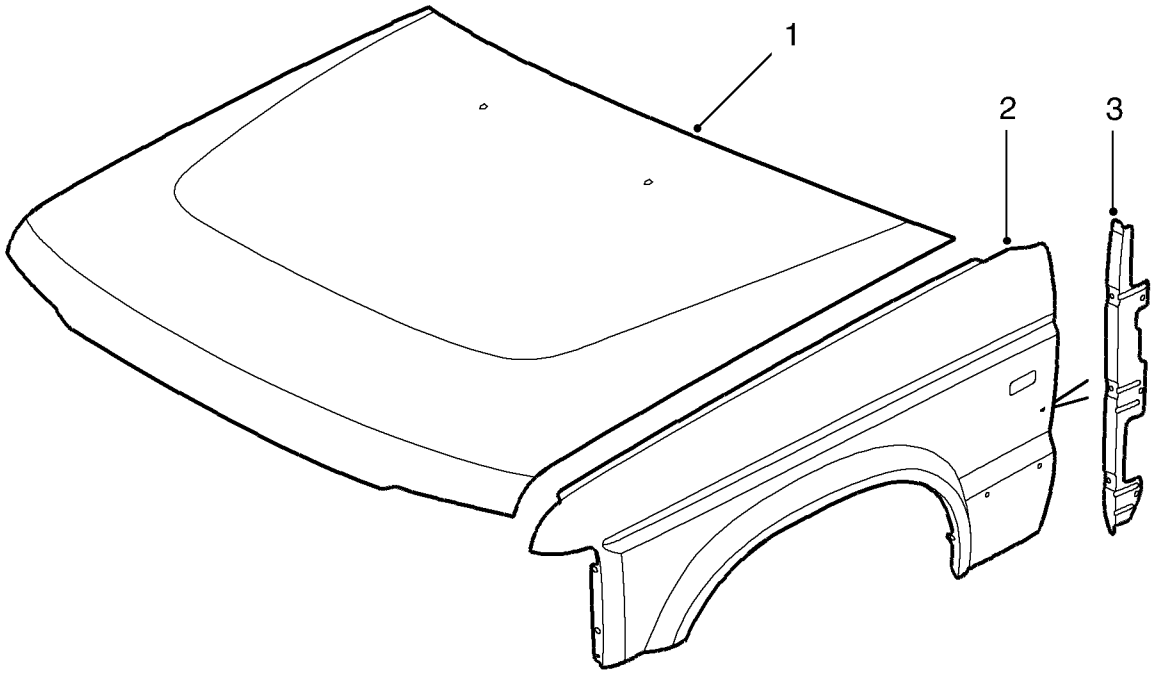
Separaciones

Sección	Separación	Descripción	Dimensión
K-K	k	Portón trasero al panel lateral de la carrocería	7,0 (0,275)
L-L	l	Portón trasero al panel lateral de la carrocería	7,0 (0,275)
M-M	m	Portón trasero al techo	23,0 (0,905)

La tolerancia de las separaciones "k" y "l" es de ± 1,0 (0,039), y de la separación "m" es de ± 2,0 (0,078).

Paneles de recambio

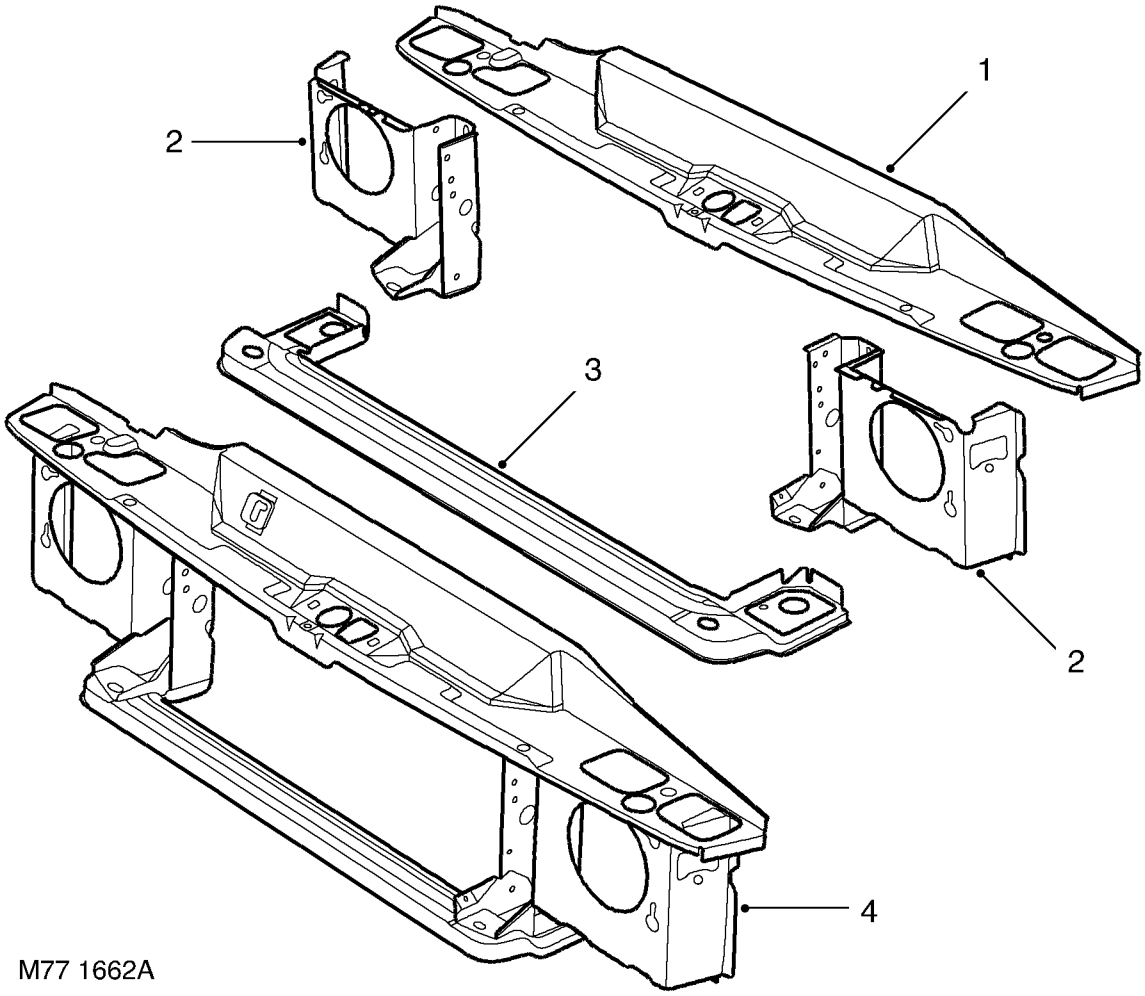
Paneles exteriores del extremo delantero



M77 1661A

1 Conjunto de capó
2 Aleta delantera
3 Soporte de aleta

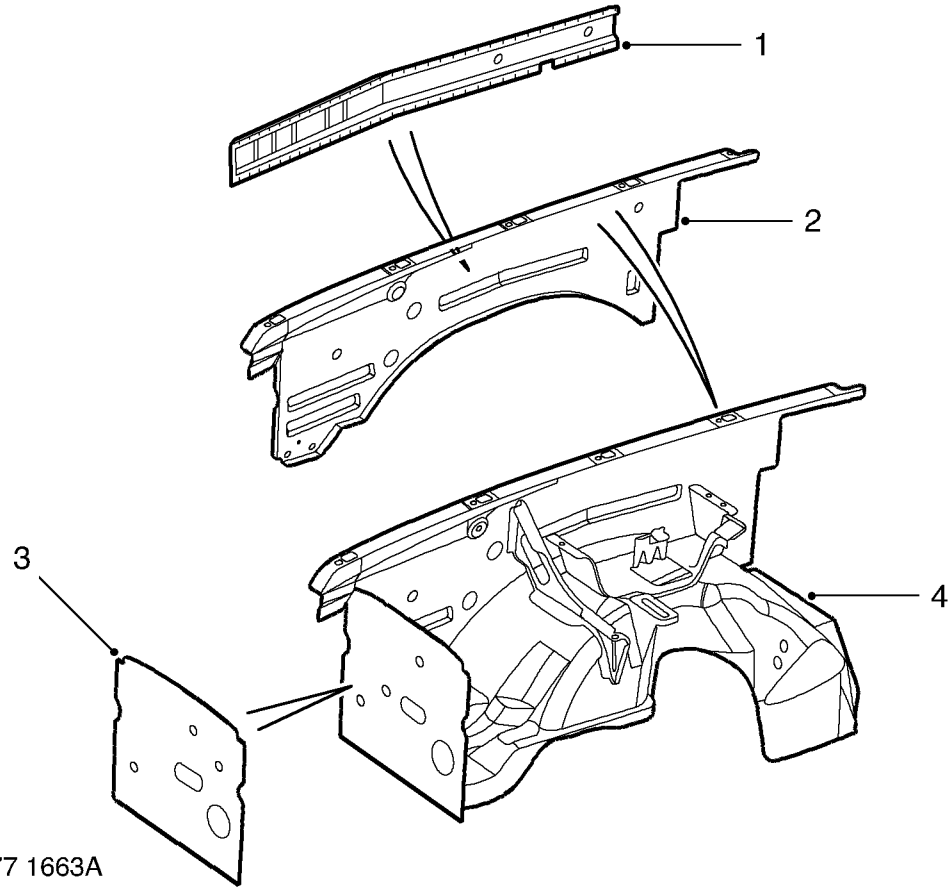
Paneles interiores del extremo delantero



M77 1662A

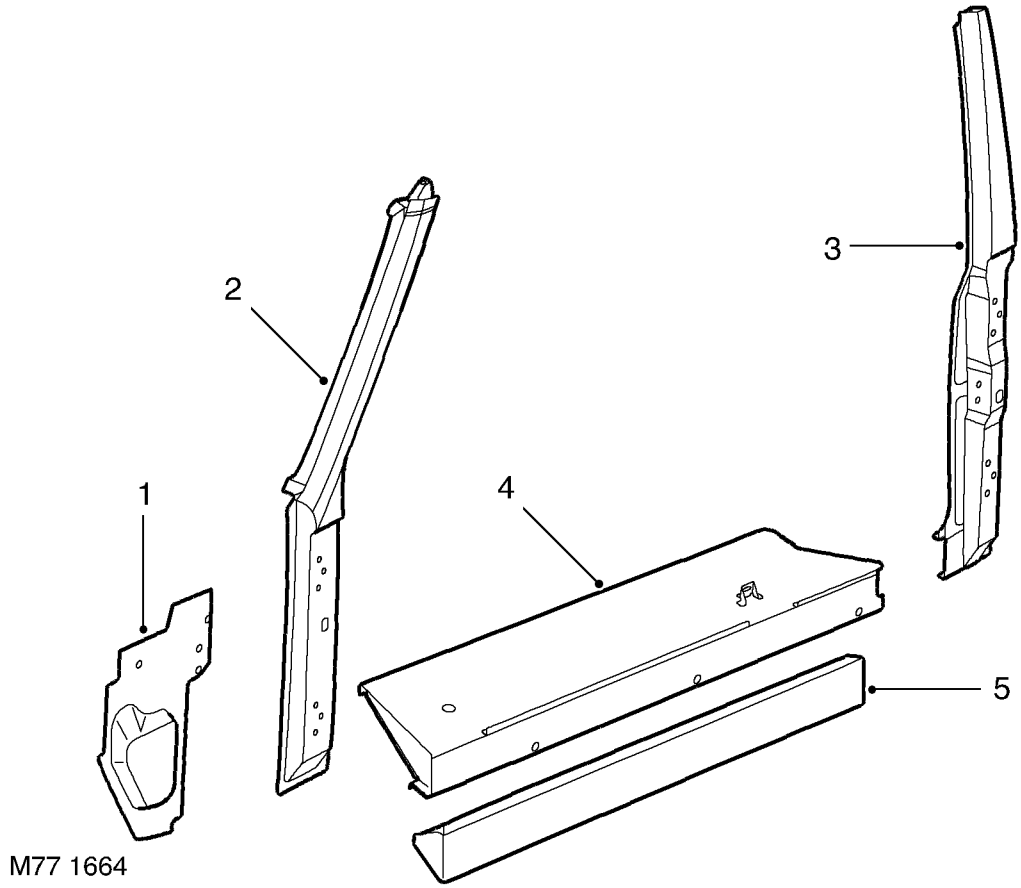
1 Plataforma de cerradura del capó
2 Paneles portafaros
3 Traviesa delantera
4 Conjunto de mamparo

Paneles de pase de rueda



1 Refuerzo del panel exterior del pase de rueda
2 Conjunto superior del pase de rueda
3 Panel de cierre de faro
4 Conjunto de pase de ruedas delantero

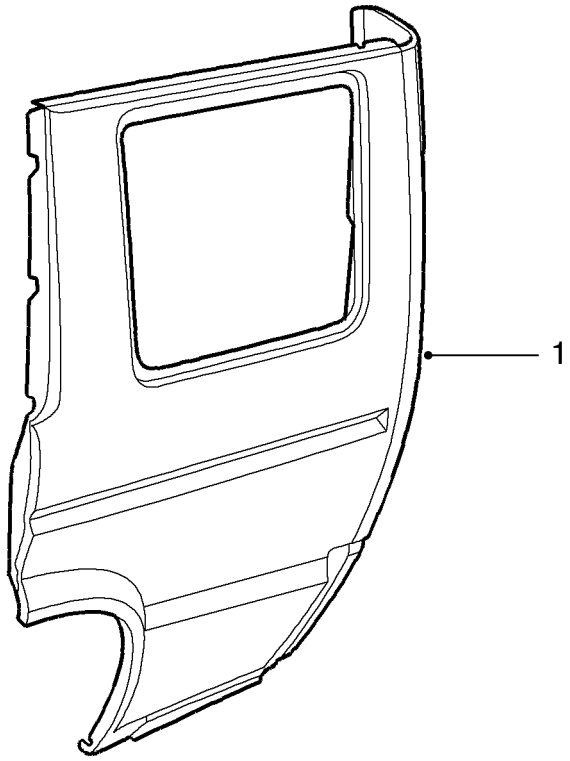
Paneles laterales de carrocería



M77 1664

1 Conjunto lateral del salpicadero
2 Conjunto de pilar "A"
3 Conjunto de pilar "B/C"
4 Conjunto interior del estribo
5 Conjunto exterior del estribo

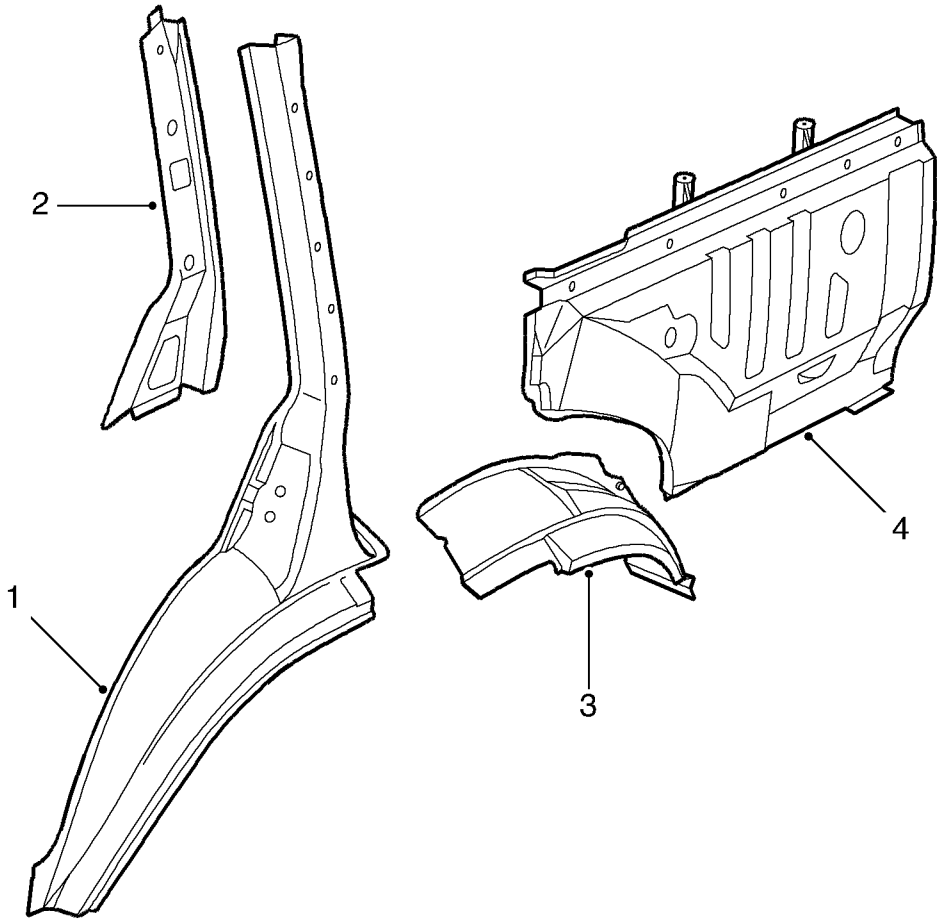
Conjunto lateral de carrocería



M77 1679

1 Conjunto de panel lateral de carrocería

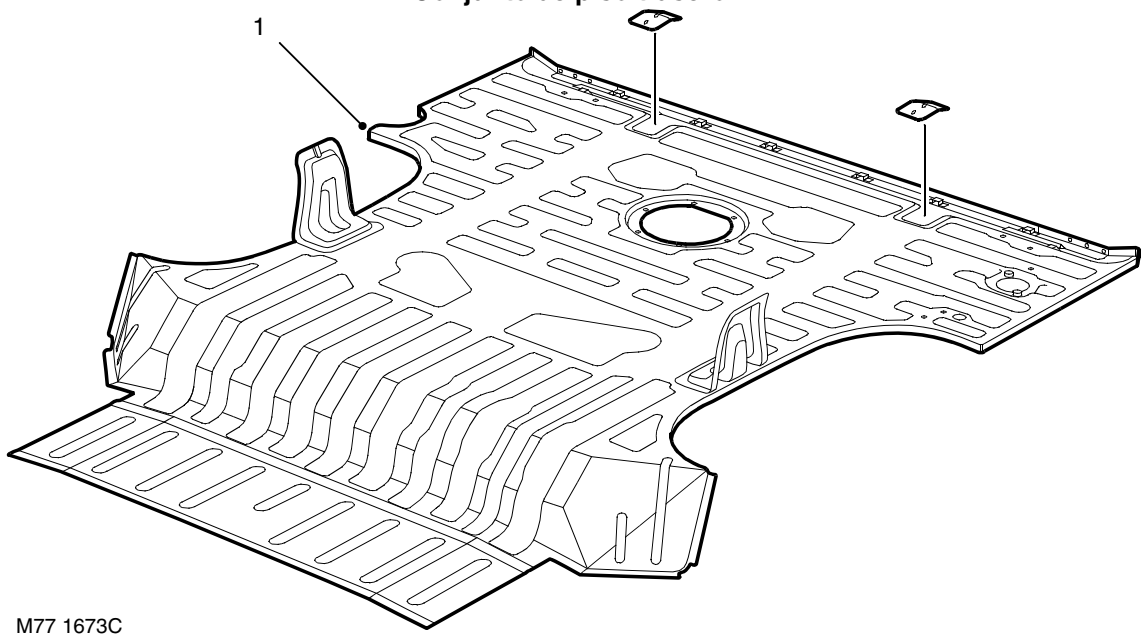
Conjunto de pilar "D"



M77 1678

1 Conjunto exterior del pilar "D"
2 Conjunto de cierre del pilar "D"
3 Conjunto exterior trasero del pase de rueda
4 Conjunto interior lateral trasero de la carrocería

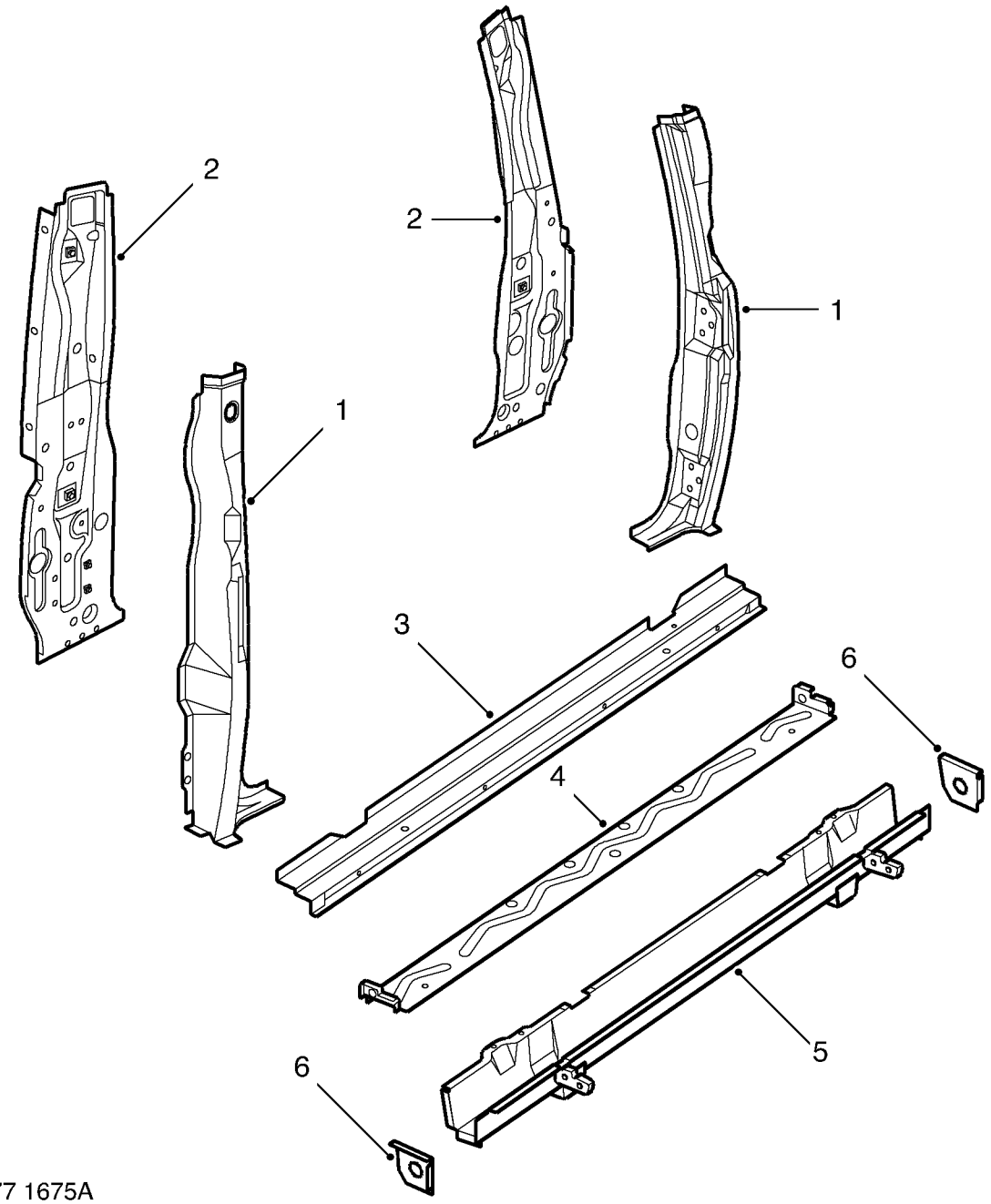
Conjunto de piso trasero.



M77 1673C

1 Conjunto de piso trasero

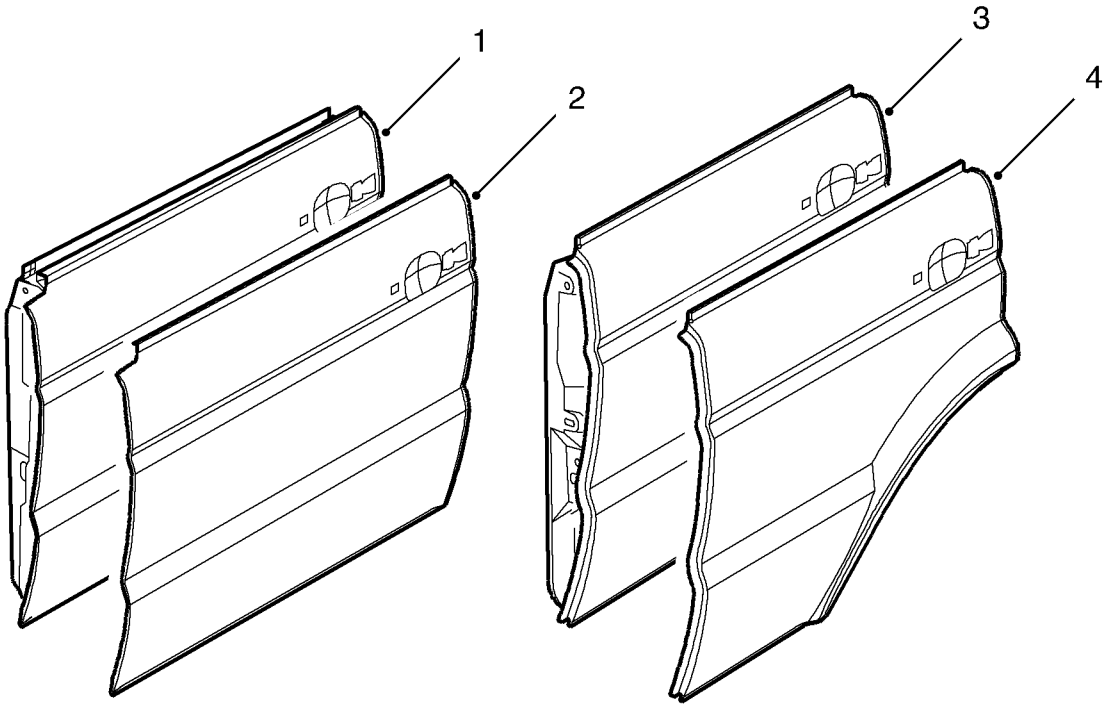
Paneles traseros



M77 1675A

1 Conjuntos de pilar "E"
2 Conjuntos de cierre de pilar "E"
3 Panel exterior trasero de la traviesa
4 Panel de cierre trasero de la traviesa
5 Conjunto trasero de la traviesa
6 Soportes traseros de cierre de la traviesa

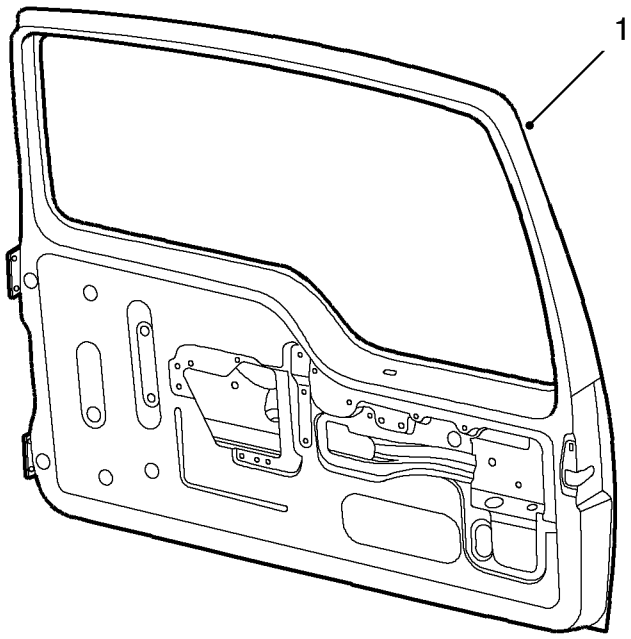
Puertas delanteras y traseras



M77 1676

1 Conjunto de puerta delantera
2 Chapa exterior de puerta delantera
3 Conjunto de puerta trasera
4 Chapa exterior de puerta trasera

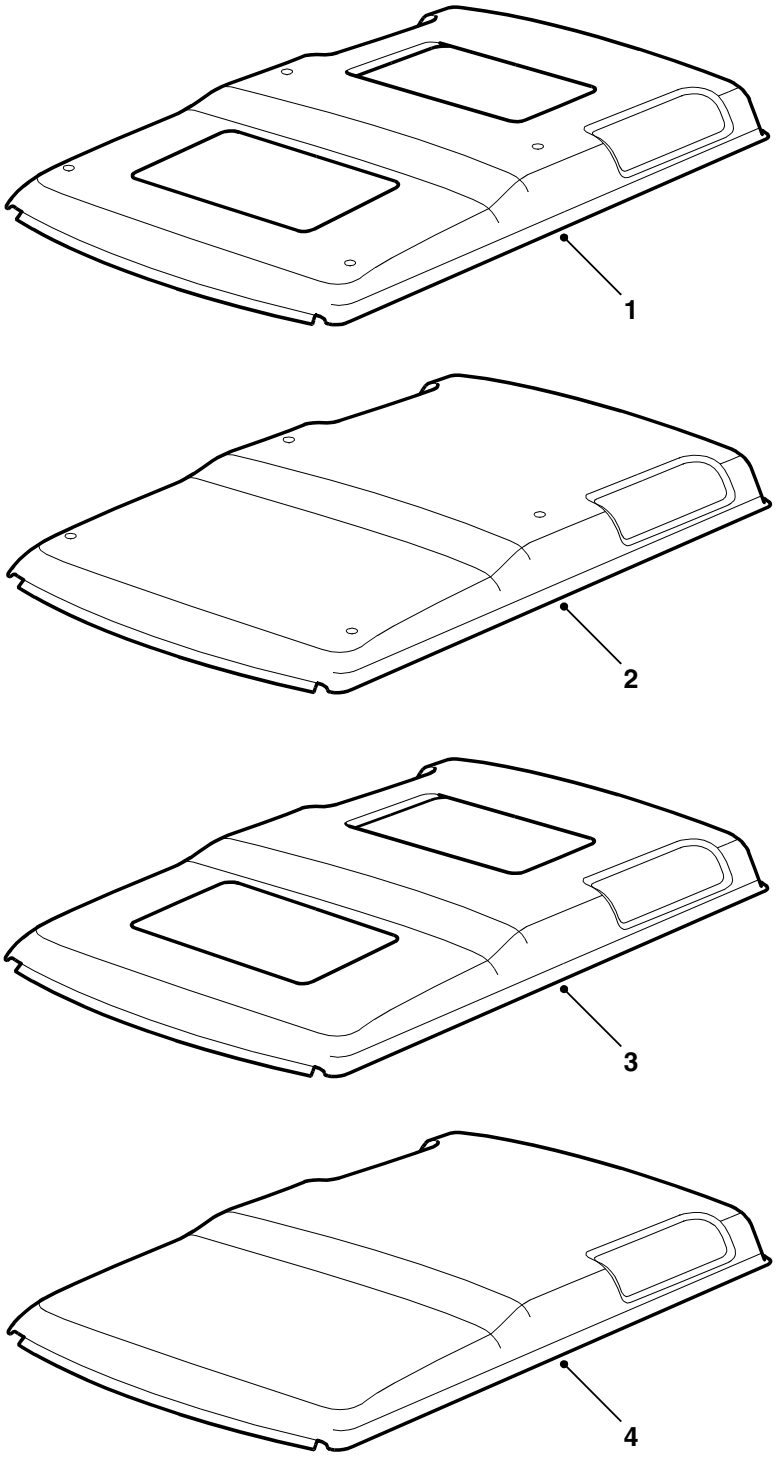
Puerta de cola



M77 1677A

1 Conjunto de portón trasero completo

Paneles de techo



M77 1674A

1 Panel de techo con huecos para techos solares y agujeros para barras de techo
2 Panel de techo con agujeros para barras de techo solamente
3 Panel de techo con techos solares solamente
4 Panel del techo

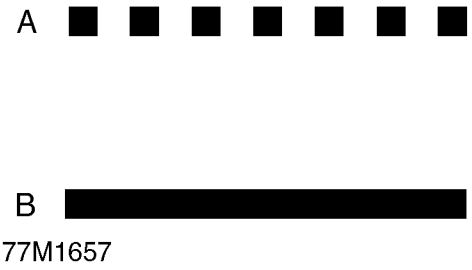
Paneles de recambio

Las anteriores ilustraciones indican algunos de los paneles de recambio que figuran en los procedimientos de Reparación de la Carrocería. También se proveen paneles adicionales y carrocerías completas. **Para más detalles vea la microficha de recambios.**

Precauciones generales de soldeo

Generalidades
Para facilitar la consulta, los esquemas que aparecen en las páginas siguientes se limitan a representar los tipos de soldadura de reparación distintos de los de origen.

Las soldaduras de reparación en los esquemas de soldadura se identifican con los siguientes símbolos:



77M1657

- **a** = Soldaduras por puntos de espesor sencillo/ múltiple
- **b** = Soldadura de costura con MIG

Cuando NO se realicen trabajos de soldadura, hay que respetar los siguientes criterios:
- Donde se haya soldado a resistencia por puntos en la fábrica, la reparación deberá ser igual, si fuera posible. Todas estas soldaduras por puntos de reparación deberán espaciarse a intervalos de 30 mm;
- Cuando se suelde por puntos, conviene producir unas piezas de ensayo con los mismos materiales y un metal del mismo espesor. Entonces se procederá a realizar pruebas de desprendimiento que confirmen la aceptabilidad de los equipos de soldeo que se están usando. Si no se puede realizar una soldadura por puntos satisfactoria, habrá que efectuar soldaduras por tapón;
- Los brazos portaelectrodos de las pistolas manuales de soldadura por puntos no deberán superar una longitud de 300 mm;
- No se admite la soldadura por puntos en un solo lado;
- La soldadura de latón y con gases es inaceptable, A NO SER QUE se haya especificado en la producción;
- Cuando haya que soldar 3 chapas superpuestas o más, es imprescindible que se haga con soldaduras de tapón con MIG, a fin de asegurar la firmeza de las juntas;
- Cuando no se dispone de una soldadora a resistencia por puntos para reparar juntas, habrá que practicar soldaduras de tapón con MIG. Para sustituir cada punto de soldadura de origen, hay que taladrar y/o punzonar un agujero y practicar en su lugar una soldadura de tapón con MIG. El número de soldaduras por tapón debe ser igual que el número de soldaduras por punto eliminadas;
- Donde queden agujeros en un panel existente después de la eliminación de soldaduras por puntos, se practicará una sola soldadura de tapón con MIG en cada agujero.

Anclajes de cinturones de seguridad
Los anclajes de cinturones de seguridad son escenciales en la seguridad. Cuando haga reparaciones en estas zonas, es imprescindible que se respeten las especificaciones proyectadas. Tenga en cuenta que para los anclajes de cinturones de seguridad es admisible el uso de acero poco aleado de gran resistencia (HSLA).

Donde sea posible, deberá usarse el conjunto de producción de origen, junto con los anclajes del cinturón de seguridad, o la línea de corte deberá disponerse de forma que los anclajes no sean perturbados.

Todas las soldaduras practicadas a menos de 250 mm de distancia de los anclajes de cinturones de seguridad deberán examinarse con cuidado para valorar su calidad, incluso el espaciado de las soldaduras por puntos.

Unidades electrónicas de control

Los módulos electrónicos de control (ECM) instalados en estos vehículos, requieren la adopción de ciertas precauciones antes de comenzar las operaciones de reparación por soldeo. Estas operaciones pueden crear condiciones adversas de calor y vibración, capaces de dañar las unidades.

En especial, es imprescindible seguir las precauciones indicadas para la desconexión o desmontaje de la DCU de airbags.

Precauciones asociadas con el sistema de retención suplementario
Todo trabajo que requiera el desmontaje o sustitución de cualquier componente del sistema de retención suplementario (SRS), deberá realizarse con sumo cuidado y respeto a las precauciones pertinentes.

☞ **INFORMACION GENERAL, Precauciones asociadas con el sistema de retención suplementario.**

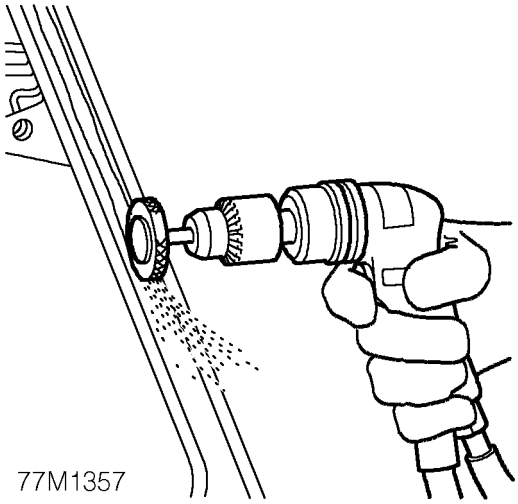
Equipo
Antes de comenzar cualquier procedimiento de prueba en el vehículo, asegúrese de que el equipo de prueba correspondiente funcione como es debido, y que los mazos de cables o conectores están en buen estado. Esto es pertinente sobre todo en el caso de las unidades electrónicas de control.

Procedimiento de sustitución de paneles

Este procedimiento fue estudiado para explicar el método básico de desmontaje y montaje. El fin que se persegue cada vez que se desmontan y montan de los paneles de la carrocería es conservar en lo posible las normas de origen. Aunque cada reparación es distinta en sus detalles, este procedimiento fue elaborado dando énfasis a la facilidad de reparación y a la eliminación de trabajos innecesarios.

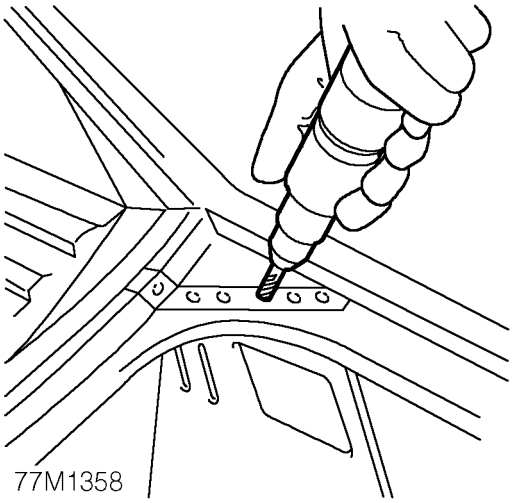
Los paneles de carrocerías se están fabricando más y más de aceros de gran resistencia para satisfacer los requisitos de seguridad y reducir el peso. Ya que no se puede identificar visualmente los paneles hechos de aceros de gran resistencia, y debido a que son más sensibles al sobrecalentamiento que los aceros suaves, conviene seguir siempre el siguiente procedimiento.

Desmonte el panel

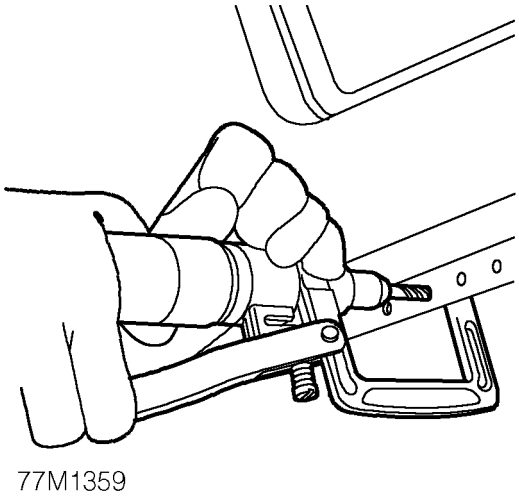


1. Ponga al descubierto las soldaduras a resistencia por puntos. En el caso de aquellas soldaduras por puntos que no se puedan ver, use un cepillo de alambres giratorio impregnado montado en un taladro neumático, o bien un cepillo de alambres de mano.

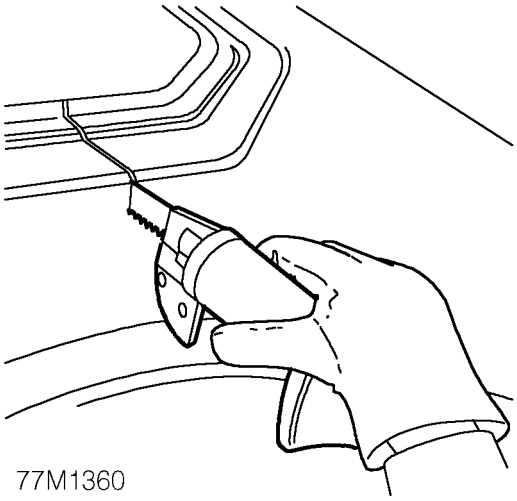
   NOTA: en las zonas de los pases de rueda, puede ser necesario ablandar la capa protectora de bajos con una pistola de aire caliente, antes de exponer las soldaduras por puntos.



2. Corte las soldaduras con una broca de cobalto.



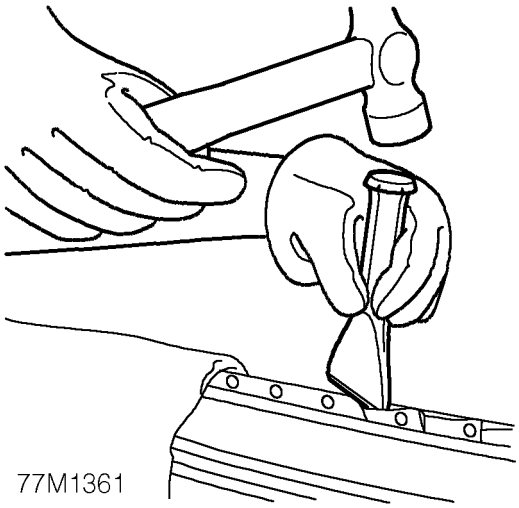
3. O bien use una prensa para extraer soldaduras por puntos.



77M1360

4. Corte la parte principal afectada del panel con una sierra neumática.

   NOTA: en ciertas juntas de paneles, las soldaduras de MIG y al latón deberán eliminarse con una lijadora, si fuera posible, antes de cortar la mayor parte del panel.



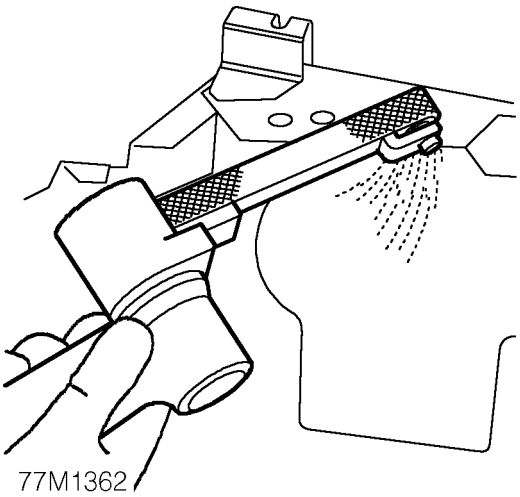
77M1361

5. Separe las juntas soldadas por puntos, y quite el resto del panel con un panel, cortafrío y tenazas.

Prepare las superficies existentes

1. Quite el sellador restante con una pistola de aire caliente, a fin de minimizar la posibilidad de crear vapores tóxicos con el calor generado por la soldadura.

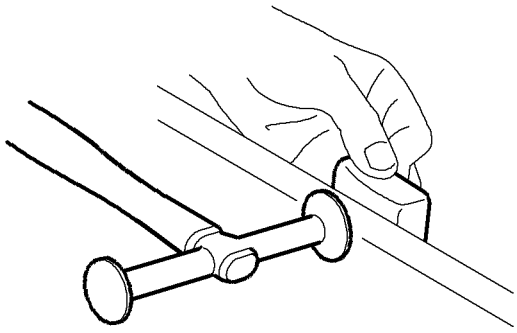
   PRECAUCION: cuando use la pistola de aire caliente, evite la excesiva acumulación de calor.



77M1362

2. Usando una lijadora de cinta, limpie todos los bordes de las juntas de panel hasta que alcancen un acabado brillante.

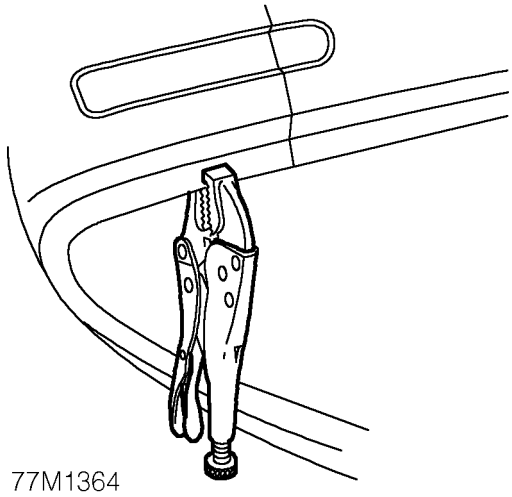
   NOTA: o bien, use una lijadora de disco.



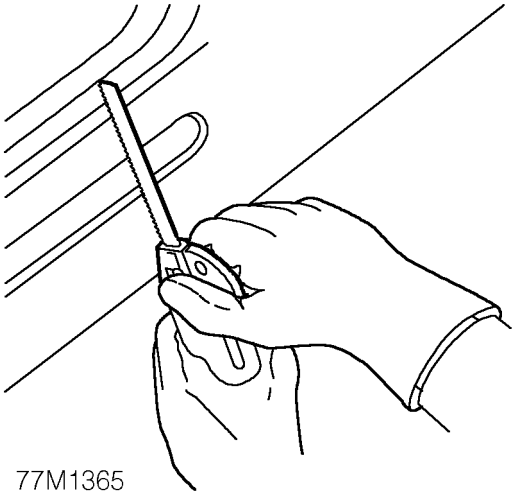
M77 1720

3. Enderece los bordes de la junta del panel existente con una sufridera y martillo.

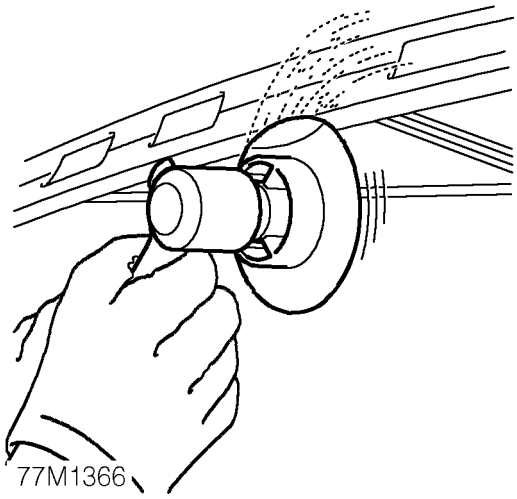
Prepare superficies nuevas


77M1364

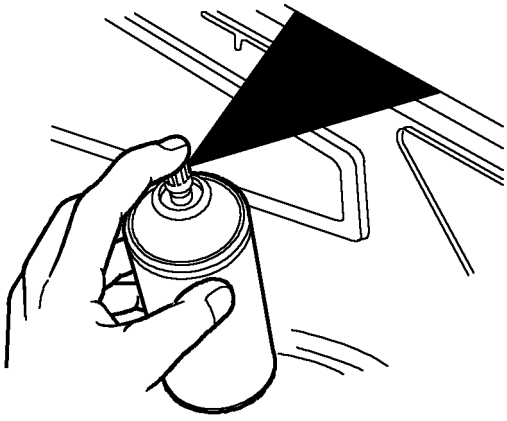
1. Marque el panel nuevo y córtelo al tamaño adecuado, dejando unos 50 mm de solapamiento con el panel existente. Posicione un nuevo panel/sección, alinéelo con los paneles asociados (por ejemplo, un nuevo panel lateral trasero alineado con la puerta y el portón trasero). Fíjelo en posición con pinzas.


77M1365

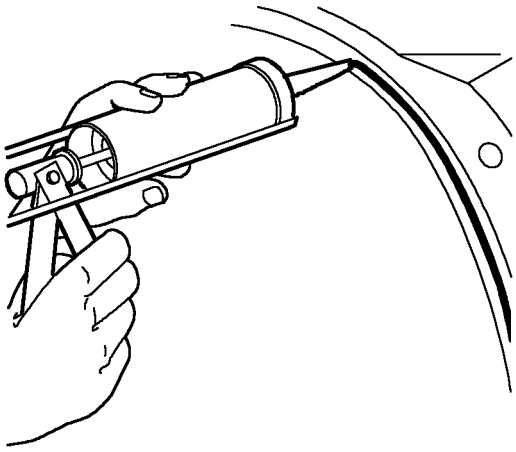
2. Corte los paneles nuevos y existentes para formar una junta a tope, endentada o de refuerzo, según el caso. Quite todas las pinzas y restos metálicos.


77M1366

3. Prepare los bordes de las juntas de los paneles nuevos para soldar, lijándolos hasta obtener un acabado brillante. Esto debe incluir las superficies interiores y exteriores.


77M1367

4. Aplique una imprimación soldable adecuada a las superficies de contacto del panel a soldar, usando un pincel o aerosol.



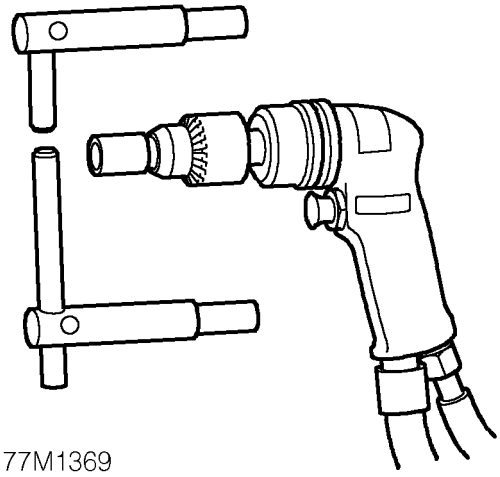
77M1368

5. Aplique el sellador o adhesivo pertinente a las superficies de contacto del panel.
   ☞ **PREVENCION DE LA CORROSION Y SELLADO, SELLADO, Estanqueidad de la carrocería.**

Posicione y alinee

1. Posicione un panel nuevo y alinéelo con los paneles vecinos. Fíjelos en posición con pinzas de soldar o entenallas. Cuando adopte una junta endentada o de refuerzo, practique una deformación en el borde de la junta del panel de origen, o introduzca un refuerzo detrás de la junta.
   NOTA: en casos de difícil accesibilidad para poner pinzas de soldeo, podría ser necesario soldar por puntos.

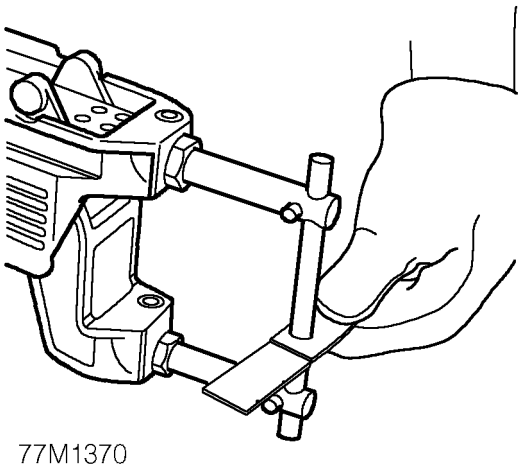
Soldeo



77M1369

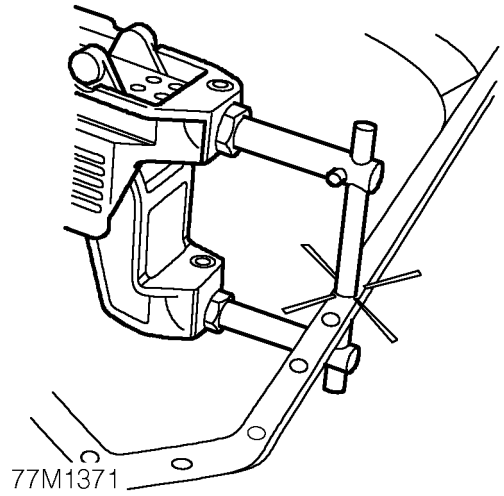
1. Elija los brazos para la soldadura a resistencia por puntos, y forme a las puntas de los electrodos con un recortador de puntas.
   PRECAUCION: use brazos que no sobrepasen los 300 mm de longitud.

   NOTA: para mantener la eficiencia del soldeo, limpie y repase las puntas regularmente.

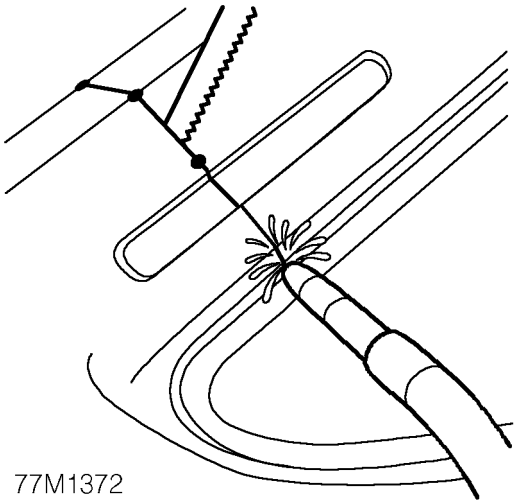


77M1370

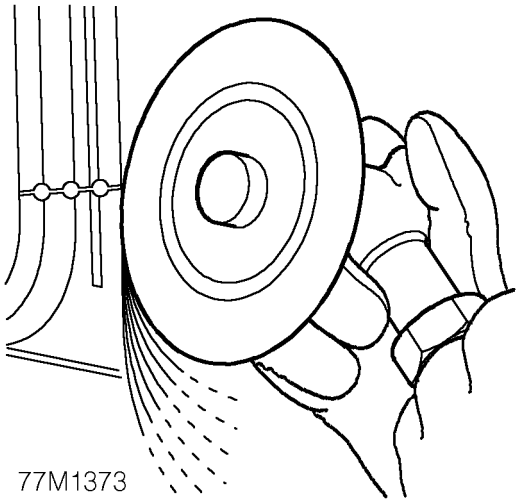
2. Monte los brazos de soldadura a resistencia por puntos, y compruebe si el equipo funciona satisfactoriamente, usando piezas de ensayo. Cuando no disponga de equipos de comprobación, compruebe la resistencia de la soldadura, comprobando si el metal alrededor del baño de metal fundido se separa de resultas de la fuerza traccional.



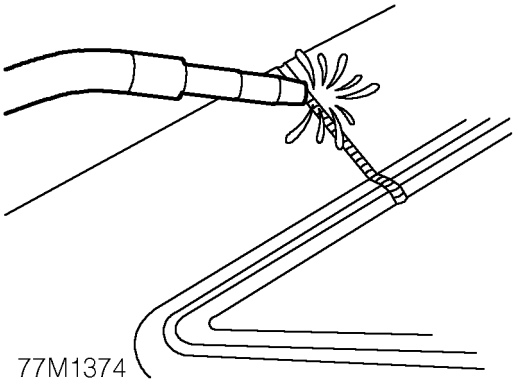
3. Cuando el espacio de acceso lo permita, use una soldadora a resistencia por puntos. Cuando sea posible, use un equipo de comprobación para asegurar la calidad de la soldadura.



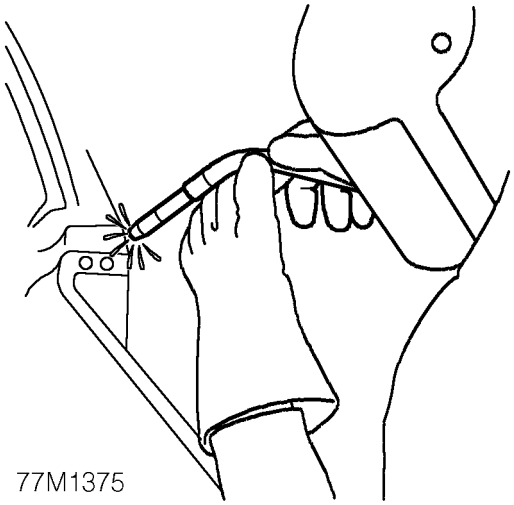
4. Suelde las juntas a tope con soldadura por puntos MIG, y vuelva a comprobar la alineación y contornos de los paneles, donde proceda. Asegúrese de mantener una separación al objeto de minimizar la distorsión causada por la soldadura, introduciendo la hoja de una sierra como guía aproximada.



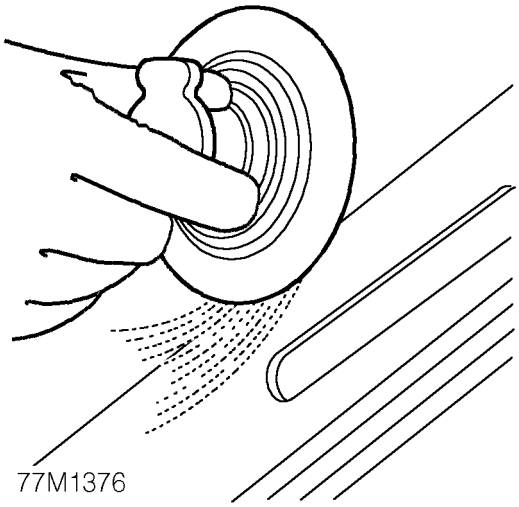
5. Repase las soldaduras por puntos MIG con una lijadora dotada de un disco con tamaño de grano 36, o bien una lijadora de cinta si el espacio es limitado.



6. Suelde por costuras las juntas a tope con soldadura MIG.



7. Cuando el excesivo espesor del metal o el acceso limitado imposibilitan la soldadura a resistencia por puntos, opte siempre por soldaduras de tapón con MIG. Practique soldaduras de tapón, aprovechando los agujeros hechos con la fresa de soldaduras por puntos, o bien los agujeros pasantes perforados y taladrados a tal fin.



8. Repase todas las soldaduras con una lijadora, o bien con un disco de tamaño de grano 36, o con una lijadora de cinta y/o cepillo de alambres impregnados.

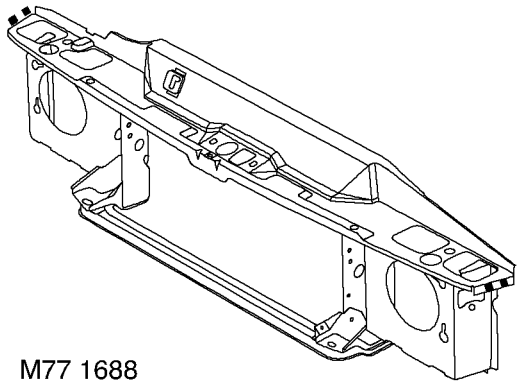
NOTA: las operaciones de soldadura de latón, si fueran necesarias, deberán realizarse a estas alturas.

Conjunto de mamparo

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
4. Desmonte el depósito de lavacristales.
   ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
5. **Modelos con A.A:** Desmonte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
6. **Modelos diesel:** Desmonte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
7. Desmonte los faros derecho e izquierdo.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
8. Desprenda los motores de nivelación de faros, y póngalos a un lado.
9. Desprenda el cableado de los faros, y póngalo a un lado.
10. Desmonte la batería.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
11. Desmonte la bandeja portabatería.
12. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
13. Desconecte los 2 cables de masa del lado izquierdo del mamparo delantero.
14. Desmonte la bocina derecha.
    ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
15. **Modelos con A.A:** Desprenda y desmonte los tubos del A.A.
16. Desmonte las defensas antichoque del lado izquierdo y del lado derecho.
17. Desmonte el cable de apertura del capó.
18. Soporte el capó en posición de abierto
19. Desmonte el mecanismo de enganche del capó.
20. Desmonte la placa de VIN.
21. Quite los 2 pernos que sujetan el conjunto de mamparo delantero al chasís.
22. Desmonte los refuerzos centrales.

Reparación



M77 1688

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte los refuerzos centrales.
2. Montelos 2 pernos que sujetan el salpicadero al chasís, y apriételos a 45 Nm.
3. Monte la placa del VIN.
4. Monte el mecanismo de enganche del capó.
5. Monte el cable de apertura del capó.
6. Monte las defensas antichoque.
7. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A.
8. Monte la bocina derecha.
   ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
9. Conecte los 2 cables de masa al costado izquierdo del mamparo delantero.
10. Monte el conjunto de filtro de aire.
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
11. Monte la bandeja portabatería.
12. Monte la batería. No conecte los cables.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
13. Monte el cableado de faros y los motores de nivelación de faros.
14. Monte los faros derecho e izquierdo.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
15. **Modelos diesel:** Monte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
16. **Modelos con A.A:** Monte el condensador.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**

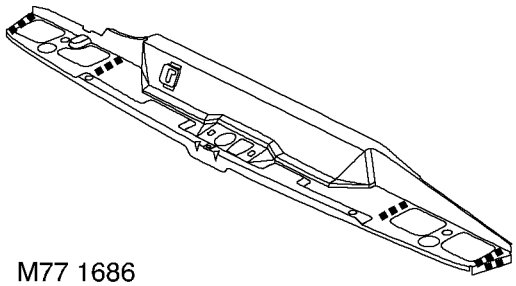
17. Monte el depósito de lavado.
    ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
18. Monte la aleta delantera.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
19. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
20. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Plataforma de cerradura del capó

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de parachoques delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
4. **Modelos con A.A:** Desmonte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
5. **Modelos diesel:** Desmonte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
6. Desmonte los faros derecho e izquierdo.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
7. Desmonte las luces repetidoras del lado izquierdo y del lado derecho.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
8. Desprenda el cableado de los faros, y póngalo a un lado.
9. Desmonte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
10. Desmonte la bandeja portabatería.
11. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
12. Desmonte la bocina derecha.
    ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
13. Desmonte el cable de apertura del capó.
14. Soporte el capó en posición de abierto
15. Desmonte el mecanismo de enganche del capó.
16. Desmonte la placa de VIN.
17. Desmonte los refuerzos centrales.

Reparación



M77 1686

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

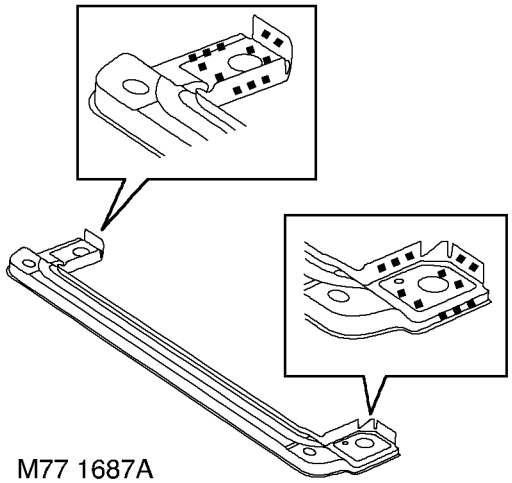
1. Monte los refuerzos centrales.
2. Monte la placa del VIN.
3. Monte el mecanismo de enganche del capó.
4. Monte el cable de apertura del capó.
5. Monte la bocina derecha.
   ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
6. Monte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
7. Monte la bandeja portabatería.
8. Monte la batería. No conecte los cables.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
9. Monte el cableado de los faros.
10. Monte las luces repetidoras de lados izquierdo y derecho.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
11. Monte los faros derecho e izquierdo.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
12. **Modelos diesel:** Monte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
13. **Modelos con A.A:** Monte el condensador.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
14. Monte el conjunto de parachoques.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
15. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
16. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Traviesa delantera

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el depósito de lavacristales.
   ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
4. **Modelos con A.A:** Desmonte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
5. **Modelos diesel:** Desmonte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
6. Desmonte los faros derecho e izquierdo.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
7. Desprenda los motores de nivelación de faros, y póngalos a un lado.
8. Desprenda el cableado de los faros, y póngalo a un lado.
9. Desmonte la bocina derecha.
   ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
10. **Modelos con A.A:** Desprenda y desmonte los tubos del A.A.
11. Desmonte las defensas antichoque del lado izquierdo y del lado derecho.
12. Quite los 2 pernos que sujetan el conjunto de mamparo delantero al chasís.
13. Desmonte los refuerzos centrales.

Reparación


M77 1687A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

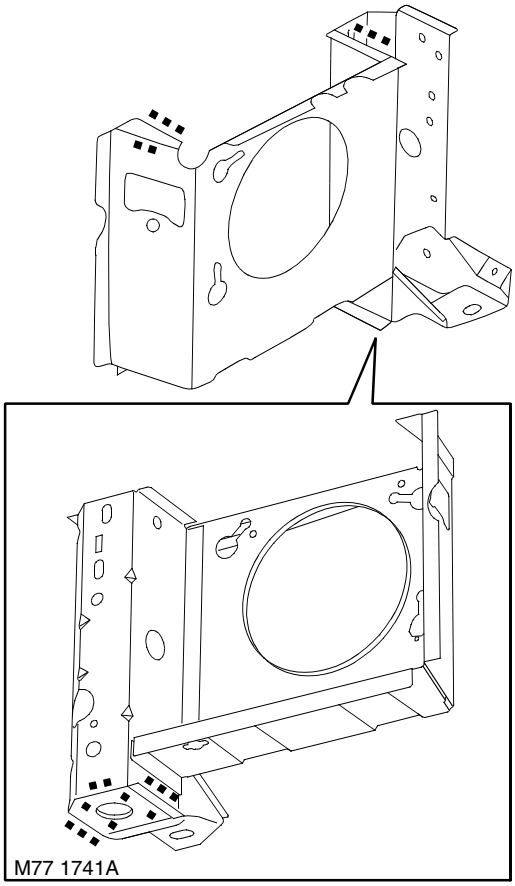
1. Monte los refuerzos centrales.
2. Montelos 2 pernos que sujetan el salpicadero al chasís, y apriételos a 45 Nm.
3. Monte las defensas antichoque.
4. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A.
5. Monte la bocina derecha.
   ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
6. Monte el cableado de faros y los motores de nivelación de faros.
7. Monte los faros derecho e izquierdo.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
8. **Modelos diesel:** Monte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
9. **Modelos con A.A:** Monte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
10. Monte el depósito de lavado.
    ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
11. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
12. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Chapa portafaro - lado derecho

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de parachoques delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
4. **Modelos con A.A:** Desmonte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
5. **Modelos diesel:** Desmonte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
6. Desmonte el faro derecho.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
7. Desmonte la luz repetidora derecha.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
8. Desprenda el motor de nivelación del faro, y póngalo a un lado.
9. Desprenda el cableado de los faros, y póngalo a un lado.
10. Desmonte la batería y su bandeja.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
11. Desmonte la bocina.
    ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
12. Desmonte la defensa antichoque derecha.
13. Quite los 2 pernos que sujetan el conjunto de mamparo delantero al chasís.
14. Desmonte el refuerzo central derecho.

Reparación



1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el refuerzo central.
2. Montelos 2 pernos que sujetan el salpicadero al chasís, y apriételos a 45 Nm.
3. Monte la defensa antichoque.
4. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A.
5. Monte la bocina.
   ☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, REPARACION, Bocina del vehículo.**
6. Monte la batería y la bandeja portabatería. No conecte los cables.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
7. Monte el cableado de faros y los motores de nivelación de faros.
8. Monte la luz repetidora.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
9. Monte el faro.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**

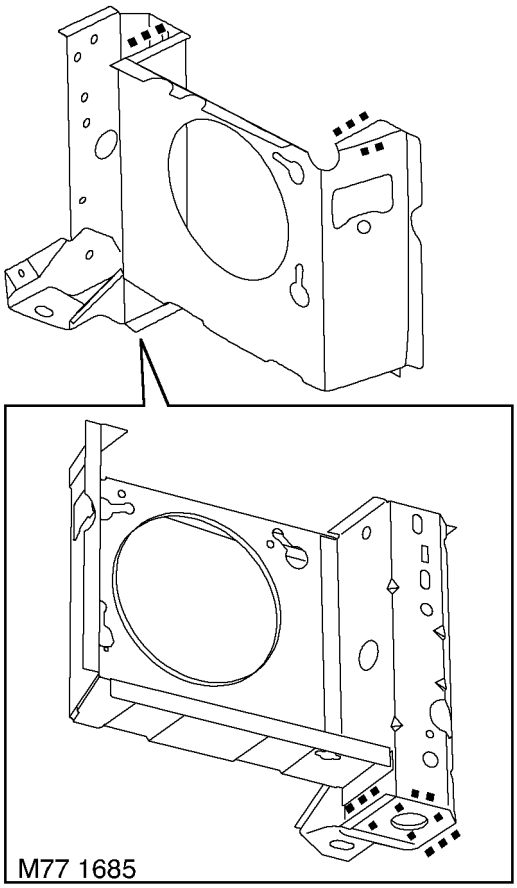
10. **Modelos diesel:** Monte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
11. **Modelos con A.A:** Monte el condensador.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
12. Monte el conjunto de parachoques.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
13. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
14. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Chapa portafaro - lado izquierdo

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el depósito de lavacristales.
   ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
4. **Modelos con A.A:** Desmonte el condensador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
5. **Modelos diesel:** Desmonte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
6. Desmonte el faro.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
7. Desmonte la luz repetidora.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
8. Desprenda el motor de nivelación del faro, y póngalo a un lado.
9. Desprenda el cableado de los faros, y póngalo a un lado.
10. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
    ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
11. Desconecte los 2 cables de masa del lado izquierdo del mamparo delantero.
12. Desprenda y desmonte los tubos del A.A.
13. Desmonte la defensa antichoque.
14. Desmonte el cable de apertura del capó.
15. Quite los 2 pernos que sujetan el conjunto de mamparo delantero al chasís.
16. Desmonte el refuerzo central.

Reparación



1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el refuerzo central.
2. Montelos 2 pernos que sujetan el salpicadero al chasís, y apriételos a 45 Nm.
3. Monte el cable de apertura del capó.
4. Monte la defensa antichoque.
5. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A.
6. Conecte los 2 cables de masa al costado izquierdo del mamparo delantero.
7. Monte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
8. Monte la bandeja portabatería.
9. Monte el cableado de faros y los motores de nivelación de faros.
10. Monte la luz repetidora.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
11. Monte el faro.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Faro.**
12. **Modelos diesel:** Monte el enfriador de líquido de la caja de cambios.
13. **Modelos con A.A:** Monte el condensador.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Condensador.**
14. Monte el depósito de lavado.
    ☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, REPARACIONES, Depósito - lavacristales.**
15. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
16. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

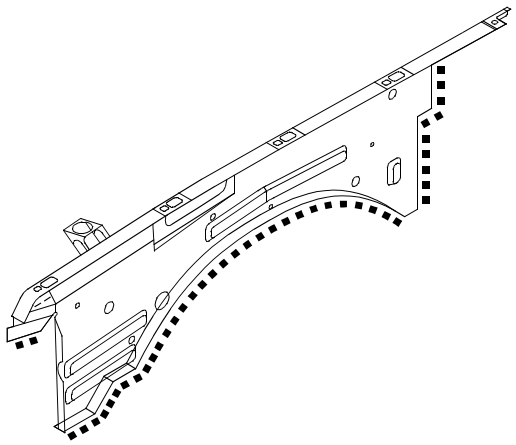
Conjunto superior del pase de rueda - lado izquierdo

En este procedimiento, la aleta delantera, el refuerzo exterior del pase de rueda y el soporte del interruptor de alarma del capó se sustituyen en combinación con el conjunto superior del pase de rueda izquierdo.

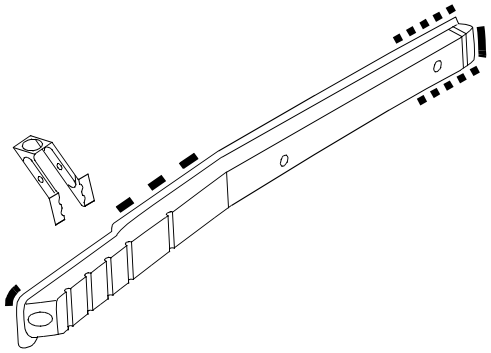
Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
4. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
5. Desmonte el depósito de la PAS/ACE.
6. Desmonte el modulador del ABS.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.**
7. Desmonte los tubos de freno del pase de rueda.
8. Desprenda el cableado del pase de rueda, y póngalo a un lado.
9. **Modelos con A.A:** Despresionice el sistema de A.A., y desmonte los tubos del pase de rueda.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**

Reparación



M77 1743



M77 1690A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A. y rellene el sistema de A.A.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
2. Monte el cableado en el pase de rueda.
3. Monte los tubos de freno en el pase de rueda.
4. Monte el modulador del ABS.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.**

5. Monte el depósito de la PAS/ACE, reponga los líquidos a los niveles correctos y purgue el sistema de ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
6. Monte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
7. Monte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
8. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
9. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

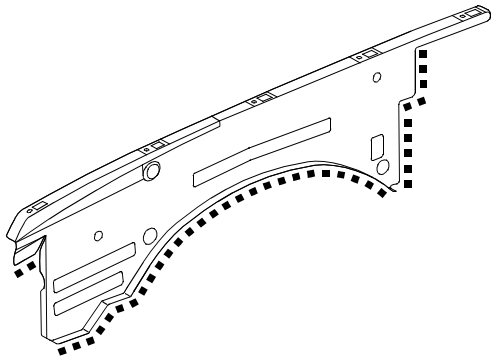
Conjunto superior del pase de rueda - lado derecho

En este procedimiento, la aleta delantera y el refuerzo exterior del pase de rueda se sustituyen en combinación con el conjunto superior del pase de rueda derecho.

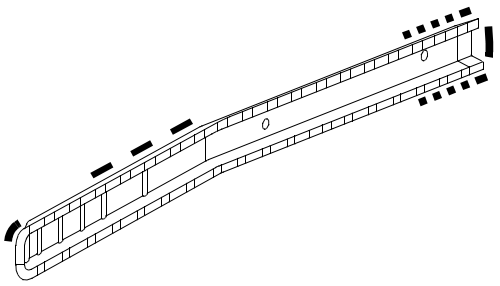
Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
4. Desmonte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
5. Desmonte la bandeja portabatería.
6. Desmonte la caja de fusibles.
7. Desmonte el depósito de expansión de sus fijaciones, y póngalo a un lado.
8. Desprenda el cableado del pase de rueda, y póngalo a un lado.

Reparación



M77 1692A



M77 1750

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el cableado en el pase de rueda.
2. Monte y sujete el depósito de expansión a sus fijaciones.
3. Monte la caja de fusibles.
4. Monte la bandeja portabatería.
5. Monte la batería.
   ☞ CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.
6. Monte la aleta delantera.
   ☞ ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.
7. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
8. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

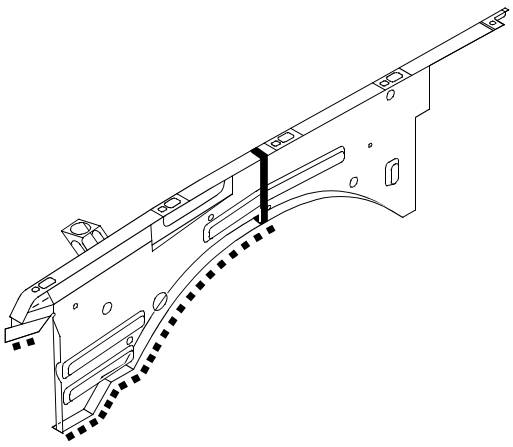
Conjunto superior del pase de rueda (sección delantera) - lado izquierdo

En este procedimiento, la aleta delantera, el refuerzo exterior (sección delantera) del pase de rueda y el soporte del interruptor de alarma del capó se sustituyen en combinación con el conjunto superior del pase de rueda izquierdo (sección delantera).

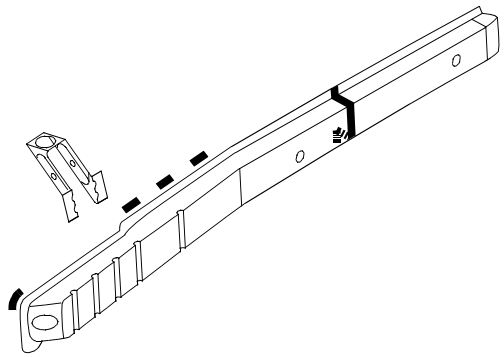
Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.
4. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.
   ☞ SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.
5. Desmonte el depósito de la PAS/ACE.
6. Desmonte el modulador del ABS.
   ☞ FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.
7. Desprenda el cableado del pase de rueda, y póngalo a un lado.
8. **Modelos con A.A:** Despresionice el sistema de A.A., y desmonte los tubos del pase de rueda.
   ☞ AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.

Reparación



M77 1744


M77 1689A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A. y rellene el sistema de A.A.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
2. Monte el cableado en el pase de rueda.
3. Monte el modulador del ABS.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.**
4. Monte el depósito de la PAS/ACE, reponga los líquidos a los niveles correctos.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, AJUSTES, Purga de aire del sistema hidráulico del ACE.**
   ☞ **CAPACIDADES, LIQUIDOS Y LUBRICANTES, Líquidos.**
5. Monte el conjunto de filtro de aire.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
6. Monte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
7. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
8. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

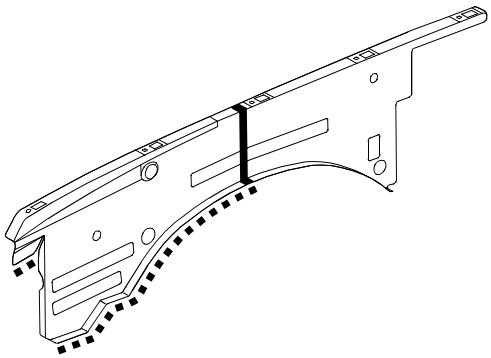
Conjunto superior del pase de rueda (sección delantera) - lado derecho

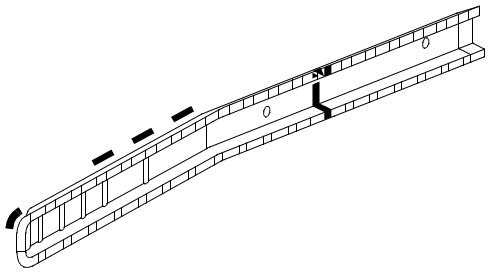
En este procedimiento la aleta delantera y el refuerzo exterior del pase de rueda (sección delantera) se sustituyen en combinación con el conjunto superior del pase de rueda derecho (sección delantera).

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
4. Desmonte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
5. Desmonte la bandeja portabatería.
6. Desmonte la caja de fusibles.
7. Desmonte el depósito de expansión de sus fijaciones, y póngalo a un lado.
8. Desprenda el cableado del pase de rueda, y póngalo a un lado.

Reparación


M77 1693A



M77 1749

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

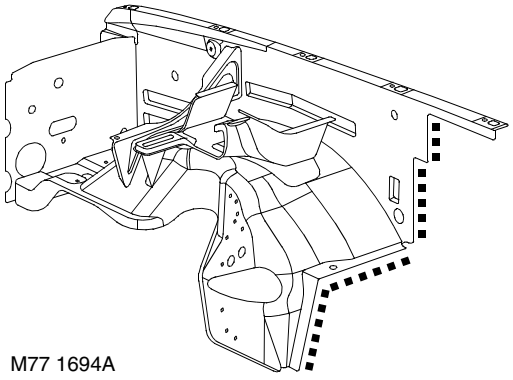
1. Monte el cableado en el pase de rueda.
2. Monte y sujete el depósito de expansión a sus fijaciones.
3. Monte la caja de fusibles.
4. Monte la bandeja portabatería.
5. Monte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**
6. Monte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
7. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
8. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de pase de ruedas delantero - lado derecho

Desmontaje

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. Desmonte el conjunto de mamparo delantero.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de mamparo.**
3. Desmonte la caja de fusibles del compartimento motor y el cableado asociado.
4. Desmonte el depósito de expansión del radiador de sus soportes, y póngalo a un lado.
5. **Modelos de gasolina:** Desmonte el soporte del actuador del programador de velocidad.
6. **Modelos diesel:** Desmonte el soporte del modulador de EGR.
7. **Modelos con dirección a la derecha:** Desmonte el servofreno.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Servo - freno.**
8. Desmonte los tubos de freno del conjunto de pase de rueda.
9. Desmonte la rueda derecha.
10. Desmonte la cortinilla parabarros delantera derecha.
11. Desmonte el revestimiento isonorizante del mamparo motor.
12. Desmonte el guarnecido lateral del parabrisas.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**

Reparación



M77 1694A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

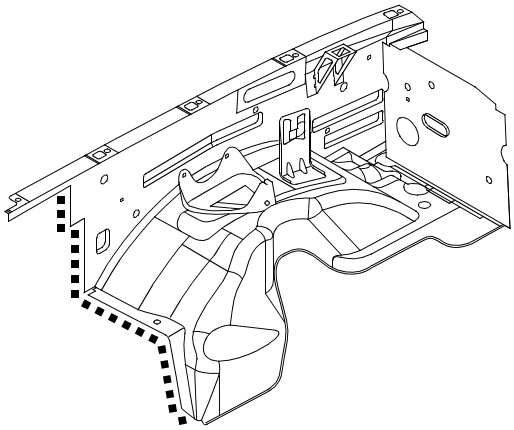
1. Monte el guarnecido lateral del parabrisas.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**
2. Monte el revestimiento isonorizante en el mamparo motor.
3. Monte la cortinilla parabarros delantera.
4. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
5. Monte los tubos de freno en el conjunto de pase de rueda.
6. **Modelos con dirección a la derecha:** Monte el servofreno.
7. **Modelos diesel:** Monte el soporte del modulador de EGR.
8. **Modelos de gasolina:** Monte el soporte del actuador del programador de velocidad.
9. Monte el depósito de expansión del radiador.
10. Monte la caja de fusibles y conecte su cableado.
11. Monte el conjunto de mamparo delantero.
    ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de mamparo.**
12. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de pase de ruedas delantero - lado izquierdo

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de mamparo delantero.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de mamparo.**
4. Desmonte la unidad de modulador del ABS.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.**
5. **Modelos con dirección a la izquierda:** Desmonte el servofreno.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Servo - freno.**
6. Desmonte los tubos de freno del conjunto de pase de rueda.
7. Desmonte el depósito de la PAS/ACE.
8. **Modelos con A.A:** Desmonte los tubos del A.A. del conjunto de pase de rueda.
9. Desmonte el cableado del conjunto de pase de rueda.
10. Desmonte la rueda delantera izquierda.
11. Desmonte la cortinilla parabarros delantera izquierda.
12. Desmonte el revestimiento isonorizante del mamparo motor.
13. Desmonte el guarnecido lateral del parabrisas.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**

Reparación



M77 1742

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el guarnecido lateral del parabrisas.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**
2. Monte el revestimiento isonorizante en el mamparo motor.
3. Monte la cortinilla parabarros delantera.
4. Montela rueda y apriete sus tuercas a 140 Nm.
5. Monte el cableado en el conjunto de pase de rueda.
6. **Modelos con A.A:** Monte los tubos del A.A. en el conjunto de pase de rueda.
7. Monte el depósito de la PAS/ACE.
8. Monte los tubos de freno en el conjunto de pase de rueda.
9. **Modelos con dirección a la izquierda:** Monte el servofreno.
   ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Servo - freno.**
10. Monte la unidad de modulador del ABS.
    ☞ **FRENOS, REPARACIONES, Conjunto del modulador - ABS.**
11. Monte el conjunto de mamparo delantero.
    ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de mamparo.**
12. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
13. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de pilar "A"

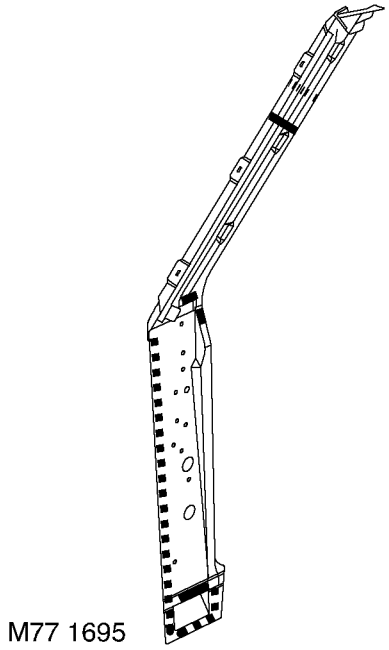
En este procedimiento, la aleta delantera y el refuerzo exterior del pase de rueda (sección trasera) se sustituyen en combinación con el conjunto de pilar "A". En este procedimiento también puede sustituirse el conjunto lateral del salpicadero, si fuera necesario.

Desmontaje

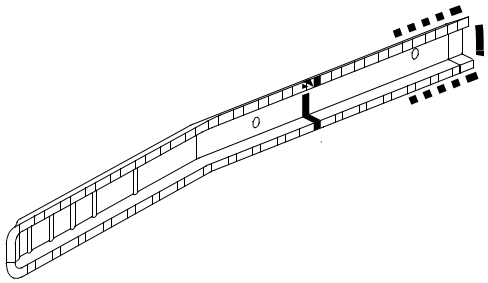
1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el capó.
4. Desmonte la aleta delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
5. Desmonte la puerta delantera derecha o izquierda.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - delantera.**
6. Desmonte el embellecedor del estribo derecho o izquierdo.
7. Desmonte el parabrisas.
   ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Parabrisas.**
8. **Modelos diesel:** Desmonte el ECM.
   ☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Módulo de control del motor (ECM).**
9. Desmonte los guarnecidos interiores del pilar "A" derecho o izquierdo, y desconecte el enchufe múltiple del altavoz (si hubiera).
10. Desconecte el tubo de desagüe del techo solar, y póngalo a un lado.
11. Desmonte el asiento delantero derecho o izquierdo.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
12. **Lado derecho:** Desmonte el cambiador automático de CD.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
13. Desmonte el salpicadero.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**
14. **Lado del conductor:** Desmonte el soporte de la columna de dirección.
15. Desmonte el cableado pertinente del pilar "A".
16. Desmonte la placa del estribo de la abertura de puerta delantera.
17. Desprenda la moqueta delantera, y póngala a un lado.

18. Desmonte la junta de la abertura de puerta delantera.
19. Desmonte el revestimiento aislante del mamparo motor.

Reparación



M77 1695



M77 1751

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el revestimiento isonorizante en el mamparo motor.
2. Monte la junta de abertura de puerta delantera.
3. Posicione la moqueta delantera y monte la placa de estribo en la abertura de puerta delantera.
4. Monte el cableado en el pilar "A".
5. **Lado del conductor:** Monte el soporte de la columna de dirección.
6. Monte el salpicadero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**
7. **Lado derecho:** Monte el cambiador automático de CD.
☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
8. Monte el asiento delantero derecho o izquierdo.
☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
9. Monte el tubo de desagüe del techo solar.
10. Conecte el enchufe múltiple al altavoz (si hubiera), y monte el embellecedor en el pilar "A".
11. **Modelos diesel:** Monte el ECM.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, REPARACIONES, Módulo de control del motor (ECM).**
12. Monte el parabrisas.
☞ **LUNAS, REPARACIONES, Parabrisas.**
13. Monte el embellecedor del estribo.
14. Monte la puerta delantera.
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - delantera.**
15. Monte la aleta delantera.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
16. Monte el capó.
17. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
18. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

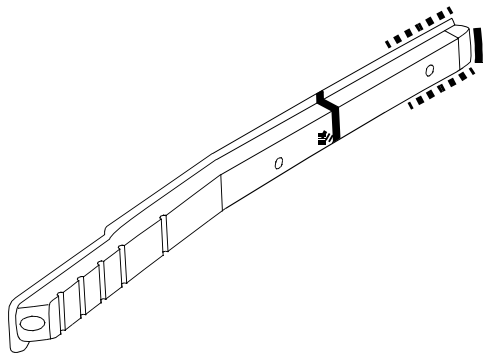
Conjunto lateral del salpicadero

NOTA: en este procedimiento la aleta delantera, el conjunto de pilar "A" y el refuerzo exterior del pase de rueda (sección trasera) se sustituyen en combinación con el conjunto lateral del salpicadero.

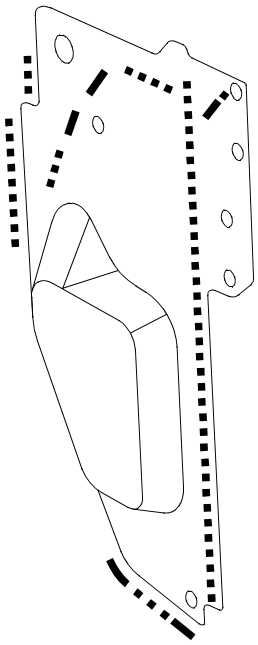
Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de pilar "A".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "A".**

Reparación



M77 1691



M77 1696B

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

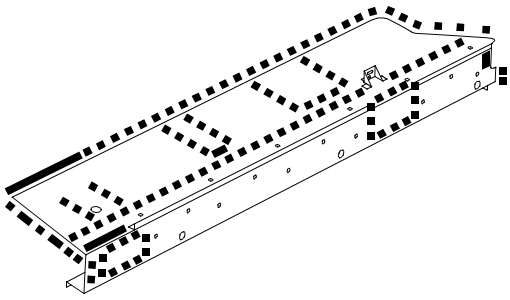
1. Monte el conjunto de pilar "A".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "A".**
2. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto exterior del estribo

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la aleta delantera derecha o izquierda.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
4. Desmonte la puerta delantera derecha o izquierda.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - delantera.**
5. Desmonte la puerta trasera derecha o izquierda.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - trasera.**
6. Desmonte el embellecedor del estribo derecho o izquierdo.
7. Desmonte los guarnecidos interiores inferiores de los pilares "A" derecho e izquierdo.
8. Desmonte el asiento delantero derecho o izquierdo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
9. **Lado izquierdo:** Desmonte el amplificador de potencia y el ECM del EAT.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
10. **Lado derecho:** Desmonte el cambiador automático de CD.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
11. Desmonte los asientos traseros.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
12. Desmonte el cinturón de seguridad delantero derecho o izquierdo.
    ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - delantero.**
13. Desmonte las placas de estribo de las aberturas de puertas delanteras y traseras.
14. Desprenda la moqueta y póngala a un lado.
15. Quite las juntas de abertura de las puertas delantera y trasera.
16. Desprenda el cableado pertinente del pilar "A", pilar "B/C" y zonas de los estribos, y póngalos a un lado.
17. Desmonte el guarnecido inferior del espacio de carga.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
18. **Lado derecho:** Desmonte el acelerómetro inferior del ACE.
    ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Acelerómetro - Sistema activo antibalanceo - inferior.**
19. **Lado izquierdo:** Desmonte el compresor de aire del SLS.
    ☞ **SUSPENSION TRASERA, REPARACIONES, Compresor - aire - SLS.**
20. **Modelos con A.A. trasero:** Drene el refrigerante del sistema de A.A., y desmonte los tubos del A.A. del estribo izquierdo.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
21. Quite los 2 pernos que sujetan la carrocería al chasís.

Reparación



M77 1716A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Montelos 2 pernos que sujetan la carrocería al chasís, y apriételos a 45 Nm.
2. **Modelos con A.A. trasero:** Monte los tubos del A.A. en el estribo, y rellene el sistema de A.A.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**

3. **Lado izquierdo:** Monte el compresor de aire del SLS.
   ☞ **SUSPENSION TRASERA, REPARACIONES, Compresor - aire - SLS.**
4. **Lado derecho:** Monte el acelerómetro inferior del ACE.
   ☞ **SUSPENSION DELANTERA, REPARACIONES, Acelerómetro - Sistema activo antibalanceo - inferior.**
5. Monte el panel guarnecido inferior del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
6. Monte el cableado pertinente en el pilar "A", pilar "B/C" y zonas del estribo.
7. Monte las juntas de abertura de puertas delantera y trasera.
8. Monte la moqueta y sujétela en su sitio.
9. Monte las placas de estribo en las aberturas de puertas delantera y trasera.
10. Monte el cinturón de seguridad delantero.
    ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - delantero.**
11. Monte los asientos traseros.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
12. **Lado izquierdo:** Monte el cambiador automático de CD.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
13. **Lado derecho:** Monte el amplificador de potencia y el ECM del EAT.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
14. Monte el asiento delantero.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
15. Monte los guarnecidos inferiores interiores de pilar "A".
16. Monte el embellecedor del estribo.
17. Monte la puerta trasera.
    ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - trasera.**
18. Monte la puerta delantera.
    ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - delantera.**
19. Monte la aleta delantera.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Aleta - delantera.**
20. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
21. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

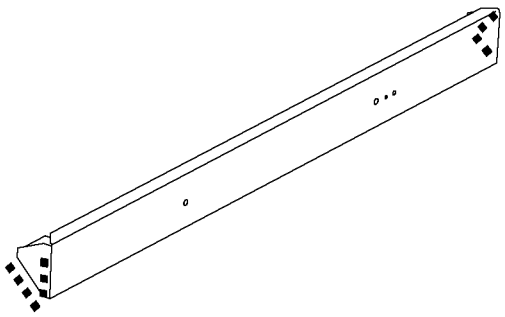
Conjunto interior del estribo

NOTA: en este procedimiento el conjunto exterior del estribo se sustituye en combinación con el conjunto interior del estribo.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto exterior del estribo.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto exterior del estribo.**

Reparación



M77 1717

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

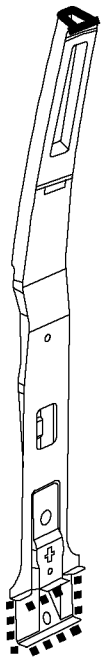
1. Monte el conjunto exterior del estribo.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto exterior del estribo.**
2. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de pilar "B/C"

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la puerta trasera derecha o izquierda.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - trasera.**
4. Desmonte del pilar "B/C" el resbalón de cerradura de puerta delantera.
5. Desmonte el embellecedor del estribo derecho o izquierdo.
6. Desmonte el asiento delantero derecho o izquierdo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
7. **Lado derecho:** Desmonte el amplificador de potencia.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
8. **Lado izquierdo:** Desmonte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
9. Desmonte el cinturón de seguridad delantero derecho o izquierdo.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - delantero.**
10. Desmonte el asiento trasero derecho o izquierdo.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
11. Desmonte el guarnecido de techo.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**
12. Desmonte la placa de estribo de las aberturas de puerta delantera y trasera.
13. Desprenda la moqueta de sus fijaciones, y póngala a un lado.
14. Quite las juntas de abertura de las puertas delantera y trasera.
15. Desprenda el cableado pertinente del pilar "B/C" y zonas del estribo, y póngalos a un lado.
16. Desmonte el embellecedor lateral del vierteaguas.

Reparación



M77 1697

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.
2. **Antes de soldar el pilar "B/C" al techo, aplique "pasta disipadora de calor" a la zona del techo para proteger la pintura contra el calor.**

Montaje

1. Monte el embellecedor del vierteaguas lateral.
2. Monte el cableado en el pilar "B/C" y zonas del estribo.
3. Monte la junta de abertura de puerta delantera y trasera.
4. Posicione la moqueta y sujétela con sus fijaciones.
5. Monte las placas de estribo en las aberturas de puertas delantera y trasera.
6. Monte el guarnecido de techo.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**
7. Monte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
8. Monte el cinturón de seguridad delantero.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - delantero.**

9. **Lado izquierdo:** Monte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
10. **Lado derecho:** Monte el amplificador de potencia.
    ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
11. Monte el asiento delantero derecho o izquierdo.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
12. Monte el embellecedor del estribo.
13. Monte el resbalón de cerradura de la puerta en el pilar B/C, monte sus pernos Torx y apriételos a 26 Nm.
14. Monte la puerta trasera.
    ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Puerta - trasera.**
15. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
16. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

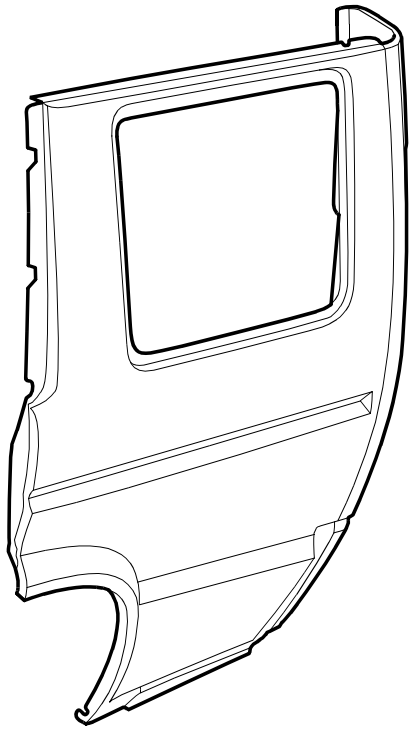
Conjunto de panel lateral de carrocería

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el panel guarnecido lateral del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
4. Desmonte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
5. Desmonte los reposacabezas traseros, si hubieran.
6. Desmonte el cristal lateral trasero de la carrocería.
   ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Cristal - lateral de carrocería - trasero.**
7. Desmonte el conjunto de parachoques trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
8. Desmonte el guarnecido del parachoques trasero.
9. Desmonte el guardabarros del pase de rueda trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Guardabarros - pase de rueda - trasero.**
10. Desmonte la cortinilla parabarros.
11. Desmonte la placa del estribo de la abertura de puerta trasera.
12. Desmonte la junta de abertura de puerta trasera.
13. Desmonte del pilar "D" el resbalón de cerradura de la puerta trasera.
14. Desmonte el guarnecido exterior del pilar "D".
15. Desmonte el guarnecido del pase de rueda.
16. Desmonte el embellecedor lateral del vierteaguas.
17. **Lado derecho:** Desmonte la puerta de cola.
18. **Lado izquierdo:** Desmonte del pilar "E" el resbalón de cerradura y suplemento del portón trasero.
19. Desmonte la placa de estribo de la puerta de cola.
20. Desmonte el retenedor de la moqueta del espacio de carga.
21. Quite la junta de abertura de la puerta de cola.
22. Desmonte la luz trasera.
    ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.**
23. **Lado derecho:** Desmonte la tapa de repostaje.

24. **Lado derecho:** Desmonte el tubo de repostaje.
    ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Tubo de llenado - combustible.**
25. Desmonte el amplificador de antena.
26. Desmonte el cableado pertinente de la zona lateral de la carrocería.

Reparación



M77 0000

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. El conjunto de panel lateral trasero no requiere ninguna soldadura, porque se sujeta con pernos.

Montaje

1. Posicione el cableado y sujételo.
2. Monte el amplificador de antena.
3. **Lado derecho:** Monte el tubo de repostaje.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Tubo de llenado - combustible.**
4. **Lado derecho:** Monte la tapa de repostaje.
5. Monte la luz de pare.
   ☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.**
6. Monte la junta en la abertura de la puerta de cola.
7. Monte el retenedor de la moqueta del espacio de carga.
8. Monte la placa de estribo de la puerta de cola.
9. **Lado izquierdo:**Monte el resbalón de cerradura del portón trasero y el suplemento de ajuste en el pilar "E", monte los pernos Torx y apriételos a 26 Nm.
10. **Lado derecho:** Monte la puerta de cola.
11. Monte el embellecedor del vierteaguas lateral.
12. Monte el guarnecido del pase de rueda.
13. Monte el guarnecido exterior del pilar "D".
14. Monte el resbalón de cerradura de la puerta trasera.
15. Monte la junta en la abertura de puerta trasera.
16. Monte la placa de protección del estribo de puerta trasera.
17. Monte la cortinilla parabarros.
18. Monte el guardabarros del pase de rueda trasero.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Guardabarros - pase de rueda - trasero.**
19. Monte el guarnecido del parachoques trasero.
20. Monte el conjunto de parachoques trasero.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
21. Monte el cristal lateral trasero de la carrocería.
    ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Cristal - lateral de carrocería - trasero.**
22. Monte los reposacabezas traseros, si hubieran.
23. Monte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
24. Monte el panel guarnecido lateral del espacio de carga.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
25. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
26. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

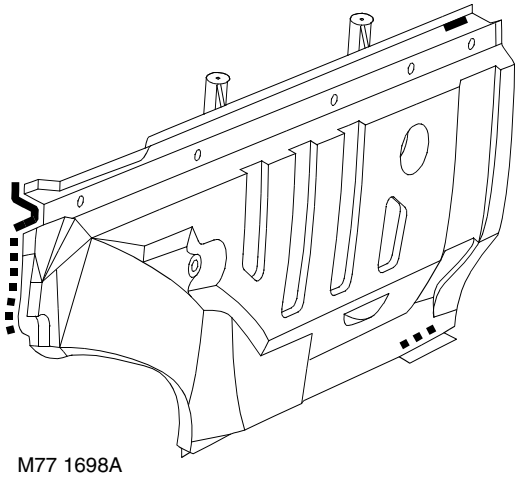
Conjunto lateral trasero interior de la carrocería

En este procedimiento el conjunto de panel lateral de la carrocería se sustituye en combinación con el conjunto de sección lateral interior trasera de la carrocería.

Desmontaje

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
4. Desmonte el asiento trasero derecho o izquierdo.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
5. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
6. Desmonte el cinturón de seguridad lateral trasero.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - trasero - lateral.**
7. Desmonte el cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturones de seguridad - tercera hilera.**
8. Desmonte el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
9. Desmonte el tubo de repostaje.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Tubo de llenado - combustible.**
10. **Lado derecho:** Desmonte el solenoide de apertura de la tapa de repostaje.
    ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Solenoide - apertura de la tapa de repostaje.**
    ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Solenoide - apertura de la tapa de repostaje.**
11. **Lado derecho:** Desmonte el respiradero de salida de aire.
12. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1698A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. **Lado derecho:** Monte el respiradero de salida de aire.
3. **Lado derecho:** Monte el solenoide de apertura de la tapa de repostaje.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Solenoide - apertura de la tapa de repostaje.**
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Solenoide - apertura de la tapa de repostaje.**
4. Monte el tubo de repostaje.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Tubo de llenado - combustible.**

5. Monte el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
6. Monte el cinturón de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturones de seguridad - tercera hilera.**
7. Monte el cinturón de seguridad lateral trasero.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturón de seguridad - trasero - lateral.**
8. Monte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
9. Monte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
10. Monte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
    ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
11. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
12. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

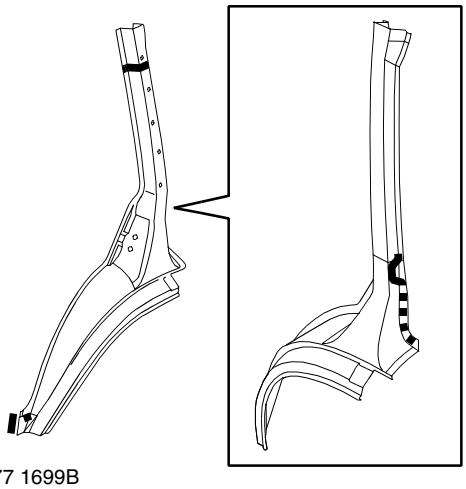
Conjunto exterior del pilar "D"

En este procedimiento el conjunto de panel lateral exterior inferior de la carrocería también se sustituye en combinación con el conjunto de pilar "D". El panel de cierre interior del pilar "D" también puede sustituirse en este procedimiento, si fuera necesario.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
4. Desmonte el embellecedor del estribo derecho o izquierdo.
5. Desmonte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
6. **Lado derecho:** Desmonte el amplificador de potencia.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
7. **Lado izquierdo:** Desmonte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
8. Desmonte el guarnecido inferior del pilar "B/C".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".**
9. Desmonte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
10. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
11. Desprenda la moqueta para facilitar el acceso al conjunto de pilar "D", y póngala a un lado.
12. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1699B

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. Posicione la moqueta y sujétela en su sitio.
3. Monte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
4. Monte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
5. Monte el guarnecido inferior del pilar "B/C".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".**
6. **Lado izquierdo:** Monte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
7. **Lado derecho:** Monte el amplificador de potencia.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
8. Monte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
9. Monte el embellecedor del estribo derecho o izquierdo.
10. Monte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
    ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
11. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
12. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

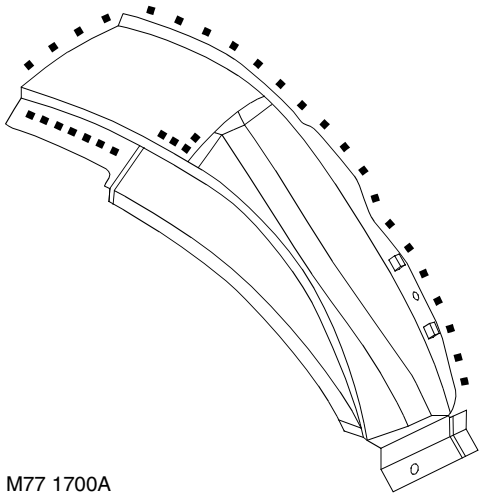
Conjunto exterior trasero del pase de rueda

En este procedimiento el conjunto de panel lateral exterior inferior de la carrocería se sustituye en combinación con el conjunto exterior trasero del pase de rueda.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
4. Desmonte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
5. **Lado derecho:** Desmonte el amplificador de potencia.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
6. **Lado izquierdo:** Desmonte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
7. Desmonte el guarnecido inferior del pilar "B/C".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".**
8. Desmonte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
9. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
10. Desprenda la moqueta para facilitar el acceso al conjunto de pilar "D", y póngala a un lado.
11. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1700A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. Posicione la moqueta y sujétela en su sitio.
3. Monte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
4. Monte el asiento trasero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
5. Monte el guarnecido inferior del pilar "B/C".
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - inferior - Pilar "B".**
6. **Lado izquierdo:** Monte el cambiador automático de CD.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Cambiador automático de CD.**
7. **Lado derecho:** Monte el amplificador de potencia.
   ☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Amplificador - potencia.**
8. Monte el asiento delantero.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**

9. Monte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
10. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
11. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

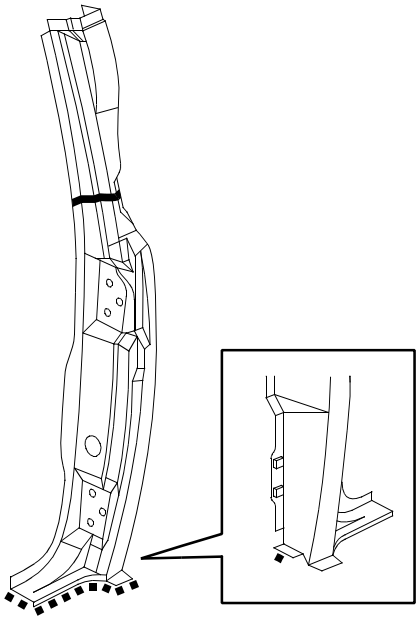
Conjunto de pilar "E"

En este procedimiento el conjunto de panel lateral de la carrocería y la puerta de cola se sustituyen en combinación con el conjunto de pilar "E". Si fuera necesario, también se puede sustituir el conjunto de cierre del pilar "E".

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
4. Desmonte los asientos traseros.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
5. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
6. Desmonte los cinturones de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturones de seguridad - tercera hilera.**
7. Desmonte el cableado pertinente.
8. Desmonte el embellecedor del vierteaguas trasero.

Reparación



M77 1701A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el embellecedor del vierteaguas trasero.
2. Monte y sujete el cableado.
3. Monte los cinturones de seguridad de la tercera hilera de asientos.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Cinturones de seguridad - tercera hilera.**
4. Monte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
5. Monte los asientos traseros.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
6. Monte el conjunto de panel lateral de la carrocería.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de panel lateral de carrocería.**
7. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
8. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

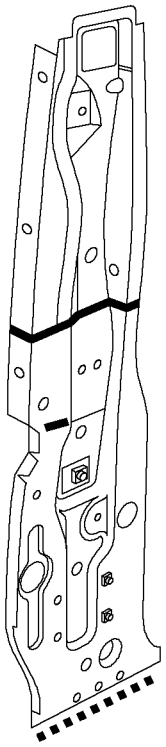
Conjunto de cierre de pilar "E"

En este procedimiento el conjunto de panel lateral de la carrocería, la puerta de cola y el conjunto de pilar "E" se sustituyen en combinación con el conjunto de cierre del pilar "E".

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**

Reparación



M77 1702

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**
2. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

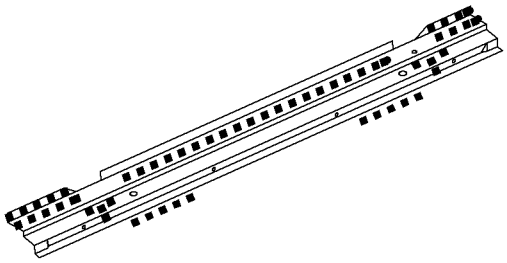
Panel exterior trasero de traviesa

En este procedimiento, el conjunto de panel lateral de la carrocería y el conjunto de pilar "E" se sustituyen en combinación con el panel exterior trasero de la traviesa.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**
4. Desmonte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
5. Desmonte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
6. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1704

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

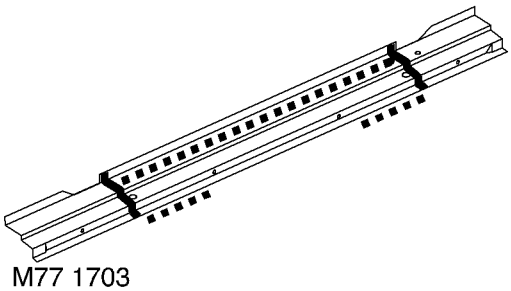
1. Monte y sujete el cableado.
2. Monte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
3. Monte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
4. Monte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**
5. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
6. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Panel exterior trasero de la traviesa (sección central)

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
4. Desmonte el conjunto de parachoques trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
5. Desmonte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
6. Desmonte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
7. Desmonte la placa de estribo de la puerta de cola.
8. Desmonte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
9. Quite la junta de abertura de la puerta de cola.
10. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1703

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. Monte la junta en la abertura de la puerta de cola.
3. Monte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
4. Monte la placa de estribo de la puerta de cola.
5. Monte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
6. Monte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
7. Monte el conjunto de parachoques trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
8. Monte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
9. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
10. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

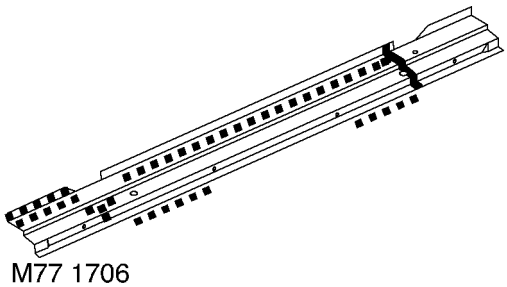
Panel exterior trasero de la traviesa (sección derecha/izquierda)

En este procedimiento, el conjunto de panel lateral de la carrocería y el conjunto de pilar "E" se sustituyen en combinación con la sección izquierda o derecha del panel exterior trasero de la traviesa.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**
4. Desmonte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
5. **Lado izquierdo:** Desmonte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
6. Desmonte el cableado pertinente.

Reparación



M77 1706

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. **Lado izquierdo:** Monte el escudo de calor del tubo de escape trasero.
3. Monte el estribo plegable trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Estribo trasero plegable.**
4. Monte el conjunto de pilar "E".
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto de pilar "E".**
5. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
6. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

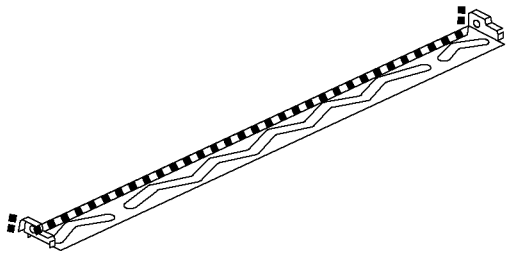
Panel trasero de cierre de la traviesa

En este procedimiento el panel exterior trasero de la traviesa se sustituye en combinación con el panel de cierre trasero de la traviesa. El conjunto trasero de la traviesa también puede sustituirse, si fuera necesario.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el panel exterior trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel exterior trasero de traviesa.**
4. Desmonte el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
5. Quite los 2 pernos traseros que sujetan la parte trasera de la carrocería al chasís.

Reparación



M77 1705

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Montelos 2 pernos traseros que sujetan la parte trasera de la carrocería al chasís, y apriételos a 45 Nm.
2. Monte el depósito de combustible.
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - V8, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
   ☞ **SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE - TD5, REPARACIONES, Depósito - combustible.**
3. Monte el panel exterior trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel exterior trasero de traviesa.**
4. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
5. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

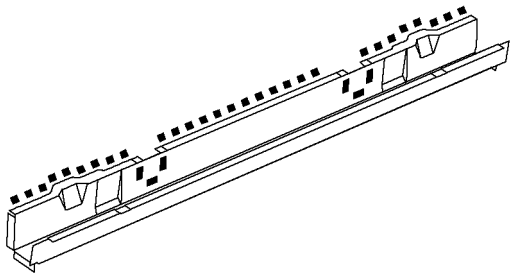
Conjunto trasero de traviesa

En este procedimiento el panel exterior trasero de la traviesa, el panel de cierre trasero de la traviesa, el conjunto de pilar "E" y el conjunto de panel lateral de la carrocería se sustituyen en combinación con el conjunto trasero de la traviesa.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el panel de cierre trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel trasero de cierre de la traviesa.**

Reparación



M77 1707

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Monte el panel de cierre trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel trasero de cierre de la traviesa.**
2. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

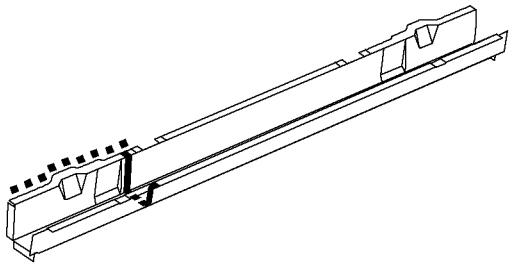
Conjunto trasero de traviesa (sección izquierda/derecha)

En este procedimiento el panel exterior trasero de la traviesa, el panel de cierre trasero de la traviesa, el conjunto de pilar "E" y el conjunto de panel lateral de la carrocería se sustituyen en combinación con el conjunto trasero de la traviesa.

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el panel de cierre trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel trasero de cierre de la traviesa.**

Reparación



M77 1708

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

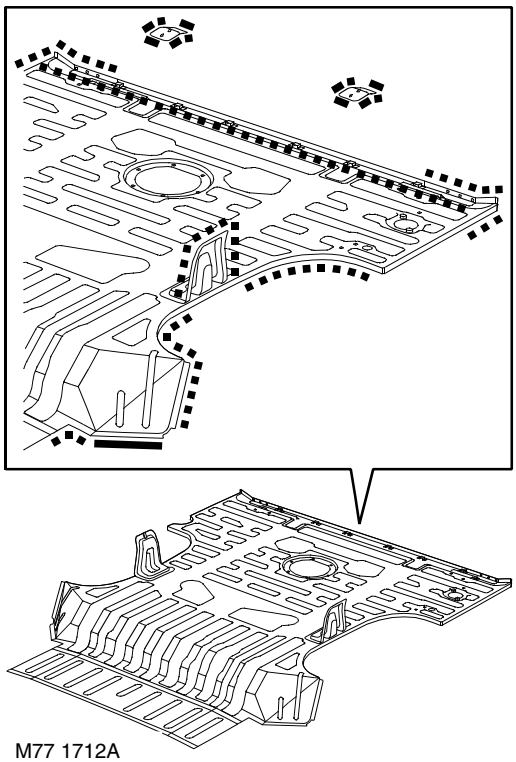
1. Monte el panel de cierre trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Panel trasero de cierre de la traviesa.**
2. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
3. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de piso trasero completo

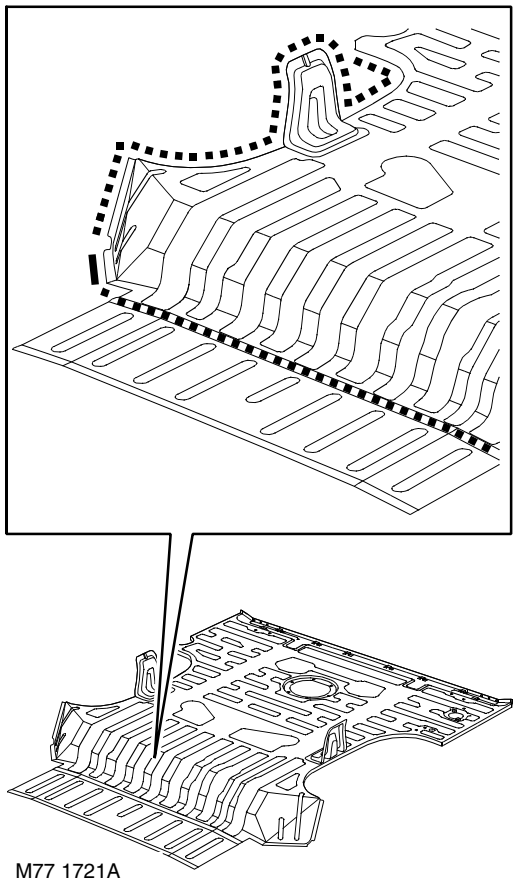
Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte la moqueta del espacio de carga.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
4. Desmonte los asientos traseros.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
5. Desmonte la moqueta trasera.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - trasera.**
6. Desmonte el conjunto de parachoques trasero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
7. Desmonte las cortinillas parabarros izquierda y derecha, y sus soportes.
8. Desmonte los escudos de calor de los tubos de escape traseros.
9. Desmonte las placas de estribo de las aberturas de puertas traseras.
10. Desmonte la junta de abertura de puerta trasera.
11. Desmonte la placa de estribo de la puerta de cola.
12. Desmonte el retenedor de la moqueta del espacio de carga.
13. Desmonte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
14. Quite la junta de abertura de la puerta de cola.
15. Quite los pernos que sujetan la carrocería al chasís.
16. Desmonte el cableado pertinente de la zona del piso.

Reparación



M77 1712A



M77 1721A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

1. Posicione el cableado y sujételo.
2. Monte y aprietelos pernos que sujetan la carrocería al chasís a 45 Nm.
3. Monte la junta en la abertura de la puerta de cola.
4. Monte el embellecedor trasero del guarnecido de techo.
5. Monte el retenedor de la moqueta del espacio de carga.
6. Monte la placa de estribo de la puerta de cola.
7. Monte las juntas de abertura de puerta trasera.
8. Monte la placa de protección de los estribos de puertas traseras.
9. Monte los escudos de calor del tubo de escape trasero.
10. Monte los soportes y las cortinillas parabarros.
11. Monte el conjunto de parachoques trasero.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - trasero.**
12. Monte la moqueta trasera.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - trasera.**
13. Monte los asientos traseros.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
14. Monte la moqueta del espacio de carga.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - espacio de carga.**
15. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
16. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

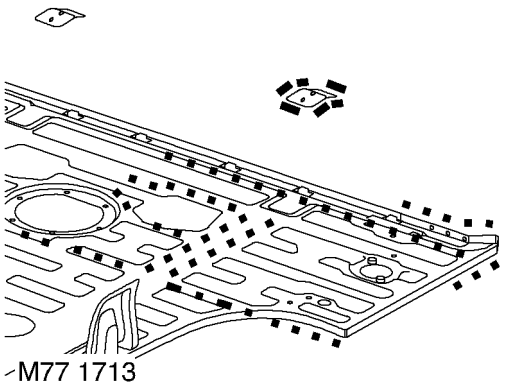
Piso trasero (sección trasera)

En este procedimiento el conjunto trasero de la traviesa, el panel exterior trasero de la traviesa, el panel de cierre trasero de la traviesa, el conjunto de pilar "E", el conjunto de cierre del pilar "E" y el conjunto de panel lateral de la carrocería se cambian en combinación con el piso trasero (sección trasera).

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto trasero de traviesa.**
4. Desmonte los soportes de las cortinillas parabarros.
5. **Lado izquierdo:** Desmonte del piso trasero el escudo de calor del escape.

Reparación


M77 1713

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración. Las soldaduras del lado derecho están simétricamente opuestas a las ilustradas.

Montaje

1. **Lado izquierdo:** Monte el escudo de calor del escape en el piso trasero.
2. Monte los soportes de cortinillas parabarros.
3. Monte el conjunto trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto trasero de traviesa.**
4. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
5. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

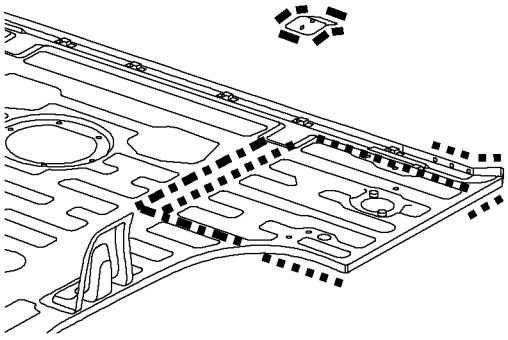
Piso trasero (sección derecha/izquierda)

En este procedimiento el conjunto trasero de la traviesa, el panel exterior trasero de la traviesa (sección izquierda/derecha), el panel de cierre trasero de la traviesa, el conjunto de pilar "E", el conjunto de cierre del pilar "E" y el conjunto de panel lateral de la carrocería se sustituyen en combinación con el piso trasero (sección derecha/izquierda).

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. Desmonte el conjunto trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto trasero de traviesa.**
4. Desmonte los soportes de las cortinillas parabarros.
5. **Lado izquierdo:** Desmonte del piso trasero el escudo de calor del escape.

Reparación



M77 1714

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.

Montaje

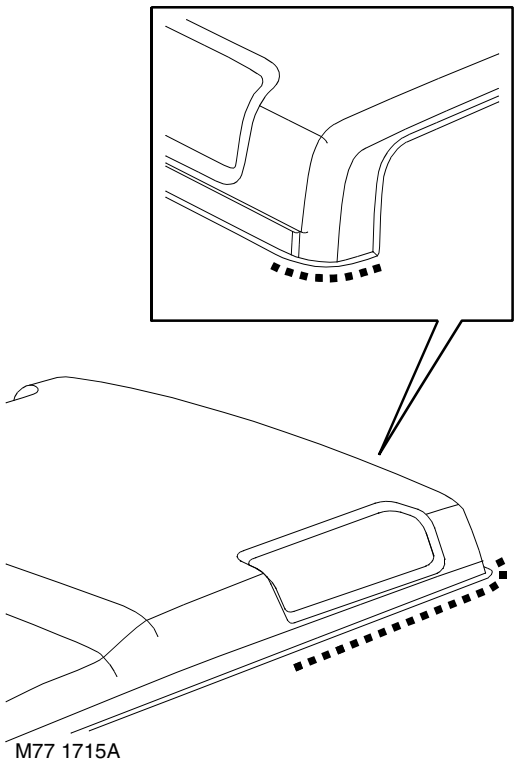
1. **Lado izquierdo:** Monte el escudo de calor del escape en el piso trasero.
2. Monte los soportes de cortinillas parabarros.
3. Monte el conjunto trasero de la traviesa.
   ☞ **REPARACION DE PANELES, REPARACIONES, Conjunto trasero de traviesa.**
4. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
5. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

Conjunto de techo

Desmontaje

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
2. Desconecte los cables/enchufe múltiple del alternador.
3. **Modelos con techo solar:** Desmonte el techo solar delantero.
   ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - delantero.**
4. **Modelos con techo solar:** Desmonte el techo solar trasero.
   ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - trasero.**
5. **Modelos con techo solar:** Desconecte los tubos de desagüe del techo solar, y póngalos a un lado.
6. **Modelos con techo fijo:** Desmonte el guarnecido de techo.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**
7. Desmonte los asientos delanteros.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
8. Desmonte los asientos traseros.
   ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
9. Desmonte los reposacabezas traseros, si hubieran.
10. Desmonte las barras del techo, si hubieran.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Barras transversales de techo.**
11. Desmonte las placas de estribo de las aberturas de puertas delanteras.
12. Desmonte los guarnecidos inferiores de pilar "A".
13. Desmonte las juntas de abertura de puerta delantera.
14. Desmonte las placas de estribo de las aberturas de puertas traseras.
15. Desmonte las juntas de abertura de puerta trasera.
16. Desmonte el guarnecido exterior del pilar "D".
17. Desmonte el parabrisas.
    ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Parabrisas.**
18. Desmonte el cristal del tragaluz.
    ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Cristal - tragaluz.**
19. Desmonte los embellecedores de vierteaguas laterales y trasero.
20. Desprenda el cableado pertinente, y póngalo a un lado.

Reparación


M77 1715A

1. Desmonte el panel(es) existente, prepare las superficies de unión de los paneles e instale un panel(es) nuevo, respetando el Procedimiento de Sustitución de Paneles. Perfore o taladre agujeros en el nuevo panel para la soldadura por tapones, como se aprecia en la ilustración.
2. **Durante las operaciones de soldadura, aplique "pasta disipadora de calor" al techo y al panel lateral de la carrocería, a fin de proteger la pintura contra el calor.**

Montaje

1. Monte y sujete el cableado.
2. Monte los embellecedores de vierteaguas laterales y trasero.
3. Monte el cristal del tragaluz.
   ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Cristal - tragaluz.**
4. Monte el parabrisas.
   ☞ **LUNAS, REPARACIONES, Parabrisas.**
5. Monte los guarnecidos exteriores de pilar "D".
6. Monte las juntas de abertura de puerta trasera.
7. Monte las placas de estribo de las aberturas de puertas traseras.
8. Monte las juntas de abertura de puerta delantera.
9. Monte los guarnecidos inferiores de pilar "A".
10. Monte las placas de estribo de las aberturas de puertas delanteras.
11. Monte las barras del techo.
    ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Barras transversales de techo.**
12. Monte los reposacabezas traseros.
13. Monte los asientos traseros.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - trasero.**
14. Monte los asientos delanteros.
    ☞ **ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.**
15. **Modelos con techo fijo:** Monte el guarnecido de techo.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**
16. **Modelos con techo solar:** Monte los tubos de desagüe del techo solar.
17. **Modelos con techo solar:** Monte el techo solar trasero.
    ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - trasero.**
18. **Modelos con techo solar:** Monte el techo solar delantero.
    ☞ **TECHO SOLAR, REPARACIONES, Techo solar - delantero.**
19. Conecte los cables/enchufe múltiple al alternador.
20. Conecte los cables de la batería, terminando con el cable negativo.

TIEMPOS DE EJECUCION

La siguiente información indica el tiempo ocupado en la sustitución de paneles y conjuntos dañados. Este tiempo incluye el desmontaje de piezas mecánicas, eléctricas y guarnecido (MET), y también el tiempo de pintura con el método de barniz sobre pintura metálica de color (COB).

Los tiempos indicados fueron computados por Thatcham (Centro de Investigación para el Seguro y Reparación de Automotores), y sirven de **guía solamente.**

Todos los tiempos aparecen en horas decimales.

Tiempos para la sustitución de un solo panel/conjunto

Descripción de paneles	**Tiempos en total**	
	Gasolina	**Diesel**
Capó	7.4	7.4
Plataforma de cerradura del capó	8.4	8.4
Traviesa delantera	9.3	8.1
Conjunto de mamparo	10.5	9.3
Panel portafaro derecho	9.3	–
Panel portafaro izquierdo	9.4	–
Aleta delantera derecha	7.2	7.2
Aleta delantera izquierda	7.1	7.1
Puerta delantera – chapa exterior	10.8	10.8
Puerta delantera	7.9	7.9
Puerta trasera – chapa exterior	10.0	10.0
Puerta trasera	7.6	7.6
Conjunto de pilar "A" derecho	11.4	–
Conjunto de pilar "A" izquierdo	11.3	–
Conjunto de pilar "B/C"	11.3	–
Conjunto exterior del estribo derecho	14.8	–
Conjunto exterior del estribo izquierdo	13.9	–
Conjunto de panel lateral de carrocería, lado derecho	15.5	15.5
Conjunto de panel lateral de carrocería, lado izquierdo	13.4	13.4
Panel exterior trasero de la traviesa (sección central)	13.4	13.4
Puerta de cola	9.3	9.3
Techo	30.3	30.3

Tiempos para la sustitución de paneles combinados - Paneles delanteros

Descripción de paneles	**Tiempo total**	
	Gasolina	**Diesel**
Parachoques delantero Plataforma de cerradura del capó Chapa portafaro Aleta delantera	18,5 LADO DERECHO 18,8 LADO IZQUIERDO	17,3 LADO DERECHO 17,5 LADO IZQUIERDO
Parachoques delantero Conjunto de mamparo Aleta delantera, lados izquierdo y derecho	19.7	18.5

Descripción de paneles	Tiempo total	
	Gasolina	Diesel
Parachoques delantero Conjunto de mamparo Aleta delantera Conjunto de pase de ruedas delantero Soporte de aleta Refuerzo exterior del pase de rueda	24,0 LADO DERECHO 24,2 LADO IZQUIERDO	22.7
Parachoques delantero Conjunto de mamparo Aleta delantera Soporte de aleta Panel de cierre de faro Conjunto superior del pase de rueda (sección delantera) Refuerzo exterior del pase de rueda (sección delantera)	22,4 LADO DERECHO 23,1 LADO IZQUIERDO	21,1 LADO DERECHO 21,6 LADO IZQUIERDO

Tiempos para la sustitución de paneles combinados - Paneles laterales

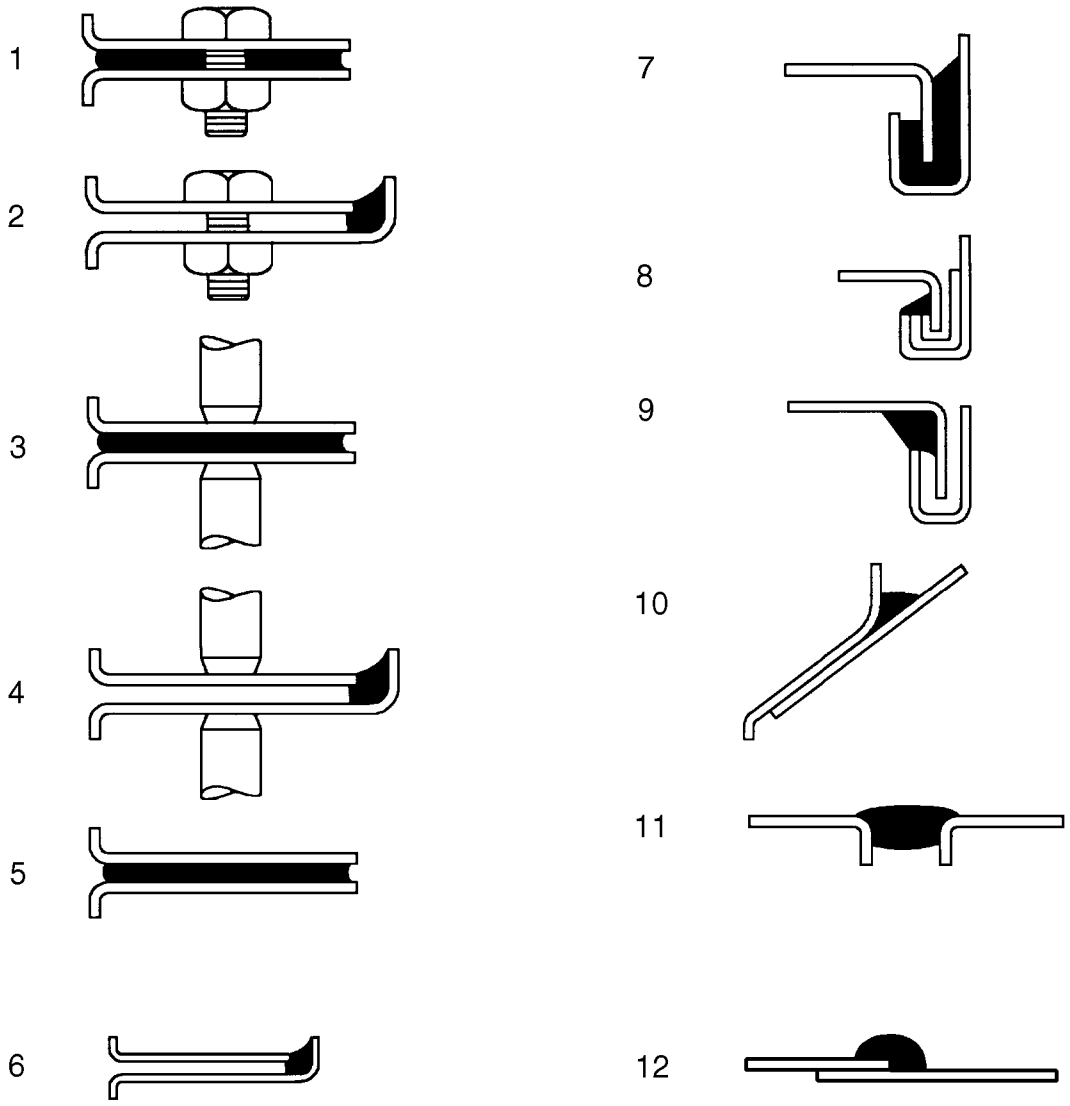
Descripción de paneles	Tiempo total	
	Gasolina	Diesel
Aleta delantera Puerta delantera	11.2	11.2
Puerta trasera Conjunto de panel lateral de carrocería	19,2 LADO DERECHO 17,1 LADO IZQUIERDO	19,1 LADO DERECHO 17,1 LADO IZQUIERDO
Puerta delantera Puerta trasera Pilar "B/C"	19,9 LADO DERECHO 19,8 LADO IZQUIERDO	19.8
Puerta delantera Puerta trasera Pilar "B/C" Aleta delantera Conjunto de panel lateral de carrocería	33,9 LADO DERECHO 31,8 LADO IZQUIERDO	33,9 LADO DERECHO 31,7 LADO IZQUIERDO
Puerta delantera		

Descripción de paneles	Tiempo total	
	Gasolina	Diesel
Aleta delantera Soporte de aleta delantera Pilar "A"	23,1 LADO DERECHO 22,9 LADO IZQUIERDO	23,0 LADO DERECHO 22,8 LADO DERECHO

Tiempos para la sustitución de paneles combinados - Paneles traseros

Descripción de paneles	Tiempo total	
	Gasolina	Diesel
Parachoques trasero Conjunto de panel lateral de carrocería Conjunto de pilar "E" Panel exterior trasero de la traviesa (sección izquierda/derecha) Panel de cierre trasero de la traviesa	31,9 LADO DERECHO 30,1 LADO IZQUIERDO	31,9 LADO DERECHO 30,1 LADO IZQUIERDO
Parachoques trasero Conjunto de panel lateral de carrocería Conjunto interior lateral trasero de la carrocería Conjunto de pilar "E" Conjunto de cierre de pilar "E" Panel exterior trasero de la traviesa (sección izquierda/derecha) Panel de cierre trasero de la traviesa Conjunto trasero de la traviesa (sección derecha/izquierda) Piso trasero (sección derecha/izquierda) Soportes traseros de cierre de la traviesa	42,9 LADO DERECHO 41,1 LADO IZQUIERDO	42,6 LADO DERECHO 40,7 LADO IZQUIERDO
Parachoques trasero Conjunto de panel lateral de la carrocería, lados derecho e izquierdo Conjunto interior lateral trasero de la carrocería, lados derecho e izquierdo Conjunto de pilar "E", lados derecho e izquierdo Conjunto de cierre de pilar "E", lados derecho e izquierdo Panel exterior trasero de la traviesa Panel de cierre trasero de la traviesa Conjunto trasero de la traviesa Piso trasero (sección trasera) Soportes de cierre trasero de la traviesa, lados derecho e izquierdo	65.9	65.6

Aplicación de materiales



77M1584

1 Entre paneles empernados
2 Bordes de paneles empernados
3 Entre paneles soldados por puntos
4 Bordes de paneles soldados por puntos
5 Entre paneles pegados
6 Bordes de paneles pegados
7 Juntas engatilladas - tipo (a)
8 Juntas engatilladas - tipo (b)
9 Juntas engatilladas - tipo (c)
10 Separaciones entre paneles - tipo (a)
11 Separaciones entre paneles - tipo (b)
12 Junta solapada

Materiales homologados

A continuación aparece una tabla de los materiales homologados por Land Rover para usar en la reparación de carrocerías.

Descripción - uso	Proveedor	Número de pieza
Ceras para cavidades		
Cera para cavidades (amarilla)	3M	08901/11/21
Cera para cavidades (transparente)	3M	08909/19/29
Cera para cavidades	Croda	PW57
Ceras/lacas del compartimento motor		
Cera Astrolan cosmética y para compartimentos motor	Astors	DA3243/1
Cera/laca cosmética para compartimentos motor	Croda	PW197
Cera/laca cosmética para compartimentos motor	Dinol	4010
Materiales varios		
Autoadhesivo en aerosol (guarnecido) - adhesivo para pegar guarnecidos por contacto	3M	08080
Material para reparar piezas flexibles - piezas de polipropileno modificado con caucho	3M	05900
Cinta de tela impermeable - cierre de aberturas entre paneles	3M	Y387/Y3998
Espuma isonorizante	Gurit-Essex	Betacore 7999
Reparación de la membrana (aerosol)	Teroson	
Selladores de costuras		
Enmasillado de la carrocería - separaciones entre paneles de tipo (b)	3M	08568
Sellador de paneles empernados - entre paneles empernados	3M	08572
Drip-Chek transparente - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; separaciones de tipo (a) y (b) entre paneles; engatillados de tipo (c)	3M	08401
Drip-Chek espeso - separaciones entre paneles de tipo (b); engatillados de tipo (c)	3M	08531
Sellador de costuras de poliuretano - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; separaciones de tipo (a) y (b) entre paneles; engatillados de tipo (b)	3M	08684/89/94
Sellador de poliuretano (sachet) - bordes de paneles empernados; engatillados de tipo (b)	3M	08703/83/88
Sellador rociable - juntas solapadas	3M	08800/23
Sellador Super Seam - juntas solapadas; engatillados de tipo (b)	3M	08537
Sellador soldable - entre paneles soldados por puntos	3M	08626
Sellador Betafill aplicable con brocha para engatillados - engatillados de tipo (b)	Gurit-Essex	10211/15/20
Capa protectora de engatillados y bajos de carrocería - juntas solapadas	Gurit-Essex	10101/10707
Masilla clara Leak-Chek - entre paneles empernados; bordes de paneles soldados por puntos y pegados con adhesivo; engatillados de tipo (c); separaciones entre paneles de tipo (a)	Kent Industries	10075
Masilla - separaciones entre paneles de tipo (b)	Kent Industries	

Descripción - uso	Proveedor	Número de pieza
Sellador de costuras de poliuretano - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; entre paneles pegados; separaciones de tipo (a) y (b) entre paneles	PPG	6500
Sellador de costuras de poliuretano - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; entre paneles pegados; separaciones entre paneles de tipo (b)	Teroson	92
Sellador de costuras Terolan ligero - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; separaciones de tipo (a) y (b) entre paneles; entre paneles pegados; engatillados de tipo (c)	Teroson	
Sellador de costuras Terolan Special aplicable con pincel - juntas solapadas	Teroson	
Sellador de costuras Terosat aplicable con pistola - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; entre paneles pegados; separaciones entre paneles de tipo (b)	Teroson	9320
Sellador de costuras Terosat 1k PU (SE20) - separaciones de tipo (a) y (b) entre paneles; bordes de paneles soldados por puntos y pegados con adhesivo	Teroson	
Sellador - bordes de paneles empernados, soldados por puntos y ligados; entre paneles pegados; separaciones entre paneles de tipo (b)	Wurths	8901001/ - /6
Adhesivos estructurales		
Adhesivo estructural para automóviles - entre paneles pegados; engatillados de tipo (a)	3M	08122
Epoxia estructural bicomponente - entre paneles ligados y paneles soldados por puntos; engatillados de tipo (a)	Ciba-Geigy	XB5106/7
Selladores de bajos de la carrocería		
Body Schutz	3M	08861
Spray Schutz	3M	08877
Sellador de bajos de carrocerías Crodapol aplicable con pincel	Croda	PV75
Sellador de bajos de carrocerías Terotex (CP 02)	Teroson	9320
Ceras para bajos de la carrocería		
Bodyguard (Aerosol)	3M	08158/9
Cera para bajos de carrocerías	Croda	PW61
Cera para bajos de carrocerías	Dinol	Tectacote 205
Imprimaciones soldables		
Capa protectora Weld Thru	3M	05913
Spray de zinc	3M	09113
Imprimación con gran proporción de zinc	ICI	P-565 634

Equipo de aplicación

Fabricantes y proveedores
Los equipos de aplicación idóneos pueden comprarse a los siguientes fabricantes y proveedores:

3M
Automotive Trades Group
3M UK Plc
3M House
PO Box 1
Mercado
Bracknell
Berks
RG 12 1JU
☎ (01344) 858611

Cooper Pegler
Burgess Hill
Sussex
RH15 9LA
☎ (014 446) 42526

Equipo de pulverización SATA
Minden Industrial Ltd
16 Greyfriars Road
Moreton Hall
Bury St. Edmunds
Suffolk
IP32 7DX
☎ (01284) 760791

Pistola de pulverización 3M Body Schutz 08996
Una pistola pulverizadora fabricada de aleación ligera endurecida y maquinada, diseñada para usar con los recipientes roscados Body Schutz de 3M.

Pistola de enmasillar MKIII 8002
Una pistola metálica ligera y robusta, diseñada para llevar cartuchos de 325 mm para la aplicación de selladores, etc. Dicha pistola permite la rápida inserción y carga de cartuchos, y dispone de una palanca de suelta rápida para controlar el paso del material con precisión.

Pistola neumática 3M para cartuchos 08012
Pistola alimentada por tubería de aire comprimido para la aplicación de productos 3M en cartuchos. Excelente para faciltar la aplicación y obtener un cordón liso. Válvula reguladora para ejercer más control.

Pistolas aplicadoras neumáticas de 3M
Pistola alimentada por tubería de aire comprimido para la aplicación de selladores 3M en sachets (Pieza Número 08006 para sachets de 200 y 310 ml, y Pieza Número 08007 para cualquier tamaño de sachet, incluso de 600 ml).

También disponible: **Pistola manual pesada 08013.**

Pistola aplicadora 3M 08190.
Para la aplicación del adhesivo estructural 3M 08120.

Pistola 3M 08997 aplicadora de cera en cavidades interiores
Este equipo acepta envases de 1 litro, y dispone de un tubo flexible de 750 mm.

El sistema homologado se entrega con todos los elementos de reacabado de 3M.

Pistola neumática Cooper Pegler Falcon Junior (sin aire comprimido)
Este pulverizador neumático con depósito de 5 litros y bomba de mano integral, destinado principalmente a la aplicación de cera de tránsito, constituye una forma efectiva de aplicar cera sin requerir aire comprimido ni acometidas adicionales.

La selección de boquillas, lanzas, mangueras y un conjunto de válvula de gatillo con filtro integral se adapta convenientemente al trabajo. Entre otras aplicaciones se incluye el mantenimiento general, la inyección de cera y la aplicación de pintura. También se pueden aplicar materiales espesos. Todas las piezas son sustituibles, y las boquillas pueden montarse en una variación amplia de configuraciones.

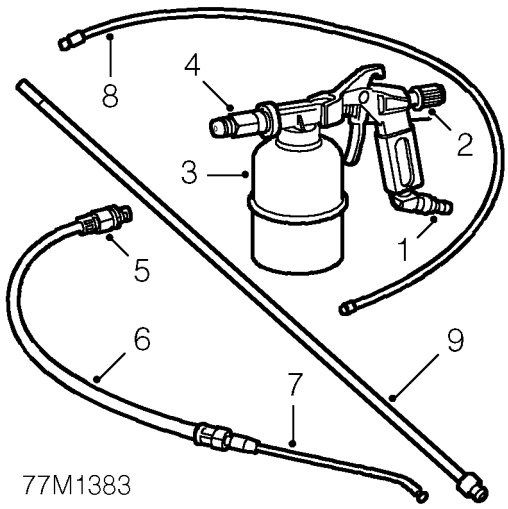
Pistola SATA Schutz Modelo UBE
La pistola SATA Schutz fue homologada para el retratamiento de los bajos de carrocerías con capas protectoras provistas en envases especiales de 1 litro de "una vía". El racor roscado (hembra en la pistola) ha sido normalizada para la mayioría de los paquetes de tipo Schutz.

Especificaciones del Modelo UBE:	
Consumo de aire comprimido	7 ft^3 /min (200 litros/min) a 45 lbf. in^2
Peso:	23.3 oz (220 gramos)

Equipo de inyección de cera SATA HKD1
Este equipo fue homologado para la protección repetida con cera de las cavidades. El equipo SATA HKD1 comprende una pistola forjada de alta calidad dotada de recipiente de 1 litro para alimentación presionizada, una lanza de nylon flexible, una lanza recta de acero de 1100 mm y una lanza encorvada. Se provee un acoplamiento rápido normalizado, que permite cambiar las lanzas con facilidad. Cada lanza posee una boquilla maquinada integral con características de pulverización propias, conformes con el tipo de sección tubular a tratar.

NOTA: a fin de mantener la pistola siempre en buen estado de funcionamiento, una vez que termine de usarla acostúmbrese a limpiarla siempre con el solvente indicado.

Equipo y técnicas para la aplicación de cera en cavidades



1 Entrada de aire
2 Mando de circulación (ajuste del abanico de atomización)
3 Depósito de presión (1 litro de capacidad). Presión máxima 140 PSI (9,7 bares, 9,84 kg/ cm^3)
4 Conector de pistola
5 Racor de lanza
6 Lanza flexible
7 Varilla curva direccional rígida (abanico de pulverización cónico delantero)
8 Lanza de nylon flexible de 1100 mm con abanico de atomización de 360°
9 Lanza rígida de 1100 mm con abanico de atomización de 360°

Cuando restituya la inyección de cera en zonas perturbadas durante las reparaciones, use una pistola pulverizadora de aire comprimido con recipiente integral y una selección de lanzas intercambiables.

Observe los siguientes puntos durante el uso, de acuerdo con los accesorios que está usando:

- Para el tratamiento de zonas cerradas, use lanzas rígidas o flexibles con abanico de atomización de 360°, al objeto de asegurar la máxima cobertura;
- Donde las aberturas sean limitadas, use la boquilla de gancho para ejercer más control sobre la dirección de la pulverización (por ejemplo, en el interior de secciones tubulares angostas o cortas);
- Cubra los bajos expuestos de la carrocería directamente con la pistola sin accesorio de lanza y sin desconectar el acoplamiento de líquido.

Lanza rígida de 1100 mm

La boquilla de la lanza rígida produce un abanico de pulverización circular de 360°, combinado con una pulverización dirigida hacia adelante. Aunque la cera queda distribuida sobre todas las superficies de la sección tubular con una sola pasada, en estructuras largas y rectas, y en las cavidades de secciones tubulares, la cobertura más completa y efectiva se obtiene con pasadas de ida y de vuelta de la lanza.

La lanza rígida proporciona además la precisión posicional necesaria en secciones de forma compleja, permitiéndole verificar visualmente.

PRECAUCION: cuando use este accesorio, no introduzca la lanza a la fuerza en los agujeros de acceso.

Lanza flexible de nylon de 1100 mm
Esta lanza es de aspecto similar a la versión rígida, pero proporciona la penetración adicional necesaria para las secciones curvas, o para lugares de difícil accesibilidad. Su principal limitación es la falta de precisión posicional dentro de las secciones tubulares.

Haga la pulverización en la pasada de salida de la lanza. Extraiga la lanca lentamente, a fin de asegurar una cobertura eficiente. **No extraiga la lanza con demasiada rapidez.**

Evite que el tubo de nylon de la lanza frote contra el borde del agujero de acceso, a fin de eliminar la abrasión y prolongar la vida útil del tubo. Asegúrese de que la pulverización cese inmediatamente antes de salir la boquilla del agujero de acceso. Para guiarse en este procedimiento, pinte los últimos 30 mm de la boquilla con pintura ROJA.

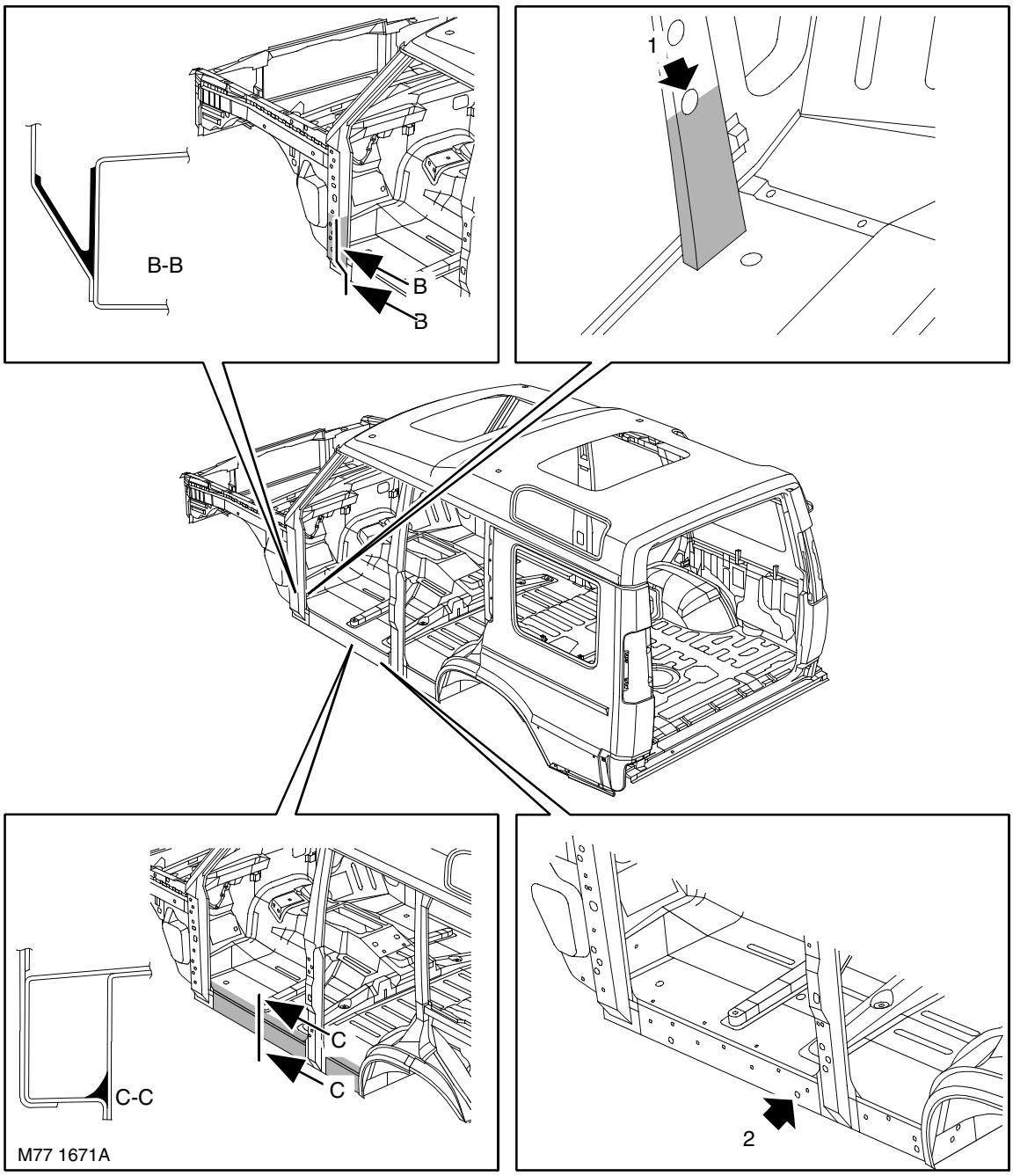
Boquilla de gancho en la lanza flexible
El gancho rígido produce un abanico de pulverización cónico finamente atomizado, dirigido hacia adelante, con amplio radio de alcance y buenas características de dispersión. Esta combinación tiene amplia capacidad direccional para el tratamiento de secciones cortas y angostas, y sirve además para la pulverización directa en los pases de rueda, etc.

En la práctica, posicione la zona plana del extremo de la lanza a 180° en relación a la dirección de pulverización de la boquilla. Esto ayuda a guiar la pulverización con mayor precisión cuando se encuentra oculta en una sección tubular o agujero de acceso.

Para la pulverización general, mueva la boquilla de un lado a otro, de modo que asegure la cobertura completa.

NOTA: a fin de mantener la pistola siempre en buen estado de funcionamiento, una vez que termine de usarla acostúmbrese a limpiarla siempre con el solvente indicado.

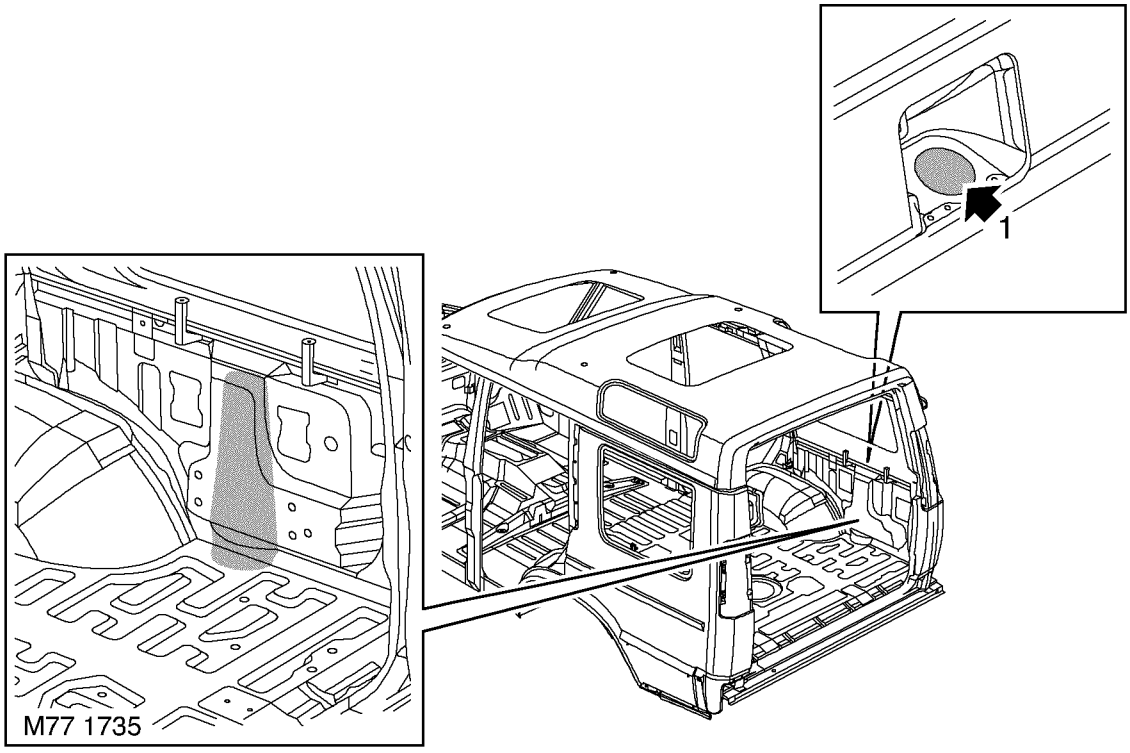
Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - Pilar "A" y estribo



También deben tratarse todas las zonas simétricamente opuestas a las representadas.

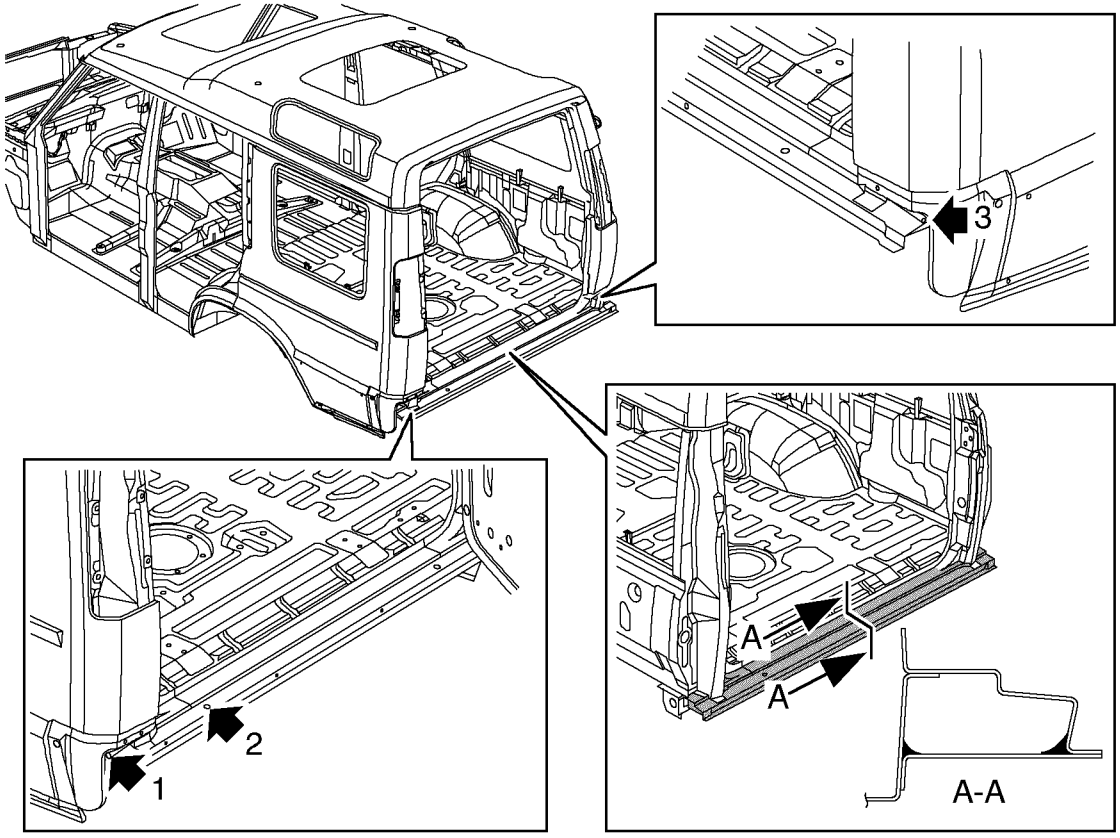
1 Agujero para inyección de pilar "A"
2 Agujero para inyección del estribo

Zona de tratamiento y agujero de inyección con cera para cavidades - tubo de llenado de combustible



1 Agujero de inyección para el tubo de repostaje

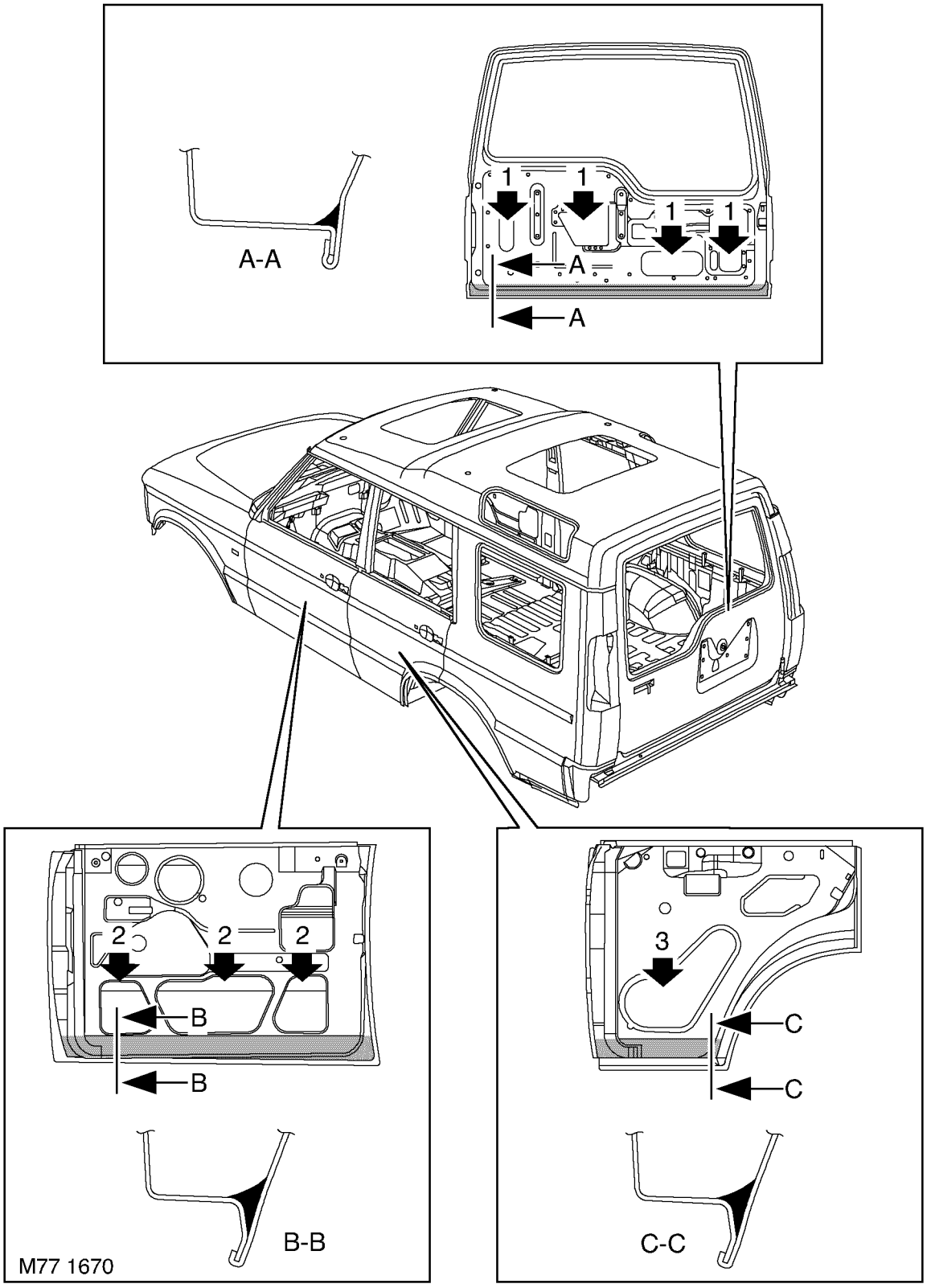
Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - traviesa trasera



M77 1736

1 Agujero de inyección izquierdo para la traviesa trasera
2 Agujero de inyección superior para la traviesa trasera
3 Agujero de inyección derecho para la traviesa trasera

Zonas de tratamiento y agujeros de inyección de cera para cavidades - puertas delantera, puerta trasera y portón trasero



También deben tratarse todas las zonas simétricamente opuestas a las representadas.

1 Agujeros para inyección del portón trasero
2 Agujeros para inyección de puerta delantera
3 Agujero para inyección de puerta trasera

Prevención de la corrosión

Tratamientos de fábrica
Durante la fabricación, la carrocería de los vehículos es tratada con los siguientes materiales anticorrosivos:

- Un sellador de bajos de carrocería a base de PVC, aplicado por pulverización sobre el lado inferior del piso principal, piso trasero, pases de rueda delanteros y traseros, y conjunto de pase de rueda delantero;
- Una aplicación de cera para cavidades, rociado sobre la superficie interior de los paneles de estribos, pilar "A", pilar "B/C", abertura de repostaje, panel trasero de la carrocería y las zonas inferiores de los paneles de puerta;
- Una capa de cera, que se aplica a todos los bajos de la carrocería del lado interior de las pestañas verticales de los estribos, y sobre todos los componentes móviles y flexibles EXCEPTO las llantas y neumáticos, frenos y sistema de escape;
- Una capa de cera protectora, aplicada a la zona del compartimento motor.

Cada vez que repare una carrocería, no olvide reparar o renovar los materiales anticorrosivos de la zona afectada con materiales homologados.

☞ **MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA, MATERIALES Y APLICACIONES, Materiales homologados.**

Precauciones durante la reparación y manipulación de carrocerías
Tenga cuidado cuando manipule el vehículo en el taller. Si se eleva el vehículo con descuido, pueden resultar dañados los selladores de bajos de carrocería, los selladores de costuras, la cera de bajos y los paneles de la carrocería.

☞ **ALZAMIENTO Y REMOLQUE, ALZAMIENTO.**

Tratamientos anticorrosivos de marca
La aplicación de tratamientos anticorrosivos de marca comercial, además del tratamiento de origen, podría invalidar la Garantía Anticorrosión y deberá desaprobarse. Esto no se refiere a las ceras preservadoras, compatibles, homologadas por Rover, que pueden aplicarse encima de las capas existentes.

Montaje de accesorios homologados
Cuando monte accesorios asegúrese de que la protección contra la corrosión del vehículo no sea afectada, bien por la rotura de la capa protectora, bien por la formación de una bolsa de humedad.

No meta tornillos autorroscadores directamente en los paneles de la carrocería. Meta en el panel unos suplementos de plástico adecuados. Asegúrese siempre de que los bordes de los taladros practicados en los paneles, piezas del chasís y otras piezas de la carrocería estén protegidos por una imprimación ácida de mordentado, o de tipo con gran proporción de zinc.

No fije la superficie metálica pintada de algún accesorio directamente sobre la carrocería del vehículo, sin contar ésta con la debida protección. Donde hayan superficies metálicas empernadas entre sí, interponga siempre un material interfacial adecuado, tal como una imprimación soldable con gran proporción de zinc, tira extruida o cinta de zinc.

Limpieza al vapor y desencerado
Debido a las elevadas temperaturas generadas por el equipo de limpieza al vapor, es posible que ciertas piezas de guarnecido resulten dañadas, y que ciertos adhesivos y materiales antioxidantes sean ablandados o derretidos.

Ajuste el equipo de modo que la temperatura de la boquilla no exceda de 90° C. No deje el chorro de vapor dirigido por mucho tiempo hacia una zona, y mantenga la boquilla alejada por lo menos 300 mm de la superficie de los paneles.

NO quite la cera o laca de los bajos de la carrocería o de la zona debajo del capó durante las reparaciones. Si fuera necesario limpiar estas zonas con vapor, aplique una nueva capa de cera o protector de bajos a la mayor brevedad posible.

Inspecciones durante las atenciones de mantenimiento
La Garantía Anticorrosión de Rover exige que la carrocería del vehículo sea examinada en busca de corrosión por un concesionario Land Rover autorizado al menos una vez al año, a fin de comprobar si la protección aplicada en la fábrica está en buen estado.

Las Hojas de trabajos de servicio incluyen las siguientes operaciones para comprobar si la carrocería está oxidada:
- Con el vehículo sobre un elevador, examine el sellador de bajos visualmente en busca de daño;
- Baje el vehículo, y examine la pintura exterior en busca de daño, y los paneles de la carrocería en busca de corrosión.

Si el propietario entrega el vehículo sucio, el Concesionario deberá lavarlo antes de realizar la inspección de la carrocería.

Las comprobaciones recién descritas son de carácter visual solamente. No se pretende que el operario desmonte guarnecidos, embellecedores, tiras protectoras o materiales isonorizantes cuando examine el vehículo en busca de corrosión y daño a la pintura.

Habiendo subido el vehículo con un elevador, use una luz de inspección para examinar visualmente lo siguiente:
- Daño por corrosión y pintura dañada, estado del sellador de bajos sobre los paneles inferiores delanteros y traseros, estribos y pases de rueda;
- Daño del sellador de bajos de carrocería. Corrosión en zonas adyacentes a los apoyos de la suspensión y fijaciones del depósito de combustible.

NOTA: la presencia de ampollas pequeñas en el sellador de los bajos de la carrocería es aceptable, siempre que no dejen al descubierto el metal desnudo.

Esté especialmente atento a las señales de daño en los paneles o en el material anticorrosivo, causado por el posicionamiento incorrecto del gato.

AVISO: es imprescindible que se observen los procedimientos correctos de alzamiento con el gato y elevador.

Cuando baje el vehículo, examínelo visualmente en busca de daño y corrosión en todas las zonas pintadas visibles, en especial las siguientes:
- Borde delantero del capó;
- Pestañas visibles en el compartimento motor;
- Paneles inferiores de la carrocería y de las puertas.

Repare todo daño o seña de corrosión que descubra durante la inspección tan pronto como sea factible, tanto para minimizar la magnitud del daño como para asegurar la efectividad a largo plazo del tratamiento anticorrosivo aplicado en la fábrica. Cuando le corresponda al propietario correr con los gastos de la reparación, el Concesionario deberá informar al propietario y cumplimentar la documentación pertinente en consecuencia.

Donde se note claramente que la corrosión está emanando por debajo de un componente desmontable (por ejemplo un guarnecido, cristal de luna, asiento, etc.), desmonte el componente afectado para proceder a la reparación.

Reparaciones de la capa protectora de los bajos
Cuando haga reparaciones de carrocería, no olvide renovar por completo los tratamientos para protección anticorrosiva y de sellado. Esto afecta tanto a las zonas dañadas como a las zonas en que la protección ha sido afectada indirectamente, bien por el daño del accidente, bien por los trabajos de reparación.

Quite la capa anticorrosión de la zona dañada, antes de proceder al enderezado o a la chapistería. Esto se refiere en especial a los paneles revestidos de cera, sellador de bajos de PVC, isonorizantes, etc..

AVISO: EVITE usar equipo de gas oxiacetilénico para quitar los materiales anticorrosivos. Al quemarse, dichos materiales despiden una gran cantidad de gases y vapores.

NOTA: los equipos propios para la remoción de selladores anticorrosivos tenaces cumplen la labor a distintas velocidades y grados de efectividad. La rasqueta neumática (NO un cortafrío neumático) constituye un método mecánico relativamente silencioso, que funciona en movimiento de vaivén muy rápido. Para quitar el material, desplace el extremo de trabajo de la herramienta sobre la superficie a despejar.

El equipo empleado más comunmente para la remoción es el soplador de aire caliente con raspador integral.

Otra herramienta, y uno de los métodos de trabajo más eficientes, es el "cuchillo caliente" de corte rápido. Dicha herramienta de hoja ancha es rápida y adaptable, capaz de trabajar diariamente en secciones perfiladas de difícil accesibilidad.

Use el siguiente procedimiento para reparar las capas protectoras de los bajos de la carrocería:

1. Quite las capas protectoras existentes de los bajos
2. Una vez reparado el panel limpie la zona afectada con un trapo humedecido con solvente, y trate el metal desnudo con un material de fosfato ácido
3. Vuelva a imprimar la zona afectada

PRECAUCION: NO aplique nunca un sellador de bajos de carrocería directamente sobre superficies metálicas desnudas.

4. Cambie todos los tapones termofusibles perturbados. Si no dispone de esta clase de tapones, use tapones de goma de tamaño adecuado, asegurándose de que estén encajados en el sellador
5. Enmascare todas las superficies de contacto de donde se desmontaron los componentes mecánicos, manguitos y abrazaderas. Aplique el sellador de bajos de carrocería **antes** de montar los mencionados componentes
6. Aplique el sellador con un pincel en todas las costuras expuestas
7. Proteja la zona afectada, aplicando por pulverización un sellador de bajos homologado
8. Quite la cinta enmascaradora de las superficies de contacto de los componentes, y retoque donde corresponda. Antes de aplicar la cera a los bajos de la carrocería, deje que transcurra un tiempo de secado adecuado

Después de montar los componentes mecánicos, con inclusión de los manguitos, tubos y otros accesorios, enmascare los discos de freno y aplique una capa de cera homologada para bajos de carrocerías.

NOTA: cuando las reparaciones incluyan la aplicación de capas de pintura de acabado en aquellas zonas que requieren cera para bajos, haga las operaciones de pintura antes de aplicar la cera.

Inyección de cera en cavidades

Las zonas tratadas con cera para cavidades aparecen en las Figuras anteriores. Una vez terminadas las reparaciones, renueve el tratamiento de las zonas afectadas con una cera para cavidades homologada. Además, trate todas las superficies interiores perturbadas durante la reparación, hayan sido o no tratadas de fábrica. Esto incluye todas las secciones tubulares, cavidades e interiores de puertas. Se admite el taladrado de agujeros adicionales para facilitar el acceso, siempre que no se practique en miembros que soportan carga. No olvide tratar dichos agujeros con una imprimación que contenga una gran proporción de zinc, aplicarles cera con pincel y cerrarlos con tapones de goma.

Antes de la inyección con cera, asegúrese de que la cavidad a tratar está libre de contaminación y de materias extrañas. Si fuera necesario, quite las basuras con un surtidor de aire comprimido.

Asegúrese de que la cera para cavidades sea aplicada DESPUES del proceso de pintura final, pero ANTES de montar los guarnecidos.

Durante la aplicación, asegúrese de que la cera cubra todas las pestañas y costuras, y que cubra adecuadamente todas las zonas reparadas de los paneles, tanto nuevos como existentes.

Tenga en cuenta que los conjuntos de paneles nuevos y las carrocerías desnudas completas se comercializan sin el tratamiento de inyección de cera. Asegúrese de que dicho tratamiento sea realizado después de las reparaciones.

Es vital que las cavidades sean protegidas efectivamente con cera. Tenga siempre en cuenta los siguientes puntos:

- Cumpla todas las operaciones de repintado antes de aplicar la cera;
- Antes del tratamiento, si fuera necesario limpie los paneles de la carrocería y despeje las cavidades con aire comprimido;
- Durante la aplicación y secado, mantenga una temperatura de 18° C;
- Compruebe el abanico de atomización del equipo de inyección;
- Enmascare todas aquellas zonas que no deban cubrirse de cera, y que corran el riesgo de contaminación por el desbordamiento de la misma;
- Quite aquellas fijaciones de la carrocería que corran algún riesgo de contaminación, por ejemplo retractores de cinturones de seguridad;
- Antes de tratar el interior de las puertas, ponga los cristales de puerta en posición de completamente cerrados;
- Antes de montar las piezas, trate aquellas zonas de la carrocería cubiertas por guarnecido;
- Cuando la cera protectora está seca, asegúrese de que estén despejados los agujeros de desagüe de la carrocería y de las puertas;
- Mantenga todo el equipo limpio, especialmente las boquillas de inyección de cera.

Cera para bajos de carrocerías

Después de cualquier reparación que afecte los paneles del piso, restituya la cera para bajos de carrocerías. La cera se aplica sobre las pinturas y selladores de los bajos de la carrocería.

Quite toda la cera vieja de los bajos en una zona que se extiende por lo menos 200 mm más allá de la zona en que va a aplicar el nuevo sellador de bajos.

Cera para compartimentos motor

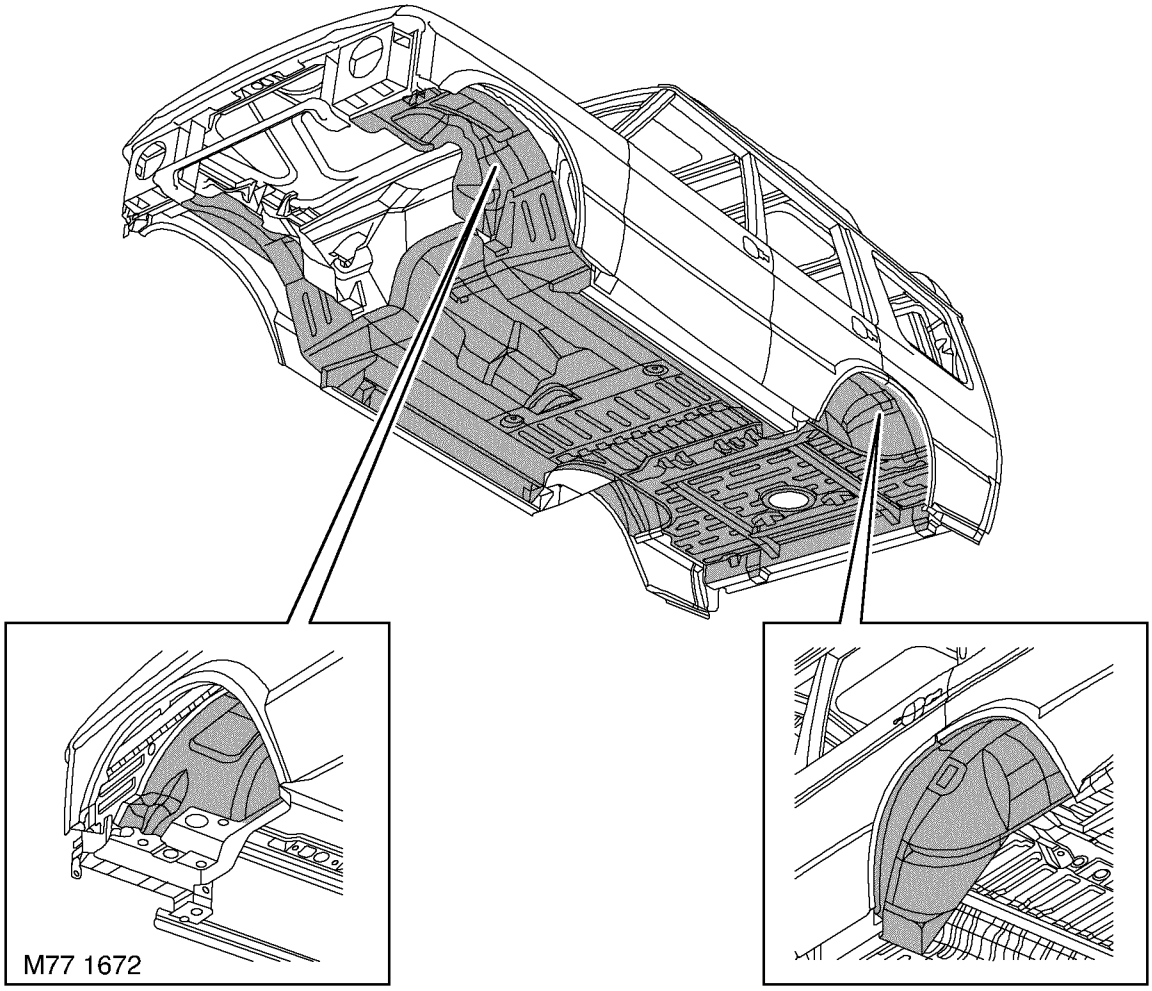
Restituya toda la capa protectora de cera del compartimento motor perturbada durante las reparaciones, usando un material homologado.

En el caso de reparaciones que incluyan la sustitución de los paneles del compartimento motor, trate el compartimento motor completo incluso todos los componentes, abrazaderas y demás accesorios con una laca o cera homologada para proteger la zona debajo del capó.

☞ **MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA, MATERIALES Y APLICACIONES, Materiales homologados.**

Estanqueidad de la carrocería

Zonas de tratamiento con sellador de los bajos de la carrocería

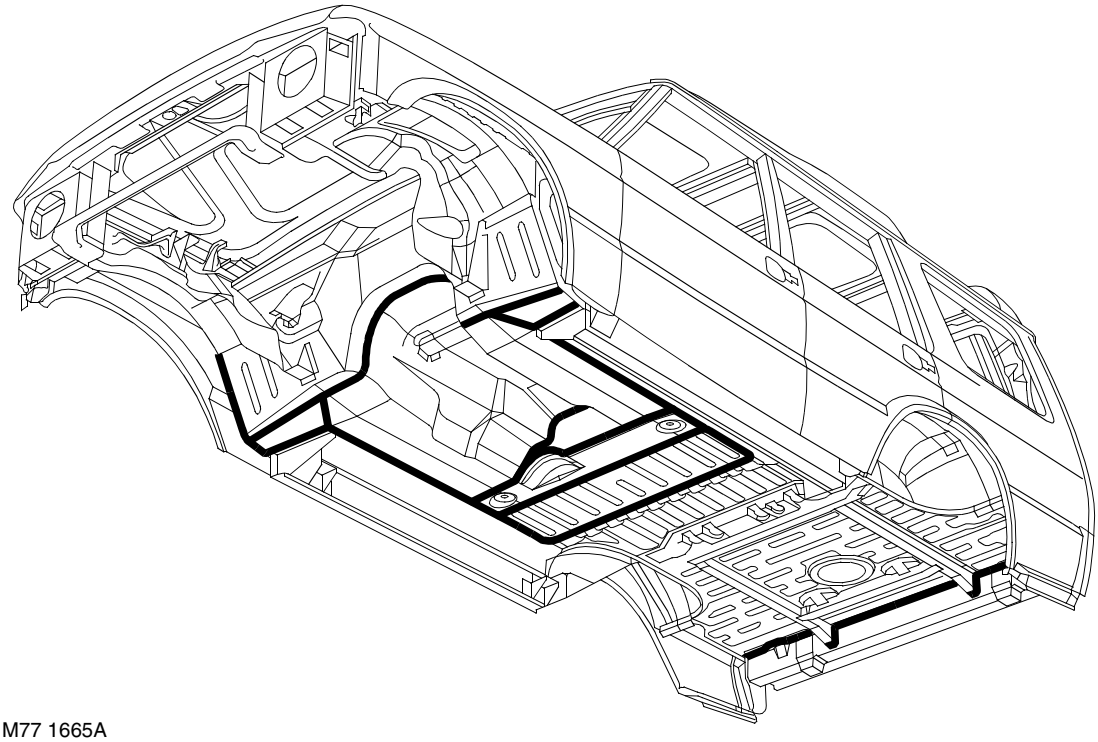


Las zonas debajo del piso y paneles exteriores de estribos son tratados con un sellador de bajos Plastisol de PVC. Este material no es reparable. Cuando repare zonas del sellador de bajos, quite el material protector de bajos de origen hasta un punto de interrupción conveniente. No olvide dejar expuesta una superficie metálica limpia, y pegue el borde del sellador existente firmemente al panel.

Aplique un nuevo sellador de bajos entre las operaciones de imprimación y aparejo. Antes de aplicar el sellador de bajos, aplique el sellador de costuras indicado. Antes de aplicar el sellador de bajos, asegúrese de que estén puestos los tapones y arandelas de cierre en el panel del piso (excepto los que se usan para la inyección de cera). Usando una pistola de aire caliente, monte los tapones termofusibles quitados durante la reparación, o cámbielos por tapones de goma.

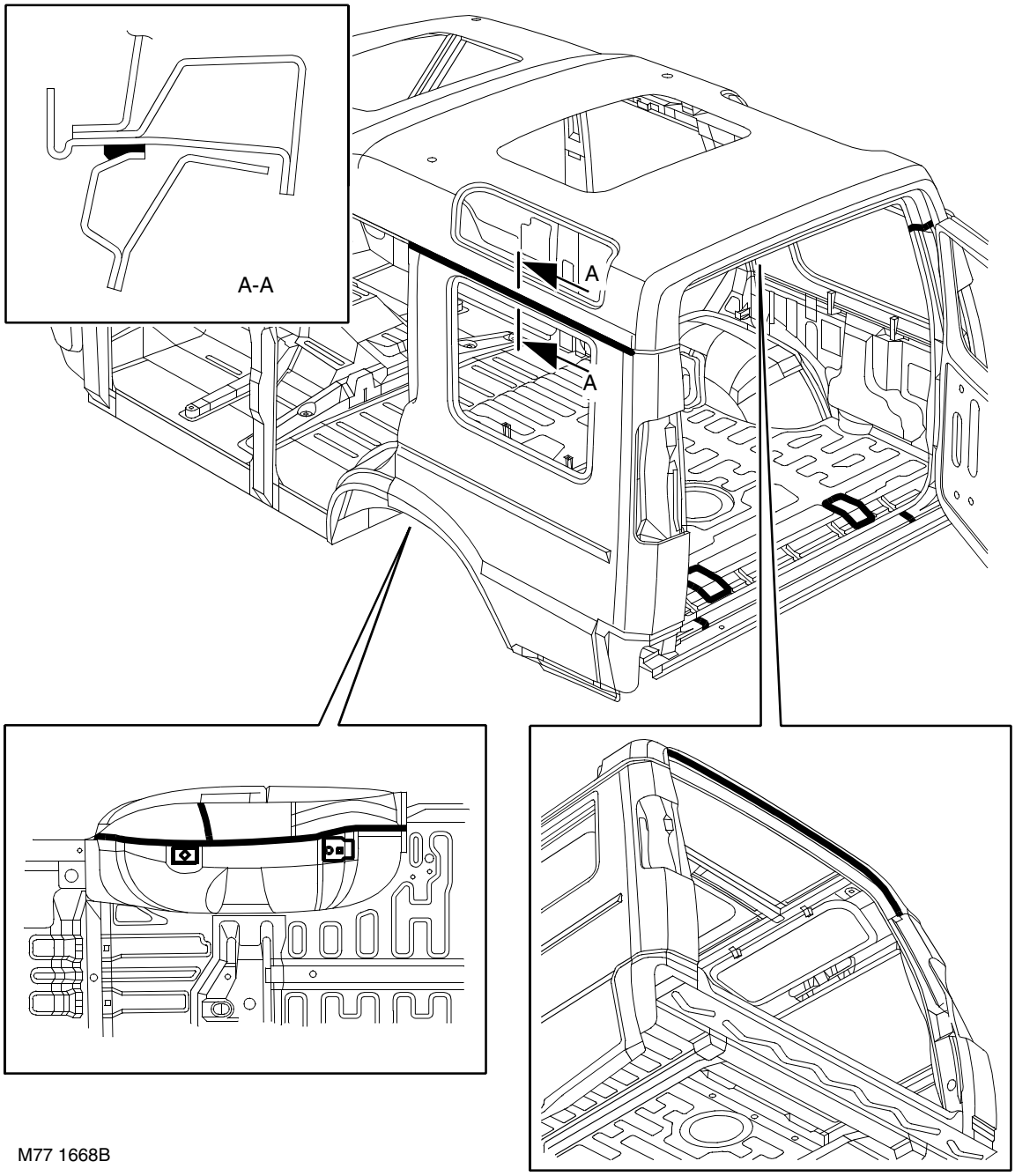
PRECAUCION: antes de aplicar el nuevo sellador de bajos, asegúrese de que estén protegidas las unidades de suspensión, llantas, neumáticos, grupo motopropulsor, árboles de transmisión, sistema de escape y frenos (con inclusión de todos los puntos de montaje).

Selladores de costuras

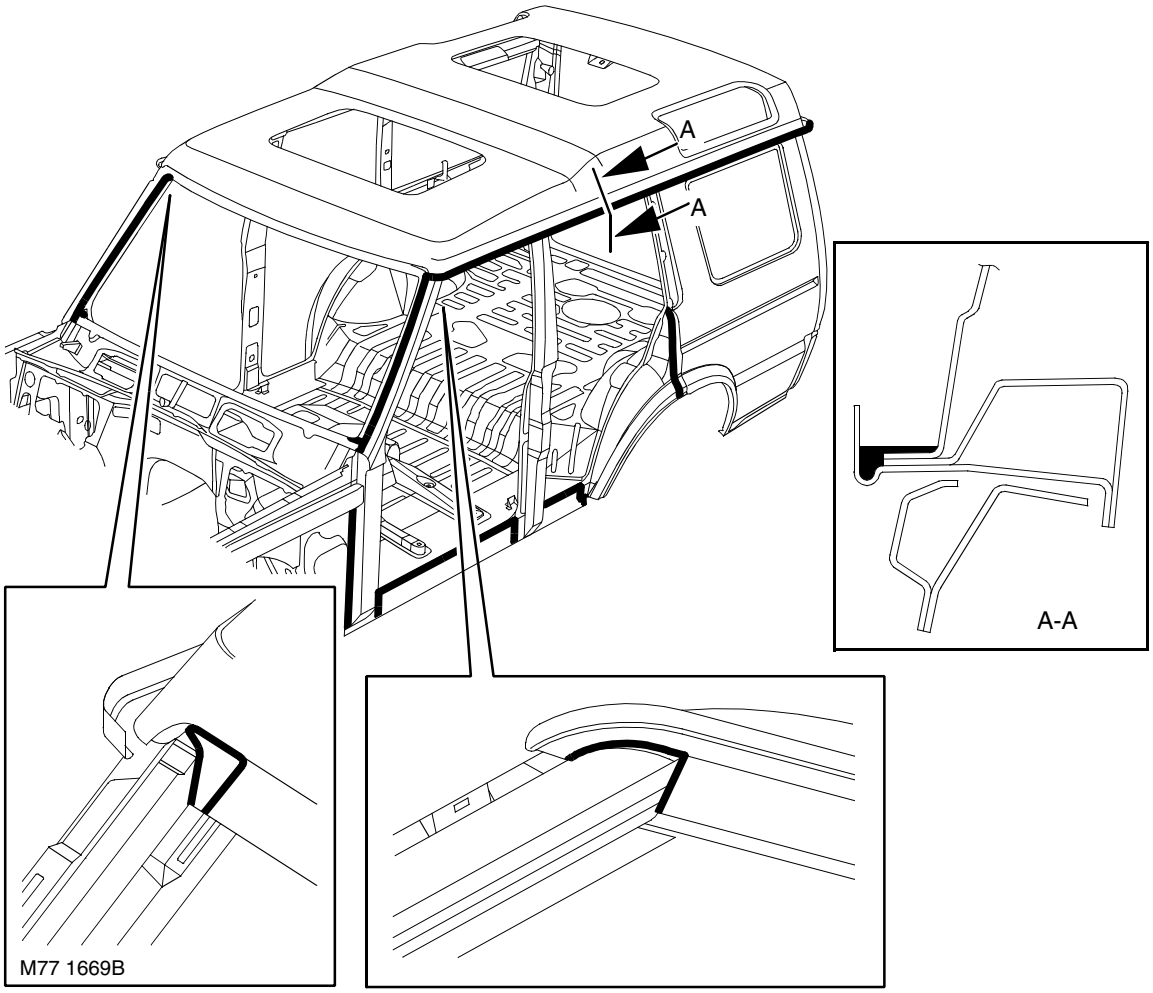


M77 1665A

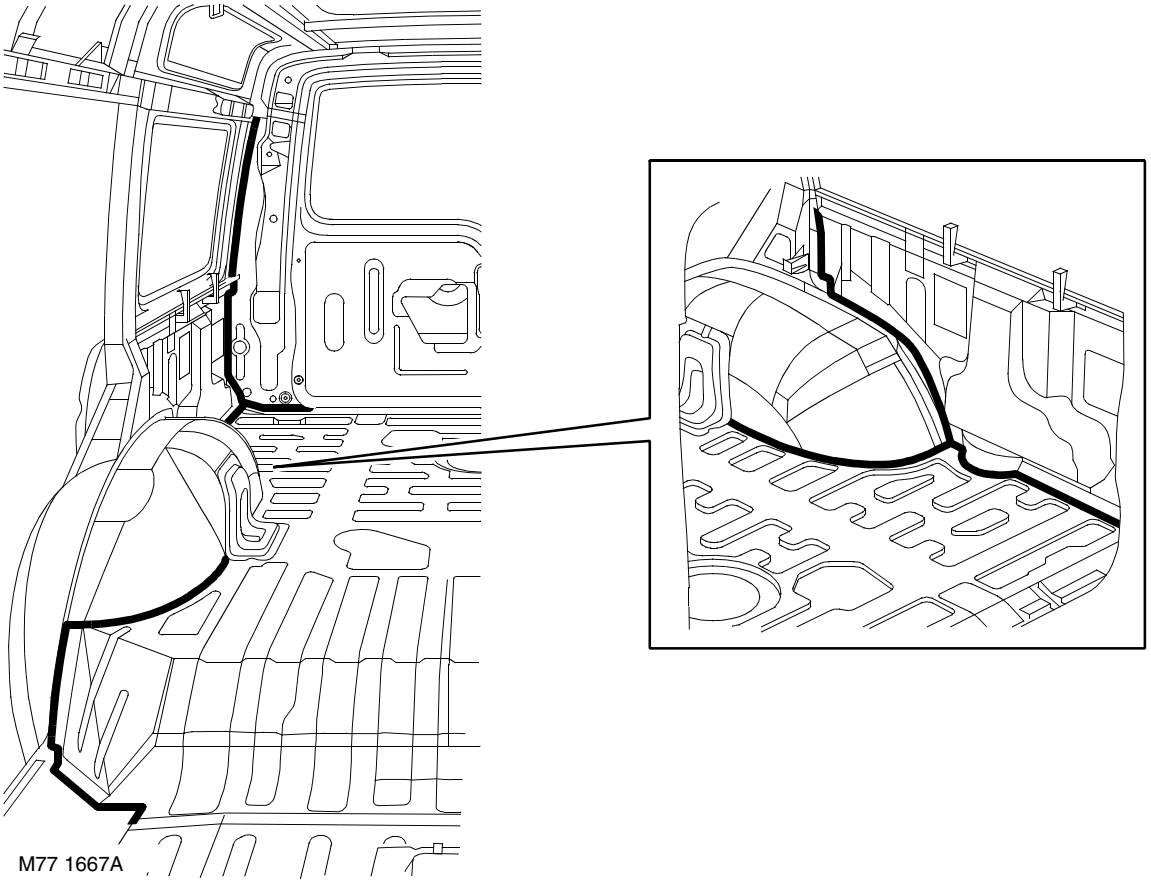
Sellador de costuras - bajos del vehículo.



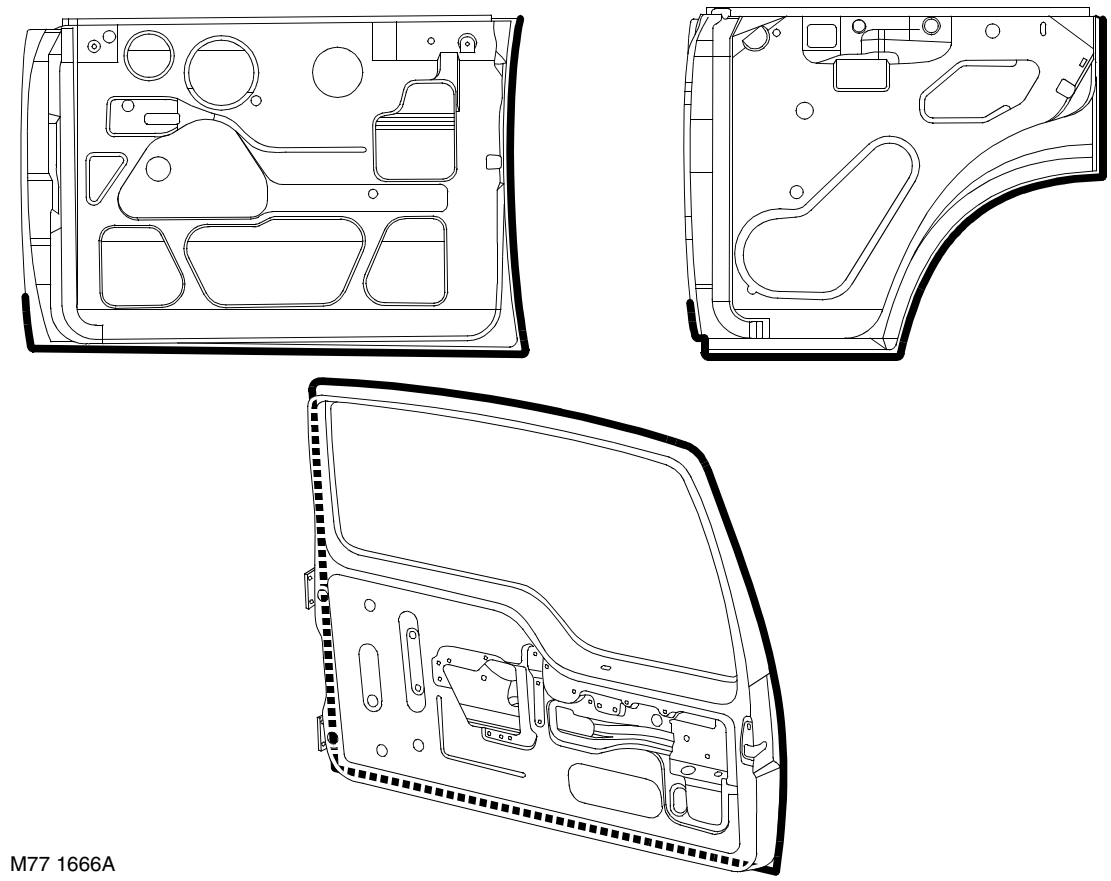
Sellador de costuras - extremo trasero y bajos del vehículo. Las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas también son tratadas.



Sellador de costuras - exterior del vehículo. Las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas también son tratadas. Alise el sellador de las costuras del techo



Sellador de costuras - interior del vehículo. Las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas también son tratadas. Alise el sellador.



M77 1666A

Sellador de costuras - puertas. Las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas también son tratadas. Asegúrese de que los orificios de desagüe de las puertas no queden obstruidos por sellador.

Durante el montaje de fábrica, ciertas juntas se protegen con un sellador a base de PVC, térmicamente curado. Este material no es reparable, y habrá que sustituirlo durante la reparación por un sellador de costuras homologado.

☞ **MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA, MATERIALES Y APLICACIONES, Materiales homologados.**

Las costuras a que se aplica el sellador durante el montaje en la fábrica se identifican en las ilustraciones anteriores.

Aplique selladores de costuras después de aplicar la imprimación y antes de aplicar el aparejo y la capa de pintura final. El sellador de costuras debe formar un cordón continuo, cuyo perfil depende del tipo de costura. Si aplica el sellador de costuras con un pincel, tenga especial cuidado de que la cobertura de la costura cumpla con las especificaciones. Cuando haya que dar cierta forma al sellador de costuras use un paño humedecido con un solvente, como aguarrás mineral o Shell SBP3, para conseguir el acabado necesario.

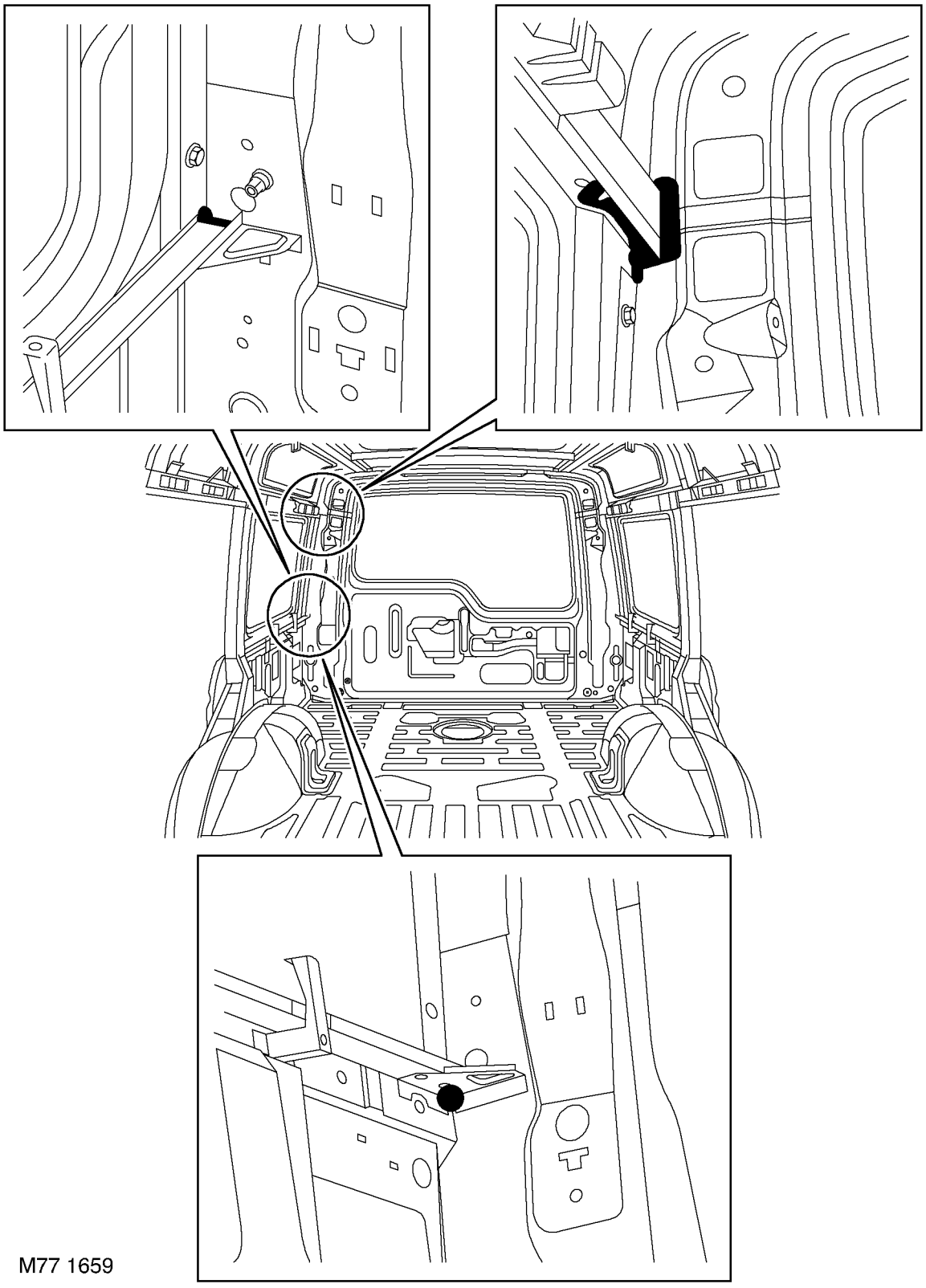
Después de una reparación, asegúrese de que estén estancadas TODAS las nuevas costuras accesibles. El daño sufrido por un vehículo muchas veces flexiona zonas de la carrocería alejadas del impacto. En consecuencia, el sellador de costuras en dichas zonas puede ser perturbado por las posteriores operaciones de enderezado y reparación. Examine todas las costuras en las inmediaciones de la zona durante el proceso de reparación en busca de grietas en el sellador de costuras, seguidamente quite lo necesario y aplique sellador de costuras nuevo siguiendo el procedimiento que a continuación se explica:

- Limpie la costura afectada, y restituya el tratamiento de las zonas metálicas que puedan estar expuestas, usando una imprimación de fosfato ácido adecuada;
- Aplique el sellador de costuras indicado donde corresponda;
- Aplique a la zona una imprimación al ácido (y sellador de bajos de carrocía, si fuera necesario);
- Aplique una mano de pintura del color apropiado.

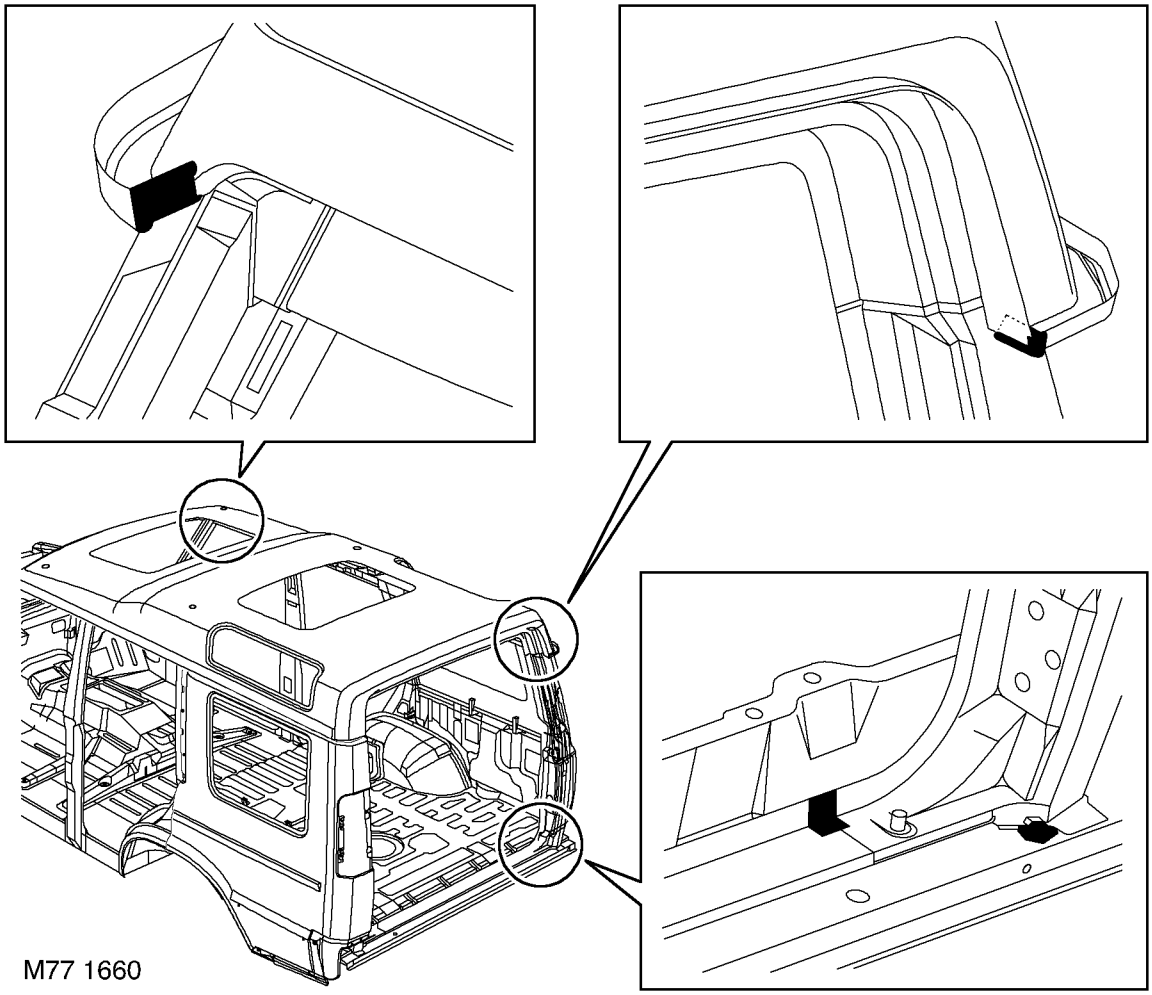
En el caso de costuras inaccesibles debido al armado o montaje de componentes, asegúrese de que estén protegidas con un sellador de costuras de pasta. Ciertas costuras quedan inaccesibles una vez concluida la reparación de los paneles. En estos casos hay que aplicar la pintura y sellador de costuras antes del montaje final.

Siempre que el acceso sea adecuado, aplique el sellador de costuras de ambos lados de cada junta reparada. Donde el acceso se limita a un lado solamente (por ejemplo, en las secciones tubulares), proteja el miembro tubular afectado con cera para cavidades.

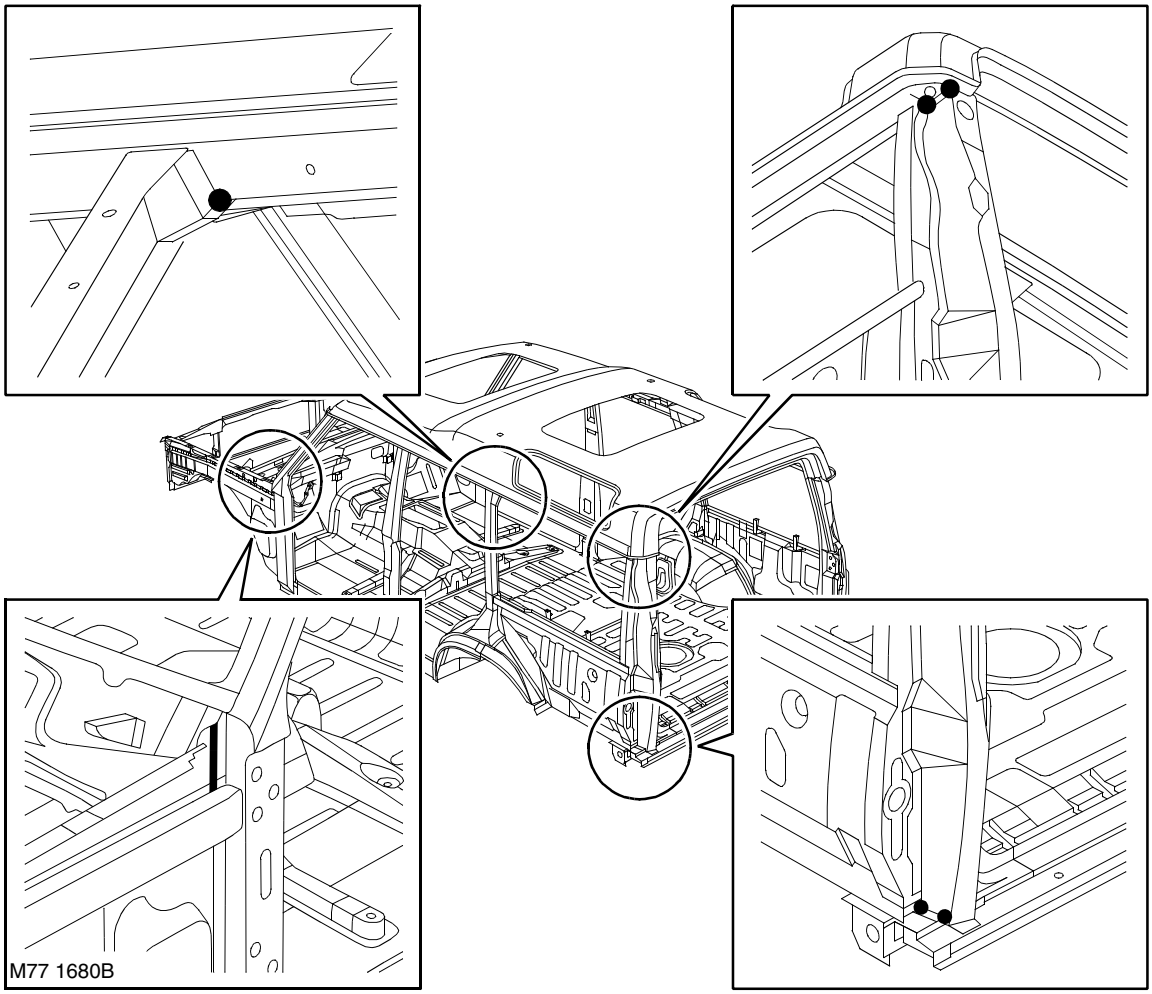
Masilla



Situación de la masilla - interior del vehículo



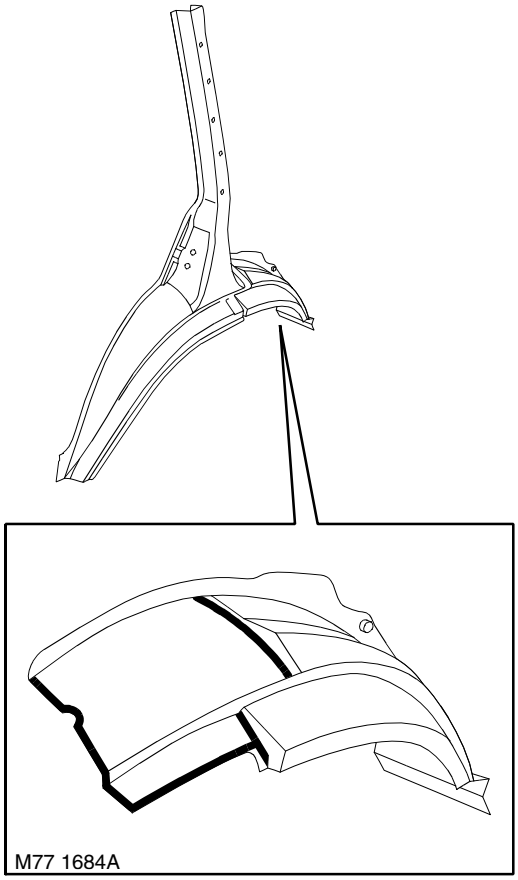
Situación de la masilla - exterior del vehículo



Situación de la masilla - exterior del vehículo

Las ilustraciones anteriores indican las zonas en que debe aplicarse la masilla. La masilla se aplica para llenar separaciones y sellar costuras. Cuando aplique masilla asegúrese de llenar la zona correcta y, si fuera necesario, alísela hasta que su aspecto sea cosméticamente aceptable.

Adhesivo estructural



Adhesivo en el conjunto exterior del pase de rueda.

Las juntas simétricamente opuestas a las ilustradas también son tratadas. Aplique cordones de 3 mm de diámetro a todas las juntas ilustradas.

El adhesivo de metal a metal se aplica a juntas críticas durante el montaje en la fábrica. Este material nitrilo fenólico de alta temperatura, térmicamente curado, sirve para pegar dos superficies metálicas y para cerrar la junta contra la entrada de polvo, humedad y vapores. Este material no es reparable, y habrá que sustituirlo durante la reparación por un adhesivo estructural homologado.

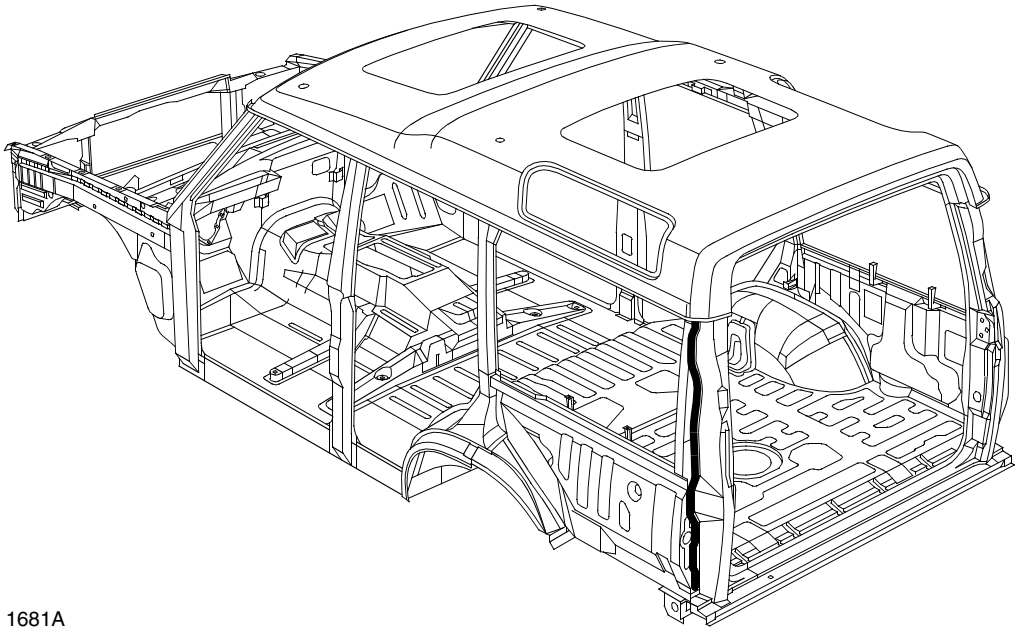
☞ **MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA, MATERIALES Y APLICACIONES, Materiales homologados.**

Aquellas juntas que requieren la aplicación de adhesivo estructural se detallan en las siguientes Figuras. Sólo se incluyen las juntas de los paneles de recambio. Aplique adhesivo estructural donde se indica, o a la superficie del panel coincidente.

PRECAUCION: cuando separe una junta tratada con adhesivo de metal a metal, es importante evitar la distorsión. Caliente la junta gradualmente hasta debilitar el adhesivo a tal punto que le permita separar los paneles.

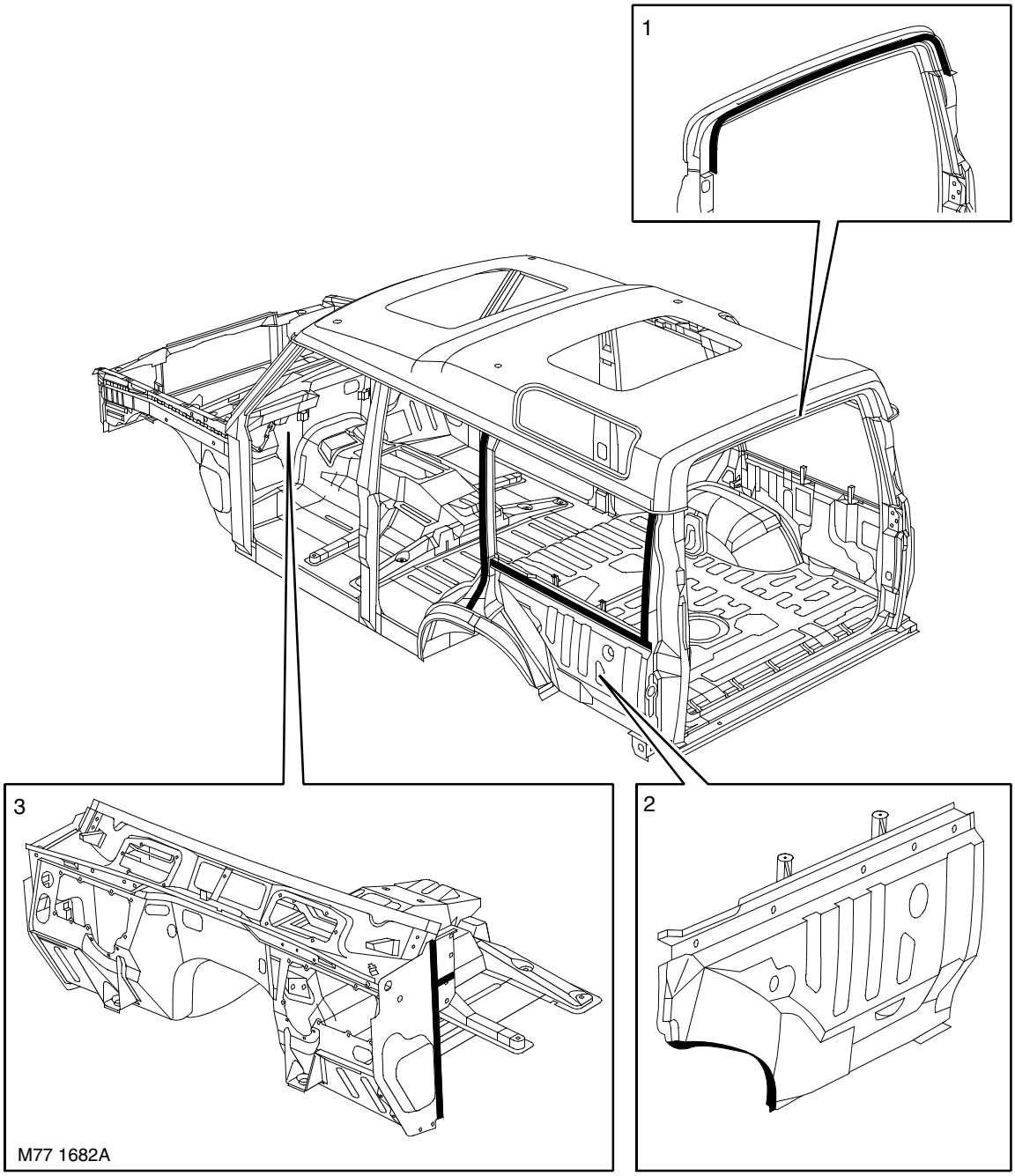
NOTA: cuando suelde por puntos a través de un adhesivo de metal a metal, preste especial atención al reglaje del transformador para asegurarse de que la soldadura es confiable.

Sellador de piezas soldadas



M77 1681A

Zonas estancadas con sellador de piezas soldadas - extremo trasero. También hay que tratar las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas.



Zonas estancadas con sellador de piezas soldadas. También hay que tratar las costuras simétricamente opuestas a las ilustradas.

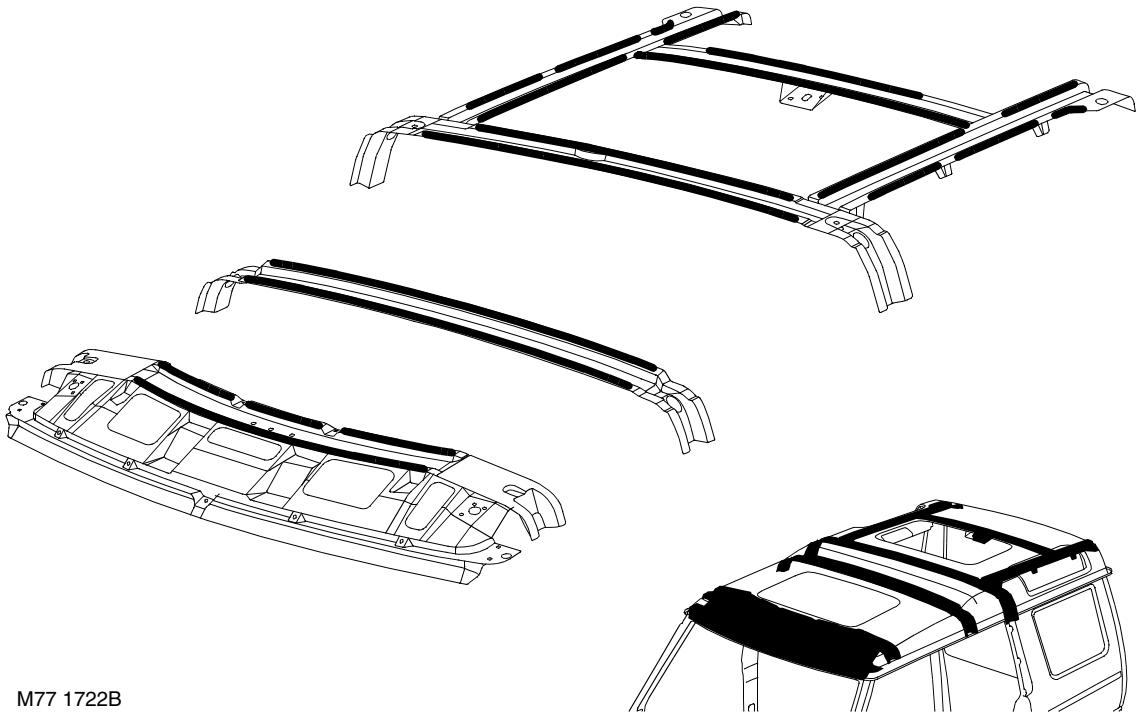
1 10 mm (0,393 in) x 2 mm (0,078 in) "Tira de butilo"
2 10 mm (0,393 in) x 1 mm (0,039 in) "Tira de butilo"
3 Sellador de piezas soldadas

La cinta de butilo también se aplica a las pestañas de la abertura para el cristal lateral trasero de la carrocería. En el borde delantero de la abertura se aplica una tira de 15 mm (0,590 in) x 2 mm (0,078 in), y en los bordes inferior y trasero se aplica una tira de 10 mm (0,393 in) x 2 mm (0,078 in).

En la fábrica se aplica sellador de piezas soldadas a las juntas críticas. El material empleado es un sellador a base de caucho curado por calor, que sirve para estancar dos superficies metálicas e impedir la entrada de polvo, humedad y vapores. Antes de montar un panel de recambio, aplique el sellador de piezas soldadas a las zonas indicadas o a la superficie del panel con que tiene contacto.

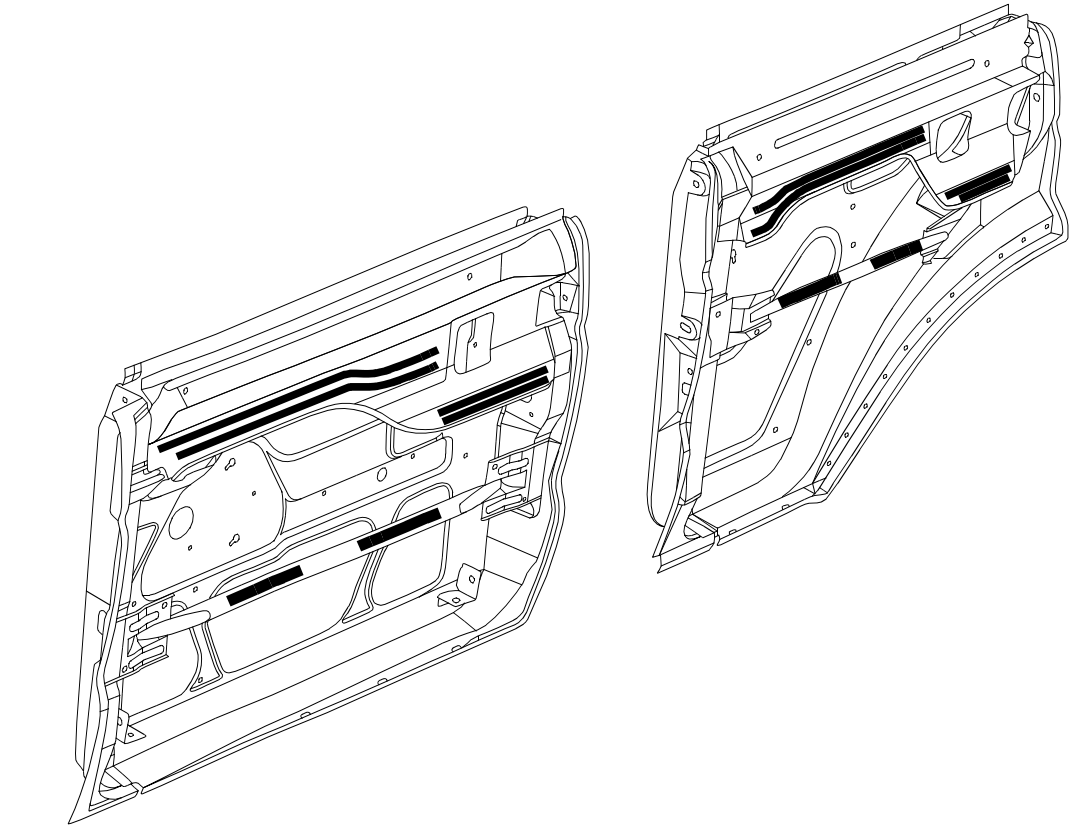
Aquellas juntas que requieren la aplicación de selladores de piezas soldadas se detallan en las ilustraciones anteriores. Sólo se incluyen las juntas de los paneles de recambio.

Sellador de separaciones



M77 1722B

Sellador de separaciones - traviesa delantera y cimbras del techo



M77 1724B

Sellador de separaciones - puertas delanteras y traseras

Las ilustraciones anteriores representan las zonas en que se aplica el sellador de separaciones (antivibración). El material liga dos superficies entre sí, pero admite cierto movimiento entre las dos superficies ligadas.

Filtraciones de agua

En casos de entrada de agua, adopte siempre una actitud lógica al problema, poniendo en juego una combinación de pericia, experiencia e intuición. No alcance una conclusión basada exclusivamente en lo que se nota a simple vista suponiendo, por ejemplo, que la humedad en un hueco para los pies se debe a una filtración de agua por el parabrisas. Muchas veces se descubre que el agua está entrando por otra parte. La adopción del procedimiento correcto hace más probable la localización de una entrada, por más disimulada que sea.

Herramientas y equipos

Se recomienda usar las siguientes herramientas y equipos para detectar y remediar filtraciones de agua:

1. Rociador de jardín (de mano)
2. Aspiradora en húmedo/seco
3. Paños absorbentes secos
4. Linterna de pilas
5. Espejo pequeño
6. Herramienta posicionadora de gomas de contorno
7. Extractor de guarnecidos
8. Cuñas pequeñas de madera o de plástico
9. Surtidor de aire comprimido seco
10. Pistola de aire caliente
11. Aplicadores de sellador
12. Detector ultrasónico de entradas de agua

Para la detección de filtraciones, el vehículo deberá dividirse en tres secciones básicas:

- Parte delantera del habitáculo;
- Parte trasera del habitáculo;
- El maletero o espacio de carga.

Prueba

A base de la información provista por el cliente, el operario del taller de carrocería deberá identificar el punto de partida para dar con la filtración. Una vez identificada la zona de la filtración, hay que hallar el punto de entrada de agua en el vehículo.

Para empezar, el equipo más sencillo es una manguera de jardín dotada de boquilla regulable, que puede proyectar un chorro concentrado o una niebla fina. Use un espejo y una linterna de pilas (NO una lámpara de inspección alimentada por la red) para investigar los rincones oscuros.

El orden en que se hacen las pruebas reviste especial importancia. Empiece en el punto más bajo y progrese lentamente hacia arriba, a fin de evitar que la prueba hecha en una zona disimule la filtración en otra. Por ejemplo, si la prueba empieza al nivel del parabrisas, el agua que cae en la cámara de aireación puede filtrarse a través de una arandela pasapanel del mamparo e ir a parar en el hueco para los pies. A estas alturas podría seguirse suponiendo erróneamente que el defecto está en la goma de contorno del parabrisas.

Otra parte importante de la identificación de entradas de agua es la inspección visual de las gomas de contorno de las puertas, aisladores y cejillas de cristales en busca de daño, deterioro o desalineación, a la vez que el ajuste de la puerta misma contra las juntas.

Sellado

Una vez detectado el punto de entrada, habrá que estancarlo como sigue:

1. Cambie todas las juntas de abertura y cejillas de cristales de las puertas que estén dañadas, desalineadas o deterioradas
2. Examine todas las juntas de carrocería para comprobar si están correctamente posicionadas contra las pestañas/superficies de contacto, usando una herramienta asentadora si fuera necesario
3. Seque las costuras a tratar con aire comprimido y/o un soplador de aire caliente, si fuera necesario
4. Cuando pueda, aplique sellador a la superficie exterior de la junta para asegurar su estanqueidad al agua
5. Cuando estanque fugas entre el cristal de un parabrisas y su goma de contorno (o en el caso del encristalado directo, entre el cristal y la carrocería), evite desmontar el cristal, si fuera posible. Aplique el material homologado a la posición pertinente (por ejemplo, entre el cristal y la goma de contorno o entre el cristal y la carrocería)

Preparación de paneles

Generalidades
Los paneles de recambio se entregan con imprimación catódica como parte de la protección del panel, y en conformidad con la Garantía de Corrosión del vehículo cuando proceda. **NO quite la imprimación antes de efectuar el repintado. Para que la reparación de imperfecciones o daños superficiales localizados sea más efectiva, hágala quitando la cantidad mínima de imprimación.**

Dentro de lo posible, repare el daño mediante el desabollado o enderezado de los paneles. Para quitar la corrosión o los descuelgues de pintura de las superficies exteriores, lije la capa de imprimación en la zona afectada hasta donde sea necesario, y siga el procedimiento que a continuación se indica:

1. Limpie el panel con un paño humedecido con solvente
2. Trate las zonas descubiertas del metal con un proceso de fosfato ácido
3. Restituya el tratamiento de la zona afectada, bien con una imprimación al ácido y un aparejo bicomponente, bien una imprimación/aparejo al ácido integrados

Preparación de paneles
Cuando repare paneles, siga los siguientes procedimientos.

Paneles soldados
Cuando cambie paneles soldados, siga el siguiente procedimiento:

1. Quite la imprimación de las inmediaciones de las pestañas de los paneles nuevos y existentes, y limpie hasta conseguir un acabado metálico brillante
2. En el caso de juntas a soldar por puntos, aplique una imprimación soldable con alta proporción de zinc sobre la superficie de ambas pestañas. Haga la soldadura por puntos mientras la imprimación está húmeda, o según las instrucciones del fabricante
3. Repase con la muela las costuras soldadas accesibles
4. Limpie el panel con un paño humedecido con solvente
5. Trate el metal desnudo con un proceso de fosfato ácido
6. Restituya el tratamiento de las zonas reparadas

Paneles seccionados
Cuando sustituya los paneles parciales o seccionados, el procedimiento básico es igual que para los paneles soldados descritos anteriormente, con las siguientes excepciones:

1. Quite la imprimación de las superficies de contacto nuevas y existentes, y limpie hasta conseguir un acabado metálico brillante
2. Cuando se va a soldar por puntos una junta que solapa con un panel existente, aplique la imprimación soldable con alto porcentaje de zinc a las dos superficies de la junta, y suéldelas mientras la imprimación está húmeda o según indique el fabricante
3. Donde proceda, suelde las juntas a tope con soldadura MIG
4. Repase las costuras soldadas con la muela
5. Limpie el panel con un paño humedecido con solvente.
6. Trate las superficies de metal desnudo con un proceso de fosfato ácido
7. Restituya el tratamiento de la zona afectada, bien con una imprimación al ácido y un aparejo bicomponente, bien una imprimación/aparejo al ácido integrados
8. Trate las superficies interiores de las juntas solapadas o a tope con una cera propia para cavidades

☞ **REPARACION DE PANELES, PROCEDIMIENTOS, Procedimiento de sustitución de paneles.**

Paneles engatillados

Cuando cambie paneles engatillados, siga el siguiente procedimiento:

1. Lije la imprimación de las superficies de contacto de los paneles nuevo y existente, y límpielos con un paño humedecido con solvente
2. Aplique un adhesivo de metal a metal donde proceda
3. En el caso de juntas a soldar por puntos, aplique imprimación soldable con alto porcentaje de zinc a las zonas a soldar
4. En el caso de juntas a soldar con MIG, al arco o con gas, aplique imprimación con alto porcentaje de zinc a las zonas vecinas **pero deje la zona a soldar sin tratamiento**
5. Para retener el panel mientras engatilla las pestañas, suelde por puntos o por tapones, según sea más conveniente
6. Limpie el panel con un paño humedecido con solvente
7. Trate las zonas metálicas desnudas con un proceso de fosfato ácido adecuado
8. Restituya el tratamiento de la zona afectada, bien con una imprimación al ácido y un aparejo bicomponente, bien una imprimación/aparejo al ácido integrados

Preparación de la pintura

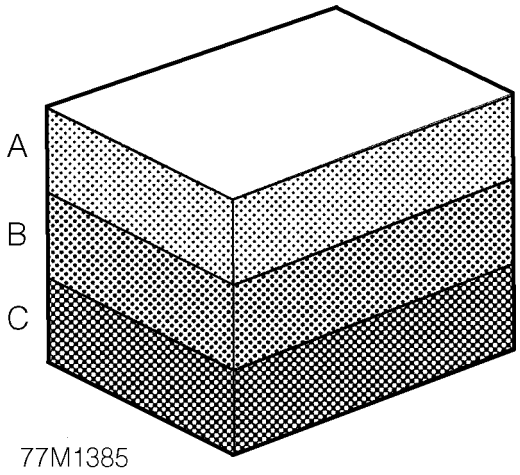
Repintado
Cuando ejecute operaciones de repintado, siga el siguiente procedimiento.

1. Selle las costuras interiores y exteriores que hagan falta con un sellador de costuras homologado
   ☞ **MATERIALES SELLADORES DE LA CARROCERIA, MATERIALES Y APLICACIONES, Materiales homologados.**
2. Repare el daño sufrido por los selladores de los bajos de la carrocería
   ☞ **PREVENCION DE LA CORROSION Y SELLADO, PREVENCION DE LA CORROSION, Prevención de la corrosión.**
3. Aplique un sistema de repintado bicomponente
4. Aplique cera para cavidades a todas las superficies interiores no repintadas

Reparaciones de pintura
Antes de realizar las reparaciones de pintura, limpie el vehículo meticulosamente con un limpiador de vapor o chorro de agua a presión.

Lave las zonas reparadas localmente con un detergente suave mezclable con agua, y límpielas con un solvente inmediatamente antes de pintarlas.

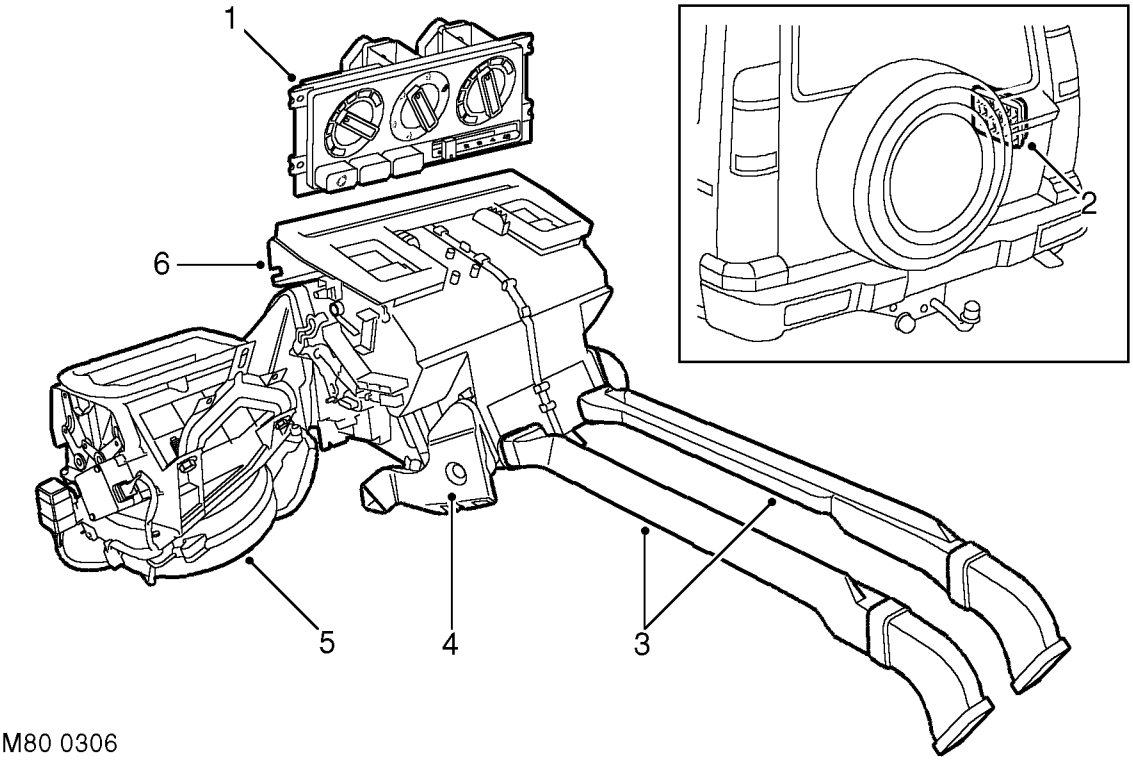
O olvide lijar los daños de pintura que dejaron el metal al descubierto hasta que el metal esté limpio, extendiéndose más allá de la zona del daño original. Trate el metal desnudo con un fosfato ácido para eliminar todo indicio de óxido y dar agarre a las nuevas manos de pintura. Restituya el tratamiento de la zona afectada, bien con una imprimación al ácido y un aparejo bicomponente, bien una imprimación/aparejo al ácido integrados, y continúe con un sistema de pintura bicomponente. Una vez terminadas las operaciones de pintura, trate las superficies no pintadas con una cera homologada para cavidades.



- **a** Capa de pintura final bicomponente
- **b** Imprimación/aparejo bicomponente e imprimación al ácido
- **c** Fosfato ácido

Cuando cure las reparaciones de pintura por calor, la temperatura no debe superar 65° C. Si la temperatura superara el indicado valor, los elementos reflectores de los faros y de los grupos ópticos traseros se deformarán.

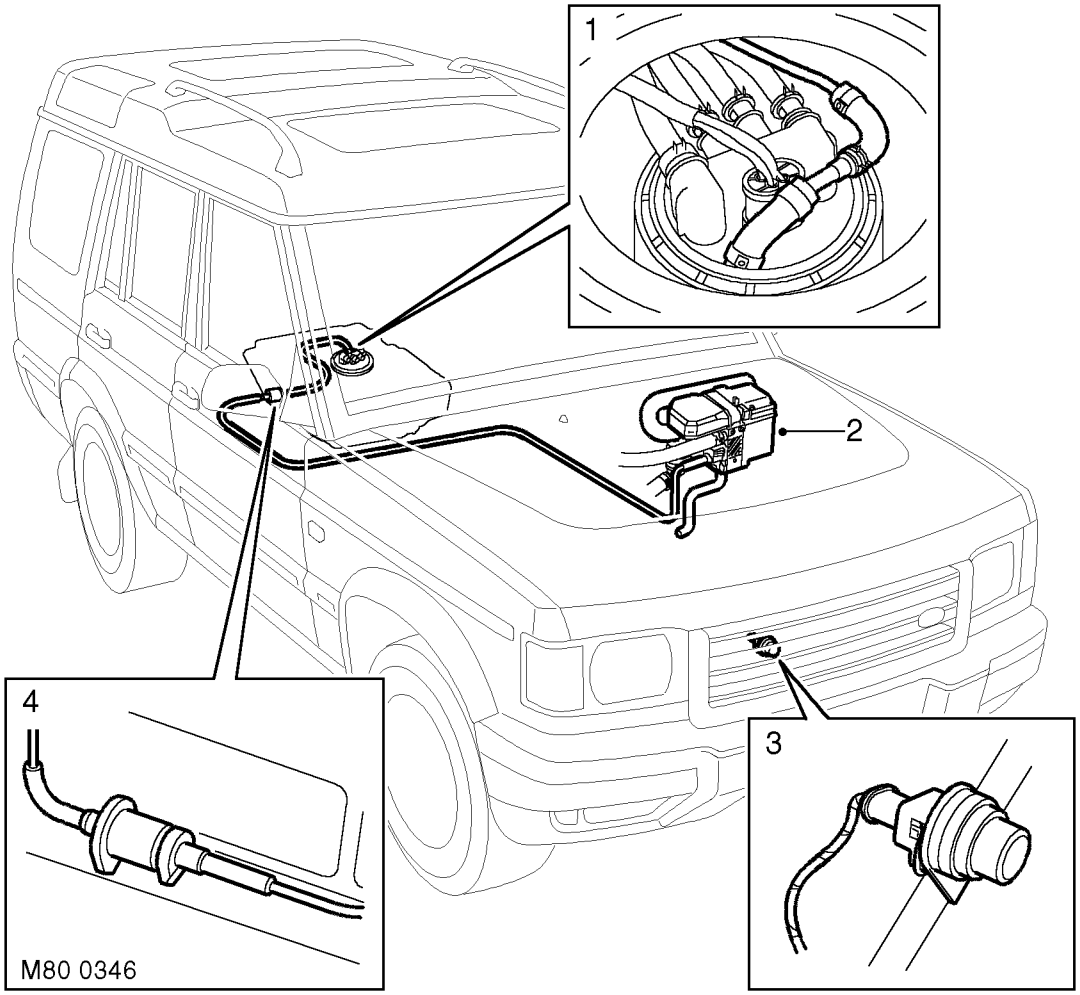
Disposición de componentes de calefacción y ventilación



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 Cuadro de mandos
2 Aireador de salida
3 Conductos del hueco para los pies trasero
4 Conducto del hueco para los pies delantero
5 Conducto de entrada de aire
6 Conjunto de calefactor

Disposición de componentes del calefactor consumidor de combustible



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

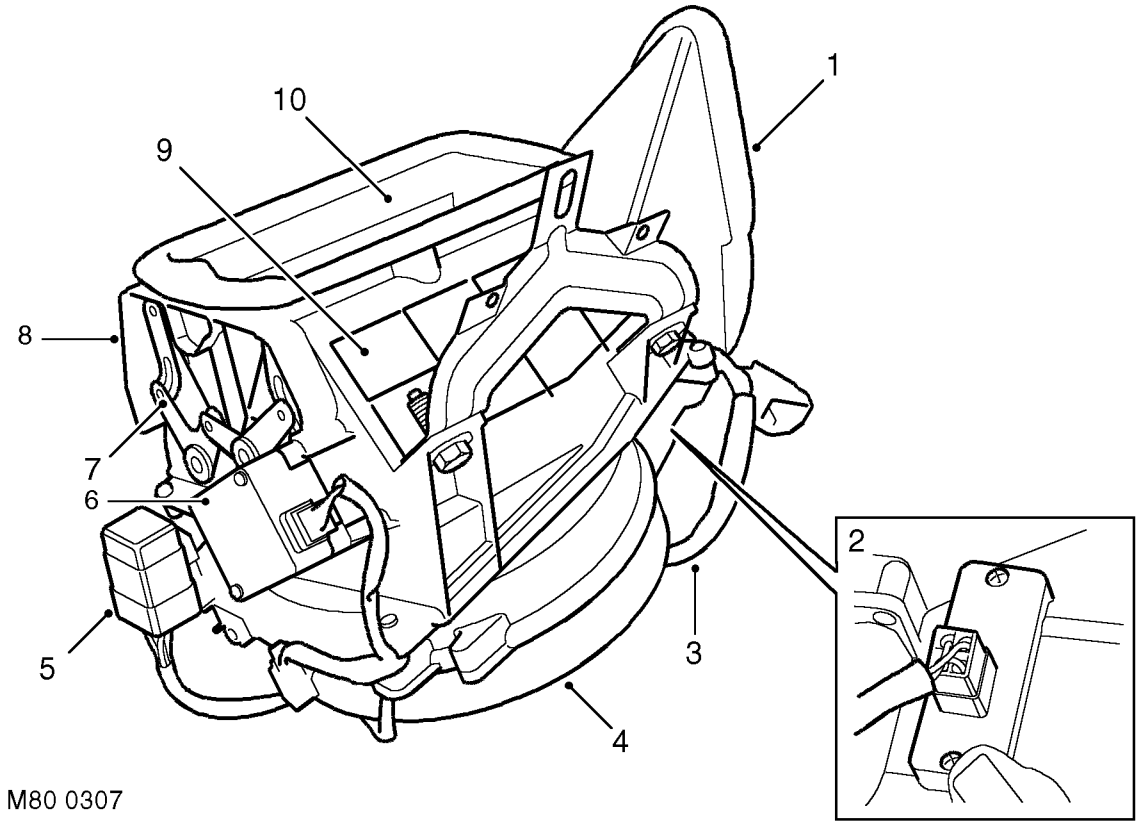
1 Racor del tubo de combustible del FBH
2 Unidad FBH
3 Sensor de temperatura del aire
4 Bomba del FBH

Descripción

Generalidades
El sistema de calefacción y ventilación controla la temperatura y distribución del aire conducido al habitáculo del vehículo. El sistema consiste en un conducto de entrada de aire, conjunto de calefactor, conductos de distribución y un cuadro de mandos. En la parte trasera del habitáculo se incorpora un aireador de salida. Algunos modelos diesel también incorporan un sistema calefactor consumidor de combustible (FBH) en el conjunto que alimenta el refrigerante motor al calefactor.

El aire fresco o recirculado fluye al conjunto de calefactor desde el conducto de entrada. El aire es impulsado a través del sistema por un ventilador eléctrico de velocidad variable situado en el conducto de entrada, y/o el efecto de toma dinámica. Según las posiciones seleccionadas en el cuadro de mandos, el aire es entonces calentado y conducido por los conductos de distribución a los aireadores del salpicadero y a nivel del piso.

Conducto de entrada de aire



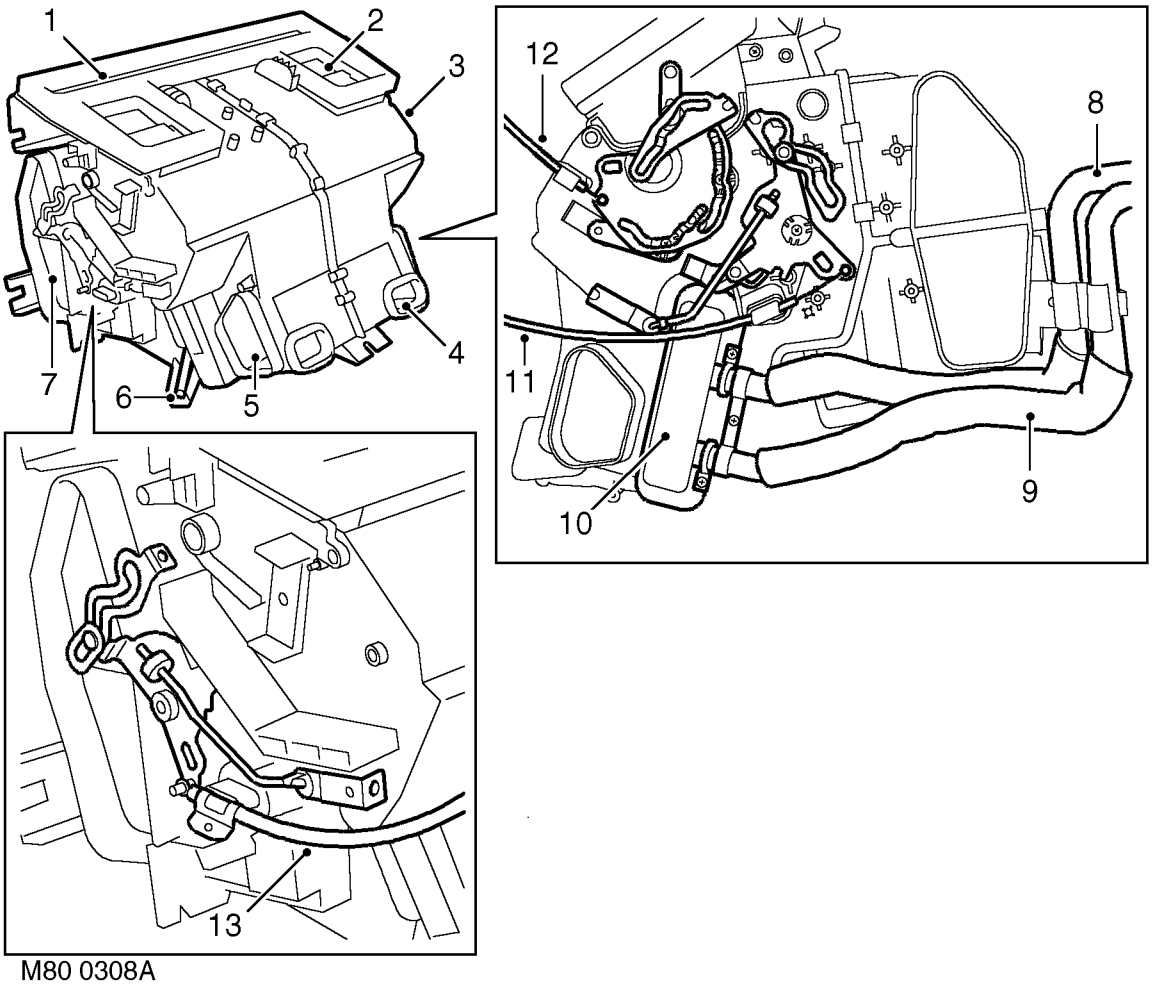
Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 Salida de aire
2 Grupo de resistencias
3 Mazo de cables
4 Ventilador
5 Relé del ventilador
6 Motor del servo de aire recirculado
7 Entrada de aire recirculado
8 Entrada de aire recirculado
9 Entrada de aire fresco
10 Mecanismo de accionamiento de trampillas de control

El conducto de entrada de aire se instala detrás del salpicadero, del lado del acompañante. El conducto de entrada de aire se conecta a la cámara de aireación para formar la entrada de aire fresco. Dos rejillas en el conducto de entrada de aire sirven de tomas para el aire recirculado desde el habitáculo. Las dos trampillas de control accionadas por un servomotor, abren y cierran las entradas de aire fresco y recirculado para controlar la fuente del aire de entrada. El funcionamiento del motor del servo es controlado por un interruptor situado den el cuadro de mandos.

El ventilador se instala entre las tomas de aire y la salida al conjunto de calefactor, y consiste en un ventilador centrífugo de cubo abierto, accionado por un motor eléctrico. El funcionamiento del ventilador es controlado por un interruptor deslizante en el cuadro de mandos, a través de un ventilador montado en el conducto de aire de entrada y un grupo de resistencias. El grupo de resistencias se instala en la salida de aire procedente del ventilador, de modo que el calor generado es disipado por el flujo de aire. Un mazo de cables sujeto al conducto de entrada de aire conecta el servomotor, el motor del ventilador, el relé del ventilador y el grupo de resistencias al cableado del vehículo.

Conjunto de calefactor



M80 0308A

1 Aireadores del parabrisas y de ventanillas laterales
2 Salida de aire a nivel de cara
3 Carcasa
4 Salida de aire en el hueco para los pies trasero
5 Aireador del hueco para los pies delantero
6 Salida de drenaje
7 Entrada de aire
8 Retorno del refrigerante motor
9 Alimentación del refrigerante motor
10 Cuerpo tubular del calefactor
11 Cable de control de temperatura del lado derecho
12 Cable de control de distribución
13 Cable de control de temperatura del lado izquierdo

El conjunto de calefactor calienta y distribuye el aire, según la posición de los mandos. El conjunto está instalado en la línea central del vehículo, entre el salpicadero y el mamparo del motor. El conjunto de calefactor consiste en una carcasa compuesta de una serie de molduras de plástico, que contiene un cuerpo tubular de calefactor y trampillas de control. Los conductos interiores integrados en el interior de la carcasa guían el aire a través de la carcasa y lo dividen en dos flujos: uno para los aireadores del lado izquierdo, y uno para los aireadores del lado derecho. Las dos salidas de desagüe en el fondo de la carcasa se conectan a los tubos de desagüe situados a cada lado del túnel de la transmisión.

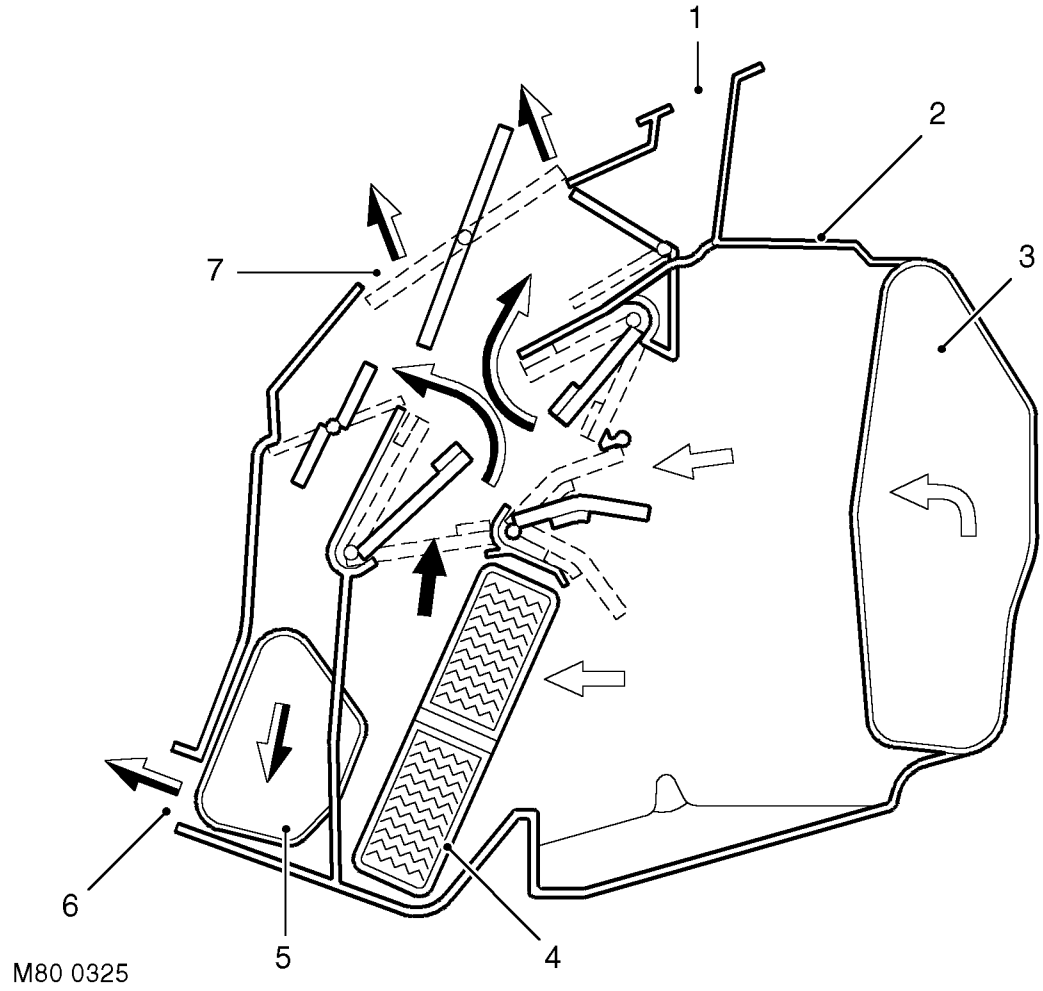
Cuerpo tubular del calefactor

El cuerpo tubular del calefactor proporciona la fuente de calor para calentar el aire suministrado a los aireadores. El cuerpo tubular del calefactor es un termopermutador de tubos y aletas de aluminio de dos pasadas, instalado en el lado derecho de la carcasa. Dos tubos de aluminio sujetos al cuerpo tubular del calefactor atraviesan el mamparo para conectar el conjunto de calefactor al sistema de refrigeración del motor. Cuando el motor funciona el refrigerante circula continuamente a través del cuerpo tubular del calefactor, impulsado por la bomba de refrigerante motor. En modelos diesel, la circulación del refrigerante es asistida por una bomba eléctrica mientras el sistema FBH permanece activo.

Trampillas de control

Las trampillas de control se instalan en el conjunto de calefactor para controlar la temperatura y la distribución del aire. Las trampillas de mezcla controlan la temperatura y las trampillas de distribución controlan la distribución.

Control de temperatura y distribución



En la figura se aprecian las trampillas posicionadas para conducir aire medio calentado a los aireadores a nivel de cara y a nivel de los pies

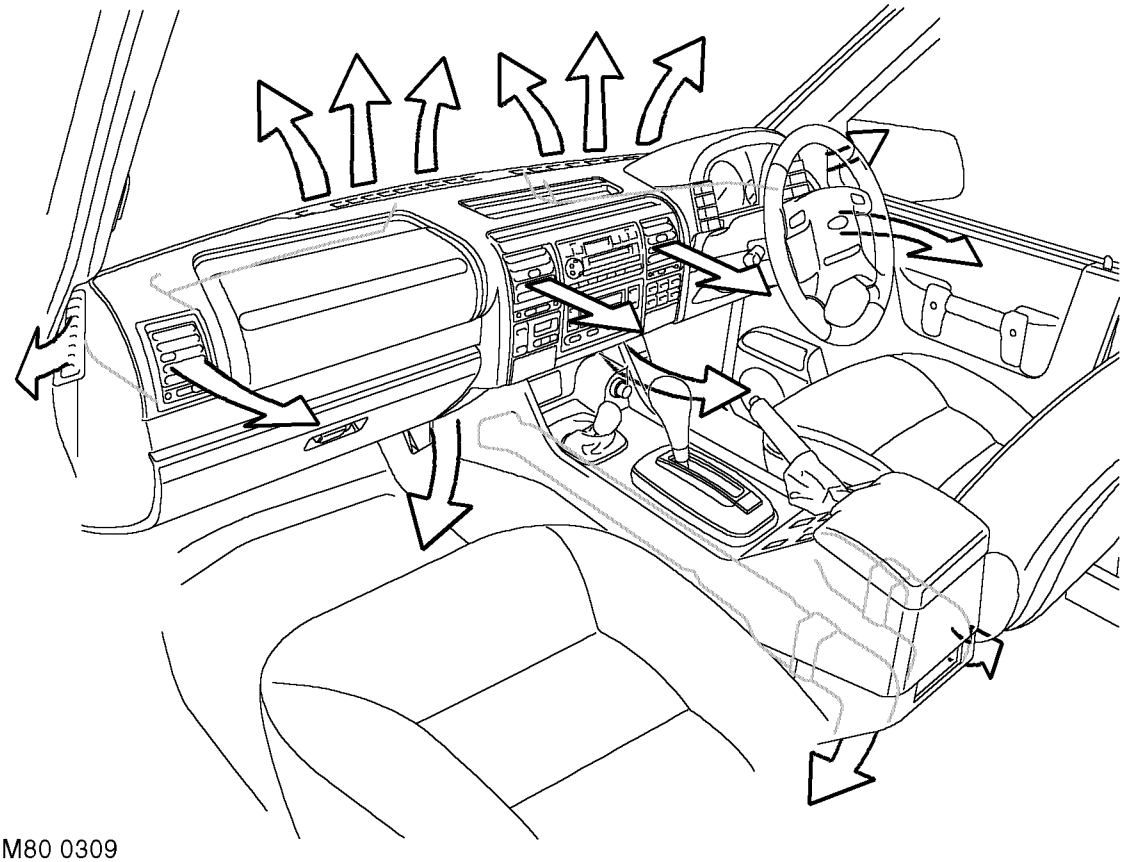
1 Salida del parabrisas/ventanillas laterales
2 Carcasa del conjunto de calefactor
3 Entrada de aire
4 Cuerpo tubular del calefactor
5 Salida del hueco para los pies delantero
6 Salida del hueco para los pies trasero
7 Aireador a nivel de cara

Trampillas de mezcla: Dos juegos de tres trampillas de mezcla, uno del lado izquierdo y uno del lado derecho, regulan el caudal de aire que atraviesa el cuerpo tubular del calefactor y una derivación del cuerpo tubular del calefactor, a fin de controlar la temperatura del aire que sale del conjunto de calefactor. Los dos juegos de trampillas de mezcla funcionan independientemente para permitir el ajuste de distintas temperaturas por las salidas del lado izquierdo y del lado derecho.

Cada trampilla de mezcla se sujeta a un eje. El extremo de cada eje se extiende a través del costado de la carcasa del calefactor, y se sujeta a un mecanismo de palanca común en el costado correspondiente de la carcasa. Se monta un cable de control entre el mecanismo de palanca y el mando de temperatura correspondiente en el cuadro de mandos. Cuando el flujo se divide entre la derivación y el cuerpo tubular del calefactor, los dos flujos se mezclan después del cuerpo tubular del calefactor para que por cada aireador salga aire de temperatura uniforme.

Trampillas de distribución: Se instalan trampillas de distribución separadas para controlar el flujo de aire a los huecos para los pies, parabrisas/ventanillas laterales y a los aireadores a nivel de cara del lado derecho y del lado izquierdo. Las trampillas de distribución se sujetan a los ejes que atraviesan el costado derecho de la carcasa del calefactor, y se sujetan a un mecanismo de palanca común. Se monta un cable de control entre el mecanismo de palanca y el mando de distribución en el cuadro de mandos.

Conductos de distribución

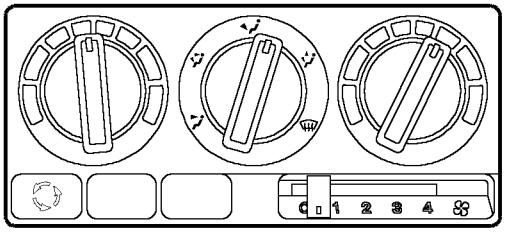


M80 0309

Se instalan conductos de distribución separados para las salidas de los huecos para los pies delanteros y traseros. Los conductos de distribución de los aireadores a nivel de cara, parabrisas y ventanillas laterales forman parte del salpicadero. Los conductos de los huecos para los pies delanteros se unen a los orificios laterales del conjunto de calefactor. Los conductos de los huecos para los pies traseros se conectan a unos orificios situados en la parte trasera del conjunto de calefactor, y se extienden a lo largo de cada lado de la consola central hasta desembocar en los huecos para los pies traseros, por debajo de la caja portaobjetos.

Los conjuntos de ventilación en el salpicadero permiten que los ocupantes controlen el flujo y dirección del aire a nivel de cara. Cada conjunto de aireador comprende una rueda moleteada para regular el caudal, y aletas móviles para controlar la dirección.

Cuadro de mandos



M80 0310

Los mandos de calefacción y ventilación se instalan en un cuadro de mandos situado en el centro del salpicadero, debajo del autorradio. La distribución y temperaturas de salida del lado izquierdo y del lado derecho se controlan con tres pomos giratorios. La velocidad del ventilador se controla con un interruptor deslizante. Un interruptor de botón pulsador controla la selección de aire fresco/recirculado; al seleccionarse la recirculación del aire, se enciende un LED amarillo.

Los símbolos en el salpicadero y en los mandos indican la función y posiciones de funcionamiento de los mandos.

Aireador de salida
El aireador de salida facilita la libre circulación de aire de calefacción y ventilación a través del habitáculo. El aireador de salida se instala en el panel de carrocería trasero del lado derecho, y ventila el aire del habitáculo al interior de la zona resguardada entre el panel lateral trasero de la carrocería y el panel lateral exterior de la carrocería. El aireador consiste en una rejilla cubierta por aletas de goma blanda, que de hecho es una válvula de retención. La aleta se abre y cierra automáticamente, según la diferencia entre las presiones interior y exterior del habitáculo.

Sistema FBH (sólo modelos diesel)
El sistema FBH es un sistema de calefacción auxiliar que compensa las temperaturas relativamente bajas inherentes a motores diesel. A temperaturas ambiente bajas, el sistema FBH calienta el suministro de refrigerante al conjunto de calefactor, y lo mantiene dentro de la gama de temperaturas necesario para la efectiva calefacción del habitáculo. Funciona de forma totalmente automática, sin la intervención del conductor.

El sistema consiste en un sensor de temperatura, una bomba de combustible de FBH y un módulo FBH. El combustible que alimenta el sistema FBH es conducido desde el depósito de combustible por un tubo conectado a la bomba del depósito de combustible y a la bomba de combustible del FBH, desde allí es conducido al módulo del FBH. La bomba en el depósito de combustible se comunica con un tubo extendido al interior del depósito. El racor para conectar el tubo de combustible al módulo del FBH comprende un racor de suelta rápida y cierre automático. El combustible alimentado por la bomba de combustible del FBH arde en el módulo del FBH, y el calor de salida resultante sirve para calentar el refrigerante. El ECM incorporado en el módulo del FBH controla el funcionamiento del sistema a uno de dos niveles de salida de calor: 2,5 kW a carga parcial, y 5 kW a carga total

Sensor de temperatura ambiente
El sensor de temperatura ambiente controla el suministro de energía entre el alternador y el módulo del FBH. El sensor se instala en el soporte derecho del panel de cierre del capó, y contiene un interruptor termosensible, que se cierra a temperaturas bajo 5° C, y se abre a temperaturas de 5° C o más.

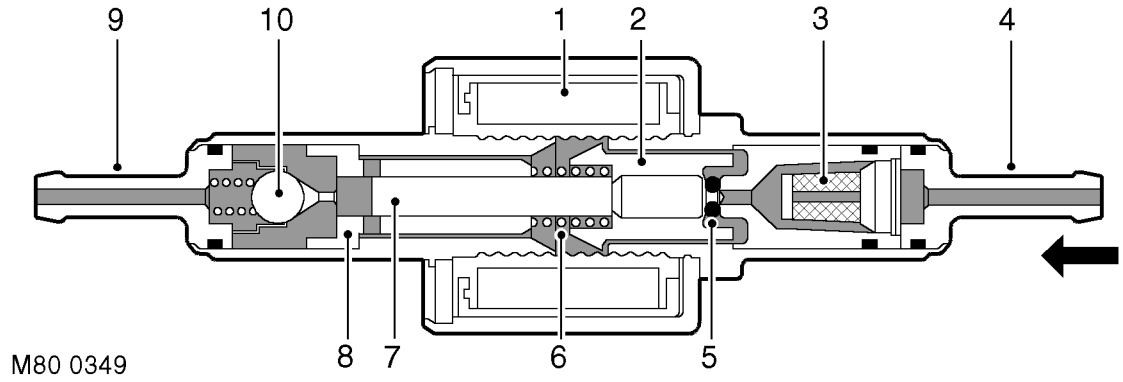
Bomba de combustible FBH

La bomba de combustible del FBH regula el suministro de combustible al módulo del FBH. La bomba de combustible del FBH se instala en un apoyo de goma montado en la traviesa del chasís, inmediatamente delante del depósito de combustible. La bomba es de tipo autocebante, con émbolo accionado por solenoide y desplazamiento fijo de 0,063 ml/Hz. El ECM en el módulo del FBH controla el funcionamiento de la bomba, transmitendo una señal regulada en duración. Cuando la bomba está desactivada, cierra totalmente el suministro de combustible al módulo del FBH.

Velocidades/caudales nominales de trabajo de la bomba de combustible del FBH

Fase de funcionamiento	Velocidad, Hz	Salida, litros/hora
Secuencia de arranque	0.70	0,159 (0,042)
Carga parcial	1.35	0,306 (0,081)
Carga máxima	2.70	0,612 (0,163)

Vista en corte de la bomba de combustible FBH

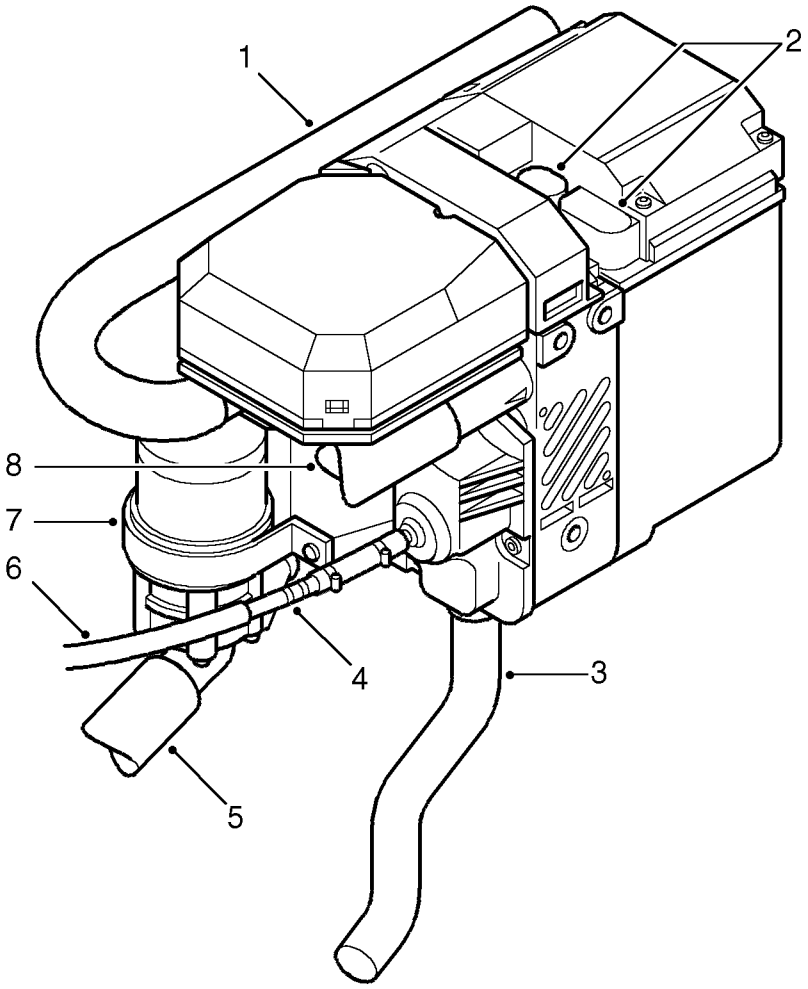


1 Bobinado de solenoide
2 Embolo
3 Elemento del filtro
4 Racor de tubería de combustible
5 junta tórica
6 Muelle
7 Pistón
8 Casquillo
9 Racor de tubería de combustible
10 Válvula de retención

La bobina del solenoide de la bomba de combustible del FBH se instala alrededor de una carcasa que contiene un núcleo móvil y un pistón. El pistón encaja en un casquillo, y se instala un muelle en el pistón entre el casquillo y el émbolo. En el extremo de entrada de la carcasa se monta un elemento de filtro y el racor del tubo de combustible. En el extremo de la carcasa por donde sale el combustible se monta una válvula de retención y un racor para el tubo de combustible.

Mientras la bobina del solenoide está desactivada, el muelle mantiene el pistón y el émbolo en posición de "cierre" en el extremo de entrada de la carcasa. Una junta tórica en el émbolo estanca contra el paso de combustible entre el émbolo y el elemento de filtro, impidiendo que circule por la bomba. Al excitarse el bobinado del solenoide, el pistón y el émbolo se mueven hacia el extremo de salida de la carcasa hasta que el émbolo toque el casquillo, y aspira combustible a través del racor de entrada y filtro. El movimiento inicial del pistón cierra además los taladros transversales en el casquillo, y aisla la cámara de bombeo en el extremo de salida de la carcasa. El movimiento posterior del pistón impulsa entonces el combustible procedente de la cámara de bombeo a través de una válvula de retención, y desde allí por el tubo que conduce al módulo de FBH. Al desactivarse el bobinado del solenoide, el muelle devuelve el pistón y el émbolo hacia la posición de cierre. Al moverse el pistón y el émbolo hacia la posición de cierre, el combustible circula por el émbolo y a través de las separaciones anulares y agujeros transversales en el casquillo para llenar la cámara de bombeo.

Unidad FBH



M80 0311

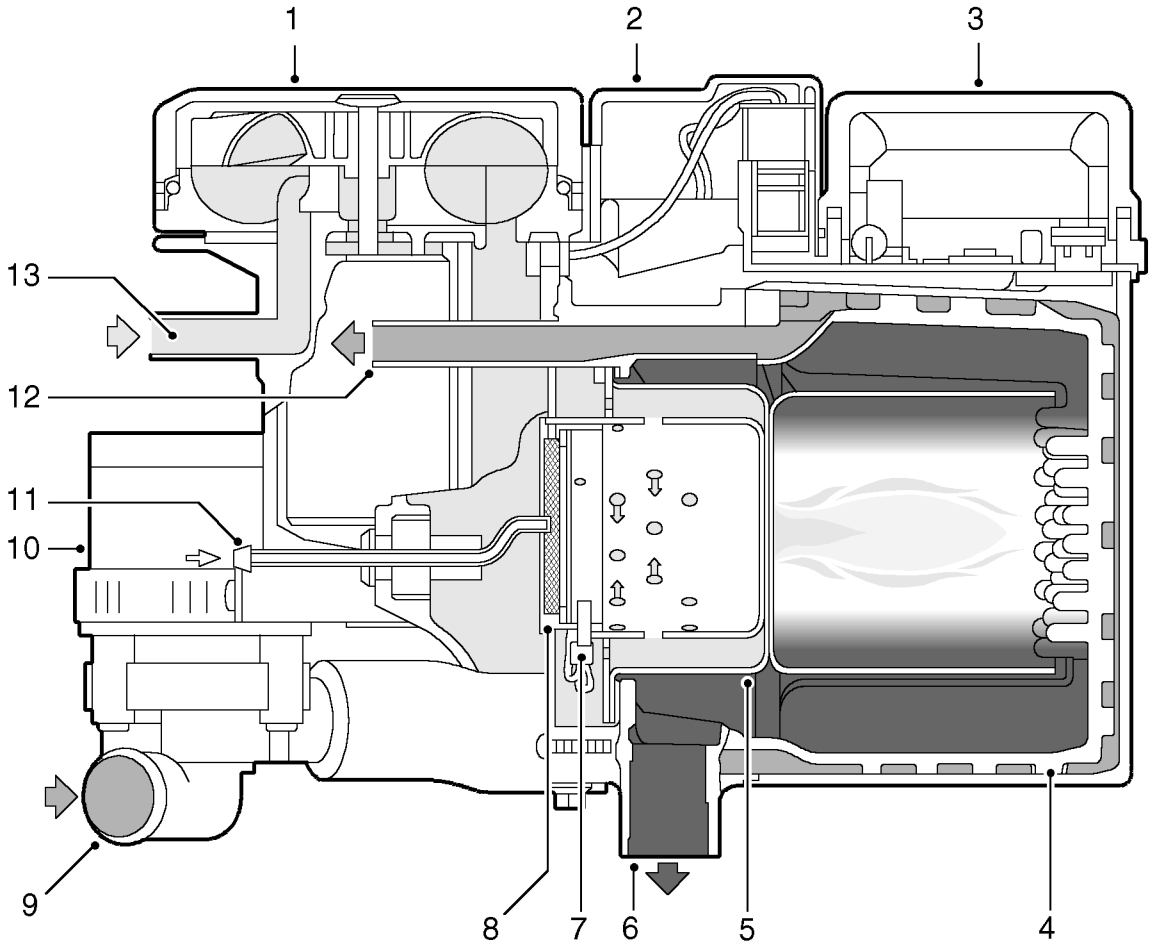
1 Manguito de entrada de aire
2 Conectores eléctricos
3 Tubo de escape
4 Racor de desconexión rápida
5 Manguito de entrada de refrigerante
6 Tubería de alimentación de combustible
7 Bomba de circulación
8 Manguito de salida de refrigerante

El módulo de FBH se instala en el mamparo del compartimento motor, del lado frente al servofreno, y se conecta en serie con el suministro de refrigerante conducido al conjunto de calefactor. Dos conectores eléctricos en la parte superior del módulo del FBH se conectan al cableado del vehículo.

Detalles de pines del conector del módulo del FBH

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0925		
2	Línea K (diagnóstico)	Entrada/salida
3	Suministro de energía del alternador	Entrada
6	Bomba de combustible FBH	Salida
C0926		
1	Alimentación de la batería	Entrada
2	Masa	-

Vista en corte de la unidad de FBH



M80 0348A

1 Ventilador del aire de la combustión
2 Carcasa del quemador
3 ECM
4 Termopermutador
5 Elemento de quemador
6 Escape
7 Bujía de incandescencia/sensor de llama
8 Evaporador
9 Entrada de refrigerante
10 Bomba de circulación
11 Entrada de combustible
12 Salida de refrigerante
13 Entrada de aire

El módulo de FBH consiste en:

- Una bomba de circulación.
- Un ventilador de aire de combustión.
- Una carcasa de quemador.
- Un ECM/termopermutador.
- Un manguito de entrada de aire.
- Un tubo de escape.

Bomba de circulación. La bomba de circulación se instala en la entrada del refrigerante al módulo de FBH para asistir el flujo del refrigerante a través del módulo de FBH y el conjunto de calefactor. La bomba funciona continuamente mientras el módulo de FBH está en modos de espera y de servicio activo. Mientras el módulo de FBH está inactivo, el caudal de refrigerante depende de la bomba de refrigerante.

Ventilador del aire de la combustión. El ventilador del aire de combustión regula el caudal de aire que entra en el módulo, a fin de facilitar la combustión del combustible provisto por la bomba del FBH. También suministra el aire necesario para purgar y enfriar el módulo del FBH. El aire ambiente es suministrado al ventilador del aire de combustión a través de un manguito de admisión de aire que contiene un anillo de esponja isonorizante.

Carcasa del quemador. La carcasa del quemador contiene el elemento del quemador e incorpora además los racores para el tubo de escape, la entrada de refrigerante procedente de la bomba de circulación y la salida de refrigerante que conduce al conjunto de calefactor. El tubo de escape dirige los gases de escape de la combustión a la atmósfera, en la parte inferior del compartimento motor.

El elemento del quemador comprende la cámara de combustión de combustible, un evaporador y una bujía de incandescencia/sensor de llama. El combustible procedente de la bomba de combustible del FBH es suministrado al evaporador, donde se evapora y entra en la cámara de combustión para mezclarse con el aire procedente del ventilador del aire de combustión. La bujía de incandescencia/sensor de llama es lo que produce la inflamación del combustible: y, una vez establecida la combustión, vigila la llama.

*ECM/termopermutador.*El ECM controla y vigila el funcionamiento del sistema de FBH. El ECM es ventilado por un flujo de aire interior, procedente del ventilador de aire de combustión. El termopermutador transmite el calor generado por la combustión al refrigerante. Un sensor en el termopermutador proporciona al ECM una señal de la temperatura de la carcasa del termopermutador, que el ECM relaciona con la temperatura del refrigerante y usa para controlar el funcionamiento del sistema. Los reglajes de temperatura en el ECM son calibrados para compensar la diferencia entre la temperatura del refrigerante y la temperatura de la carcasa del termopermutador, detectada por el sensor. Típicamente: al calentarse el refrigerante, su temperatura será de 7° C, aproximadamente, sobre la temperatura detectada por el sensor; al enfriarse el refrigerante, su temperatura será de 2° C, aproximadamente, bajo la temperatura detectada por el sensor.

Funcionamiento

Distribución de aire
Al girar el pomo de distribución del aire en el cuadro de mandos, giran las trampillas de control en el conjunto de calefactor para dirigir el aire a los aireadores correspondientes en el salpicadero y en los huecos para los pies.

Temperatura del aire
Al girar el pomo de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho en el cuadro de mandos, giran las trampillas de mezcla correspondientes en el conjunto de calefactor. Las trampillas de mezcla varían la proporción del aire que atraviesa la derivación de aire frío y el cuerpo tubular del calefactor. La proporción varía entre derivación total sin calor y cero derivación a temperatura máxima, a fin de corresponder con la posición del pomo de temperatura.

Velocidad del ventilador
El mando del ventilador puede ponerse en posición de apagado, o en una de las cuatro velocidades opcionales. Con el encendido conectado y el mando del ventilador en posiciones 1, 2, 3 o 4, la corriente de encendido excita el relé del ventilador, lo cual suministra tensión de batería al ventilador. En las posiciones 1, 2 y 3, el mando del ventilador también conecta el ventilador a distintos circuitos por masa del grupo de resistencias, a fin de conseguir las correspondientes diferencias de tensión y velocidad. En posición 4, el mando del ventilador conecta un circuito por masa directamente al ventilador, poniendo el grupo de resistencias en derivación, y la tensión total de la batería hace que el ventilador funcione a velocidad máxima.

Aire de entrada fresco/recirculado
Al conectarse el interruptor de aire recirculado, el LED de aviso amarillo en el interruptor se ilumina, y se conecta un circuito por masa al lado de aire recirculado del servomotor de aire fresco/recirculado. El servomotor de aire fresco/recirculado entonces gira las trampillas de control en el conducto del aire de admisión para cerrar la entrada de aire fresco, y abre las entradas de aire recirculado.

Al soltar el fiador del interruptor de aire recirculado, se apaga el LED de aviso amarillo en el interruptor, y se conmuta la masa del lado de aire recirculado al lado de aire fresco del servomotor de aire fresco/recirculado. El servomotor de aire fresco/recirculado entonces gira las trampillas de control en el conducto de aire de admisión para abrir la entrada de aire fresco y cerrar las entradas de aire recirculado.

Sistema FBH (si hubiera)
El sistema FBH funciona sólo cuando el motor está en marcha y la temperatura ambiente es inferior a 5° C. Con el motor en marcha y la temperatura ambiente bajo 5° C, el sensor de temperatura de aire conecta la corriente del alternador al ECM en el módulo del FBH. Al recibir la corriente del alternador, el ECM pone en marcha la bomba de circulación y, según las señales recibidas del sensor de temperatura del termopermutador, adopta el modo de funcionamiento de espera o de servicio activo. Si la temperatura de la carcasa del termopermutador es de 65° C o más, el ECM adopta el modo de funcionamiento de espera. Si la temperatura de la carcasa del termopermutador es inferior a 65° C, el ECM adopta el modo de funcionamiento de servicio activo. En modo de espera, el ECM vigila la temperatura de la carcasa del termopermutador, y si la temperatura baja de 65° C, adopta el modo de servicio activo. En modo activo, el ECM inicia una secuencia de arranque y el sistema funciona a combustión de carga plena o parcial para proporcionar el calor necesario al refrigerante.

Secuencia de arranque
Al comienzo de la secuencia de puesta en marcha, el ECM excita la función de bujía de incandescencia de la bujía de incandescencia/sensor de llama para precalentar la cámara de combustión, y pone en marcha el ventilador del aire de combustión a velocidad lenta. Al cabo de 30 segundos, el ECM excita la bomba de combustible del FBH a velocidad de secuencia de arranque. El combustible alimentado por la bomba de combustible del FBH se evapora en la cámara de combustión, se mezcla con el aire procedente del ventilador del aire de combustión y es inflamado por la bujía de incandescencia/sensor de llama. El ECM aumenta entonces progresivamente la velocidad de la bomba de combustible del FBH y del ventilador del aire de combustión a velocidad de carga parcial o máxima, según lo que requiera el sistema. Una vez alcanzada la velocidad de carga máxima o parcial, el ECM conmuta la bujía de incandescencia/sensor de llama de la función de bujía de incandescencia a la función de detección de la llama, para vigilar la combustión. Desde el comienzo de la secuencia de arranque hasta la combustión estable de carga parcial transcurren 90 segundos, aproximadamente, y 150 segundos entre la puesta en marcha y la combustión de carga máxima.

Control de temperatura del refrigerante
Cuando el ECM adopta el modo activo, inicia la combustión de arranque hasta carga máxima. La combustión a carga máxima continúa hasta que la temperatura de la carcasa del termopermutador alcanza 60° C, entonces el ECM reduce la velocidad de la bomba de combustible del FBH y del ventilador del aire de combustión a velocidad parcial para producir la combustión a carga parcial. El ECM mantiene la combustión a carga parcial mientras la temperatura de la carcasa del termopermutador permanece entre 54 y 65° C. Si la temperatura de la carcasa del termopermutador disminuye a 54° C, el ECM vuelve a conmutar el sistema a combustión de carga máxima. Si la temperatura de la carcasa del termopermutador aumenta a 65° C, el ECM adopta la fase de funcionamiento al ralentí.

Al adoptar la fase de funcionamiento al ralentí, el ECM apaga inmediatamente la bomba de combustible del FBH para suspender la combustión, y pone en marcha un temporizador para el ventilador del aire de combustión. Al cabo de un período de enfriamiento de 2 minutos, el ECM apaga el ventilador del aire de combustión y continúa en fase de ralentí mientras la temperatura de la carcasa del termopermutador permanece sobre 59° C. Si la temperatura de la carcasa del termopermutador baja de 59° C dentro de un plazo de 15 minutos a partir de la adopción por el ECM de la fase de ralentí, el ECM arranca el sistema a combustión de carga parcial. Si transcurren más de 15 minutos antes de que la temperatura de la carcasa del termopermutador baje a 59° C, el ECM inicia el arranque a combustión de carga máxima.

A fin de limitar la acumulación de depósitos carbonosos en la bujía de incandescencia/sensor de llama, el ECM también introduce la fase de control al ralentí si la combustión parcial y/o total continúa durante más de 72 minutos. Después de un plazo de enfriamiento, si la carcasa del termopermutador sigue en la gama de temperaturas que requiere calor adicional, el ECM inicia inmediatamente el arranque a combustión parcial o máxima, según el caso.

Interrupción
El sistema de FBH se desactiva al desconectarse la corriente que el módulo de FBH recibe del alternador cuando se para el motor, o cuando se abren los contactos del sensor de temperatura del aire debido a que la temperatura ambiente ha aumentado a 5° C o más. Si el sistema está funcionando al desconectarse el suministro de energía del alternador, el ECM desactiva la bomba de combustible del FBH para suspender la combustión, pero siguen funcionando el ventilador del aire de combustión y la bomba de circulación para enfriar el módulo del FBH. El tiempo de enfriamiento depende de la carga de combustión en el momento de desconexión de la corriente del alternador.

Tiempos de enfriamiento

Carga de combustión	Tiempo de enfriamiento, segundos
Parte	100
Lleno	175

Equipo de diagnóstico
El ECM en el módulo del FBH vigila el sistema en busca de averías. Los fallos detectados se memorizan en una memoria volátil dentro del ECM, que puede ser interrogada por TestBook. En cualquier momento determinado puede memorizarse un máximo de tres fallos y datos en imagen fija asociados. Si se detecta otro fallo, el fallo más antiguo es sustituido por el fallo nuevo.

El ECM también dispone de un modo de bloqueo por errores, que inhibe el funcionamiento del sistema para impedir que los fallos graves sigan causando más daños en el sistema. En modo de bloqueo por errores, el ECM para inmediatamente la bomba de combustible del FBH, y para el ventilador del aire de combustión y la bomba de circulación al cabo de un plazo de enfriamiento de 2 minutos, aproximadamente. El bloqueo por errores sucede por fallos en la secuencia de arranque y/o fallos de encendido, sobrecalentamiento de la carcasa del termopermutador y tensión de entrada fuera de límites. El modo de bloqueo por errores puede borrarse con TestBook, o mediante la desconexión de la tensión de la batería durante por lo menos 10 segundos.

Fallo de arranque/encendido. Si una secuencia de arranque no logra establecer la combustión, o si la combustión una vez establecida falla, el ECM inicia inmediatamente otra secuencia de puesta en marcha. El fallo de arranque o de encendido es registrado por un temporizador de sucesos en el ECM. El temporizador de sucesos aumenta en uno cada vez que falla el arranque o el encendido, y disminuye en uno si posteriormente la puesta en marcha se realiza con éxito. Si el temporizador de sucesos aumenta a tres (en cualquier número de ciclos de marcha), el ECM adopta el modo de bloqueo por error.

Sobrecalentamiento de la carcasa del termopermutador. Para proteger el sistema contra el sobrecalentamiento, el ECM adopta el modo de bloqueo por error, si la temperatura de la carcasa del termopermutador supera 105° C.

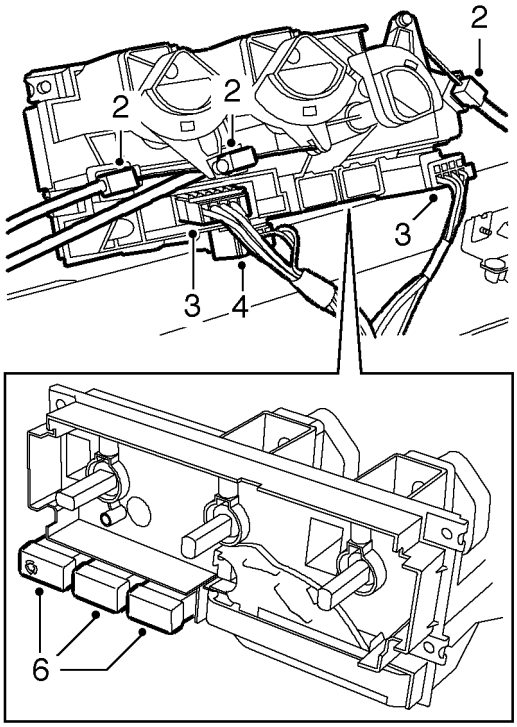
Tensión fuera de los límites especificados. El ECM adopta el modo de bloqueo por error cuando la alimentación de la batería o del alternador baja de 10,5 ± 0,3 V durante más de 20 segundos, o sube de 15,5 ± 0,5 V durante más de 6 segundos.

Mando de ventilador y calefactor

80.10.02

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de persiana.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.



M80 0326

2. Suelte los topes de cables de temperatura y distribución del aire en la carcasa de mandos del calefactor, y desconecte los cables de los mandos.
3. Desconecte los enchufes múltiples de los mandos.
4. Desconecte el enchufe múltiple de la iluminación de mandos.
5. Desmonte el mando de calefacción.
6. Quite los 3 mandos del cuadro de mandos del calefactor.

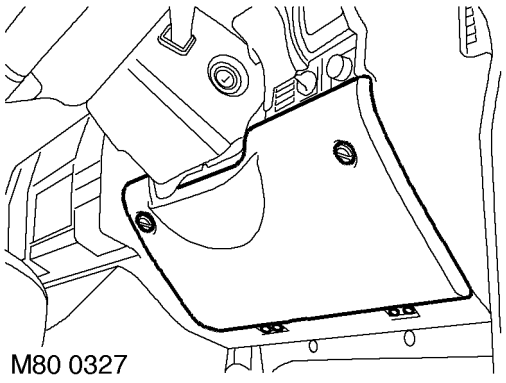
Montaje

1. Monte los interruptores en la carcasa de mandos del calefactor.
2. Posicione el conjunto de control del calefactor, y conecte los enchufes múltiples a los interruptores y a la iluminación.
3. Conecte los cables de control del calefactor, y sujete los soportes exteriores de cables a la carcasa.
4. Monte el conjunto de panel de persiana.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.

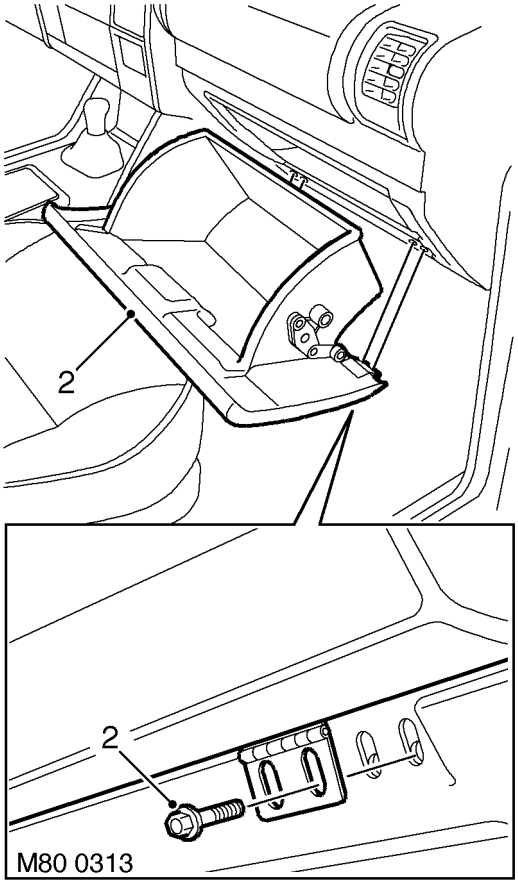
Cables - mando del calefactor

80.10.06

Desmontaje

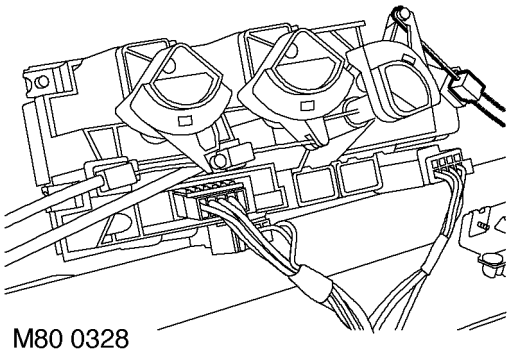

M80 0327

1. **Cables de mandos de temperatura y control del caudal de aire del conductor:** Suelte las fijaciones y baje la tapa de acceso de la caja de fusibles.

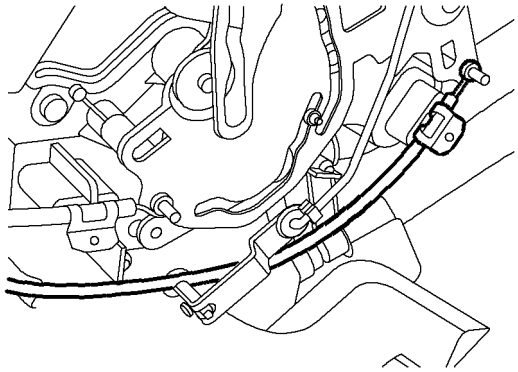


M80 0313

2. **Cable de control de temperatura del acompañante:** Quite los 4 tornillos que sujetan la guantera, desenganche el fiador y desmonte la guantera.
3. Desmonte el conjunto de persiana.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.


M80 0328

4. Desprenda el tope del cable de control de la carcasa de mandos, y desconecte el cable del mando.



M80 0329

5. Suelte la grapa que sujeta la funda del cable de control a la carcasa del calefactor, y desconecte el cable de la palanca de trampilla.
6. Desmonte el cable de control.

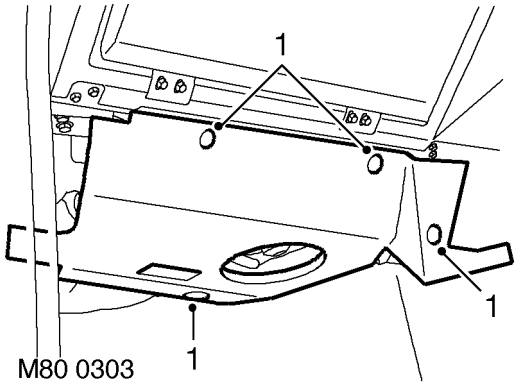
Montaje

1. Monte el nuevo cable de control, conéctelo al mando y sujete su tope a la carcasa de mandos.
2. Monte el otro extremo del cable en la palanca de la trampilla.
3. Ponga el mando en posición de máximo calor en el caso de los cables de control de temperatura, o de desempañado en el caso del cable de control del caudal de aire, sostenga la palanca de la trampilla en posición de totalmente cerrada, y sujete la funda del cable con la abrazadera contra la carcasa del calefactor.
4. Monte el conjunto de panel de persiana.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.**
5. **Cables de temperatura y control del caudal del aire del conductor:** Cierre la tapa de acceso a los fusibles, y sujétela con sus fijaciones.
6. **Cable de control de temperatura del acompañante:** Monte la guantera y sujétela con sus pernos.

Servo - trampilla de recirculación

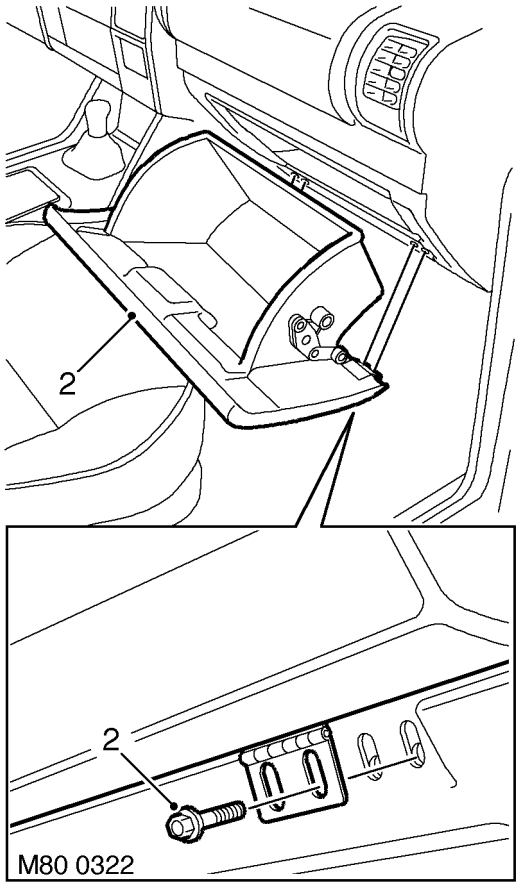
80.10.18

Desmontaje



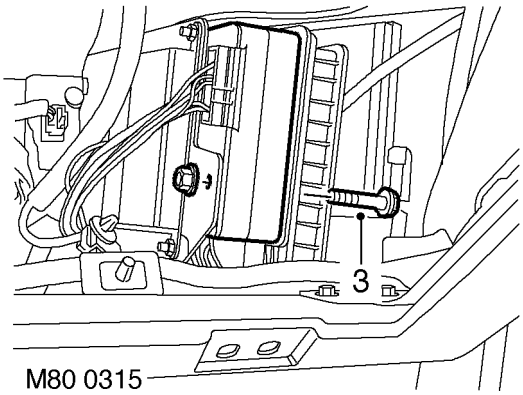
M80 0303

1. Quite los 4 espárragos que sujetan el panel delantero del piso del acompañante, y desmonte el panel.



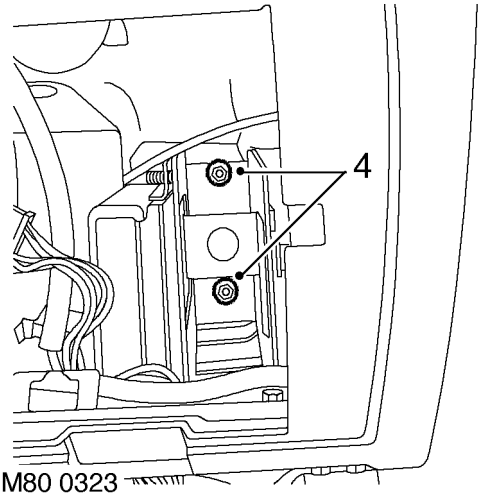
M80 0322

2. Quite los 4 tornillos que sujetan la guantera, desenganche el fiador y desmonte la guantera.



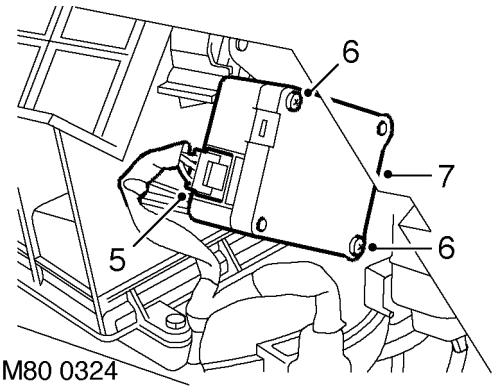
M80 0315

3. Quite el perno que sujeta el BCM, desprenda el BCM del espárrago de sujeción y baje el BCM.



M80 0323

4. Quite las 2 tuercas que sujetan el conjunto de ECM, y bájelo para facilitar el acceso a los tornillos del servo.



M80 0324

5. Desconecte el enchufe múltiple del servo.
6. Quite los 2 tornillos que sujetan el servo.
7. Desprenda el servo, desconecte la palanca de accionamiento y desmonte el servo.

Montaje

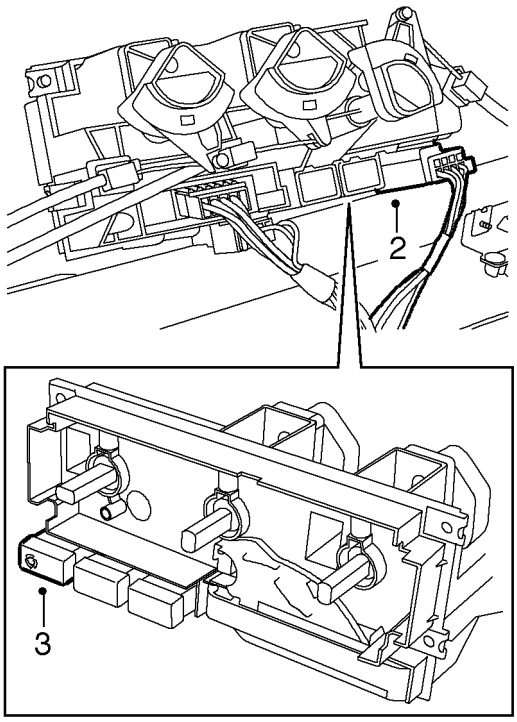
1. Posicione el servo, y acople la palanca de accionamiento.
2. Meta y apriete los tornillos de sujeción del servo.
3. Conecte el enchufe múltiple al servo.
4. Posicione el conjunto de ECM, monte las tuercas y apriételas.
5. Posicione el BCM, meta su perno y apriételo.
6. Posicione el panel delantero del piso y sujételo con sus espárragos.
7. Posicione la guantera, meta sus tornillos y apriételos.

Interruptor - mando de recirculación

80.10.21

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de persiana.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.



M80 0345

2. Desconecte el enchufe múltiple del mando de recirculación.
3. Desmonte el mando de recirculación del cuadro de mandos del calefactor.

Montaje

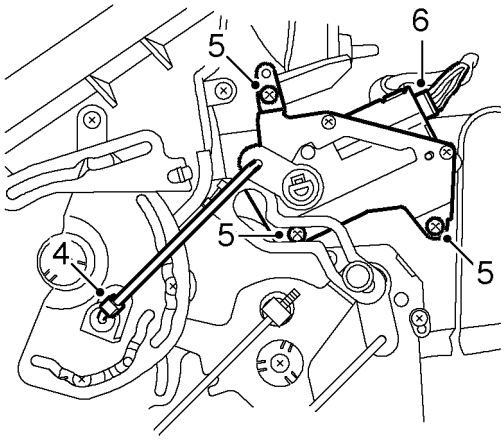
1. Monte el mando de recirculación en el cuadro de mandos del calefactor, y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte el conjunto de panel de persiana.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Conjunto de panel apersianado - salpicadero central.

Servo - mando de distribución del aire

80.10.30

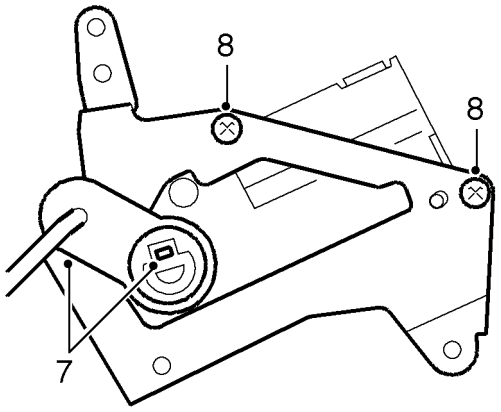
Desmontaje

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. **Modelos con dirección a la derecha:**
   Desmonte el conjunto de calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.
3. **Modelos con dirección a la izquierda:**
   Desmonte el conjunto de motor del calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de ventilador.



M80 0301

4. Quite la grapa que sujeta la palanca de accionamiento, y desprenda la palanca del varillaje.
5. Quite los 3 tornillos que sujetan el soporte del servo a la carcasa, y desprenda el servo.
6. Desconecte el enchufe múltiple del servo, y desmonte el servo.



M80 0302

7. Desprenda la grapa que sujeta la palanca de accionamiento al servo, y desmonte la palanca.
8. Quite los 2 tornillos que sujetan el soporte, y desmóntelo.

Montaje

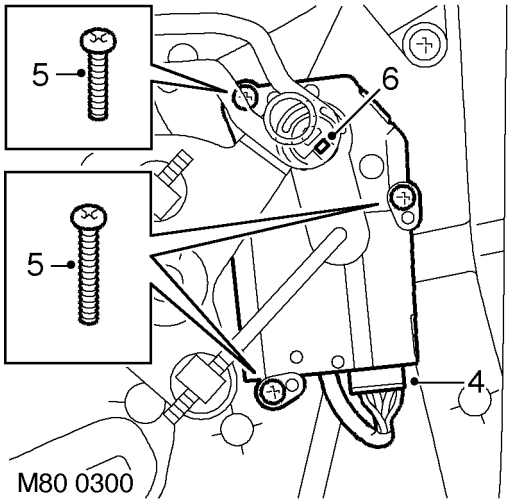
1. Posicione el soporte contra el servo y sujételo con sus tornillos.
2. Monte la palanca en el servo, y sujete su grapa.
3. Conecte el enchufe múltiple al servo.
4. Posicione el servo contra la carcasa, y sujételo con sus tornillos.
5. Conecte la palanca de accionamiento al servo, y sujétela con su abrazadera.
6. **Modelos con dirección a la derecha:** Monte el conjunto de calefactor.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.**
7. **Modelos con dirección a la izquierda:** Monte el conjunto de motor del calefactor.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de ventilador.**
8. Conecte el cable de masa de la batería.

Servo - control de la temperatura del aire

80.10.42

Desmontaje

1. Desconecte el cable de masa de la batería.
2. **Lado del conductor:** Desmonte el conjunto de calefactor.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.**
3. **Lado del acompañante:** Desmonte el conjunto de ventilador.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de ventilador.**



M80 0300

4. Desconecte el enchufe múltiple del servo.
5. Quite los 3 tornillos que sujetan el servo a la carcasa, y desprenda el servo.
6. Quite la grapa que sujeta la palanca de accionamiento, suelte la palanca y desmóntela del servo.

Montaje

1. Conecte la palanca de accionamiento al servo, y sujétela con su abrazadera.
2. Posicione el servo contra la carcasa, encaje sus espigas de centrado y sujételo con sus tornillos.
3. Conecte el enchufe múltiple al servo.
4. **Lado del conductor:** Monte el conjunto de calefactor.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.**

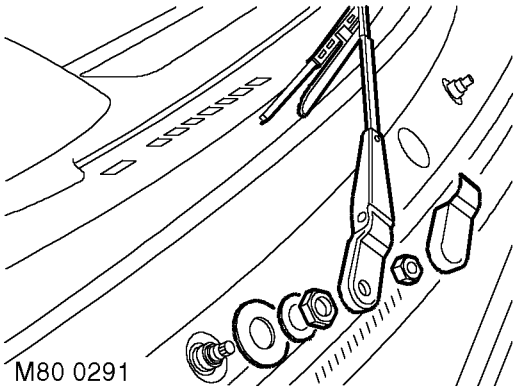
5. **Lado del acompañante:** Monte el conjunto de ventilador.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de ventilador.**
6. Conecte el cable de masa de la batería.

Toma de aire de la cámara de aireación

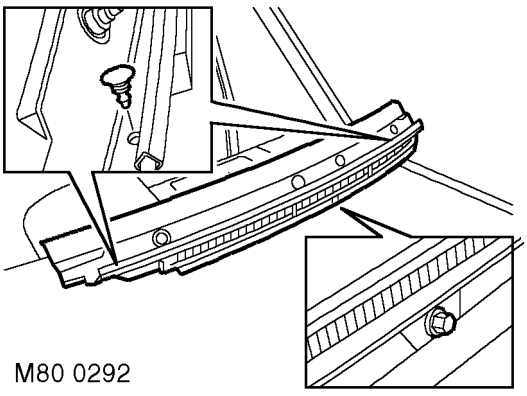
80.15.62

Desmontaje

1. Desmonte ambos embellecedores laterales del parabrisas.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**


M80 0291

2. Quite los capuchones de los brazos de limpiaparabrisas.
3. Quite las tuercas que sujetan los brazos de limpiaparabrisas al varillaje de limpiaparabrisas.
4. Desmonte ambos brazos de limpiaparabrisas.
5. Quite las tuercas de seguridad del varillaje de limpiaparabrisas, y recoja la arandela y los distanciadores de goma.


M80 0292

6. Quite los 2 espárragos de guarnecido y el perno central que sujetan la cámara de aireación a la carrocería.
7. Desmonte la toma de aire de la cámara de aireación.

Montaje

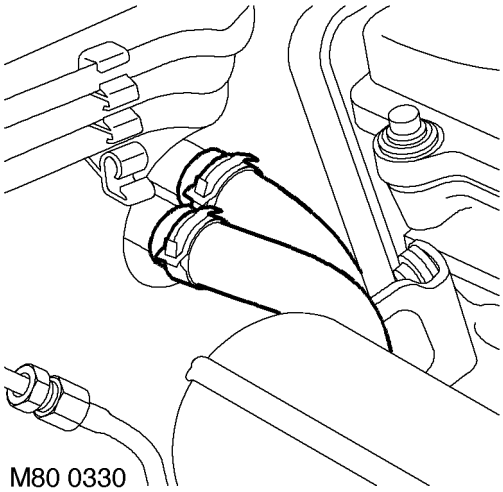
1. Monte la toma de aire de la cámara de aireación.
2. Monte los espárragos de guarnecido y el perno central que sujetan la cámara de aireación a la carrocería.
3. Monte los distanciadores de goma y arandelas en el varillaje de limpiaparabrisas.
4. Montelas tuercas de seguridad en el varillaje de limpiaparabrisas, y apriételas a 7 Nm.
5. Monte los brazos de limpiaparabrisas en el varillaje del limpiaparabrisas.
6. Montelas tuercas que sujetan los brazos al varillaje de limpiaparabrisas, y apriételas a 15 Nm.
7. Monte los capuchones en los brazos de limpaparabrisas.
8. Monte ambos embellecedores laterales del parabrisas.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Embellecedor lateral - parabrisas.**

Conjunto de calefactor - modelos sin acondicionador de aire

🔧 ***80.20.01.99***

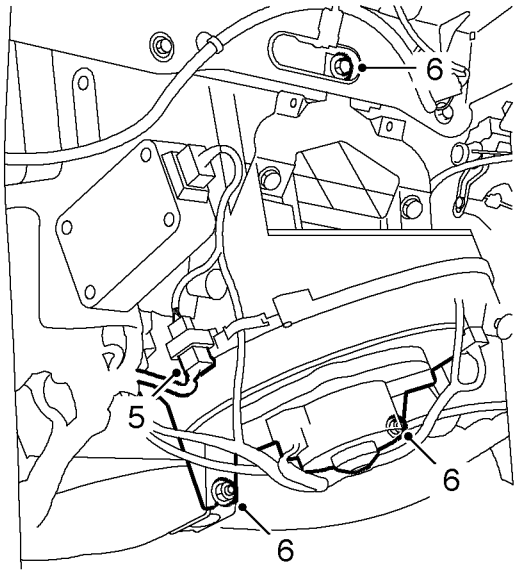
Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
2. **Modelos diesel:** Quite los 3 pernos y desmonte la tapa del motor.



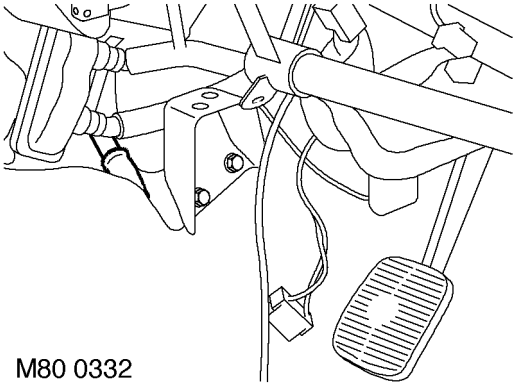
M80 0330

3. Afloje las abrazaderas y desconecte los manguitos de refrigerante de los tubos del calefactor.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.
4. Desmonte el conjunto de salpicadero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**

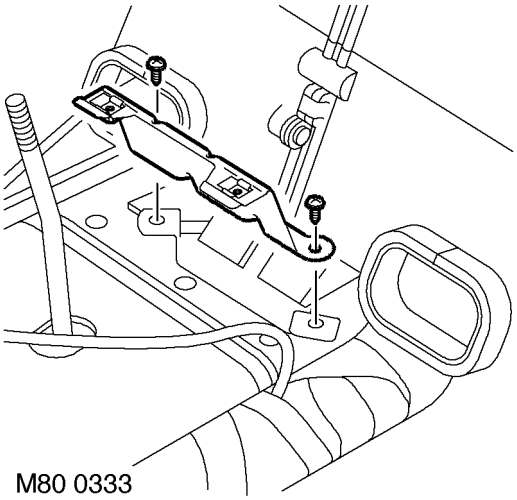


M80 0331

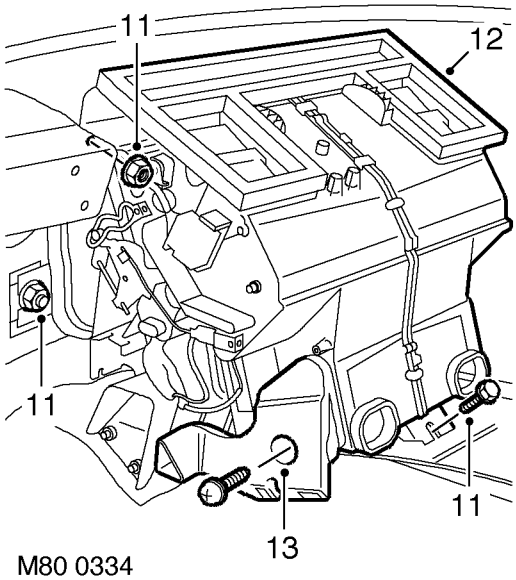
5. Desconecte el enchufe múltiple del motor del ventilador del calefactor.
6. Quite el perno y 2 tuercas que sujetan el conjunto de carcasa del ventilador del calefactor a la carrocería, y desmonte el ventilador.


M80 0332

7. Desconecte los 2 tubos de desagüe de la base del calefactor.

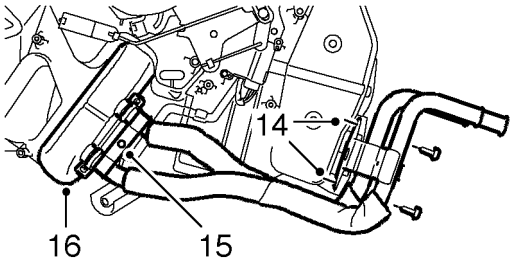

M80 0333

8. Quite los 2 tornillos que sujetan el soporte de la consola al túnel, y desmonte el soporte.
9. Desprenda el cable coaxial de la radio de detrás de los tubos del calefactor.
10. Proteja la moqueta contra el refrigerante derramado.



M80 0334

11. Quite las 4 tuercas y 1 perno que sujetan el calefactor a la carrocería.
12. Desmonte el calefactor del vehículo.
13. Quite los 2 tornillos que sujetan los conductos de aireadores de los huecos para los pies derecho e izquierdo, y desmóntelos.



M80 0355

14. Quite los 2 tornillos que sujetan el tubo del cuerpo tubular a la carcasa del calefactor.
15. Quite el tornillo que sujeta la abrazadera del tubo a la carcasa del calefactor, y desmonte la abrazadera.
16. Desmonte con cuidado el cuerpo tubular del calefactor.

Montaje

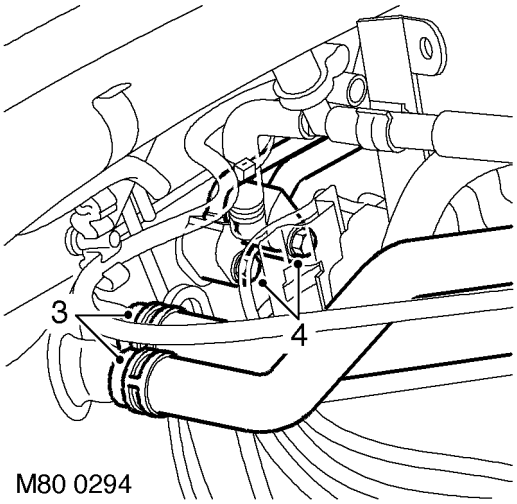
1. Sujete el cuerpo tubular a la carcasa del calefactor.
2. Meta los tornillos que sujetan el soporte de tubos a la carcasa del calefactor.
3. Monte la abrazadera de tubos, y sujétela con su tornillo.
4. Monte los conductos del calefactor, y sujételos con sus tornillos.
5. Posicione el conjunto de calefactor en el vehículo, asegúrese de que el aislador del tubo de refrigerante del calefactor está correctamente encajado en el mamparo, y sujételo con sus tuercas y perno.
6. Monte el cable coaxial del autorradio detrás de los tubos del calefactor.
7. Monte el soporte de la consola, y sujételo con sus tornillos.
8. Conecte los tubos de desagüe a la base del calefactor.
9. Monte la unidad del ventilador en el calefactor, y sujétela a la carrocería con sus pernos y tuercas.
10. Conecte el enchufe múltiple del mazo de cables al motor del ventilador.
11. Monte el conjunto de salpicadero
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**
12. Conecte los manguitos del calefactor, y sujételos con sus abrazaderas.
13. **Modelos diesel:** Monte la tapa del motor, y sujétela con sus pernos.
14. Rellene el sistema de refrigeración
    - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
    - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire

80.20.01.98

Desmontaje

1. Vacíe el sistema de refrigeración.
   - **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
   - **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
2. Evacúe el sistema acondicionador de aire.
   AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.

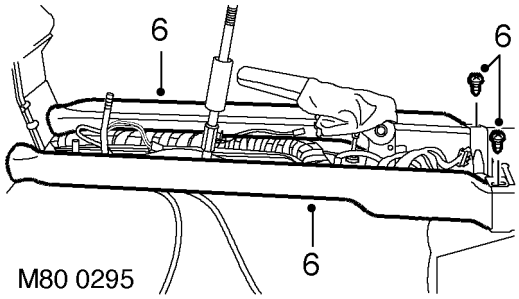


M80 0294

3. Afloje las 2 abrazaderas que sujetan los manguitos al calefactor y desconecte los manguitos.
4. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos del acondicionador de aire al evaporador, desprenda los tubos y deseche sus juntas tóricas.

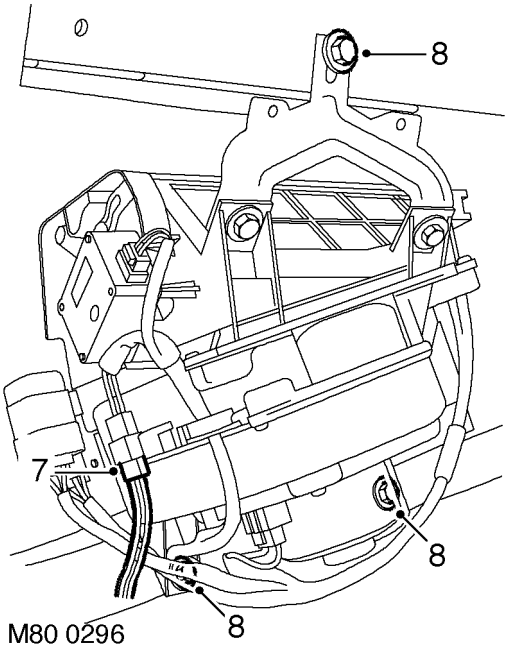
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Desmonte el salpicadero.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.



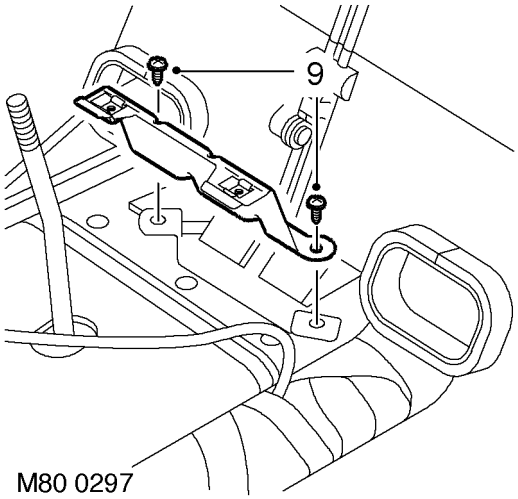
M80 0295

6. Quite los tornillos que sujetan el conducto de calefacción trasero, y desmonte el conducto.



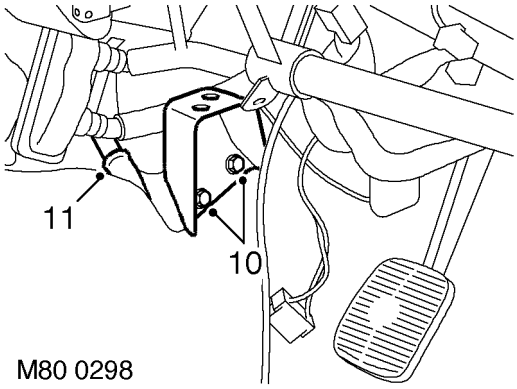
M80 0296

7. Desconecte el enchufe múltiple del motor del calefactor.
8. Quite las 2 tuercas y el perno que sujetan el conjunto de motor del calefactor, y desmonte el conjunto de motor de la carcasa del calefactor.

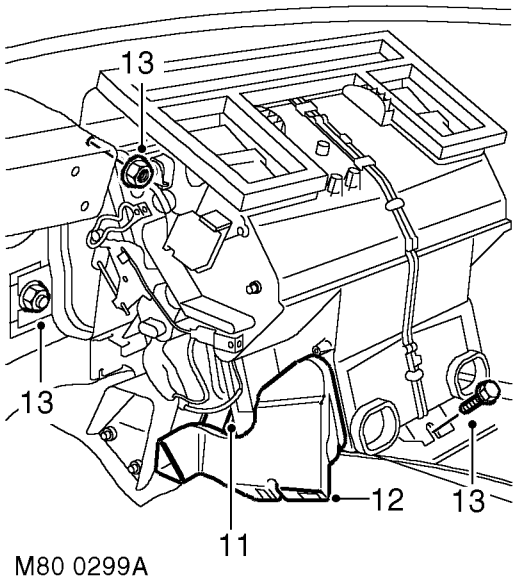


M80 0297

9. Quite los 2 tornillos que sujetan el soporte de la consola central, y desmonte el soporte.



M80 0298



M80 0299A

10. Quite las 2 tuercas que sujetan el soporte derecho del salpicadero, y desmonte el soporte.
11. Desconecte ambos manguitos de drenaje del evaporador.
12. Desmonte el conducto delantero del calefactor.
13. Quite las 4 tuercas y el perno que sujetan el conjunto de calefactor, desprenda el conjunto de calefactor del aislador en el mamparo, y desmóntelo del vehículo.

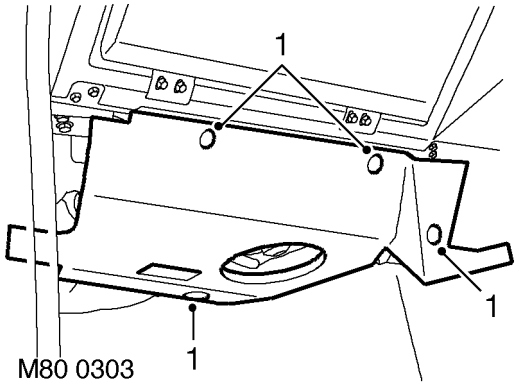
Montaje

1. Posicione el conjunto de calefactor contra el mamparo, encaje el calefactor en el aislador del mamparo.
2. Monte las tuercas y el perno que sujetan el calefactor, y apriételos a 16 Nm.
3. Posicione el soporte derecho del salpicadero, monte sus tuercas y apriételas.
4. Monte el conducto de calefacción delantero.
5. Posicione el soporte de la consola central, meta sus tornillos y apriételos.
6. Conecte los manguitos de drenaje del evaporador.
7. Posicioneel motor del calefactor contra la carcasa del calefactor, monte sus tuercas y perno, y apriételos a 19 Nm.
8. Conecte el enchufe múltiple al motor del calefactor.
9. Posicione el conducto trasero del calefactor, y sujételo con sus tornillos.
10. Monte el salpicadero.
    ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**
11. Usando juntas tóricas nuevas, posicionelos tubos del acondicionador de aire contra el evaporador, meta sus pernos y apriételos a 5 Nm.
12. Conecte los manguitos del calefactor y apriete sus abrazaderas.
13. Rellene el sistema de aire acondicionado.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
14. Rellene el sistema de refrigeración.
    - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
    - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

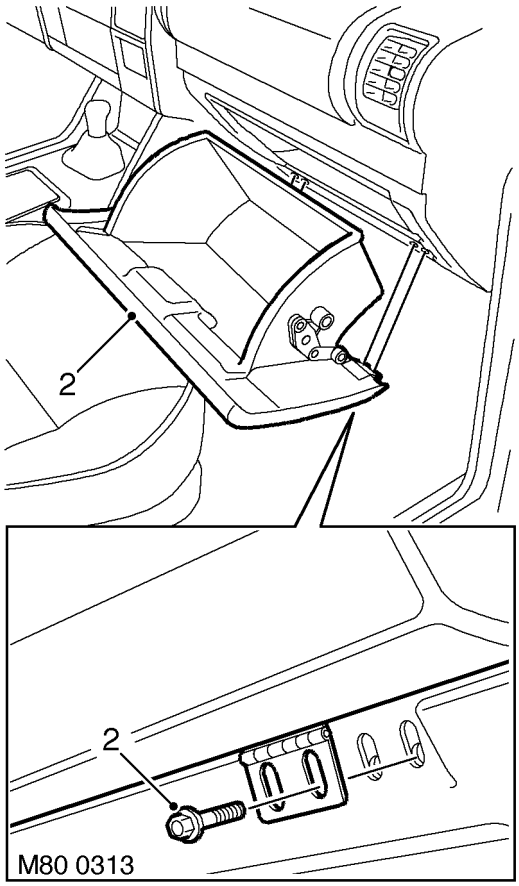
Conjunto de ventilador

80.20.12

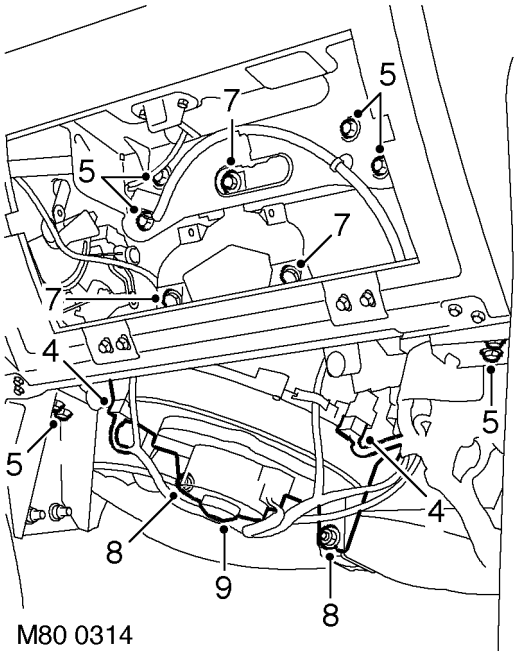
Desmontaje



1. Quite los 4 espárragos que sujetan el panel delantero del piso.



2. Quite los 4 tornillos que sujetan la guantera, desenganche el fiador y desmonte la guantera.
3. Desconecte el cable de masa de la batería.



M80 0314

4. Desconecte los enchufes múltiples del motor del ventilador.
5. Quite los 8 pernos que sujetan el lado del acompañante del salpicadero.
6. Desprenda el salpicadero cuidadosamente del mamparo
7. Quite los 3 pernos que sujetan el soporte del motor del ventilador, y desmonte el soporte.
8. Quite las 2 tuercas que sujetan el conjunto de motor.
9. Desprenda del calefactor el conjunto de motor del ventilador y manióbrelo por debajo del salpicadero.

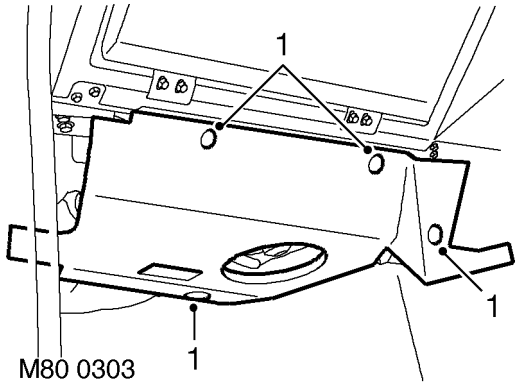
Montaje

1. Posicione el conjunto de motor del ventilador debajo del salpicadero, y móntelo en la carcasa del calefactor.
2. Posicione el soporte, y monte y apriete sus pernos y tuercas.
3. Alinee el salpicadero, meta el perno del soporte y apriételo a 26 Nm.
4. Conecte los enchufes múltiples al motor del ventilador.
5. Conecte el cable de masa de la batería.
6. Monte la guantera, alinee sus bisagras y apriete sus tornillos.
7. Posicione el panel delantero del piso y sujételo con sus espárragos.

Motor - ventilador

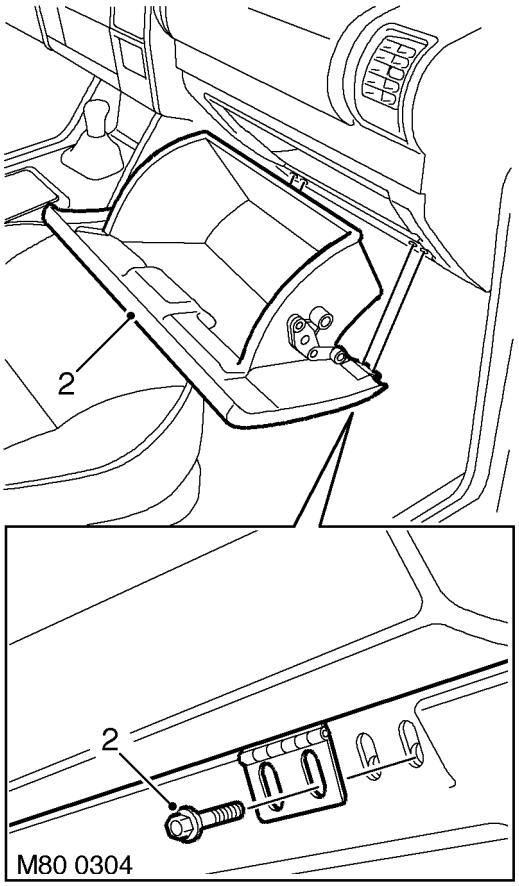
80.20.15

Desmontaje



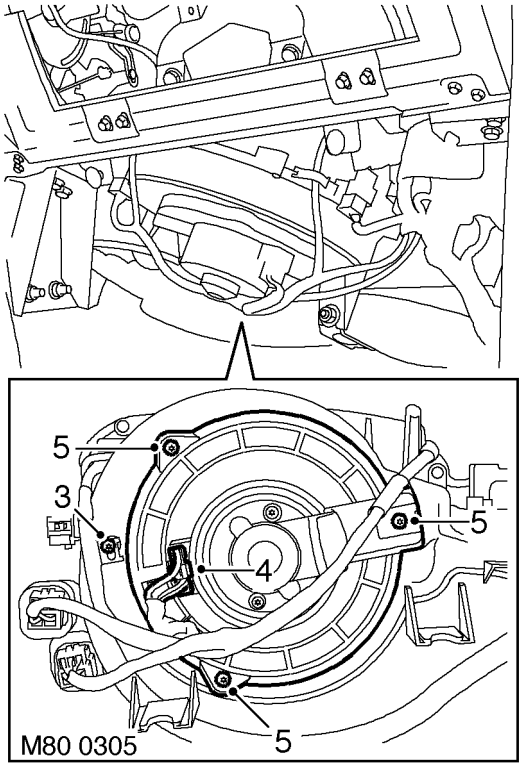
M80 0303

1. Quite los 4 espárragos que sujetan el panel delantero del piso.



M80 0304

2. Quite los 4 tornillos que sujetan la guantera, desenganche el fiador y desmonte la guantera.



3. Quite el tornillo que sujeta el cableado al motor del ventilador, y desprenda el cableado.
4. Desconecte el enchufe múltiple del motor del ventilador.
5. Quite los 3 tornillos que sujetan el motor del ventilador a la carcasa, y desmonte el motor del ventilador.

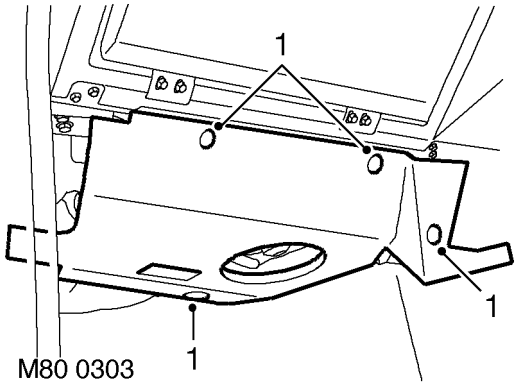
Montaje

1. Posicione el motor del ventilador contra la carcasa, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple al motor del ventilador.
3. Posicione el mazo de cables, y sujete su abrazadera con su tornillo.
4. Monte la guantera, alinee sus bisagras y apriete sus tornillos.
5. Posicione el panel delantero del piso y sujételo con sus espárragos.

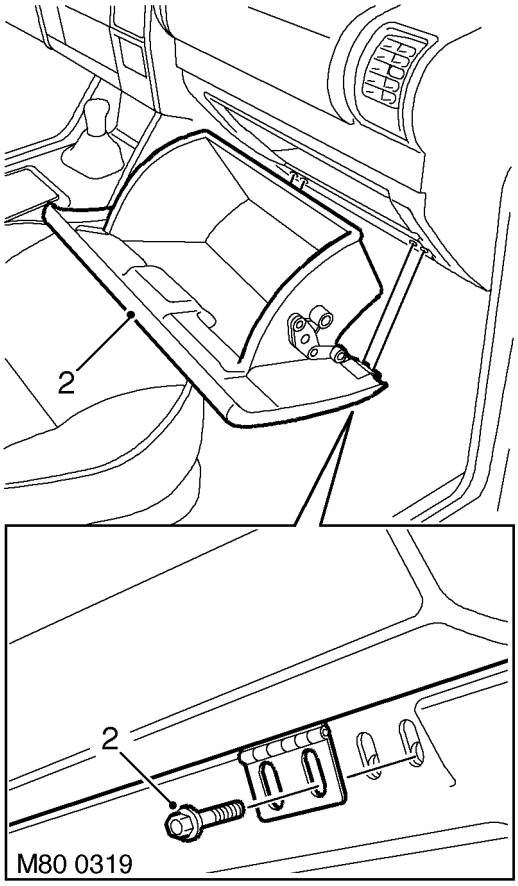
Grupo de resistencias - resistencia de gran disipación de A.A

80.20.17

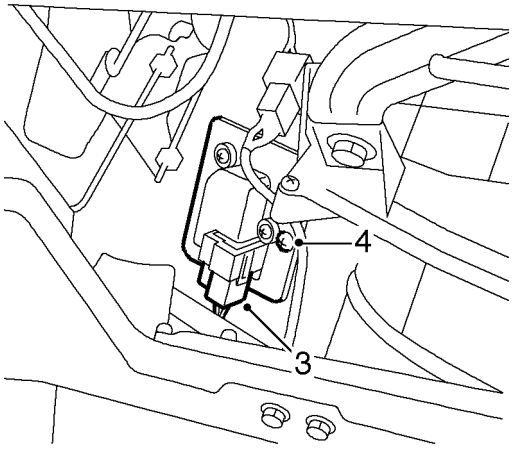
Desmontaje



1. Quite los 4 espárragos que sujetan el panel delantero del piso.



2. Quite los 4 tornillos que sujetan la guantera, desenganche el fiador y desmonte la guantera.



M80 0320

3. Desconecte el enchufe múltiple de la resistencia.
4. Quite los tornillos que sujetan la resistencia, suelte y desmonte la resistencia.

Montaje

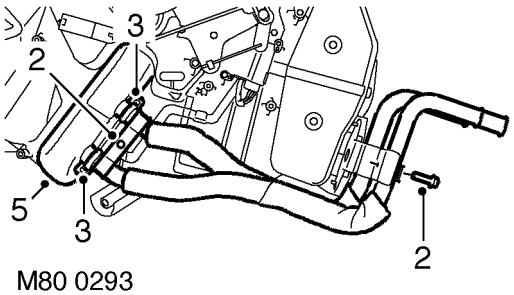
1. Posicione la resistencia, y sujétela con su tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple a la resistencia.
3. Posicione la guantera, meta sus tornillos y apriételos.
4. Posicione el panel delantero del piso y sujételo con sus espárragos.

Cuerpo tubular del calefactor

80.20.29

Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.



M80 0293

2. Quite los 2 tornillos que sujetan los apoyos de tubos de refrigerante, y desmóntelos.
3. Afloje los tornillos que sujetan los tubos de refrigerante al cuerpo tubular, suelte sus abrazaderas y desmonte los tubos de refrigerante.
4. Desmonte y deseche las juntas tóricas.
5. Desmonte el cuerpo tubular del calefactor.

Montaje

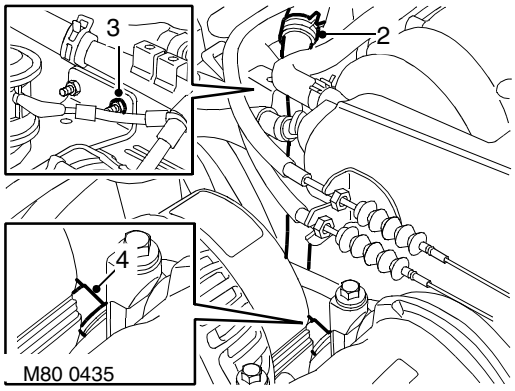
1. Posicione el cuerpo tubular del calefactor. Usando juntas tóricas nuevas, monte los tubos de refrigerante y alinee sus abrazaderas.
2. Monte las abrazaderas, y sujételas con sus tornillos
3. Apriete los tornillos de la abrazadera de tubos de refrigerante.
4. Monte el conjunto de calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.

Tubo - Calefactor - Alimentación

80.25.07

Desmontaje

1. Desmonte el tubo de retorno del calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Tubo - Calefactor - Retorno.



2. Suelte la abrazadera que sujeta el manguito de alimentación del calefactor al tubo de alimentación del calefactor, y desconecte el manguito del tubo.
3. Quite la tuerca que sujeta el tubo de alimentación del calefactor a la cámara de aireación.
4. Pulse el conector de desconexión rápida y desconecte de la cámara de aireación el tubo de alimentación del calefactor.
5. Quite y deseche la junta tórica del tubo.

Montaje

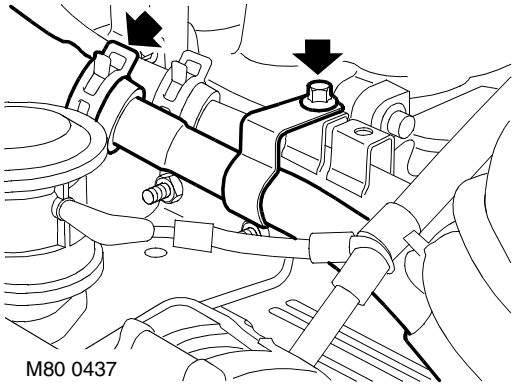
1. Monte una junta tórica nueva en el tubo de alimentación del calefactor, y lubríquela con aceite de ricino.
2. Conecte el tubo de alimentación del calefactor a la cámara de aireación.
3. Monte y apriete la tuerca que sujeta el tubo de alimentación del calefactor a la cámara de aireación.
4. Conecte el manguito de alimentación del calefactor al tubo de alimentación del calefactor, y apriete su abrazadera.
5. Monte el tubo de retorno del calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Tubo - Calefactor - Retorno.

Tubo - Calefactor - Retorno

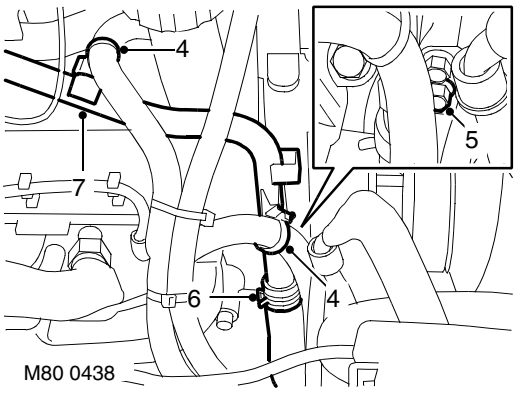
80.25.12

Desmontaje

1. Vacíe el refrigerante motor.
   SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.



2. Afloje la abrazadera que sujeta el manguito de retorno del calefactor al tubo de retorno del calefactor, y desconecte el manguito del tubo.



3. Quite el perno que sujeta el tubo de retorno del calefactor al tubo de alimentación del calefactor.
4. Suelte las abrazaderas que sujetan el cableado motor y tubo de vacío al tubo de retorno del calefactor.
5. Quite el perno que sujeta el tubo de retorno del calefactor a la culata.
6. Suelte la abrazadera que sujeta el manguito de refrigerante motor al tubo de retorno del calefactor.
7. Desconecte el manguito de refrigerante motor del tubo de retorno del calefactor, y retire el tubo.

Montaje

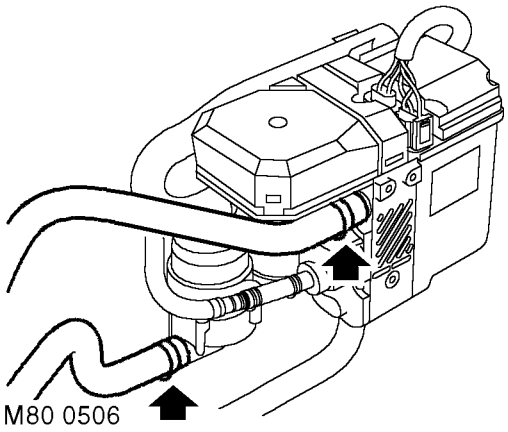
1. Conecte el manguito de refrigerante motor al tubo de retorno del calefactor, y apriete su abrazadera.
2. Posicione el tubo de retorno del calefactor contra el bloque de cilindros, y sujételo con su perno.
3. Sujete el cableado motor y tubo de vacío al tubo de retorno del calefactor, y sujételos con sus abrazaderas.
4. Meta y apriete el perno que sujeta el tubo de retorno al tubo de alimentación del calefactor.
5. Conecte el manguito de retorno del calefactor al tubo de retorno del calefactor, y apriete su abrazadera.
6. Rellene el sistema de refrigeración motor.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, AJUSTES, Vaciado y llenado.**

Calefactor consumidor de combustible - (FBH) - TD5

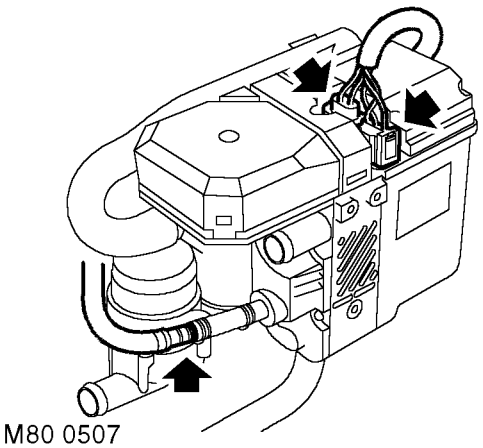
🔧 ***80.40.01.99***

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Comprima con pinzas los manguitos de alimentación y retorno cerca del FBH.
4. Ponga un recipiente para recoger el líquido derramado.


M80 0506

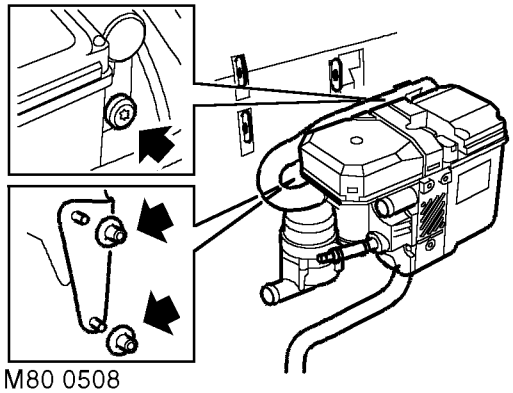
5. Afloje las abrazaderas, desconecte los manguitos de alimentación y retorno del FBH.
   PRECAUCION: antes de desconectar o desmontar los componentes, asegúrese de que esté limpia la zona próxima a las superficies de contacto y racores. Tapone los racores abiertos para impedir la contaminación.


M80 0507

6. Desconecte los 2 enchufes múltiples del FBH.

7. Posicione un recipiente para recoger el líquido derramado, y desconecte el tubo de combustible de suelta rápida del FBH.

   PRECAUCION: antes de desconectar cualquier parte del sistema de combustible, es imprescindible que quite todo el polvo, suciedad y basuras alrededor de los componentes, a fin de impedir la entrada de materias extrañas en el sistema de combustible.



M80 0508

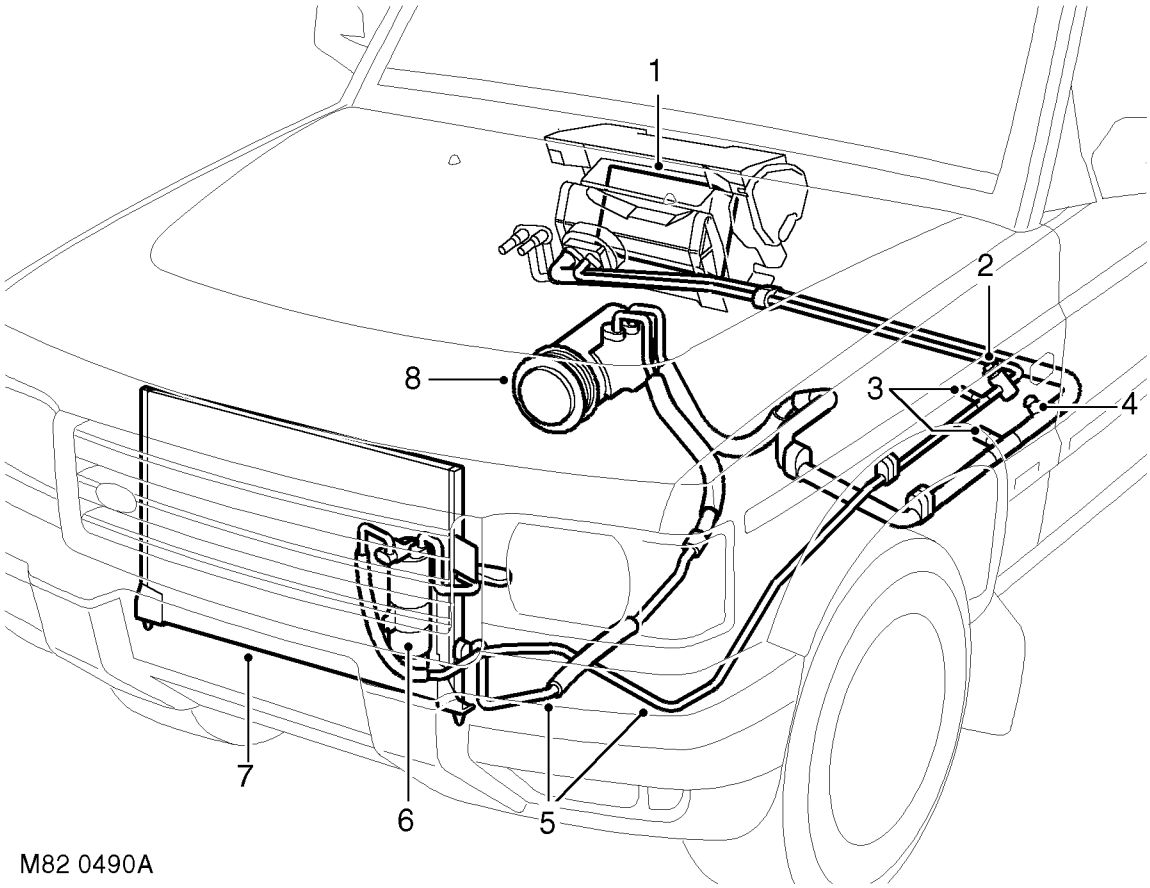
8. Quite el perno Torx que sujeta el FBH a su soporte en el mamparo.
9. Suelte y desmonte el FBH.
10. Quite los casquillos de centrado de las espigas.

Montaje

1. Monte los casquillos en las espigas.
2. Alinee el FBH con sus espigas, meta el perno Torx y apriételo a 25 Nm.
3. Limpie el racor de suelta rápida, y conecte el tubo de combustible al FBH.
4. Conecte los enchufes múltiples al FBH.
5. Conecte los manguitos de refrigerante al FBH, y apriete sus abrazaderas.
6. Afloje las abrazaderas de los manguitos.
7. Conecte el cable de masa de la batería.
8. Monte y sujete la tapa de la batería.
9. Rellene el sistema de refrigeración.

   ☞ **MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Sistema de refrigeración.**

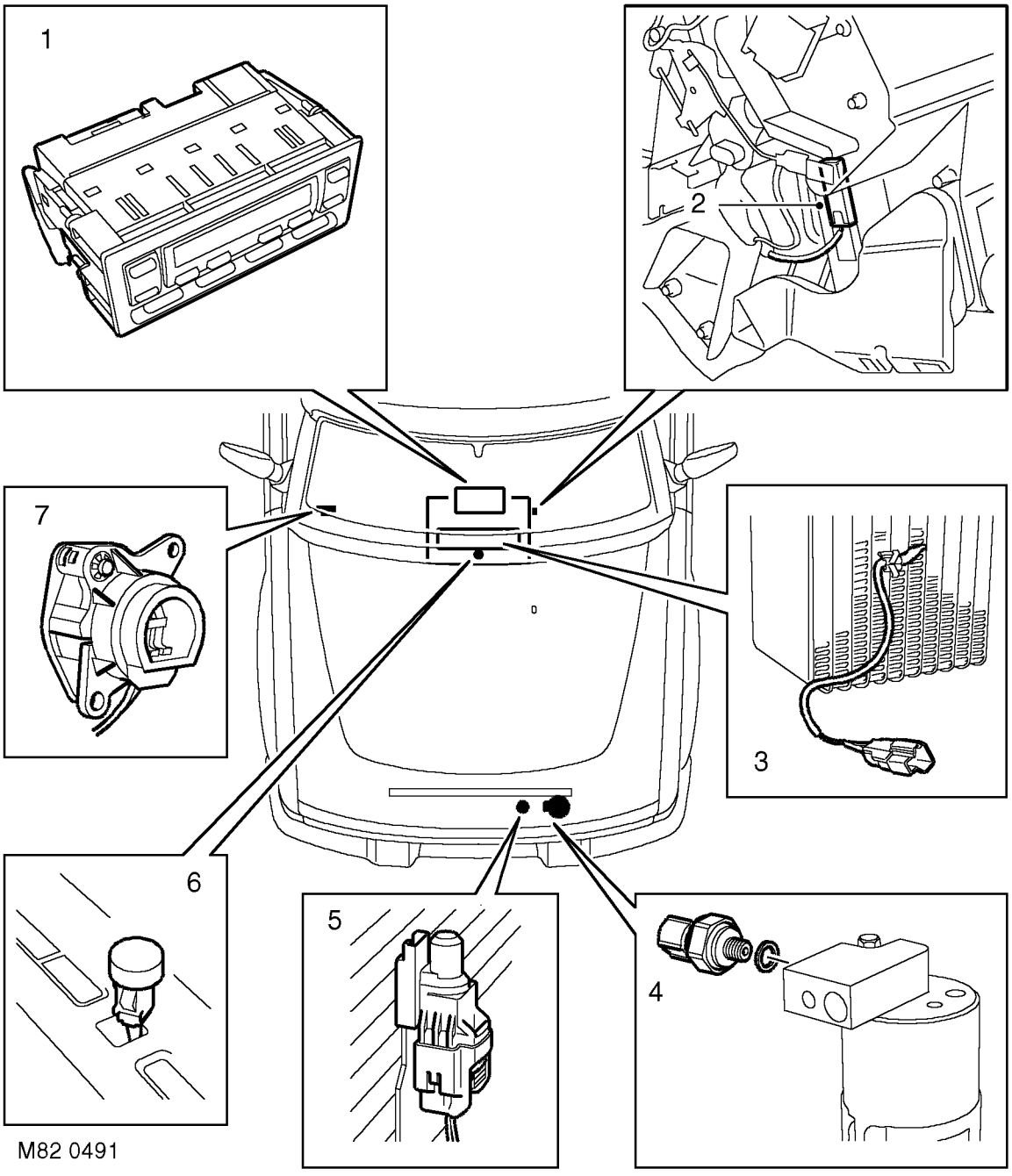
Disposición de componentes del sistema de refrigeración del A.A



Se ilustra la instalación diesel, V8 es similar

1 Evaporador y válvula termostática de expansión
2 Racor de servicio de alta presión
3 Al sistema de A.A trasero (si hubiera)
4 Racor de servicio de baja presión
5 Tubos de refrigerante
6 Depósito deshidratador
7 Condensador
8 Compresor

Disposición de componentes del sistema de control del A.A



Se ilustra la dirección a la derecha, la dirección a la izquierda es similar

1 ECM de control de temperatura del aire
2 Sensor de temperatura del refrigerante del calefactor
3 Sensor de temperatura del evaporador
4 Presostato doble
5 Sensor de temperatura ambiente
6 Sensor de luz solar
7 Sensor de temperatura del habitáculo

Descripción

Generalidades
El sistema acondicionador de aire controla la temperatura, distribución y volumen del aire suministrado al habitácuo, para la mayor comodidad del mismo. El sistema es electrónicamente controlado, dispone de modos de control automáticos y manuales, y la temperatura de los aireadores izquierdo y derecho se controla separadamente. Los modos automáticos proporcionan el óptimo control del sistema en la mayoría de las condiciones ambientales, y no requieren intervención manual. Los modos manuales permiten neutralizar determinadas funciones del control automático, a fin de imponer preferencias personales.

El sistema acondicionador de aire consiste en un sistema de refrigeración, un conjunto de calefactor y un sistema de control. Usa el mismo conducto de admisión de aire y conductos de distribución del sistema de calefacción y ventilación montado en vehículos sin acondicionador de aire.

☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

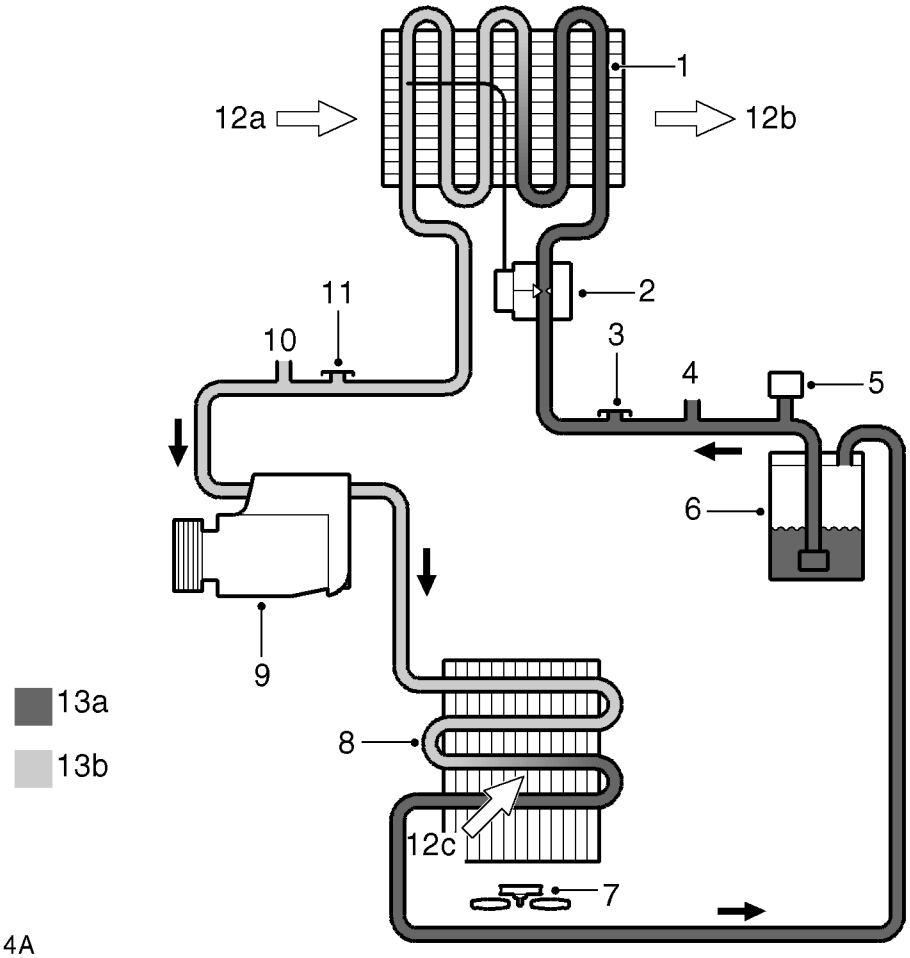
El aire de entrada fresco o recirculado fluye al conjunto de calefactor desde el ventilador en el conducto de entrada de aire. En el conjunto de calefactor, el aire es enfriado y/o calentado, según la temperatura y condiciones ambientales seleccionados para el habitáculo, y conducido a los aireadores seleccionados.

En vehículos con acondicionador de aire trasero, se provee refrigeración adicional mediante la recirculación del aire a través de un segundo evaporador, y distribuyéndolo por los aireadores del techo.

☞ **AIRE ACONDICIONADO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Sistema de refrigeración

Dibujo esquemático del sistema de aire acondicionado



M82 0514A

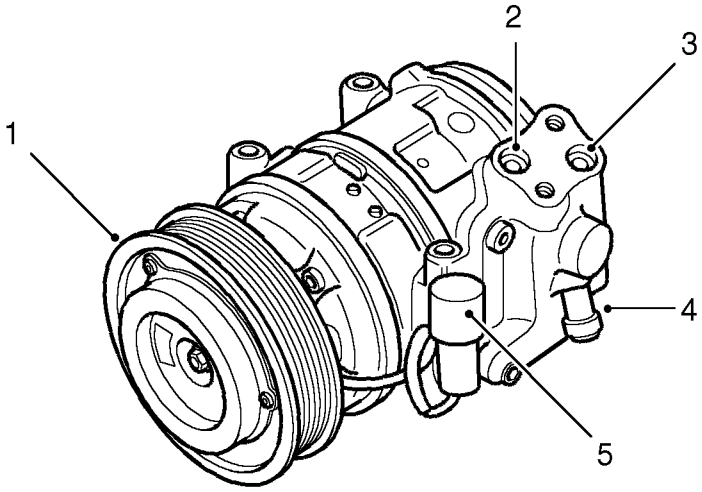
1 Evaporador
2 Válvula termostática de expansión
3 Racor de servicio de baja presión
4 Salida al sistema de A.A trasero (si hubiera)
5 Presostato doble
6 Depósito deshidratador
7 Ventilador de refrigeración
8 Condensador
9 Compresor
10 Entrada procedente del sistema A.A trasero (si hubiera)
11 Racor de servicio de alta presión
12 Circulación del aire
- **a** Aire ambiente
- **b** Aire enfriado
- **c** Aire ambiente a través del condensador

13 Refrigerante
- **a** Líquido
- **b** Vapor

El sistema refrigerante conduce el calor desde el habitáculo a la atmósfera exterior para proporcionar al conjunto de calefactor aire frío deshumectado. El sistema comprende un compresor, condensador, depósito deshidratador, válvula termostática de expansión y evaporador, unidos por tubos de refrigerante. El sistema hermético en circuito cerrado se llena con refrigerante R134a, como medio de termotransferencia. Se añade aceite al refrigerante para lubricar los órganos internos del compresor.

Para conseguir la transferencia de calor, el refrigerante circula por el sistema y atraviesa dos regímenes de presión/temperatura. En cada uno de los regímenes de presión/temperatura, el refrigerante cambia de estado y al hacerlo absorbe o libera la máxima cantidad de calor. El régimen de baja presión/temperatura empieza en la válvula termostática de expansión, atraviesa el evaporador y desde allí va al compresor; el refrigerante pierde presión y temperatura en la válvula termostática de expansión, luego cambia de estado de líquido a vapor en el evaporador para absorber calor. El régimen de alta presión/temperatura empieza a partir del compresor, pasa por el condensador y el depósito deshidratador hasta la válvula termostática de expansión; el refrigerante cobra presión y temperatura al pasar por el compresor, entonces libera calor y cambia de estado de vapor a líquido en el condensador.

Compresor



M82 0492

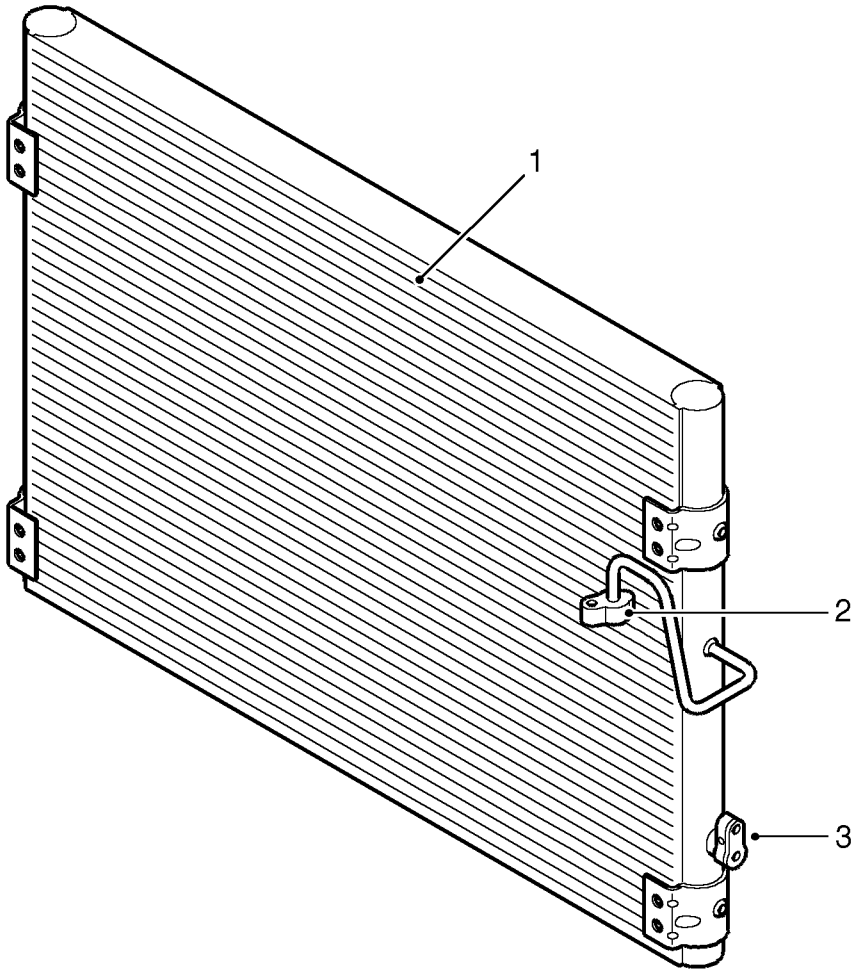
1 Polea
2 Racor de entrada
3 Racor de salida
4 Válvula de descarga de presión
5 Conector del embrague

El compresor circula el refrigerante por el sistema, comprimiendo el vapor de baja presión, baja temperatura procedente del evaporador y descargando el vapor de alta presión y alta temperatura resultante en el condensador.

El compresor se monta en un soporte en el motor, y es de tipo de plato oscilante de diez cilindros, con desplazamiento fijo de 177 ml/rev. La correa de transmisión de equipos auxiliares mueve el compresor por medio de una polea y de un embrague eléctricamente accionado. El funcionamiento del embrague es controlado por el módulo de control del motor (ECM).

A fin de proteger el sistema de refrigerante contra el exceso de presión, se instala una válvula de seguridad en el lado de salida del compresor. La válvula reguladora de presión funciona entre 34,3 y 41,4 bares, y libera el exceso de presión en el compartimento motor.

Condensador



M82 0493

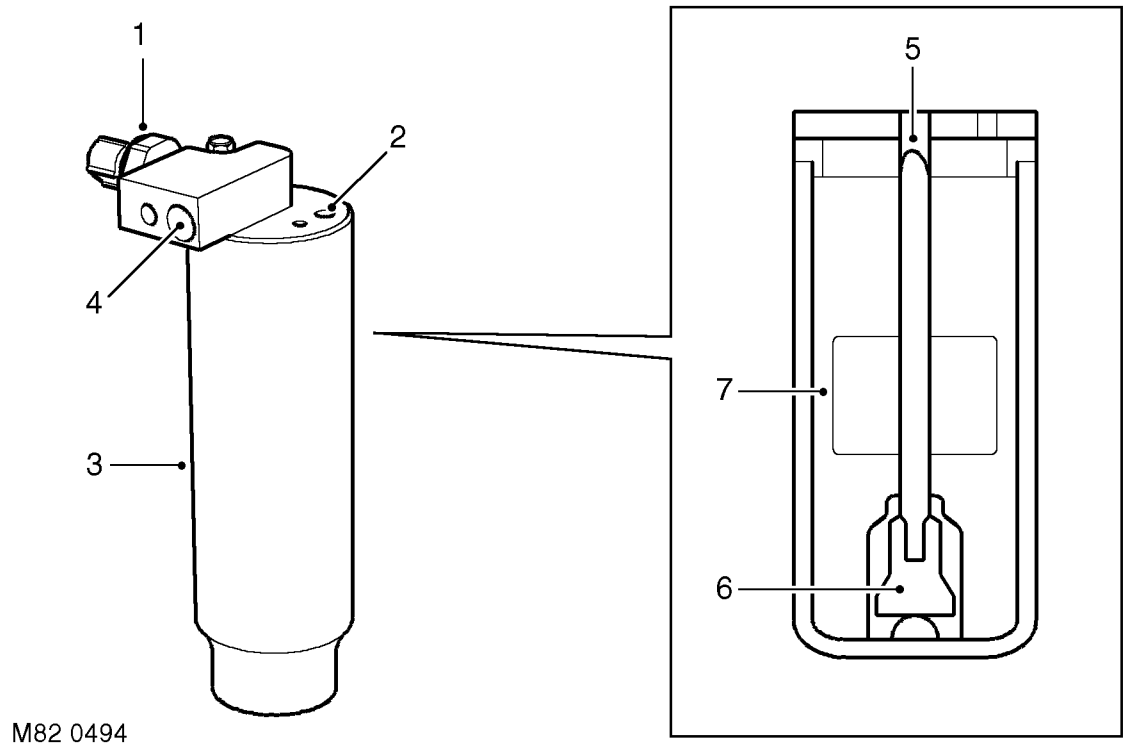
1 Cuerpo tubular del condensador
2 Racor de salida
3 Racor de entrada

El condensador traslada el calor entre el refrigerante y el aire circundante.

El condensador se instala inmediatamente delante de los enfriadores del aceite. El condensador descansa sobre apoyos de goma fijados a los largueros del chasís y a los soportes en los paneles de faros.

El aire ambiente que atraviesa el cuerpo tubular del condensador debido al efecto de toma dinámica y/o al ventilador de refrigeración, absorbe calor del refrigerante al cambiar el estado de éste de vapor a líquido.

Depósito deshidratador



1 Presostato doble
2 Racor de entrada
3 Carcasa
4 Racor de salida
5 Tubo de salida
6 Tamiz
7 Desecante

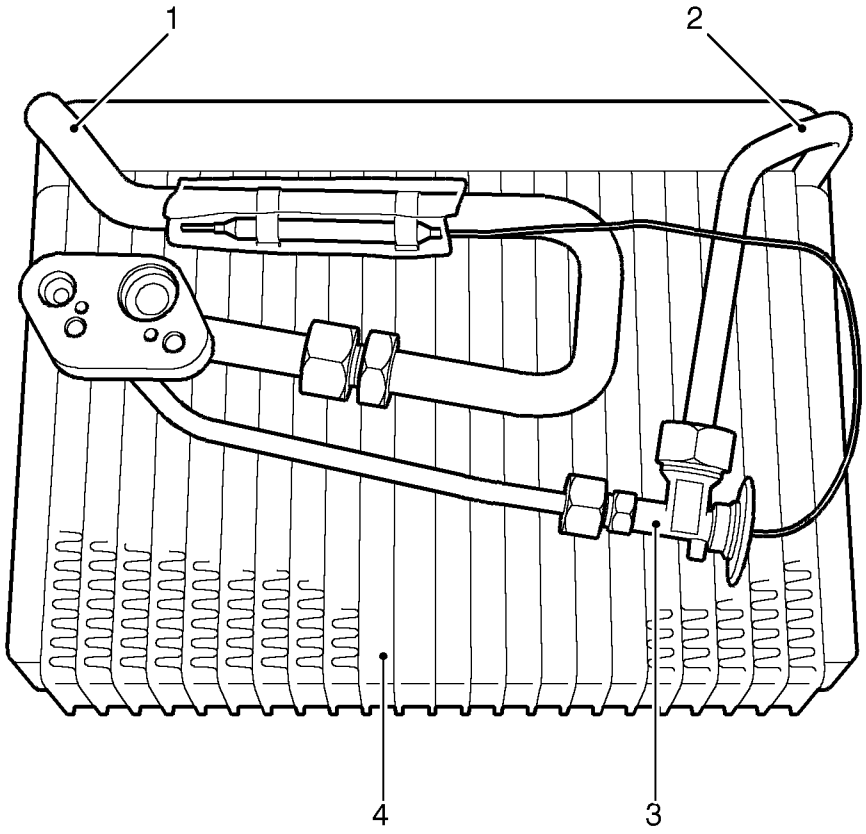
El depósito deshidratador quita la humedad y las impurezas sólidas del refrigerante, y sirve además de depósito del refrigerante.

El depósito deshidratador se sujeta a un soporte en la parte delantera del condensador. La carcasa del depósito deshidratador se fabrica de aluminio, y contiene un desecante que absorbe la humedad. Un tamiz de mallas en la carcasa ataja las impurezas sólidas. Los conectores de entrada, salida y presostato doble están situados en la parte superior de la carcasa.

El refrigerante líquido entra en el depósito deshidratador, atraviesa el desecante, el tamiz de mallas y un tubo hasta llegar al racor de salida.

Válvula termostática de expansión

Válvula de expansión termostática y evaporador



M82 0546

1 Salida de refrigerante
2 Entrada de refrigerante
3 Válvula termostática de expansión
4 Evaporador

La válvula termostática de expansión mide el flujo de refrigerante al evaporador, a fin de combinar el flujo del refrigerante con la carga térmica en el aire que atraviesa el cuerpo tubular del evaporador.

La válvula de expansión termostática se instala en el conjunto de calefactor, alojada en el tubo de entrada de refrigerante al evaporador. El refrigerante líquido fluye a través de la válvula al evaporador. La restricción en la válvula reduce la presión y temperatura del refrigerante, y lo pulveriza finamente para mejorar el proceso de evaporación. La apertura de la válvula es controlada por la presión en un tubo capilar, que contiene un líquido termosensible. Un extremo del tubo capilar se conecta a una carcasa de diafragma en la válvula de expansión termostática. El otro extremo del tubo capilar se estanca y conecta al tubo de salida de refrigerante del evaporador. Al cambiar la temperatura del refrigerante que sale del evaporador, también cambia la presión en el tubo capilar y ocasiona la apertura de la válvula. Cuanto más caliente es el refrigerante que sale del evaporador, mayor será el volumen del refrigerante admitido a través de la válvula.

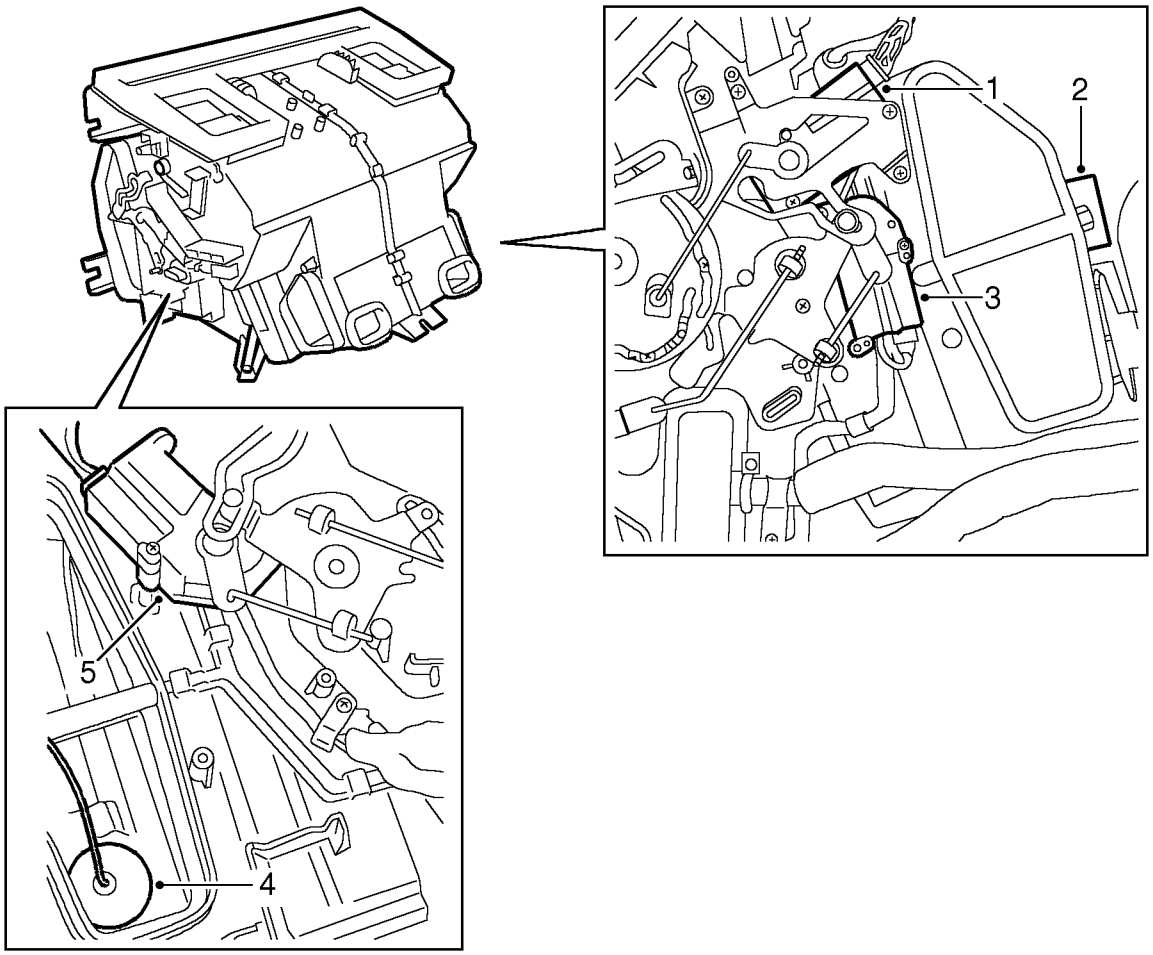
Evaporador

El evaporador se instala en la entrada de aire del conjunto de calefactor, y absorbe calor de la entrada de aire del exterior o del aire recirculado. El refrigerante líquido de baja presión y alta temperatura se transforma en vapor dentro del evaporador, absorbiendo una gran cantidad de calor al cambiar de estado.

Tubos de refrigerante

A fin de mantener velocidades de circulación similares a través del sistema, el diámetro de los tubos de refrigerante varía según los dos regímenes de presión/temperatura. Los diámetros mayores se instalan en el régimen de baja presión/temperatura, y los diámetros menores se instalan en el régimen de alta presión/temperatura. Los tubos de refrigerante incorporan racores de carga de baja y alta presión para la atención del sistema. Cuando se instala un A.A. trasero, los racores de los tubos de refrigerante traseros se incorporan al lado de los racores de llenado.

Conjunto de calefactor



M82 0545A

1 Servomotor de distribución
2 Bloque de racores de entrada y salida de refrigerante
3 Servomotor de trampilla de mezcla derecha
4 Válvula termostática de expansión
5 Servomotor de la trampilla de mezcla izquierda

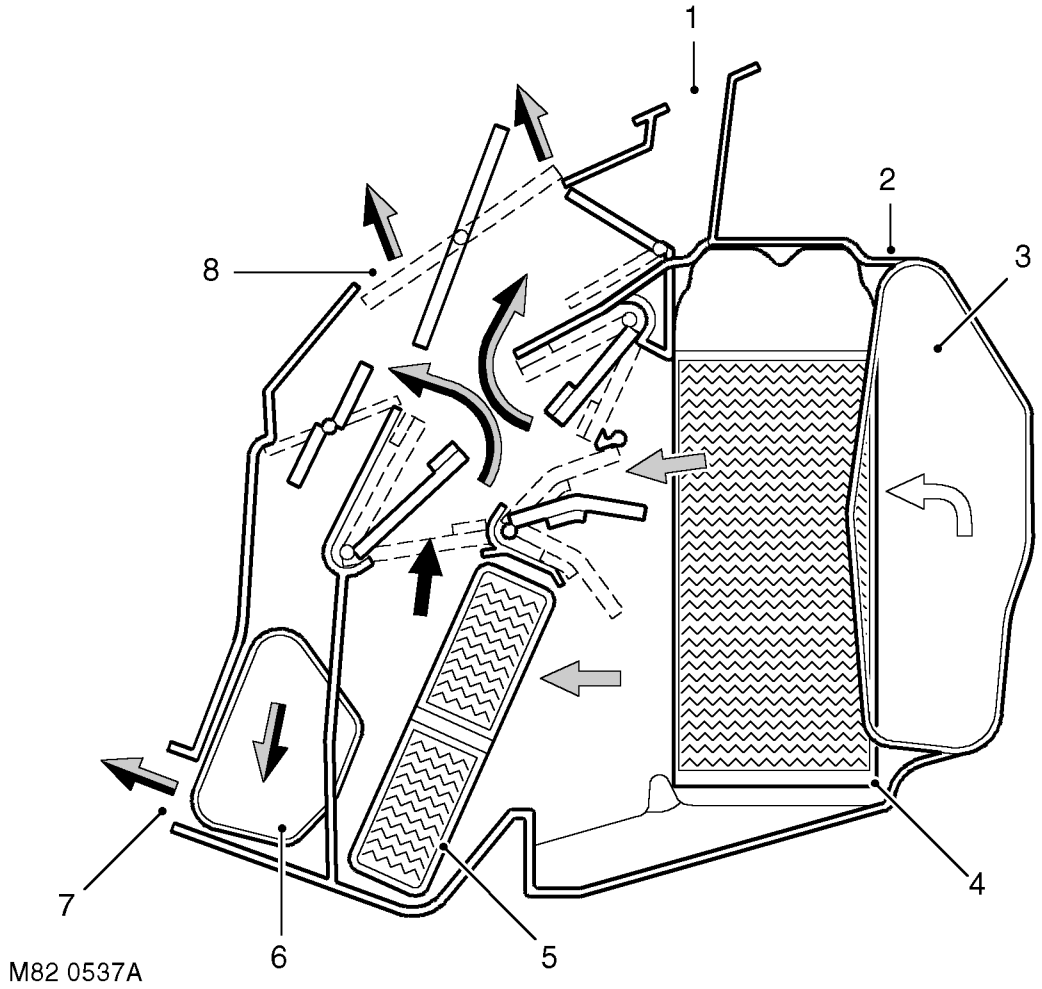
El conjunto de calefactor controla la temperatura y distribución del aire provisto a los conductos de distribución, y es similar al conjunto de calefactor instalado en vehículos sin A.A.

☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**Las únicas diferencias con el conjunto de calefactor en vehículos sin A.A. son:

- La válvula de expansión termostática, evaporador y sensor de temperatura del evaporador se instalan del lado de entrada de aire de la carcasa.
- Las trampillas de control son accionadas por tres servomotores, en vez de cables de control.
- Contra el cuerpo tubular del calefactor se instala un sensor de temperatura de refrigerante.

Los servomotores son controlados por el ECM del ATC. Los potenciómetros de realimentación en los servomotores mandan señales de posición de las trampillas al ECM del ATC.

Control de temperatura y distribución



En la figura se aprecian las trampillas posicionadas para conducir aire medio calentado a los aireadores a nivel de cara y a nivel de los pies

1 Salida del parabrisas/ventanillas laterales
2 Carcasa del conjunto de calefactor
3 Entrada de aire
4 Evaporador
5 Cuerpo tubular del calefactor
6 Salida del hueco para los pies delantero
7 Salida del hueco para los pies trasero
8 Aireador a nivel de cara

Sistema de control

El sistema de control acciona el sistema refrigerante y las trampillas de control en el conjunto de calefactor, a fin de controlar la temperatura y distribución del aire en el interior del vehículo. También manda señales al servomotor de aire fresco/recirculado y al ventilador para controlar el caudal y la fuente de entrada del aire. El sistema de control consiste en:

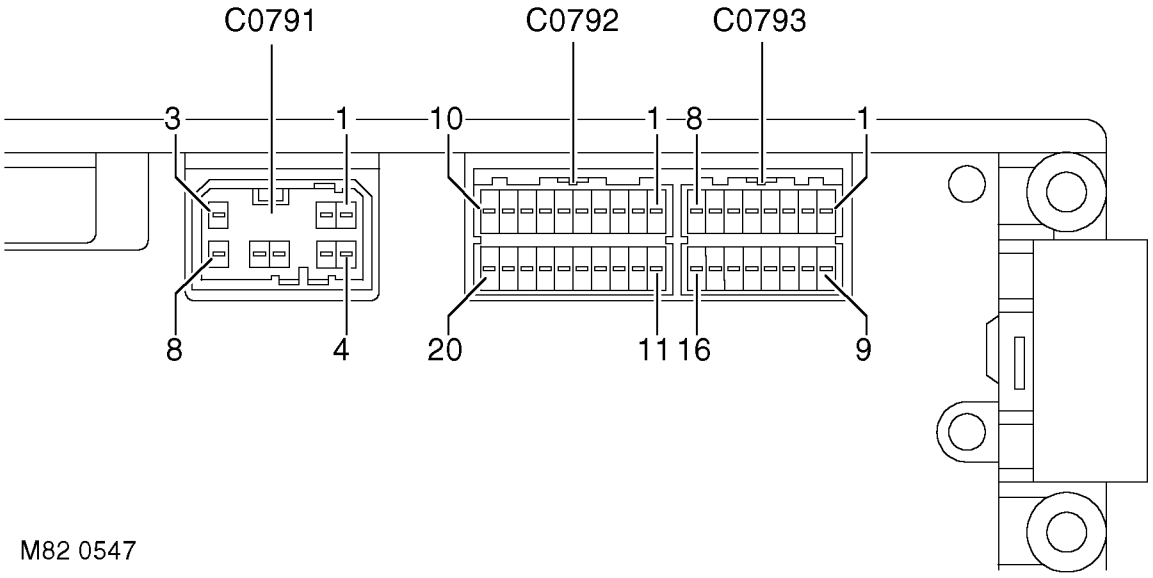
- Un ECM (ATC) de control de temperatura del aire.
- Un presostato doble.
- Un sensor de temperatura del evaporador.
- Un sensor de temperatura en el habitáculo.
- Un sensor de luz solar.
- Un sensor de temperatura de refrigerante del calefactor.
- Un sensor de temperatura del aire ambiente.

ECM DEL ATC

El ECM del ATC se instala en el centro del salpicadero, debajo del autorradio. El cuadro de mandos integrado en el ECM del ATC contiene interruptores para las entradas de control del sistema, y un LCD que proporciona información sobre el estado del sistema.

Las entradas procedentes de los sensores y de los interruptores en el cuadro de mandos son procesadas por el ECM del ATC, que a continuación transmite las señales de control pertinentes.

Conectores del ECM del ATC

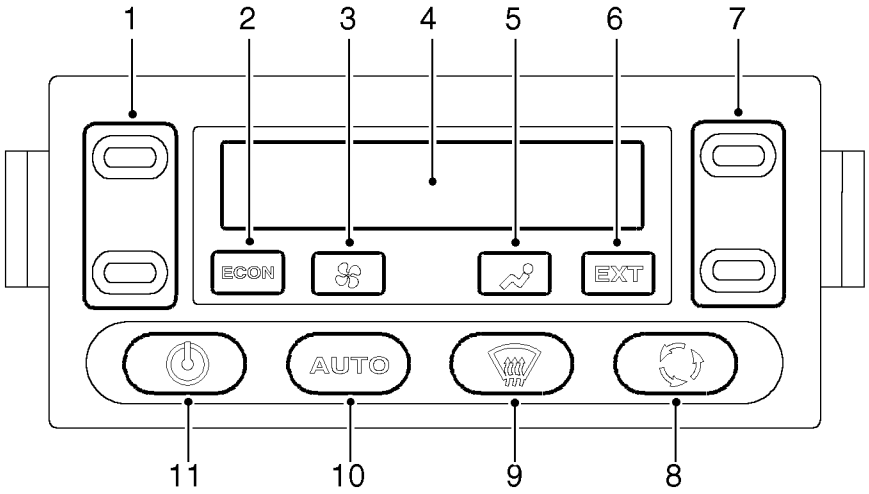


Detalles de pines del conector del ECM del ATC

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0791		
1	Alimentación de la batería	Entrada
2	Alimentación del encendido	Entrada
3	Alimentación eléctrica del sensor	Salida
4	Masa	-
5	Iluminación de pantalla	Entrada
6	No se usa	-
7	No se usa	-
8	Masa de sensor	-
C0792		
1	Intensidad luminosa nocturna	Entrada
2	Velocidad del vehículo	Entrada
3	Lado de la dirección	Entrada
4	Posición de trampillas de distribución	Entrada
5	Temperatura del refrigerante del calefactor	Entrada
6	Temperatura del aire exterior	Entrada
7	Temperatura de aire en el habitáculo	Entrada
8	Tensión del colector del transistor de potencia del ventilador	Entrada
9	No se usa	-
10	No se usa	-
11	Estado del parabrisas térmico	Entrada
12	Estado de la luneta térmica	Entrada

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
13	No conectado	-
14	Posición de trampillas de mezcla del conductor	Entrada
15	Posición de trampillas de mezcla del acompañante	Entrada
16	Carga de calefacción solar izquierda	Entrada
17	Carga de calefacción solar derecha	Entrada
18	Evaporador	Entrada
19	No se usa	-
20	No se usa	-
C0793		
1	Corriente básica del transistor de potencia del ventilador	Salida
2	Relé del ventilador	Salida
3	Petición de parabrisas térmico	Salida
4	Petición de luneta térmica	Salida
5	Servomotor de trampillas de mezcla del acompañante, gestionado a caliente	Salida
6	Servomotor de trampillas de mezcla del conductor, gestionado a caliente	Salida
7	Servomotor de trampillas de distribución, gestionado a desempañado del parabrisas y ventanillas laterales	Salida
8	Servomotor de aire fresco/recirculado, gestionado al aire recirculado	Salida
9	Petición de ventilador de refrigeración (modelos diesel)	Salida
10	Relé de potencia	Salida
11	Petición del embrague del compresor	Salida
12	Petición de ventilador de refrigeración (modelos V8)	Salida
13	Servomotor de trampillas de mezcla del acompañante, gestionado a frío	Salida
14	Servomotor de trampillas de mezcla del conductor, gestionado a frío	Salida
15	Servomotor de trampillas de distribución, gestionado a huecos para los pies	Salida
16	Servomotor de aire fresco/recirculado, gestionado al aire fresco	Salida

Cuadro de mandos



M82 0495

1 Mando de temperatura izquierdo
2 Interruptor del modo de economía (ECON)
3 Mando del ventilador
4 Pantalla
5 Mando de distribución
6 Mando de temperatura del aire exterior (EXT)
7 Mando de temperatura derecho
8 Mando de aire fresco/recirculado
9 Interruptor de modo de descongelación
10 Mando de modo automático (AUTO)
11 Interruptor de conexión/desconexión del A.A

Los interruptores del cuadro de mandos son todos de tipo pulsador no enganchadores, excepto los de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho, los cuales son interruptores de balancín descentrados. Los interruptores cumplen las siguientes funciones:

Mandos de temperatura izquierdo y derecho. Activo sólo mientras el sistema está conectado:
- Cada pulsación aumenta o reduce el reglaje de temperatura correspondiente, en pasos de 1° C, entre 16 y 28° C.
- Si se pulsa el lado de reducción del interruptor cuando se ha preajustado una temperatura de 16° C, la visualización cambia a LO (frío máximo).
- Si se pulsa el lado de aumento del interruptor cuando se ha preajustado una temperatura de 28° C, la visualización cambia a HI (calor máximo).
- Si se mantiene un interruptor presionado, se producen cambios graduales cada 0,4 segundos.

Interruptor de conexión/desconexión del A.A. Conecta y desconecta el sistema. Cuando se usa para conectar el sistema, el sistema reanuda la configuración establecida antes de la desconexión anterior.

Mando del ventilador. Activo sólo mientras el sistema está conectado. Permite controlar la velocidad del ventilador manualmente:
- Cada pulsación cambia la velocidad del ventilador, en secuencia, pasando por desconexión (sólo si se ha seleccionado el modo de economía) y cinco velocidades incrementales.
- Si se mantiene el interruptor presionado, después de 1 segundo los incrementos posteriores de velocidad suceden cada 0,4 segundos, hasta que el ventilador alcance la velocidad máxima. Al soltar y volver a pulsar el interruptor, el ventilador vuelve a la posición de desconexión o de baja velocidad.

Mando de distribución. Activo sólo mientras el sistema está conectado. Permite controlar la distribución del aire manualmente:

- Cada pulsación cambia la distribución del aire en el siguiente orden: sólo huecos para los pies, huecos para los pies y desempañado del parabrisas/ventanillas laterales, sólo desempañado de parabrisas/ventanillas laterales, sólo nivel de cara, nivel de cara y huecos para los pies.
- Si se mantiene el interruptor presionado, después de 1 segundo se producen los cambios de distribución pesteriores cada 0,4 segundos hasta que la distribución alcanza el nivel de la cara y huecos para los pies. La suelta y pulsación del interruptor cambia la distribución de vuelta a sólo huecos para los pies.

Mando de temperatura del aire exterior (EXT). Activo mientras el sistema está conectado o desconectado. Conecta y desconecta la salida de temperatura exterior:

- Si el sistema ya está conectado, la salida de temperatura neutraliza las salidas del sistema durante 7 segundos, aproximadamente, seguidamente la pantalla reanuda las salidas del sistema.
- Si el sistema está conectado estando activa la salida de temperatura exterior, las salidas del sistema neutralizan la salida de temperatura exterior.

Mando de aire fresco/recirculado. Activo sólo mientras el sistema está conectado. Permite seleccionar manualmente el aire de entrada.

Interruptor de modo de descongelación. Pone el sistema en marcha en modo de descongelación, o conmuta el sistema a dicho modo.

Mando de modo automático (AUTO). Arranca el sistema en modo automático, o conmuta el sistema a dicho modo.

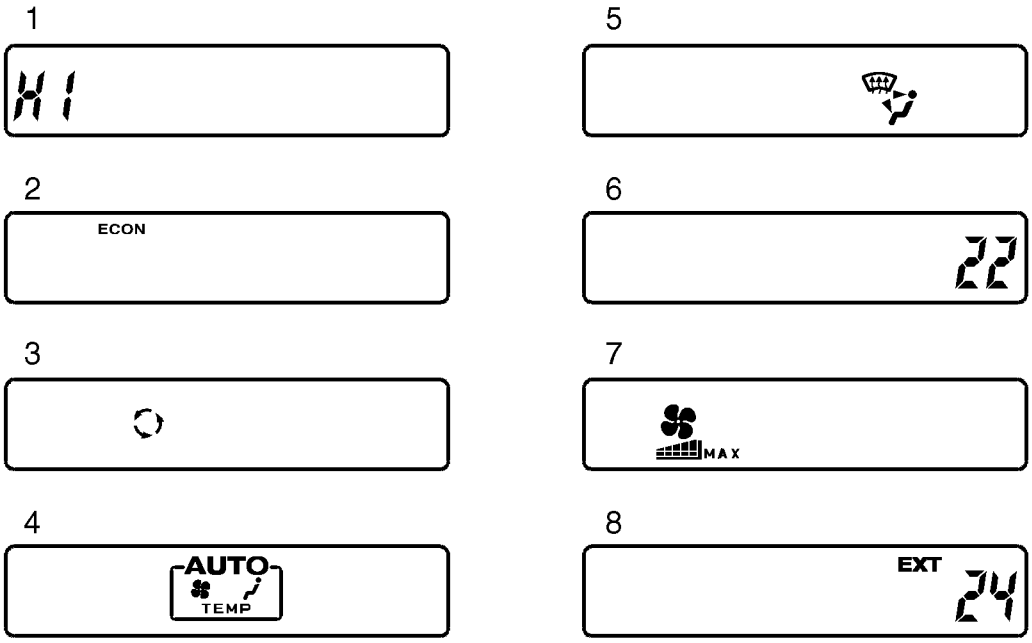
Interruptor del modo de economía (ECON). Activo sólo mientras el sistema está conectado. Permite controlar manualmente la conexión/desconexión del compresor del sistema de refrigerante, a fin de reducir el consumo de combustible cuando no se necesita aire frío o deshumectado, por ejemplo cuando la temperatura ambiente es inferior a los ajustes de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho.

Posiciones de temperatura: los ajustes de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho son las entradas de referencia empleadas por el sistema de control, e indican un valor aproximado de las temperaturas que se establecerán en el habitáculo. No son necesariamente las temperaturas de las salidas de distribución reales, ni las temperaturas en determinados puntos del habitáculo.

Testigo acústico: el ECM del ATC emite un "beep" cada vez que recibe una entrada procedente del interruptor de control. El testigo acústico puede apagarse y conectarse, pulsando y manteniendo presionado el interruptor AUTO, seguidamente pulsando y manteniendo presionado el interruptor de conexión/desconexión del A.A., hasta que suene el testigo acústico (3 segundos, aproximadamente). Mientras está desconectado, el testigo acústico suena cuando:

- Conmutando entre ° F y ° C en la pantalla.
- Conectando y desconectando el testigo acústico.
- Conectando y desconectando la función temporizada de pies.
- Conectando y desconectando el aire de entrada recirculado temporizado.
- Conectando y desconectando el aire de entrada recirculado enganchado.
- Cuando hay un aviso de fallo.
- Ejecutando la rutina de autodiagnóstico.

Visualización



M82 0496

1 Temperatura izquierda
2 Modo de economía
3 Aire recirculado
4 Modo automático
5 Distribución manual
6 Temperatura derecha
7 Velocidad del ventilador
8 Temperatura del aire exterior

Las salidas en la pantalla se visualizan a máxima luminosidad cuando las luces exteriores están apagadas, y su luminosidad se reduce al encenderse las luces exteriores.

Temperatura izquierda. Se enciende para visualizar la selección de temperatura izquierda, la escala de temperaturas o si el ECM del ATC está en modo de diagnóstico.

Modo de economía. Se enciende cuando el compresor ha sido apagado manualmente con el interruptor de ECON.

Aire recirculado. Se enciende al seleccionar manualmente el aire de admisión al modo de recirculación.

Modo automático. Enciende la leyenda AUTO y símbolo(s) asociado cuando la velocidad del ventilador, la distribución del aire o el control de temperatura están en modo automático.

Distribución manual. Enciende el símbolo(s) apropiado para visualizar la distribución del aire seleccionada manualmente. También se enciende en los modos automáticos cuando una de las temperaturas está en LO o HI.

Temperatura derecha. Se enciende para indicar la temperatura derecha seleccionada, la temperatura del aire exterior y el código de avería de diagnóstico.

Velocidad del ventilador. Se enciende cuando la velocidad del ventilador ha sido seleccionada manualmente. También se enciende en los modos automáticos cuando una de las temperaturas está en LO o HI.

Temperatura del aire exterior. Se enciende EXT para indicar que se ha seleccionado la temperatura de aire exterior.

Todas las temperaturas son visualizadas por la pantalla en ° C o ° F. Durante 1 segundo después de conectarse el sistema por primera vez, la pantalla visualiza sólo ° C o ° F en la ventanilla de temperatura izquierda, a fin de indicar la escala de temperatura en uso. Después de 1 segundo, la indicación de ° C o ° F se apaga, y la pantalla visualiza todas las salidas pertinentes.

Conversión de temperatura: Mientras el sistema está conectado, las indicaciones de temperatura en la pantalla pueden conmutarse entre las dos escalas, pulsando y manteniendo presionado el interruptor de aire fresco/ recirculado, seguidamente pulsando y manteniendo presionado el interruptor de conexión/desconexión del A.A. hasta que suene el testigo acústico (3 segundos, aproximadamente).

Presostato doble
El presostato doble protege el sistema refrigerante contra presiones extremas. El interruptor normalmente cerrado se instala en la parte superior del depósito deshidratador. Si se exceden los límites de presión mínimo o máximo, los contactos del interruptor se abren y el embrague del compresor se desacopla. El límite mínimo de presión protege el compresor, impidiendo que el sistema funcione sin la presión mínima del refrigerante (refrigerante y aceite lubricante). El límite máximo de presión impide que el sistema de refrigerante supere una presión de trabajo segura.

Presiones de trabajo nominales del presostato doble

Límite	Presión de apertura, bares	Presión de cierre, bares
Mínimo	2,0, presión decreciente	2,3, presión ascendente
Máximo	32 (464) presión ascendente	26 (377), presión descendente

Sensor de temperatura del evaporador
El sensor de temperatura del evaporador es un termistor encapsulado, que manda al ECM del ATC una señal de temperatura de salida del aire del evaporador. El sensor de temperatura del evaporador se instala en una grapa que encaja en el cuerpo tubular del evaporador, en el conjunto del calefactor. El ECM del ATC aprovecha la entrada para impedir la formación de hielo en el evaporador.

Sensor de temperatura del habitáculo
El sensor de temperatura del habitáculo es un termistor encapsulado, que manda una señal de la temperatura del aire del habitáculo al ECM del ATC. El sensor está integrado en la entrada de un ventilador eléctrico, instalado detrás de una rejilla en el salpicadero, del lado exterior de la columna de dirección. El ventilador funciona continuamente, mientras el encendido está conectado, aspirando aire a través de la rejilla y circulándolo sobre el sensor.

Sensor de luz solar
El sensor de luz solar consiste en dos diodos que mandan al ECM del ATC señales sobre la intensidad de la luz. Uno detecta la luz procedente del lado izquierdo del vehículo, el otro la luz procedente del lado derecho del vehículo. Dichas señales sirven como medida del efecto que la luz solar ejerce sobre los ocupantes del vehículo. El sensor se instala en el centro de la superficie superior del salpicadero.

Sensor de temperatura del refrigerante del calefactor
El sensor de temperatura de refrigerante del calefactor es un termistor encapsulado que manda al ECM del ATC una señal relacionada con la temperatura del cuerpo tubular del calefactor. El sensor se instala en la carcasa del conjunto de calefactor, empujado contra la caja de extremo del cuerpo tubular del calefactor.

Sensor de temperatura ambiente
El sensor de temperatura ambiente es un termistor encapsulado que proporciona al ECM del ATC una señal de temperatura del aire exterior. El sensor se sujeta al soporte del ventilador de refrigeración, delante del condensador.

Funcionamiento

Generalidades
Mientras el sistema está conectado, el ECM del ATC hace funcionar el sistema refrigerante y las funciones de aire de entrada, velocidad del ventilador, temperatura del aire y distribución del aire para producir las condiciones solicitadas en el cuadro de mandos. Cuando se conecta el sistema inicialmente, el ECM del ATC reanuda las salidas de control en uso la última vez que se apagó el sistema. Si las condiciones han cambiado, o si se selecciona un modo distinto para conectar el sistema, las señales de control se cambian para obtener los nuevos ajustes necesarios.

El sistema funciona en modos automático, de economía y descongelación, con neutralización manual de la fuente de entrada de aire, velocidad del ventilador y distribución del aire. La temperatura del aire es controlada automáticamente en todos los modos de trabajo.

En modo automático, el ECM del ATC hace que el sistema funcione para calentar, enfriar o mantener la temperatura del habitáculo según la posición de los mandos, mientras dirige el aire por aquellos aireadores más cómodas para el ocupante(s). Si la diferencia entre las selecciones de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho crean un conflicto en la fuente del aire de entrada, la velocidad del ventilador o los ajustes de distribución del aire, se da prioridad a la temperatura pedida para el lado del conductor del salpicadero.

El ECM del ATC adopta el modo de economía cuando se desconecta el compresor de refrigerante mientras el sistema funciona en modo automático, lo cual reduce la carga impuesta sobre el motor. El funcionamiento en modo de economía es similar al modo automático, pero sin la capacidad de enfriar el habitáculo si la temperatura ambiente es mayor que las selecciones de temperatura hechas en el cuadro de mandos, o para deshumectar el aire en el habitáculo.

En modo de desempañado, el ECM del ATC ajusta la fuente del aire de admisión en posición de aire fresco, el ventilador a velocidad máxima, la distribución del aire al parabrisas y a ventanillas laterales, y transmite señales a la BCU para que haga funcionar la luneta térmica y (si hubiera) el parabrisas térmico. La BCU arranca o bien, si los elementos térmicos ya están conectados, restaura los temporizadores de los elementos térmicos y excita la luneta y parabrisas térmicos para ejecutar un ciclo de funcionamiento completo.

Control de la temperatura del aire
A fin de determinar la cantidad de calor o enfriamiento que el habitáculo necesita, el ECM del ATC usa las señales del sensor y las temperaturas seleccionadas en el cuadro de mandos para calcular las temperaturas de salida del aire del conjunto de calefactor, previstas para los lados del conductor y del acompañante. El ECM del ATC entonces manda una señal a los servomotores que controlan las respectivas trampillas de mezcla en el conjunto de calefactor para que muevan las trampillas a la posición apropiada. Las temperaturas previstas son continuamente actualizadas y, en modo automático, también se usan para realizar otros cálculos que determinan la fuente del aire de entrada, la velocidad del ventilador y la distribución del aire.

Control de aire de admisión
La fuente del aire de entrada es controlada automáticamente mientras el sistema está conectado o desconectado. Mientas el sistema está conectado, la fuente del aire de entrada también puede controlarse manualmente para proporcionar aire recirculado temporizado o aire recirculado enganchado.

Mientras el sistema está desconectado, el ECM del ATC usa la velocidad del vehículo para determinar la fuente del aire de entrada. Con el vehículo en reposo, la fuente del aire de entrada se mueve a la posición de aire recirculado. Cuando la velocidad del vehículo alcanza 28 km/h, la fuente del aire de entrada cambia a aire fresco. La fuente del aire de entrada entonces continúa con aire fresco hasta que la velocidad del vehículo disminuye a 8 km/h, entonces cambia al aire recirculado.

Mientras el sistema está conectado, el ECM del ATC usa las selecciones de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho, velocidad del vehículo, temperatura del aire ambiente y temperatura del refrigerante para determinar la fuente del aire de entrada. En modo automático:

- Si uno de los mandos de temperatura está en posición LO y el otro a una temperatura determinada o HI, el aire de entrada es recirculado.
- Si uno de los mandos de temperatura está en posición HI y el otro a una temperatura determinada o HI, el aire de entrada es fresco.
- Cuando se seleccionan determinadas temperaturas para el lado izquierdo o el lado derecho, la fuente del aire de entrada sigue siendo fresco, a no ser que la función de distribución del aire está ajustada sólo a nivel de cara, o a nivel de cara y huecos para los pies. Si la función de distribución del aire está ajustada sólo a nivel de cara, o a nivel de cara y huecos para los pies, a 90 km/h la fuente de entrada del aire cambia al aire recirculado (para excluir el efecto de toma dinámica, el cual es excesivo a gran velocidad). Cuando la velocidad del vehículo baja a 60 Km/h, la fuente del aire de entrada vuelve a ser aire fresco.

En modo de descongelación, la fuente de aire de entrada se ajusta a la posición de aire fresco, excepto a bajas temperaturas de refrigerante y aire ambiente. Si durante los primeros cinco minutos después de conectarse el encendido la velocidad del vehículo es inferior a 8 Km/h, mientras la temperatura del aire exterior es de – 16°C o menos, y la temperatura del refrigerante del calefactor es de – 10°C (14°F) o menos, la fuente del aire de entrada cambia automáticamente al modo de aire recirculado temporizado. El modo de aire recirculado temporizado se suspende inmediatamente después de que el vehículo alcanza 8 km/h o más.

Aire recirculado temporizado

El modo de aire recirculado temporizado ajusta la fuente del aire de entrada a la posición de aire recirculado durante 5 ± 1 minutos, después de lo cual vuelve automáticamente a la posición de aire fresco. El aire recirculado temporizado puede seleccionarse manualmente:

- En modo automático, si se pulsa el interruptor de aire fresco/recirculado durante 1,5 segundos o más; el testigo acústico suena dos veces.
- En modos de economía o desempañado, si se pulsa el interruptor de aire fresco/recirculado durante menos de 1,5 segundos; el testigo acústico suena una vez.

Aire recirculado enganchado

La fuente de aire de admisión puede engancharse en posición de aire recirculado:

- En modo automático, si se pulsa el interruptor de aire fresco/recirculado durante menos de 1,5 segundos; el testigo acústico suena una vez.
- En modos de economía o desempañado, si se pulsa el interruptor de aire fresco/recirculado durante 1,5 segundos o más; el testigo acústico suena dos veces.

Mando del ventilador

El ECM del ATC hace funcionar un relé de ventilación, un transistor de potencia y relé de potencia para regular el ventilador a una de 31 velocidades escalonadas. Todos los pasos de velocidad funcionan en modos automáticos de control del ventilador. En el modo manual, los pasos de velocidad 3, 10, 16, 22 y 31 sirven para conseguir las velocidades de ventilación lenta, tres intermedias y rápida. El ECM del ATC excita el relé del ventilador y regula el transistor de potencia para que haga funcionar el ventilador a velocidades comprendidas entre los pasos 1 y 30. Para el paso de velocidad 31, el ECM del ATC excita el relé de potencia, que conmuta el lado de masa del motor del ventilador directamente a masa, poniendo el transistor de potencia en derivación.

En modos automático, de economía y descongelación, la velocidad del ventilador es corregida según la velocidad del vehículo, a fin de compensar el mayor efecto de toma dinámica ejercido sobre el aire de entrada, a medida que la velocidad del vehículo aumenta. La corrección comienza a 50 km/h, aproximadamente, cuando la velocidad del ventilador disminuye progresivamente a medida que la velocidad del vehículo aumenta, hasta que alcance la disminución máxima de 13 pasos a 123 km/h. Asimismo, la velocidad del ventilador aumenta a medida que la velocidad del vehículo disminuye a 50 km/h, aproximadamente.

En modos automático y de economía, si la temperatura del lado izquierdo o del lado derecho es ajustada a LO o HI, el ventilador funciona a velocidad máxima y se corrige sólo en función de la velocidad del vehículo. Si se ajusta la temperatura del aire de salida tanto del lado izquierdo como del lado derecho a una temperatura determinada, las correcciones de velocidad del ventilador son añadidas para compensar la temperatura del refrigerante del calefactor, la temperatura del aire exterior y la carga solar, que actúan sobre el vehículo:

- Durante el plazo de calentamiento, la velocidad del ventilador se ajusta a 3, mientras la temperatura del refrigerante es inferior a 20° C, aproximadamente. Sobre 20° C, aproximadamente, la velocidad del ventilador aumenta progresivamente a medida que aumenta la temperatura del refrigerante, hasta que la velocidad máxima se fija a 50° C, aproximadamente.
- Durante el enfriamiento, la velocidad del ventilador se fija en 3 durante los 5 segundos posteriores a la conexión del sistema. Durante los 6 segundos siguientes, la velocidad del ventilador aumenta progresivamente hasta alcanzar la velocidad máxima.
- Cuando la temperatura del habitáculo se aproxima a las temperaturas seleccionadas, la velocidad del ventilador es progresivamente reducida hasta el establecimiento de las temperaturas seleccionadas, entonces la velocidad del ventilador se estabiliza en 6, aproximadamente.
- La corrección de la calefacción solar se realiza cuando la distribución del aire es ajustada a nivel de cara, o a nivel de cara y huecos para los pies. La corrección aumenta progresivamente la velocidad del ventilador, hasta que alcance el máximo de 9 pasos, a medida que aumentan los valores de calefacción solar.

Mando de distribución del aire

Para controlar la distribución del aire dentro del habitáculo, el ECM del ATC manda una señal al servomotor que controla las trampillas de distribución en el conjunto de calefactor, para que mueva las trampillas a la posición apropiada.

En modos automático y de economía, si las selecciones de temperatura del lado izquierdo o del lado derecho se ajustan a LO o HI, la distribución del aire se fija como sigue:

- Si uno es ajustado a LO y el otro a una temperatura determinada, sólo a nivel de cara.
- Si uno es ajustado a HI y el otro a una temperatura determinada, sólo a los huecos para los pies.
- Si uno se ajusta a LO y el otro a HI, a nivel de cara y a los huecos para los pies.

Cuando se ajustan determinadas posiciones de temperatura del lado izquierdo y del lado derecho, la distribución del aire es determinada por las temperaturas del aire de salida previstas. En el caso de mayores temperaturas previstas para el aire de salida, la distribución del aire es ajustada sólo a los huecos para los pies. Para menores temperaturas previstas del aire de salida, la distribución del aire es ajustada sólo a nivel de cara. En el caso de temperaturas intermedias previstas para el aire de salida, la distribución del aire es ajustada a nivel de cara y huecos para los pies. Cuando se ajusta la distribución del aire a nivel de cara y de los huecos para los pies, el ECM del ATC varía la proporción de distribución entre los aireadores de huecos para los pies y a nivel de cara en tres fases, a fin de proporcionar una transición gradual de la distribución del aire sólo entre los huecos para los pies y sólo a nivel de cara. Las tres fases de la proporción de distribución también entran en juego cuando la distribución del aire ha sido seleccionada manualmente para nivel de cara y huecos para los pies.

Durante el plazo de calentamiento, la distribución del aire cambia por un tiempo a nivel de cara y a los huecos para los pies, entonces opta sólo por los huecos para los pies. El período de distribución del aire a nivel de cara y huecos para los pies puede cancelarse pulsando y manteniendo oprimido los interruptores de modo de conexión/desconexión y descongelación, y girando seguidamente la llave de contacto de desconectado a conectado. Para restaurar el período de distribución de aire a nivel de cara y huecos para los pies, hay que pulsar y mantener presionados los interruptores de AUTO y descongelación, luego girar la llave de contacto de la posición de desconexión a la de conexión.

Control del compresor

Para acoplar el embrague del compresor, el ECM del ATC transmite una petición de embragado del compresor al ECM, el cual excita el relé del embrague del compresor del A.A. El funcionamiento del compresor es gobernado por la temperatura del aire que sale del evaporador, por uno de dos ajustes, según el grado de refrigeración necesario. Cuando se necesita más refrigeración, la petición de embragado del compresor es transmitida si la temperatura del aire de salida del evaporador sube a 4° C, y se suspende si baja a 3° C. Cuando se necesita menos refrigeración, la petición de embragado del compresor es transmitida si la temperatura del aire de salida del evaporador sube a 11° C, y se suspende si baja a 10° C.

Control del ventilador de refrigeración del motor
Mientras el sistema de A.A. está activo, el funcionamiento del ventilador de refrigeración eléctrico del motor, para asistir el funcionamiento del condensador de refrigerante, es determinado por la combinación de velocidad del vehículo y la temperatura del aire exterior. Cuando se precisa la refrigeración del ventilador, el ECM del ATC transmite una petición de ventilador de refrigeración al ECM motor, el cual excita el relé del ventilador de refrigeración. La petición de ventilador de refrigeración es transmitida si la velocidad del vehículo es de 80 km/h o menos, siendo la temperatura del aire exterior de 28° C o más. La petición es cancelada y el ventilador de ventilación es apagado, si la velocidad del vehículo aumenta a 100 km/h o si la temperatura del aire exterior disminuye a 25° C.

Posiciones opcionales por defecto
Si por cualquier motivo se suspende la alimentación de la batería al ECM del ATC, por ejemplo si se desconecta la batería, al reanudarse la alimentación el sistema adopta los ajustes opcionales por defecto. Las opciones por defecto son:

- Las indicaciones de temperatura en ° C (en algunos mercados el ECM del ATC equipa un conector de conversión para cambiar la escala de temperatura opcional por defecto a ° F).
- Temperaturas de salida del lado izquierdo y del lado derecho de 22° C.
- testigo acústico conectado.
- Función de distribución del aire de calentamiento (a nivel de cara y huecos para los pies), conectada.
- Si el sistema se conecta inicialmente con el interruptor de conexión/desconexión del acondicionador de aire, se acopla el modo automático sin consideración de los ajustes que estaban seleccionados cuando se desconectó la batería.

Equipo de diagnóstico
Cada vez que se conecta el encendido, el ECM del ATC realiza un diagnóstico. Para evitar falsas indicaciones de avería cuando hay poca luz, el sensor de luz solar es omitido del diagnóstico. Si se detecta un fallo, el testigo acústico suena tres veces y la ventanilla de AUTO en la pantalla del cuadro de mandos destella durante 20 segundos. El ECM del ATC entonces vuelve a asumir el control normal, pero usa un valor o estrategia opcional por defecto para el fallo detectado. Los fallos se identifican realizando un diagnóstico manual del sistema.

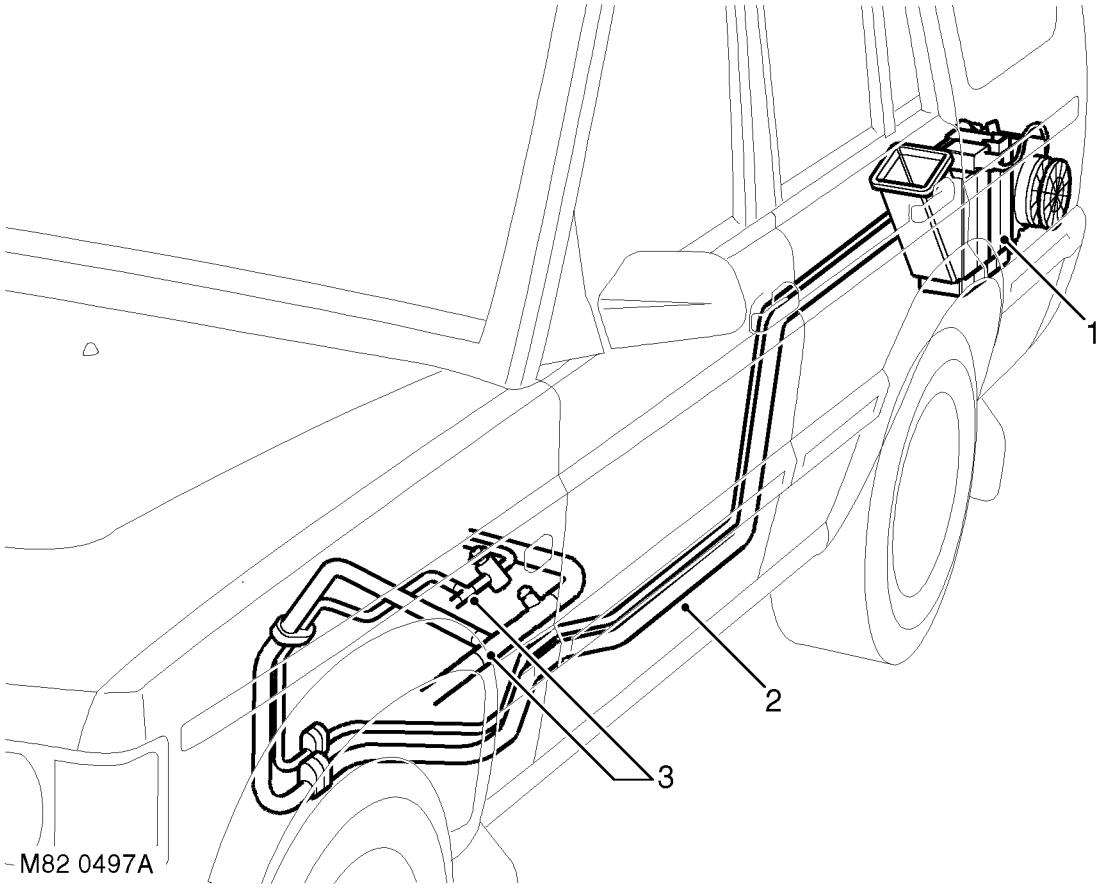
El diagnóstico manual incluye la comprobación del sensor de luz solar. Se inicia pulsando y manteniendo presionado el interruptor de AUTO y el interruptor de distribución del aire, y girando seguidamente la llave de contacto de la posición de desconectado a la posición de conectado. El testigo acústico suena una vez, y se encienden las indicaciones en la pantalla del cuadro de mandos. En la ventanilla de temperatura izquierda se visualiza FC, y los resultados de la comprobación se visualizan como código de avería de dos cifras en la ventanilla de temperatura derecha. Si se detecta un fallo, el testigo acústico suena tres veces y la ventanilla de AUTO de la pantalla destella durante 20 segundos. Si se detecta más de una avería, los códigos de avería se suceden en orden numérico, a 1 Hz. El testigo acústico suena al visualizarse cada código de avería. En condiciones de poca luz, a fin de evitar falsas indicaciones de avería del sensor de luz solar, el sensor de luz solar debe iluminarse con una luz fuerte.

Códigos de avería y descripción de fallos de diagnóstico

Código	Componente	Fallo	Vapor/estrategia opcional por defecto
00	-	No se ha encontrado ningún fallo	-
11	Sensor de temperatura del habitáculo	Circuito abierto o cortocircuito	25°C (77°F)
12	Sensor de temperatura ambiente	Circuito abierto o cortocircuito	10°C (50°F) Ventilador de refrigeración permanentemente conectado La pantalla visualiza " - - " si se selecciona la temperatura del aire exterior
13	Termistor	Circuito abierto o cortocircuito	0°C (32°F)
14	Sensor de temperatura del refrigerante del calefactor	Circuito abierto o cortocircuito	70°C (158°F)
21	Sensor de luz solar, salida izquierda	Circuito abierto o cortocircuito	No hay corrección de luz solar
22	Sensor de luz solar, salida derecha	Circuito abierto o cortocircuito	No hay corrección de luz solar
31	Servomotor de temperatura izquierdo	Circuito abierto o cortocircuito Motor o mecanismo de trampilla, gripado	Servomotor bloqueado

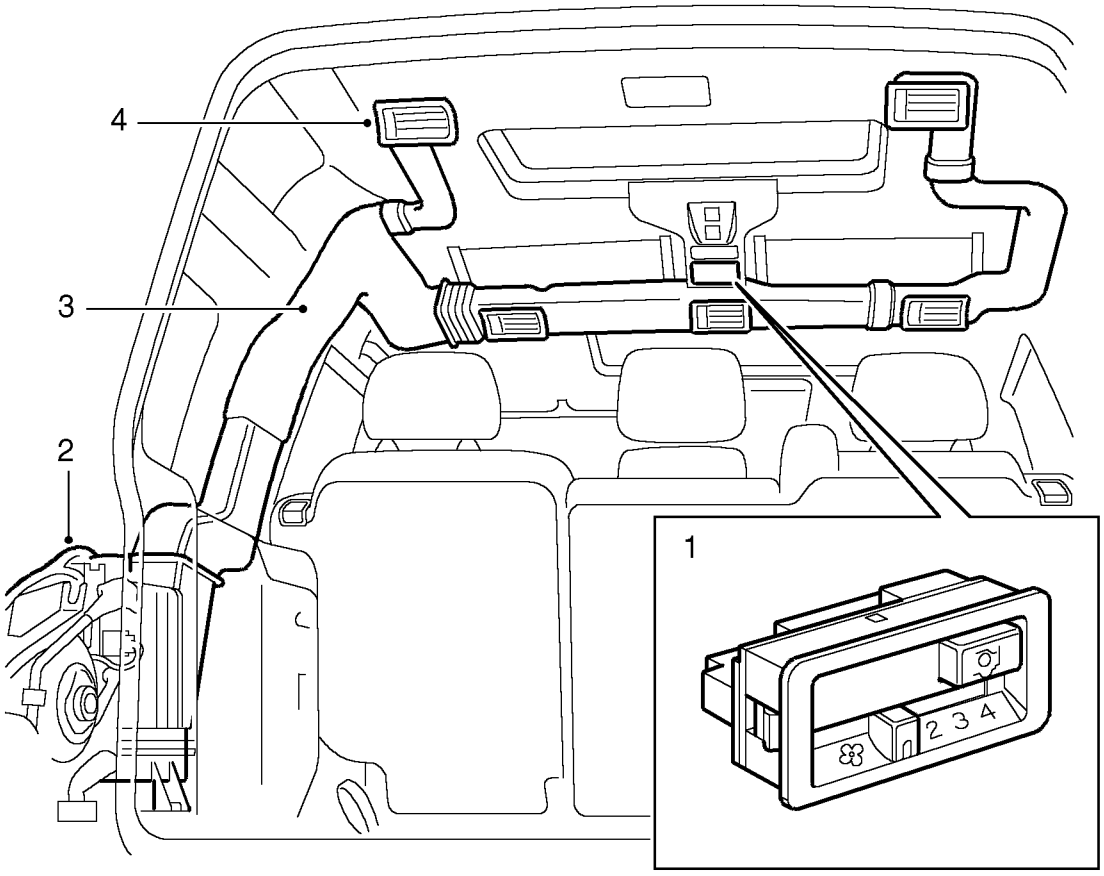
Código	Componente	Fallo	Vapor/estrategia opcional por defecto
32	Servomotor de temperatura derecho	Circuito abierto o cortocircuito Motor o mecanismo de trampilla, gripado	Servomotor bloqueado
33	Servomotor de distribución	Circuito abierto o cortocircuito Motor o mecanismo de trampilla, gripado	Servomotor bloqueado

Disposición de componentes del sistema refrigerante del A.A



1 Conjunto de evaporador/ventilador trasero
2 Tubos de refrigerante
3 Conexiones del sistema de A.A. delantero

Disposición de componentes de distribución y control del A.A. trasero



M82 0498

1 Cuadro de mandos
2 Conjunto de evaporador/ventilador trasero
3 Conductos de distribución del aire
4 Conjunto de ventilación

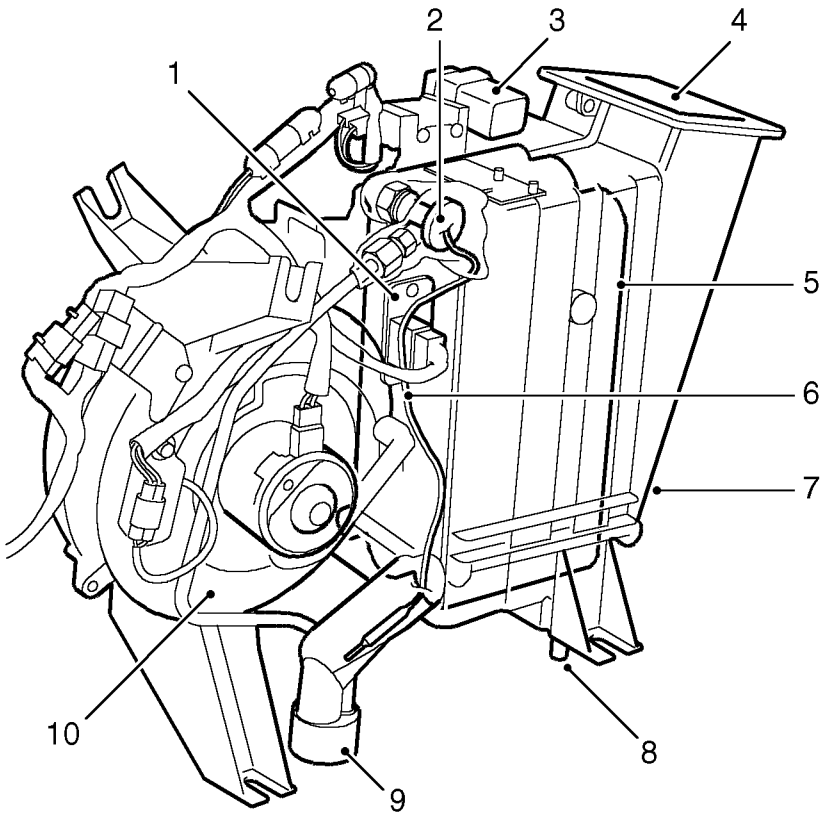
Descripción

El sistema acondicionador de aire trasero enfría y recircula el aire por la parte trasera del habitáculo. El sistema consiste en tubos de refrigerante, un conjunto de evaporador/ventilador trasero, un sistema de distribución y un cuadro de mandos.

El aire refrigerado procedente del conjunto de evaporador/ventilador trasero es conducido por el sistema de distribución a los aireadores encima de cada asiento de segunda y tercera hilera. El sistema es controlado por dos interruptores situados en el cuadro de mandos.

Tubos de refrigerante
Dos tubos de refrigerante conectan el conjunto de evaporador/ventilador trasero al sistema refrigerante del A.A.. Los tubos se tienden a lo largo de la parte inferior izquierda del vehículo, y se conectan a un bloque de racores en el piso. Los tubos son protegidos por un escudo de calor, donde pasan por encima del silenciador trasero.

Conjunto de evaporador/ventilador trasero



M82 0544

1 Grupo de resistencias
2 Válvula termostática de expansión
3 Relé del ventilador trasero
4 Salida de aire
5 Evaporador
6 Tubo capilar
7 Carcasa
8 Salida de desagüe del condensado
9 Tubos de refrigerante
10 Ventilador

El conjunto de evaporador/ventilador trasero enfría y deshumecta el aire procedente del habitáculo, y lo suministra al sistema de distribución trasero. La unidad se instala en el costado izquierdo del espacio de carga, detrás del guarnecido lateral trasero. La rejilla en el guarnecido lateral trasero permite que el aire circule desde el espacio de carga al evaporador/ventilador. Los tubos de refrigerante del evaporador y un tubo de desagüe del condensado se sujetan al piso trasero.

El evaporador y el ventilador se instalan en el mismo alojamiento, que además incorpora el grupo de resistencias del ventilador. El tubo de refrigerante de entrada aloja una válvula de expansión termostática. En la parte superior de la carcasa se monta el relé del ventilador trasero.

Evaporador
El evaporador absorbe el calor del aire recirculado suministrado a los conductos de distribución.

Válvula termostática de expansión
La válvula termostática de expansión mide el flujo de refrigerante al evaporador, a fin de armonizarlo con la carga térmica en el aire que atraviesa el cuerpo tubular del evaporador. Un tubo capilar, conectado al tubo de salida del evaporador y conectado a la válvula termostática de expansión, regula automáticamente la apertura de la válvula en función de la temperatura del refrigerante a la salida del evaporador.

Ventilador
El ventilador controla el caudal del aire alimentado a los aireadores. El ventilador es de tipo centrífugo de cubo abierto, accionado por un motor eléctrico. Sobre la entrada del ventilador se instala un filtro de polvo. El interruptor del ventilador en el cuadro de mandos y el grupo de resistencias controlan el funcionamiento del ventilador a una de cuatro velocidades.

Grupo de resistencias
Al seleccionar la velocidad 1, 2 o 3, el grupo de resistencias reduce la tensión al motor del ventilador. Para conseguir la velocidad 4 del ventilador, se pone el grupo de resistencias en derivación y la tensión de batería alimenta el motor, haciéndolo funcionar a velocidad máxima. El grupo se instala en la salida de aire procedente del ventilador, de modo que el calor generado es disipado por el flujo de aire.

Sistema de distribución

Conductos de aire
Los conductos conectados al conjunto de evaporador/motor de ventilador distribuyen el aire a cinco conjuntos de ventilación en el techo.

Conjuntos de aireadores
Los conjuntos de aireación permiten que los ocupantes controlen el caudal y la dirección del aire. Cada conjunto de aireador comprende una rueda moleteada para regular el caudal, y aletas móviles para controlar la dirección.

Sistema trasero de control
El sistema de control acciona el ventilador para que controle el funcionamiento del A.A. trasero. El sistema de control comprende dos mandos y un relé de ventilador trasero.

Mandos
El interruptor del A.A. trasero y el interruptor de velocidad del ventilador se instalan en un cuadro de mandos montado en el guarnecido de techo. El interruptor del A.A. es un pulsador enganchador con luz de aviso amarilla, que se enciende al ponerse en marcha el A.A. trasero. El interruptor de velocidad del ventilador es un interruptor deslizante, con enclavamiento en cada una de las cuatro posiciones de velocidad (no hay posición de apagado).

Relé del ventilador trasero
El relé del ventilador trasero controla el suministro de energía al ventilador.

Funcionamiento

El A.A. trasero sólo funciona si funciona el A.A. delantero, porque éste bombea el refrigerante a través del conjunto de ventilador/evaporador trasero. Al conectarse el interruptor del A.A. trasero, se enciende la luz de aviso en el interruptor y se excita el relé del ventilador trasero. El relé del ventilador trasero conmuta la tensión de la batería al motor del ventilador, que funciona a la velocidad seleccionada con el interruptor de velocidad del ventilador.

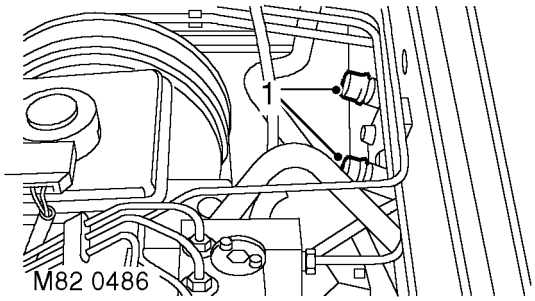
El aire procedente del ventilador atraviesa el cuerpo tubular del evaporador, que absorbe el calor del aire. El aire enfriado es entonces conducido por los conductos de distribución a los aireadores del techo. El calor absorbido por el refrigerante en el evaporador es detectado por la válvula de expansión termostática. La válvula de expansión termostática entonces abre y regula el caudal de refrigerante a través del evaporador, en función de la cantidad de calor absorbida por el aire.

Al desconectarse el interruptor del A.A., el ventilador se para. La válvula de expansión termostática detecta la reducción posterior de la temperatura del refrigerante en el evaporador. La válvula de expansión termostática se cierra e impide la circulación del refrigerante, excepto en un caudal mínimo de purga.

Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante

82.30.02

Vaciado



1. Quite los capuchones de los racores de alta y baja presión.
2. Conecte los manguitos de alta y baja presión a los racores correspondientes.
3. Abra las válvulas en los racores.
4. Gire las válvulas del equipo de refrigerante a las posiciones correctas.

   Haga funcionar el equipo de refrigerante, observando las instrucciones del fabricante.

5. Gire el mando de proceso a la posición correcta.
6. Gire el interruptor principal a la posición de "conectado".
7. Deje que el equipo extraiga el refrigerante del sistema.

   AVISO: antes de reutilizar el refrigerante, hay que reciclarlo hasta que su pureza permita emplearlo con seguridad en el sistema de aire acondicionado.

   El reciclado debe realizarse siempre con equipos cuyo diseño, según certificación de Underwriter Laboratory Inc., cumple con las exigencias de la SAE-J1991. Otros equipos posiblemente no reciclen el refrigerante al nivel de pureza requerido.

   No use el equipo para el llenado/reciclado de recuperación del refrigerante R134a con ningún otro tipo de refrigerante.

   El refrigerante R134a que se obtiene de fuentes domésticas y comerciales no debe usarse en los sistemas de aire acondicionado de automóviles.

8. Cierre las válvulas del equipo de refrigerante.
9. Ponga el interruptor principal en posición de "apagado".
10. Cierre las válvulas en los racores.
11. Desconecte los manguitos de alta y baja presión de los racores.
12. Monte guardapolvos en los conectores.
13. Abra el grifo en la parte trasera del equipo para vaciar el aceite incongelable.
14. Mida y anote la cantidad de aceite incongelable extraído del sistema.
15. Cierre el grifo situado en la parte trasera del equipo.

Evacuación

AVISO: las atenciones de servicio deben ser realizadas sólo por personal familiarizado tanto con el sistema del vehículo como con el equipo de llenado y prueba. Todas las operaciones deben ser realizadas en una zona bien ventilada, alejada de llamas desnudas y fuentes de calor.

1. Quite los capuchones de los racores de alta y baja presión.
2. Conecte los manguitos de alta y baja presión a los racores correspondientes.
3. Abra las válvulas en los racores.
4. Gire las válvulas del equipo de refrigerante a las posiciones correctas.
5. Gire el mando de proceso a la posición correcta.
6. Gire el interruptor principal a la posición de "conectado".
7. Deje que el equipo vacíe el sistema.

Llenado

NOTA: cuando rellene, tenga siempre en cuenta el refrigerante en la manguera entre el equipo de llenado y el vehículo. Dicho valor se calcula a razón de 30 gramos por metro de manguera de llenado. Los pesos de llenado de los sistemas son de sólo 700 ± 25 gramos para el sistema de A.A. delantero, y de 900 ± 25 gramos para el sistema de A.A. delantero y trasero combinado.

1. Cierre las válvulas del equipo de refrigerante.
2. Cierre la válvula en el cargador de aceite.
3. Desconecte el manguito amarillo del equipo de refrigerante.
4. Quite la tapa del cargador de aceite.

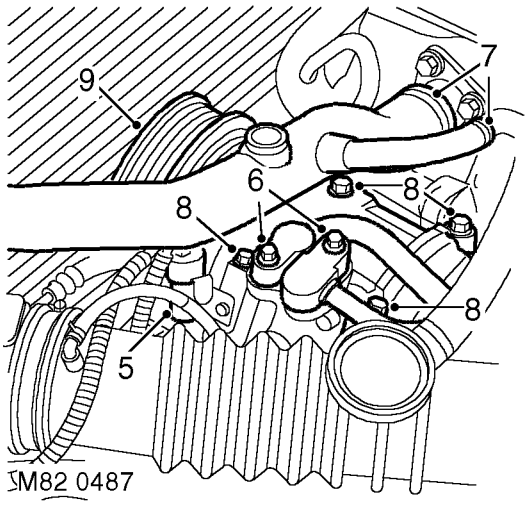
5. Vierta en el cargador de aceite la misma cantidad de aceite incongelable extraído durante la descarga. Si fueron renovados los siguientes componentes, añada la siguiente cantidad adicional de aceite lubricante:
   - Condensador = 40 cm^3
   - Evaporador = 40 cm^3
   - Tubo o manguera = 5 cm^3 /metro
   - Depósito/deshidratador = 15 cm^3 .
6. Monte la tapa del cargador de aceite.
7. Conecte el manguito amarillo al equipo de refrigerante.
8. Abra la válvula del cargador de aceite.
9. Mueva el índice en el manómetro de refrigerante para marcar la posición de la cantidad de carga del refrigerante.
   ☞ **DATOS GENERALES, Aire acondicionado.**
10. Abra lentamente la válvula correcta en el equipo de refrigerante, y deje que el vacío aspire el refrigerante en el sistema.
11. Una vez aspirada la cantidad correcta de refrigerante por el sistema acondicionador de aire, cierre la válvula en el equipo de refrigerante.
12. Ponga el interruptor principal en posición de "apagado".
13. Cierre las válvulas en los racores.
14. Desconecte los manguitos de alta y de baja presión de los racores.
15. Monte guardapolvos en los conectores.

Compresor - diesel

82.10.20

Desmontaje

1. Desmonte la tapa acústica del motor.
2. Despresionice el sistema acondicionador de aire.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
3. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
4. Vacíe el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**



5. Desconecte el enchufe múltiple del compresor.
6. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos del acondicionador de aire al compresor, y deseche sus juntas tóricas.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

7. Afloje las abrazaderas y desconecte el manguito superior del codo de refrigerante y del tubo del calefactor.
8. Quite los 4 pernos que sujetan el compresor a su soporte.
9. Desmonte el compresor.

Montaje

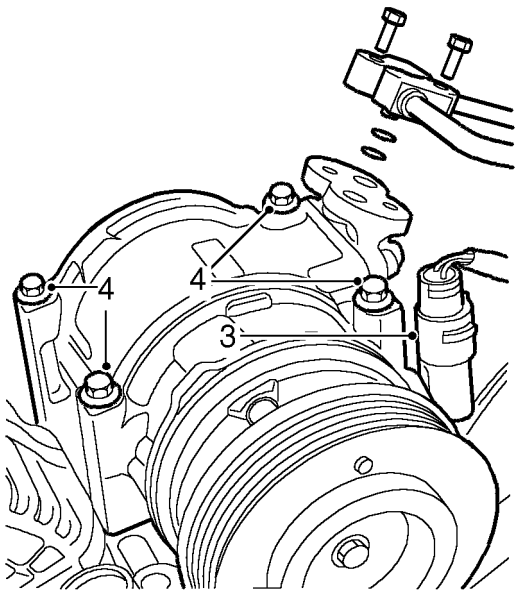
1. Calcule la cantidad de aceite incongelable necesaria.
   ☞ **INFORMACION GENERAL, Sustitución del compresor del acondicionador de aire.**
2. Posicioneel compresor en su soporte, y apriete sus pernos a 25 Nm.
3. Quite los tapones del compresor y de los racores de tubos.
4. Limpie el compresor y los racores de tubos.
5. Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite incongelable, y móntelas en el compresor.
6. Posicionelos tubos del A.A. contra el compresor, y apriete sus pernos a 10 Nm.
7. Conecte el enchufe múltiple al compresor.
8. Conecte el manguito superior, y sujételo con sus abrazaderas.
9. Rellene el sistema de refrigeración.
   ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, AJUSTES, Vaciado y llenado.**
10. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**
11. Rellene el sistema de aire acondicionado.
    ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
12. Monte la tapa acústica del motor.

Compresor - V8

82.10.20

Desmontaje

1. Despresionice el sistema acondicionador de aire.
   AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.
2. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



M82 0488

3. Desconecte el enchufe múltiple del compresor.
4. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos del acondicionador de aire al compresor, y deseche sus juntas tóricas.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

5. Quite los 4 pernos que sujetan el compresor a su soporte.
6. Desmonte el compresor.

Montaje

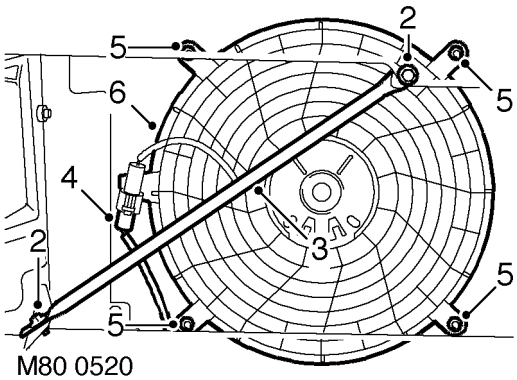
1. Calcule la cantidad de aceite incongelable necesaria.
   INFORMACION GENERAL, Sustitución del compresor del acondicionador de aire.
2. Limpie las espigas y agujeros para espigas del compresor.
3. Posicioneel compresor en su soporte, y apriete sus pernos a 25 Nm.
4. Quite los tapones del compresor y de los racores de tubos.
5. Limpie el compresor y los racores de tubos.
6. Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite incongelable, y móntelas en el compresor.
7. Posicionelos tubos del A.A. contra el compresor, y apriete sus pernos a 10 Nm.
8. Conecte el enchufe múltiple al compresor.
9. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.
10. Rellene el sistema de aire acondicionado.
    AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.

Ventilador - condensador

82.15.01

Desmontaje

1. Desmonte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**



M80 0520

2. Quite los 2 pernos que sujetan la plataforma del capó al soporte derecho.
3. Desmonte el soporte.
4. Desconecte el enchufe múltiple del motor del ventilador de refrigeración del condensador.
5. Quite los 4 tornillos que sujetan el túnel del ventilador de refrigeración a su soporte.
6. Desmonte el conjunto de ventilador de refrigeración, y recoja sus arandelas distanciadoras.

Montaje

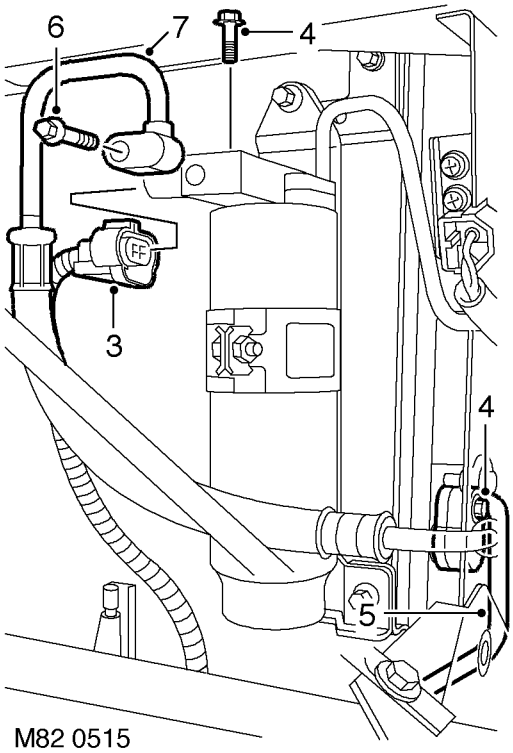
1. Monte el ventilador del condensador.
2. Monte las arandelas distanciadoras entre el túnel del ventilador y el soporte, y sujete con tornillos.
3. Conecte el enchufe múltiple al motor.
4. Monte el soporte de la plataforma del capó, y sujételo con sus pernos.
5. Monte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**

Condensador

82.15.07

Desmontaje

1. Recupere el refrigerante del sistema de A.A.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
2. Desmonte el radiador.
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.**
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Radiador.**

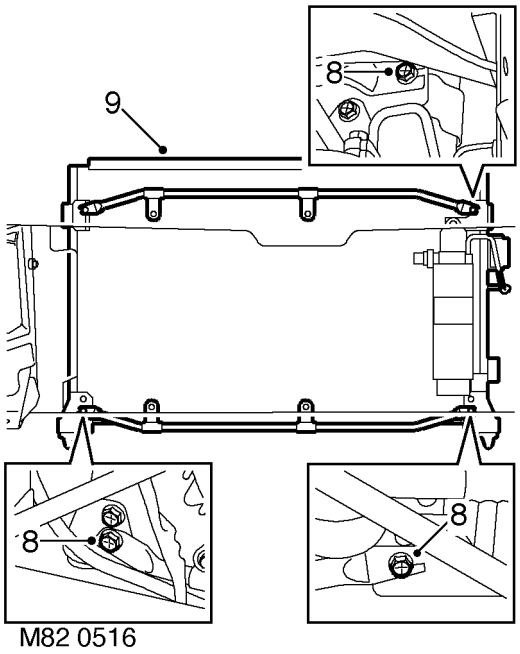


M82 0515

3. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de presostato doble.
4. Quite el perno que sujeta el tubo del evaporador al condensador.
5. Desconecte del condensador el tubo del evaporador, y deseche su junta tórica.
6. Quite el perno que sujeta el tubo del evaporador al depósito deshidratador.

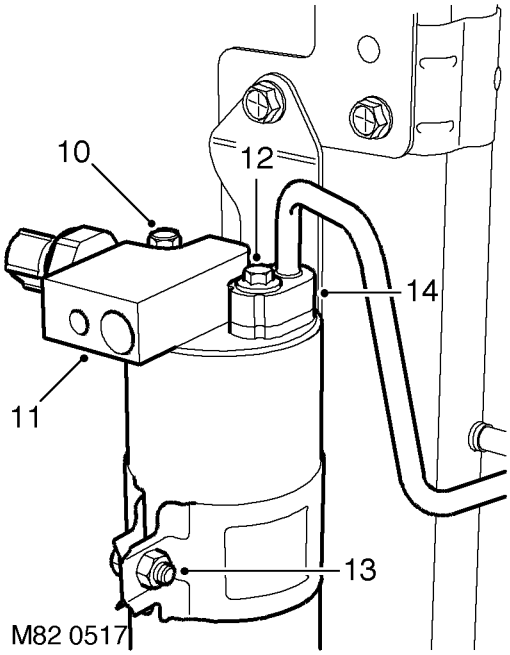
7. Desconecte el tubo del evaporador del depósito deshidratador, y deseche su junta tórica.

   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M82 0516

8. Quite los 3 pernos restantes que sujetan las viguetas de soporte del ventilador de refrigeración al condensador.
9. Desmonte el condensador.



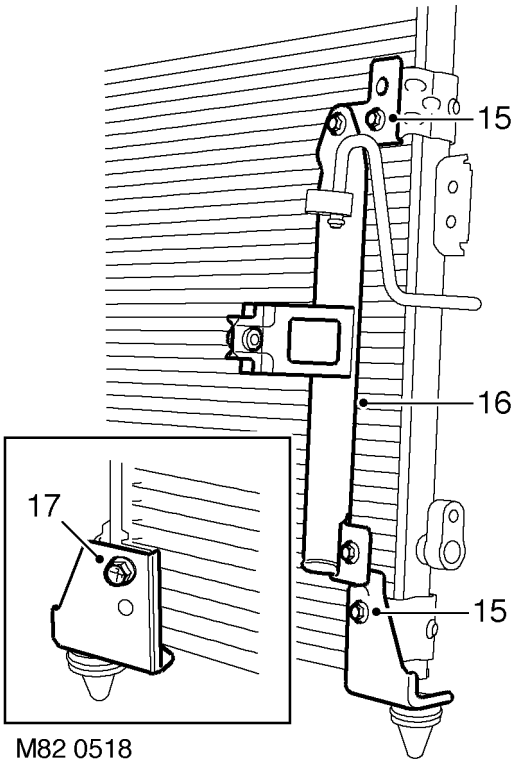
M82 0517

10. Quite el perno que sujeta el bloque adaptador al depósito deshidratador.
11. Desmonte el bloque adaptador del depósito deshidratador, y deseche su junta tórica.

    PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

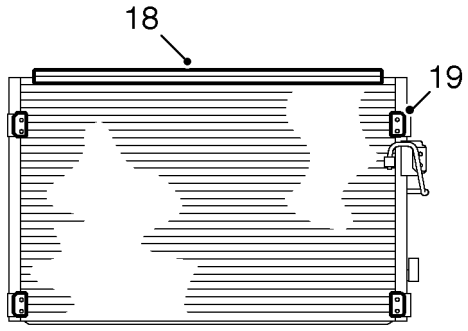
12. Quite el perno que sujeta el tubo del condensador al depósito deshidratador.
13. Quite el perno de abrazadera que sujeta el depósito deshidratador a su soporte, y desmóntelo.
14. Quite y deseche la junta tórica del tubo del condensador.

    PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M82 0518

15. Quite los 2 pernos restantes que sujetan al condensador los soportes del depósito deshidratador y el soporte izquierdo del condensador.
16. Desmonte el conjunto de soporte.
17. Quite el perno restante que sujeta el apoyo derecho del condensador, y desmonte el apoyo.



M82 0519

18. Quite la tira de estanqueidad de la costura exterior superior del condensador.
19. Desmonte las placas roscadas cautivas del condensador.

Montaje

1. Monte las placas roscadas cautivas en el condensador nuevo.
2. Monte el retén en el condensador.
3. Monte el soporte de apoyo derecho del condensador, y sujételo con su perno.
4. Monte el conjunto de soporte del depósito deshidratador, y sujételo con sus pernos.
5. Asegúrese de que el tubo del condensador y los racores del nuevo depósito deshidratador están limpios.
6. Lubrique la juntas tórica nueva con aceite incongelable, y móntela en el tubo del condensador.
7. Monte el depósito deshidratador en su soporte y tubo del condensador.Apriete el perno que sujeta el tubo del condensador a 5 Nm. Monte el perno de abrazadera que sujetael depósito deshidratador a su soporte, y apriételo a 5 Nm.
8. Asegúrese de que están limpios los racores del bloque adaptador y del depósito deshidratador.
9. Lubrique la junta tórica nueva con aceite incongelable, y móntela en el bloque adaptador.
10. Monte el bloque adaptador en el depósito deshidratador, y apriete su perno a 5 Nm.
11. Monte el conjunto de condensador.
12. Monte el ventilador de refrigeración en el condensador, y meta los pernos que sujetan las viguetas de soporte a los soportes del condensador.
13. Asegúrese de que estén limpios los racores del condensador, depósito deshidratador y tubos del evaporador.
14. Lubrique juntas tóricas nuevas con aceite incongelable, y monte una en cada tubo del evaporador.
15. Conecte los tubos del evaporador, y apriete sus pernos a 5 Nm.
16. Conecte el enchufe múltiple al presostato doble.
17. Monte el radiador.
- ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Radiador.**
- ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Radiador.**

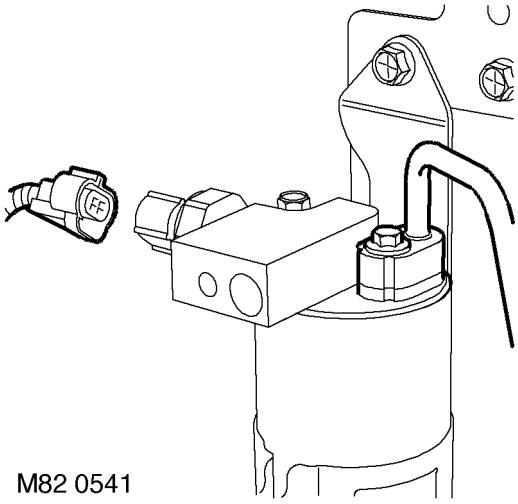
18. Rellene el sistema de A.A.
☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**

Depósito deshidratador y presostato doble

82.17.03

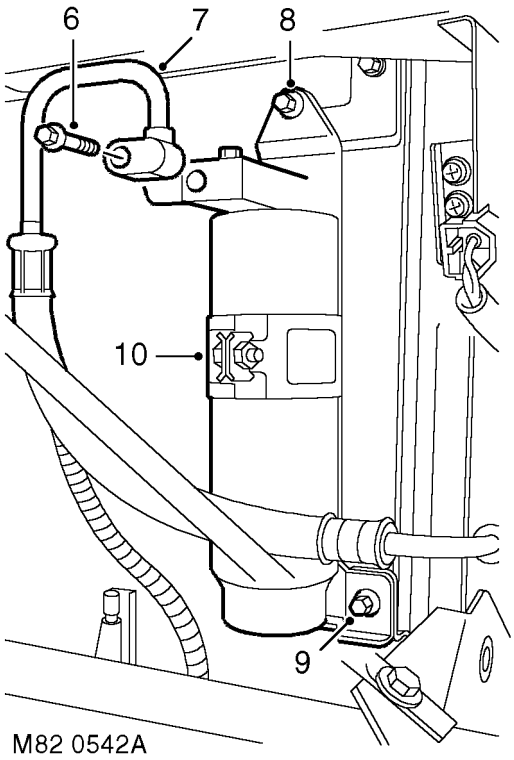
Desmontaje

1. Recupere el refrigerante del sistema de aire acondicionado.
   AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.
2. Desmonte la parrilla delantera.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.



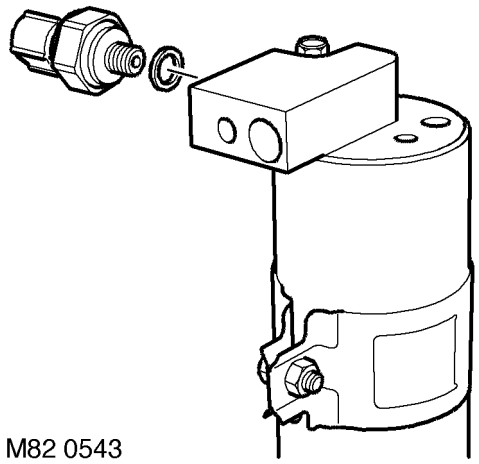
M82 0541

3. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de presostato doble.
4. Quite el perno que sujeta el tubo del condensador al depósito deshidratador.
5. Desconecte el tubo del condensador del depósito deshidratador.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



M82 0542A

6. Quite el perno que sujeta el tubo del evaporador al depósito deshidratador.
7. Desconecte el tubo de evaporador del depósito deshidratador.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.
8. Quite el perno que sujeta la parte superior del soporte del depósito deshidratador al condensador.
9. Quite el perno que sujeta la parte inferior del soporte del depósito deshidratador al condensador.
10. Desmonte el conjunto del depósito deshidratador.



M82 0543

11. Afloje el perno de abrazadera del soporte.
12. Desmonte el depósito/deshidratador de su soporte.
13. Desmonte el presostato doble del depósito deshidratador

Montaje

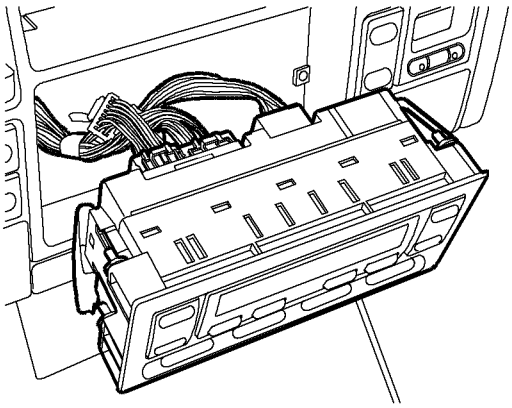
1. Monteel presostato doble en el depósito deshidratador, y apriételo a 10 Nm.
2. Monte el depósito deshidratador en su soporte, y apriete su perno de fijación.
3. Monte el depósito deshidratador en el condensador.
4. Montelos pernos que sujetan el soporte del depósito deshidratador en el condensador, y apriételos a 5 Nm.
5. Quite los tapones de los tubos del acondicionador de aire y del depósito deshidratador.
6. Quite las juntas tóricas viejas de los tubos.
7. Monte juntas tóricas nuevas en los tubos, y lubríquelas con aceite incongelable.
8. Conecte los tubos del acondicionador de aire al depósito deshidratador.
9. Montelos pernos que sujetan los tubos del acondicionador de aire al depósito deshidratador, y apriételos a 5 Nm.
10. Conecte el enchufe múltiple al presostato doble.
11. Monte la parrilla delantera.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**
12. Rellene el sistema de aire acondicionado.
☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**

ECM - control de la temperatura del aire

🔧 ***82.20.90***

Desmontaje

1. Desprenda el autorradio del salpicadero.
☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.**



M82 0538

2. Trabajando a través de la abertura para el autorradio, desprenda la unidad de control del salpicadero.
3. Desconecte los 3 enchufes múltiples, y desmonte el módulo de control.
4. Quite los casquillos de las espigas de centrado de la unidad de control.

Montaje

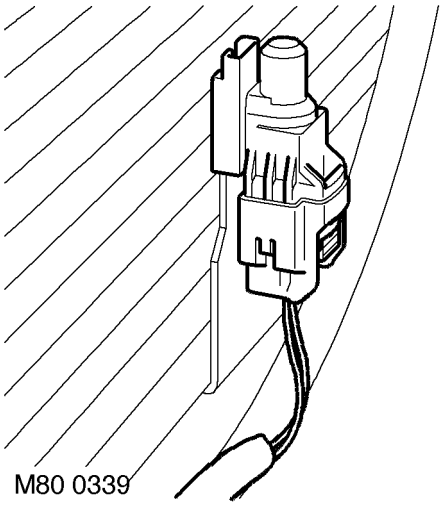
1. Monte los casquillos en la nueva unidad de control.
2. Posicione la unidad de control y conecte sus enchufes múltiples.
3. Monte la unidad de control en el salpicadero.
4. Monte el autorradio en el salpicadero.
☞ **EQUIPO DE SONIDO, REPARACIONES, Radio/cassette.**

Sensor - temperatura del aire ambiente

82.20.91

Desmontaje

1. Desmonte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**



2. Desmonte el sensor de temperatura de aire ambiente del soporte, desconecte el enchufe múltiple y desmonte el sensor.

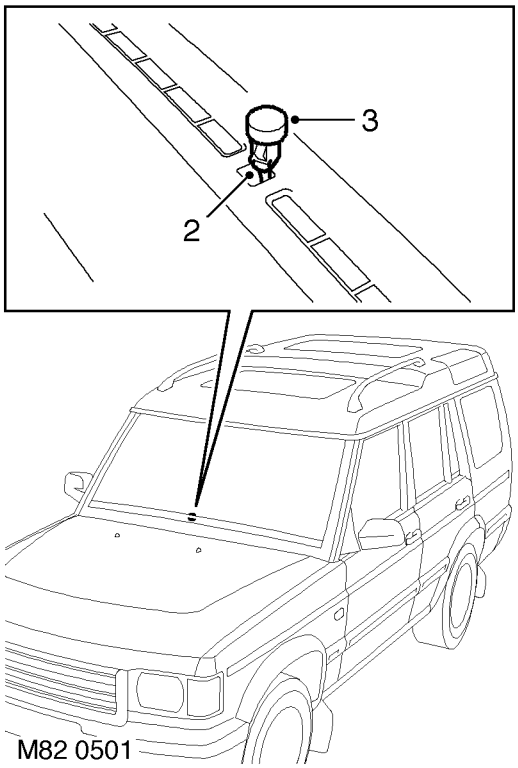
Montaje

1. Posicione el sensor, conecte su enchufe múltiple y sujételo a su soporte
2. Monte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**

Sensor - luz solar

82.20.92

Desmontaje



1. Desmonte cuidadosamente el sensor de luz solar del salpicadero.
2. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de luz solar.
3. Desmonte el sensor de luz solar.

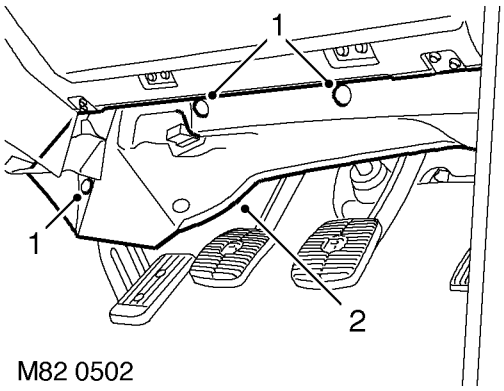
Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al sensor de luz solar.
2. Posicione el sensor de luz solar contra el salpicadero, y empújelo para sujetarlo.

Sensor - temperatura del aire

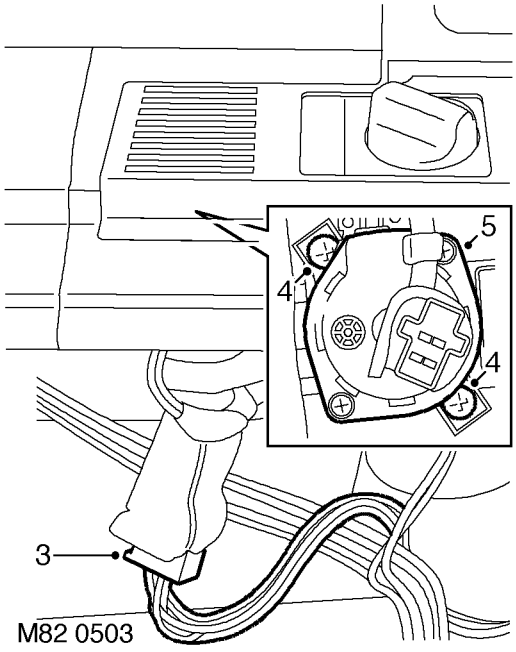
82.20.93

Desmontaje



M82 0502

1. Afloje los 2 tornillos de un cuarto de vuelta para soltar el panel de acceso del salpicadero.
2. Panel de acceso a la parte inferior del salpicadero.



M82 0503

3. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de aire.
4. Quite los 2 tornillos que sujetan el sensor de temperatura del aire al salpicadero.
5. Desmonte el sensor de temperatura del aire del salpicadero.

Montaje

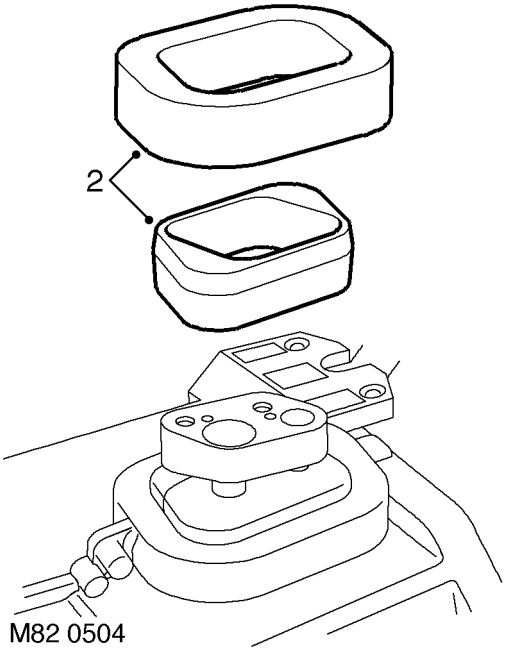
1. Posicione el sensor de temperatura de aire contra el salpicadero, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura del aire
3. Posicione y sujete el panel de acceso del salpicadero con tornillos de un cuarto de vuelta.

Evaporador, termistor del evaporador y válvula de expansión térmica (TXV)

82.25.20

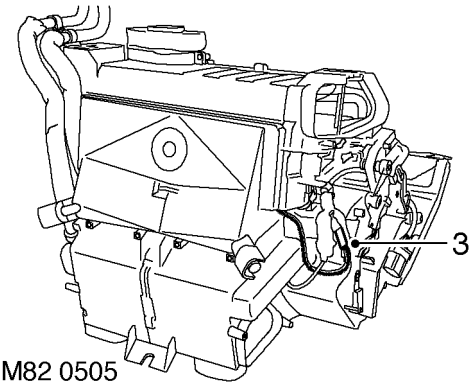
Desmontaje

1. Desmonte el conjunto de calefactor.
   CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.



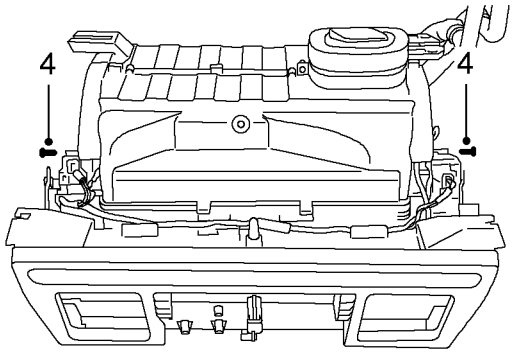
M82 0504

2. Quite las juntas del mamparo y del tubo del evaporador.



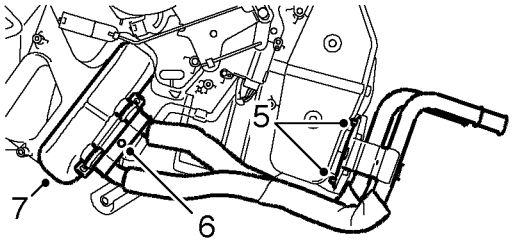
M82 0505

3. Desconecte el enchufe múltiple del termistor del evaporador.



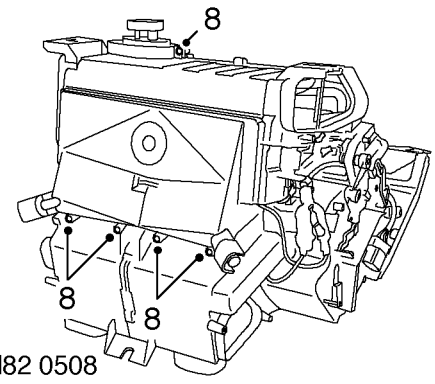
M82 0506

4. Quite los 2 tornillos que sujetan los servos de control de temperatura a la carcasa del evaporador.



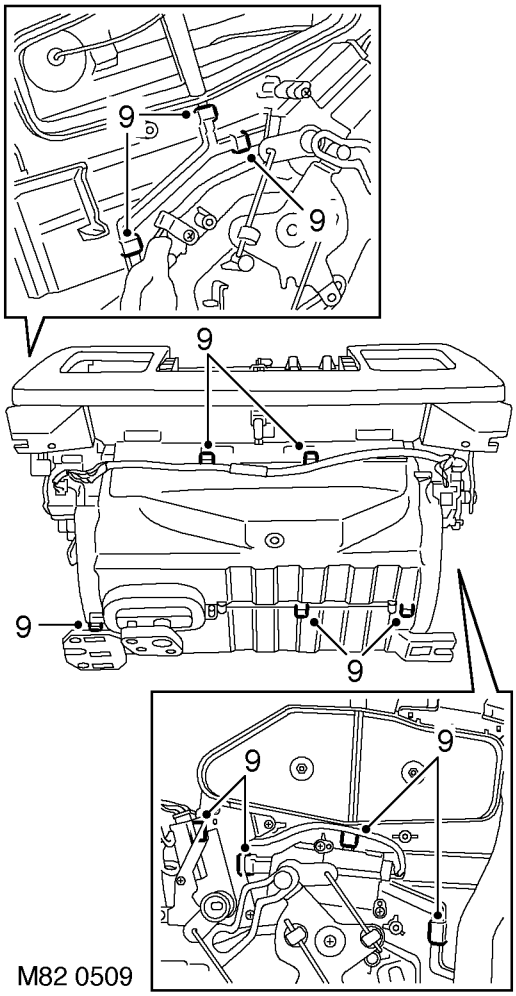
M82 0507

5. Quite los 2 tornillos que sujetan el soporte de tubos de refrigerante a la carcasa.
6. Quite los tornillos que sujetan la abrazadera de soporte de tubos de refrigerante a la carcasa, y desmonte el soporte.
7. Desmonte el cuerpo tubular del calefactor.



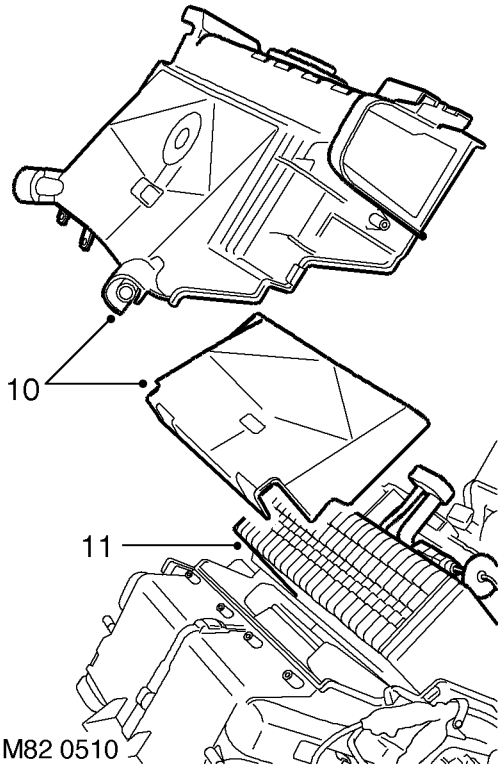
M82 0508

8. Quite los 5 tornillos que sujetan la carcasa.



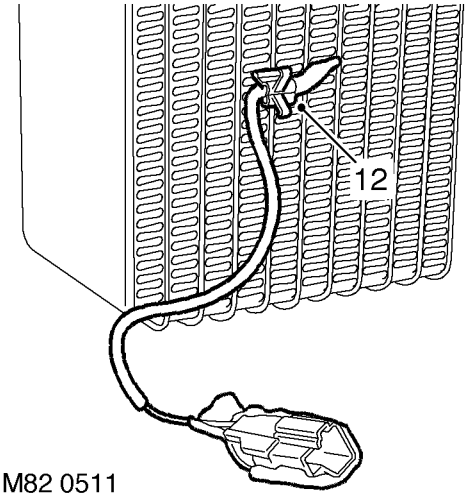
M82 0509

9. Quite los 12 fiadores elásticos que sujetan las carcasas.



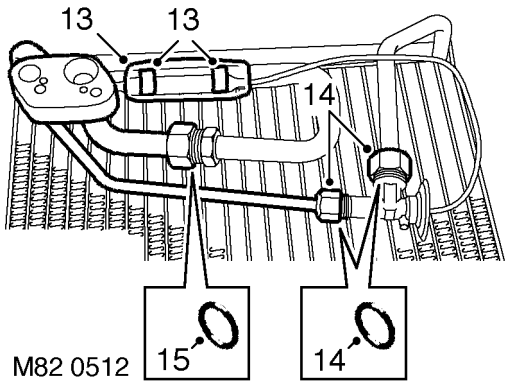
M82 0510

10. Desmonte la carcasa del evaporador, y recoja el aislamiento.
11. Desmonte el conjunto de evaporador.



M82 0511

12. Desmonte el termistor del evaporador.



13. Quite la tapa de la válvula TX, suelte las 2 abrazaderas que sujetan la válvula TX al tubo.
14. Suelte los 2 racores que sujetan la válvula TX, desmonte la válvula TX, quite y deseche las juntas tóricas.
15. Suelte el racor del tubo, desmonte el tubo y deseche su junta tórica.

Montaje

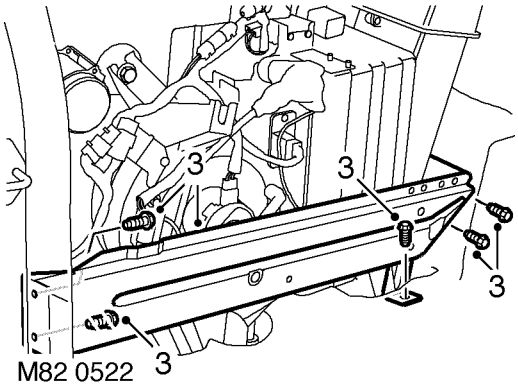
1. Usando una junta tórica nueva, conecte el tubo al evaporador y apriete su racor.
2. Usando juntas tóricas nuevas, posicione la válvula de TX. Conecte el racor del tubo de presión, y apriételo a 22 Nm. Conecte el tubo del evaporador y apriételo a 32 Nm.
3. Posicione el sensor de la válvula de TX contra el tubo, y sujételo con sus abrazaderas.
4. Monte el protector del sensor.
5. Monte el termistor del evaporador.
6. Monte el conjunto de evaporador.
7. Monte el aislamiento en la carcasa del evaporador, y monte la carcasa.
8. Apriete los fiadores elásticos.
9. Meta y apriete los tornillos de la carcasa.
10. Monte el cuerpo tubular del calefactor, asegurándose de que el sensor de temperatura del cuerpo tubular está correctamente posicionado.
11. Monte el soporte de tubos de refrigerante, meta y apriete los tornillos que sujetan el soporte.
12. Meta y apriete los tornillos del servo de temperatura.
13. Conecte el enchufe múltiple al termistor del evaporador.
14. Elimine de la carcasa la junta del mamparo.
15. Monte las juntas para tubos del mamparo y del evaporador.
16. Monte el conjunto de calefactor.
☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.**

Válvula de expansión - (TXV) - trasera

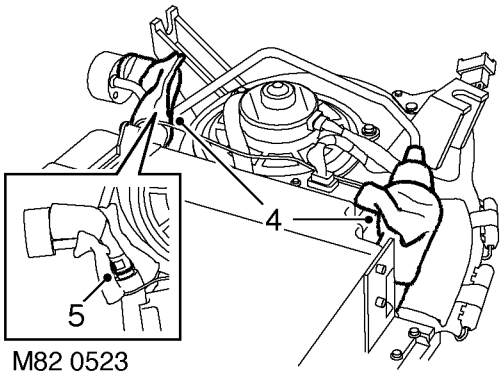
🔧 ***82.26.01***

Desmontaje

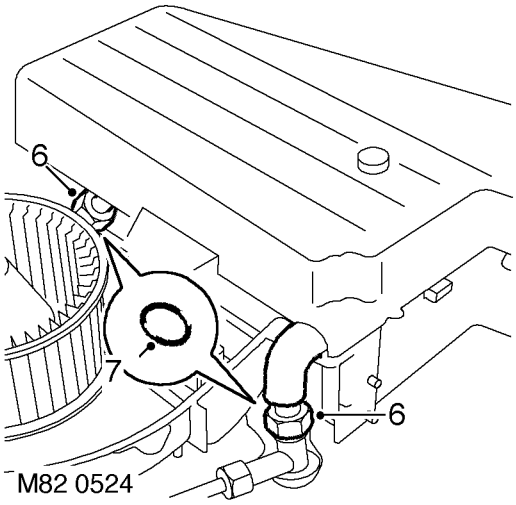
1. Despresionice el sistema acondicionador de aire.
☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
2. Desmonte el panel guarnecido inferior trasero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**



3. Quite los 5 pernos que sujetan el soporte del asiento, y desmonte el soporte.



4. Desprenda el aislamiento del sensor y de los racores de tubos de la TXV.
5. Quite la abrazadera que sujeta el sensor al tubo, y desprenda el sensor.



6. Afloje los racores de tubos de TXV, desprenda los tubos y desmonte la TXV.
7. Desmonte y deseche las juntas tóricas.

Montaje

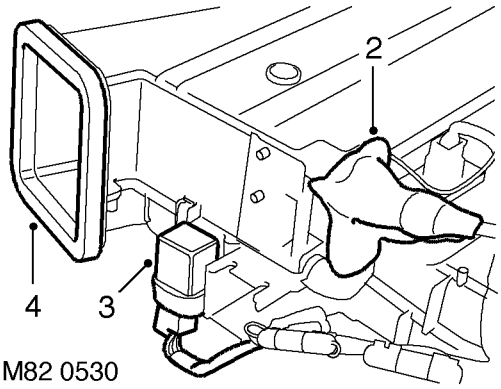
1. Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite incongelable limpio, y móntelas en los tubos de la TXV.
2. Posicione la TXV, alinee sus tubos y apriete sus racores.
3. Conecte el sensor y apriete su abrazadera.
4. Monte el material aislador en la válvula TXV y en el sensor.
5. Posicione el soporte del asiento, meta sus pernos y apriételos a 24 Nm
6. Presionice el sistema de aire acondicionado.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
7. Monte el panel guarnecido inferior trasero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**

Evaporador - trasero

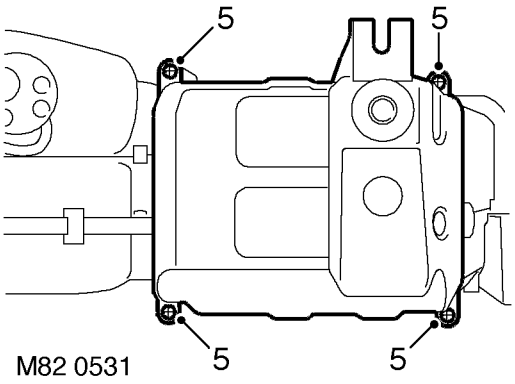
82.26.20

Desmontaje

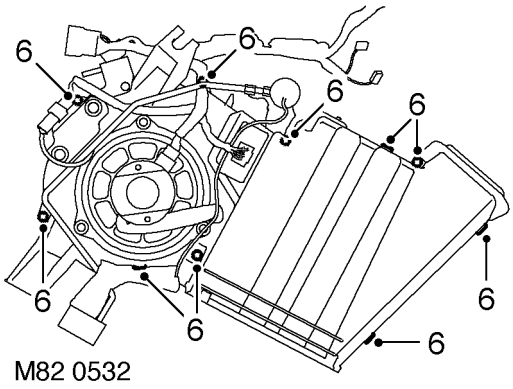
1. Desmonte el conjunto de evaporador.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Conjunto de evaporador y motor - trasero.**



2. Desmonte el material aislante de la TXV.
3. Desprenda el relé de su soporte.
4. Quite la junta del conducto.

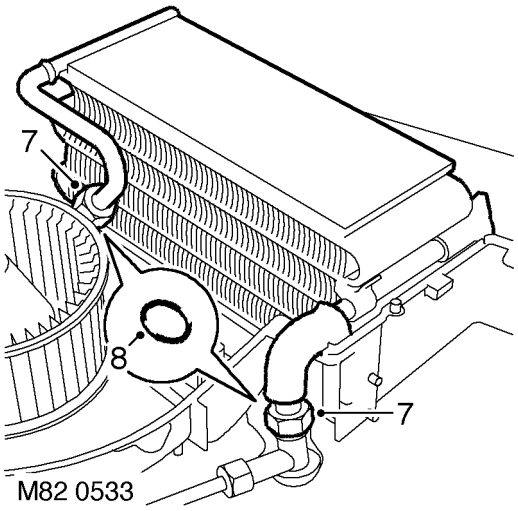


5. Quite los 4 tornillos que sujetan la parte inferior de la carcasa, desprenda y desmonte la carcasa inferior.



M82 0532

6. Quite los 6 tornillos y 4 grapas que sujetan la carcasa principal, y desmonte la mitad superior de la carcasa.



M82 0533

7. Afloje y desconecte los racores de tubos del evaporador, desconecte los tubos y desmonte el evaporador.
8. Desmonte y deseche las juntas tóricas del tubo del evaporador.

Montaje

1. Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite incongelable limpio, y móntelas en los tubos del evaporador
2. Posicione el evaporador, conecte sus tubos y apriete sus racores.
3. Posicione la carcasa principal y sujétela con sus grapas y tornillos.
4. Posicione la parte inferior de la carcasa, y sujétela con sus tornillos.
5. Monte la junta del conducto
6. Sujete el relé a su soporte.
7. Monte el material aislante en la TXV.
8. Monte el conjunto de evaporador.

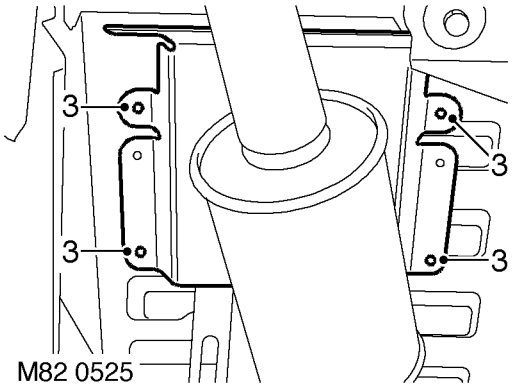
☞ **AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, Conjunto de evaporador y motor - trasero.**

Conjunto de evaporador y motor - trasero

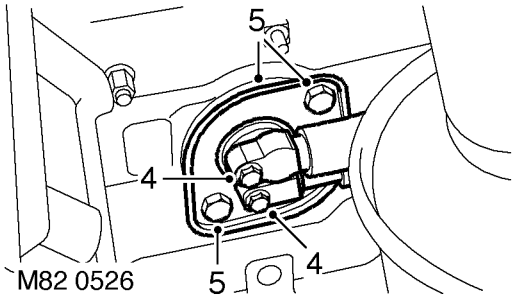
82.26.21

Desmontaje

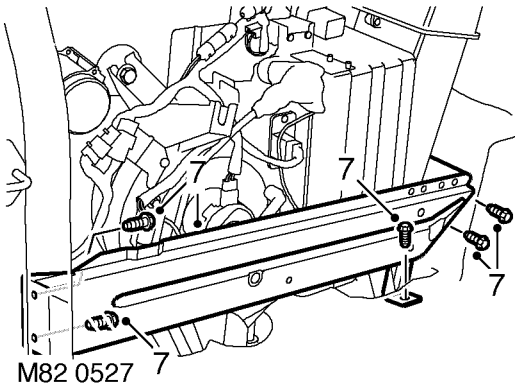
1. Despresionice el sistema acondicionador de aire.
   ☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**
2. **Modelos V8:** Quite las 4 grapas que sujetan el escudo de calor trasero del escape, y desmonte el escudo de calor.



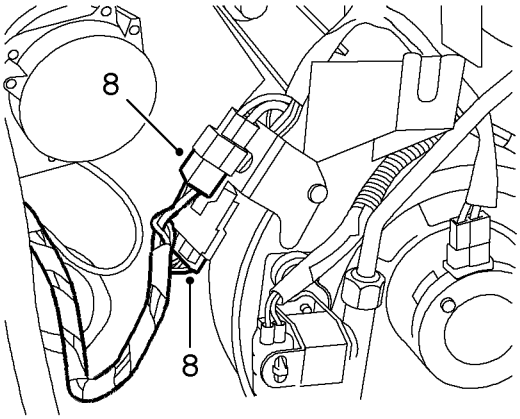
3. Quite los 2 pernos que sujetan los tubos de alta y de baja presión, desprenda los tubos y deseche sus juntas tóricas.
   PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.



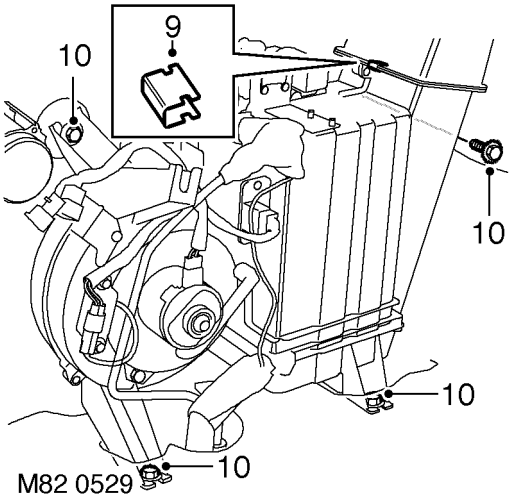
4. Quite los 2 pernos que sujetan la brida del aislador a la carrocería, y desmonte la brida.
5. Desmonte el panel guarnecido inferior trasero izquierdo.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
6. Quite los 5 pernos que sujetan el soporte del asiento, y desmonte el soporte.



7. Desconecte del mazo de cables de la carrocería los enchufes múltiples del mazo de cables del A.A.



8. Quite las 2 abrazaderas que sujetan la tubería al conjunto de A.A., y desconete la tubería.



9. Quite los 4 pernos que sujetan el conjunto de evaporador, y desmonte el conjunto.

Montaje

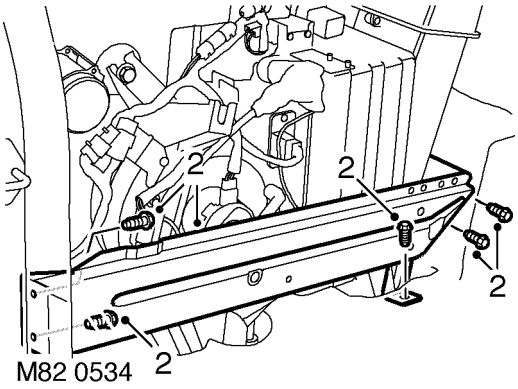
1. Posicione el conjunto de evaporador contra la carrocería, meta sus pernos y apriételos a 16 Nm.
2. Conecte el conducto al conjunto de evaporador, y sujételo con sus abrazaderas.
3. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables.
4. Posicione el soporte del asiento, meta sus pernos y apriételos a 24 Nm.
5. Monte el panel guarnecido inferior trasero izquierdo.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
6. Posicione la pestaña del aislador, y apriete sus pernos.
7. Lubrique las juntas tóricas nuevas con aceite incongelable limpio, y móntelas en los tubos de alta y de baja presión.
8. Posicione los tubos de alta y baja presión, meta sus pernos y apriételos a 10 Nm.
9. **Modelos V8:** Posicione el escudo de calor del escape, y sujételo con sus grapas.
10. Presionice el sistema de aire acondicionado.
☞ **AIRE ACONDICIONADO, VACIADO, RECICLADO Y LLENADO CON REFRIGERANTE, Vaciado, reciclado y llenado con refrigerante.**

Conjunto de motor de ventilador - trasero

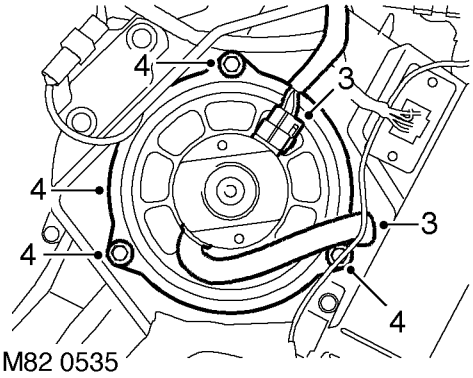
82.26.33

Desmontaje

1. Desmonte el panel guarnecido inferior trasero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**



2. Quite los 5 pernos que sujetan el asiento de la tercera hilera, y desmonte el soporte.



3. Desconecte el enchufe múltiple del motor del ventilador, y desprenda el manguito de la carcasa.
4. Quite los 3 tornillos que sujetan el motor del ventilador a la carcasa, y desmonte el motor de la carcasa.

Montaje

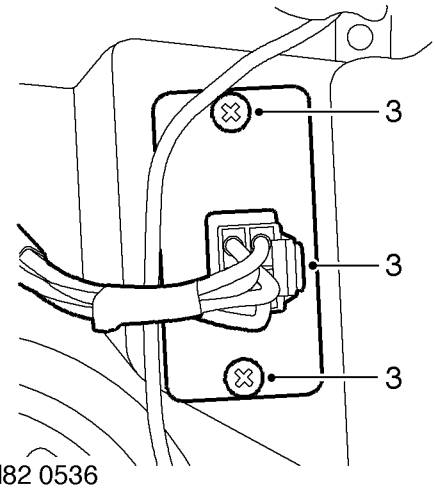
1. Posicione el motor, alinéelo contra la carcasa, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple del motor, y sujete el manguito a la carcasa.
3. Posicione el soporte del asiento, meta sus pernos y apriételos a 24 Nm
4. Monte el panel guarnecido inferior trasero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**

Resistencia - motor del ventilador

🔧 ***82.26.48***

Desmontaje

1. Desmonte el panel guarnecido inferior trasero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
2. Desconecte el enchufe múltiple de la resistencia.



M82 0536

3. Quite los 2 tornillos que sujetan el grupo de resistencia a la carcasa. Desmonte la resistencia de la carcasa.

Montaje

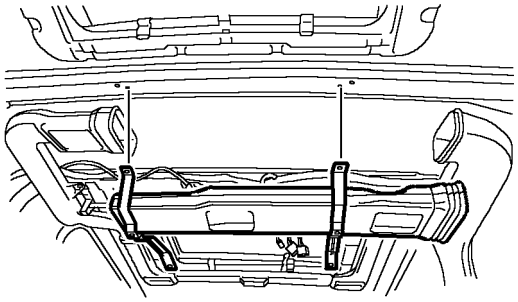
1. Posicione la resistencia, y sujétela con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple de la resistencia.
3. Monte el panel guarnecido inferior trasero.
   ☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**

Conducto - central - trasero

82.26.70

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.



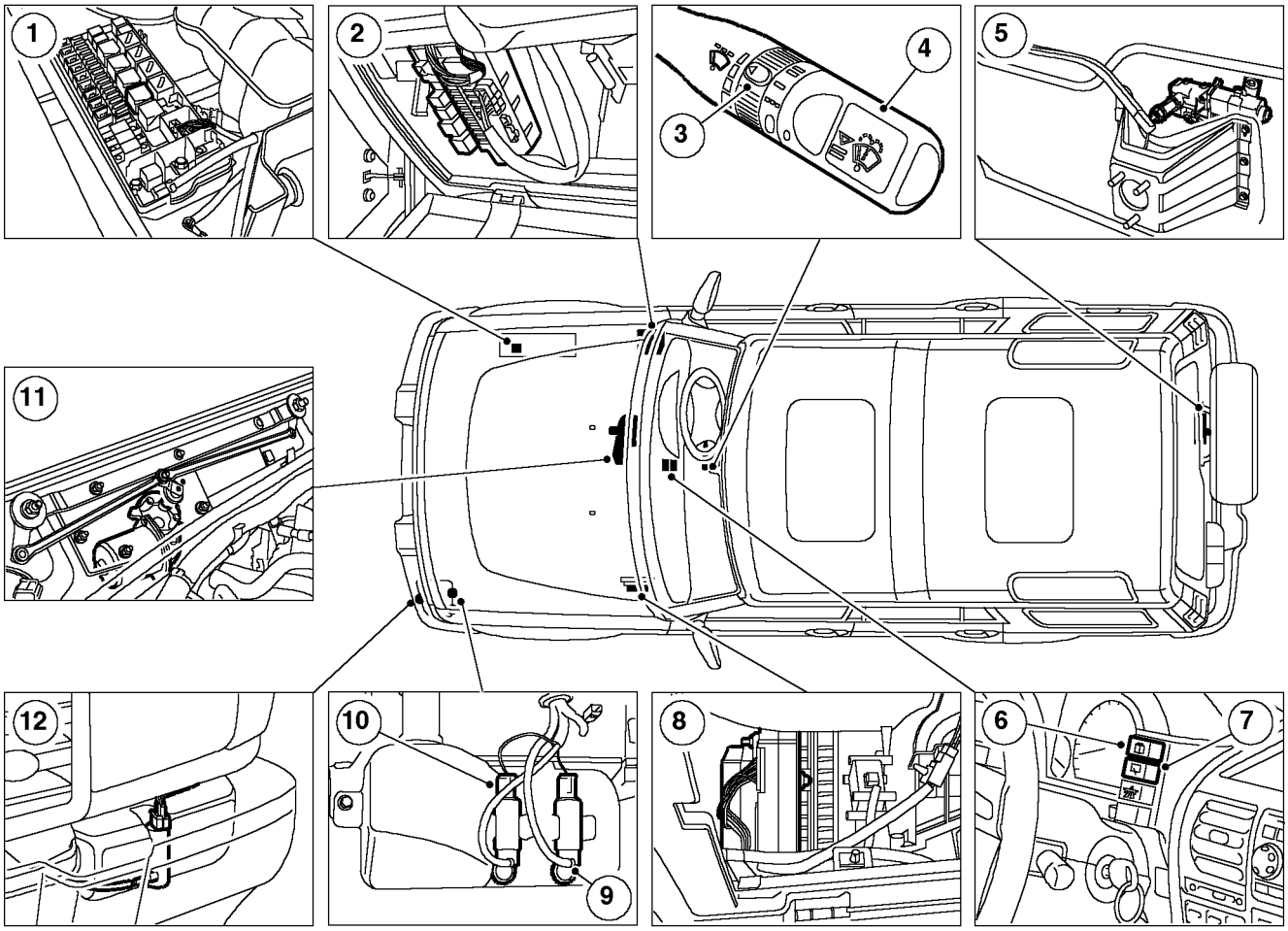
M82 0489

2. Taladre los 4 remaches que sujetan el conducto central al techo.
3. Desconecte el conducto central del conducto lateral superior, y desmóntelo.
4. Taladre los 2 remaches que sujetan los regueros al conducto.
5. Desmonte los refuerzos.

Montaje

1. Posicione los refuerzos contra el conducto, y sujételos con remaches.
2. Monte el conducto central entre conductos laterales superiores.
3. Monte los remaches que sujetan el conducto central al techo.
4. Monte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

Disposición de componentes de limpia y lavaparabrisas

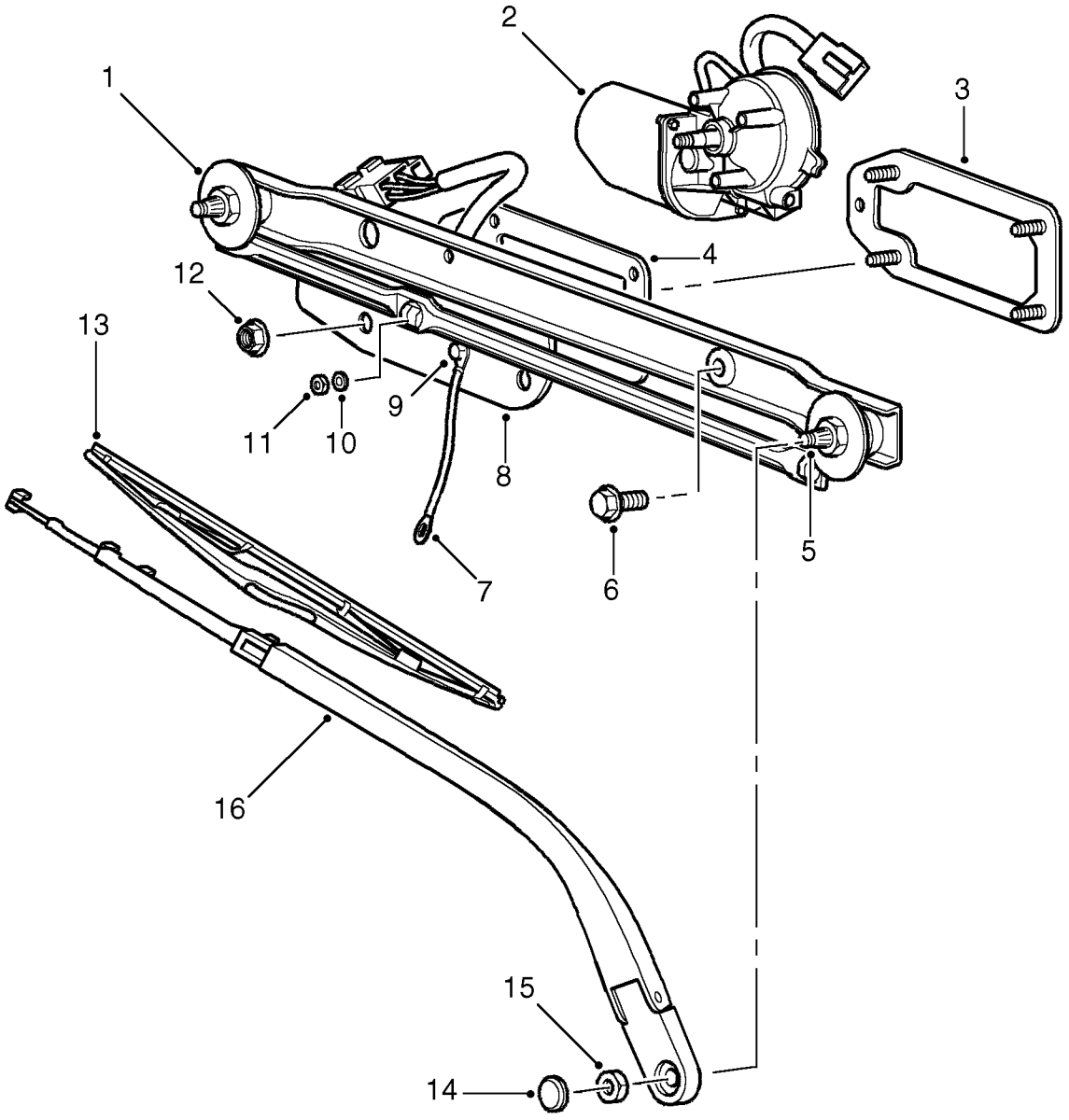


M840292

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 Relé del lavafaros
2 Caja de fusibles del habitáculo (relé de limpialuneta, relé de limpiaparabrisas e IDM)
3 Interruptor de retardo variable
4 Interruptor de limpia/lavaparabrisas
5 Motor del limpialuneta
6 Interruptor de lavaluneta
7 Mando del limpialuneta
8 Unidad de control de la carrocería (BCU)
9 Bomba de lavaparabrisas
10 Bomba de lavaluneta
11 Conjunto de motor de limpiaparabrisas
12 Bomba del lavafaros

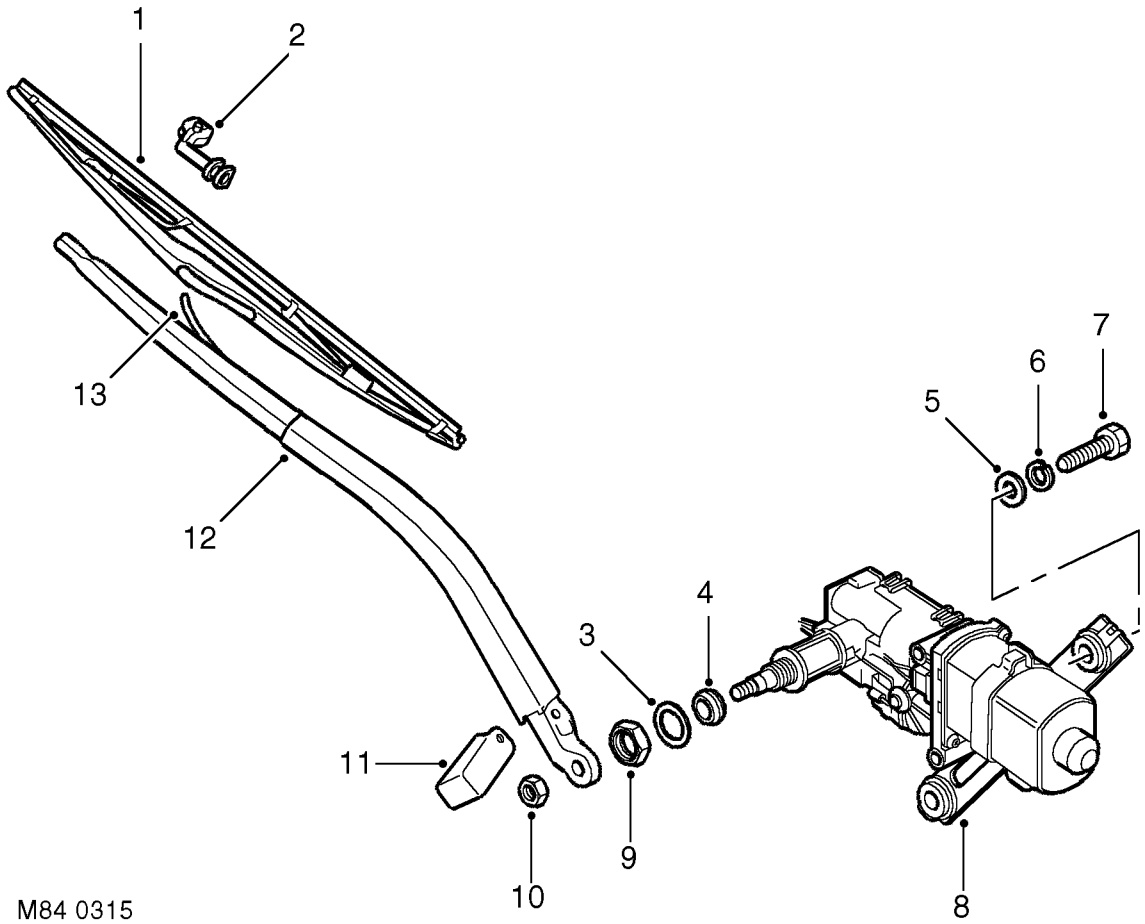
Componentes de limpiaparabrisas



M84 0314

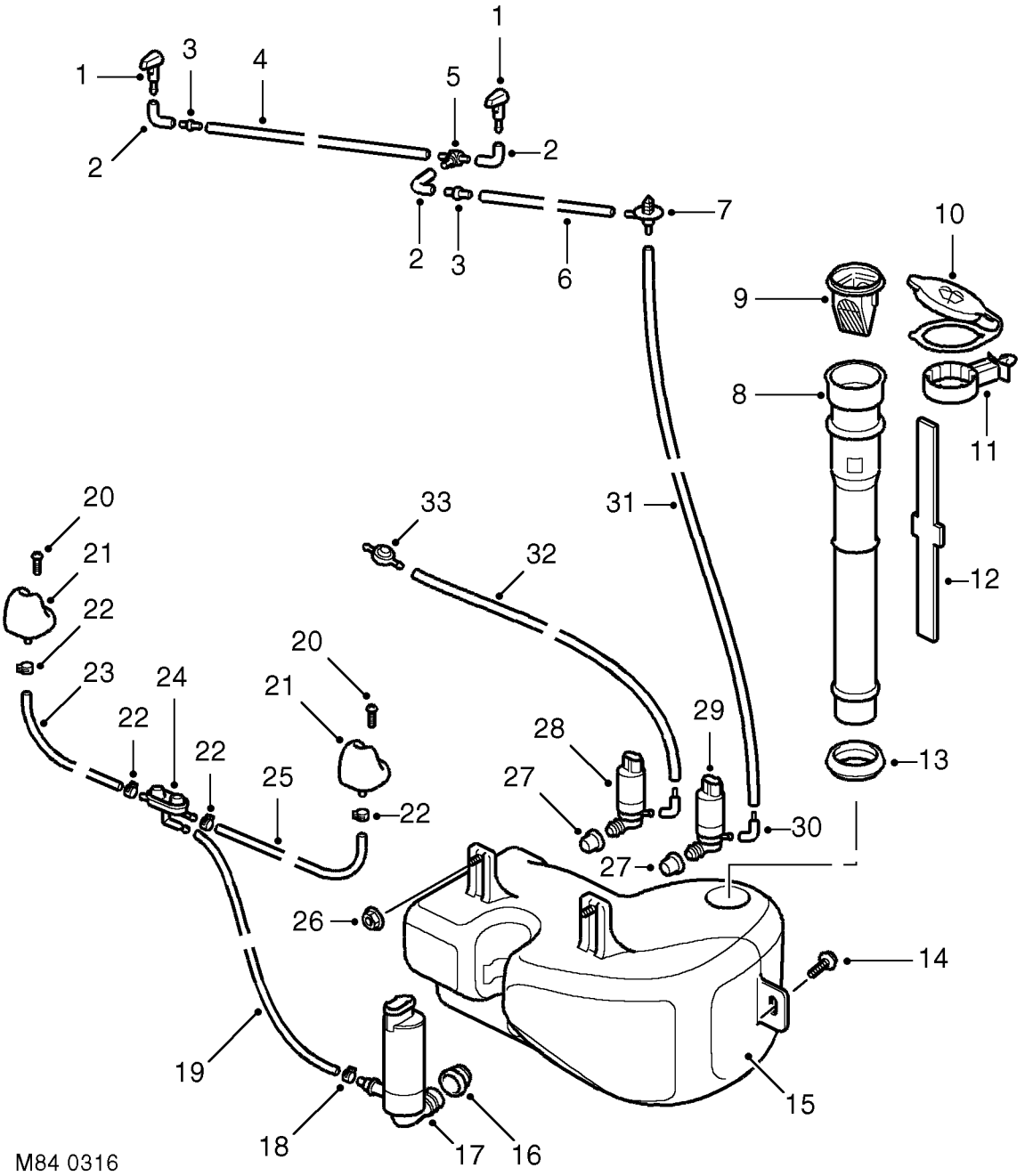
1 Conjunto de varillaje
2 Motor de limpiaparabrisas
3 Placa de espárrago
4 Junta
5 Caja de piñones, 2 unidades
6 Perno, 2 unidades
7 Cable de masa
8 Tapa
9 Perno, 3 unidades
10 Arandela de seguridad
11 Tuerca
12 Tuerca con pestaña, 5 unidades
13 Escobilla de limpiaparabrisas, 2 unidades
14 Carcasa
15 Tuerca
16 Brazo de limpiaparabrisas, 2 unidades

Componentes del limpialuneta



1 Escobilla de limpialuneta
2 Difusor de lavacristales
3 Arandela
4 Junta
5 Arandela, 2 unidades
6 Arandela de seguridad, 2 unidades
7 Perno, 2 unidades
8 Motor de limpialuneta
9 Tuerca
10 Tuerca
11 Carcasa
12 Brazo de limpialuneta
13 Tubo de lavacristales

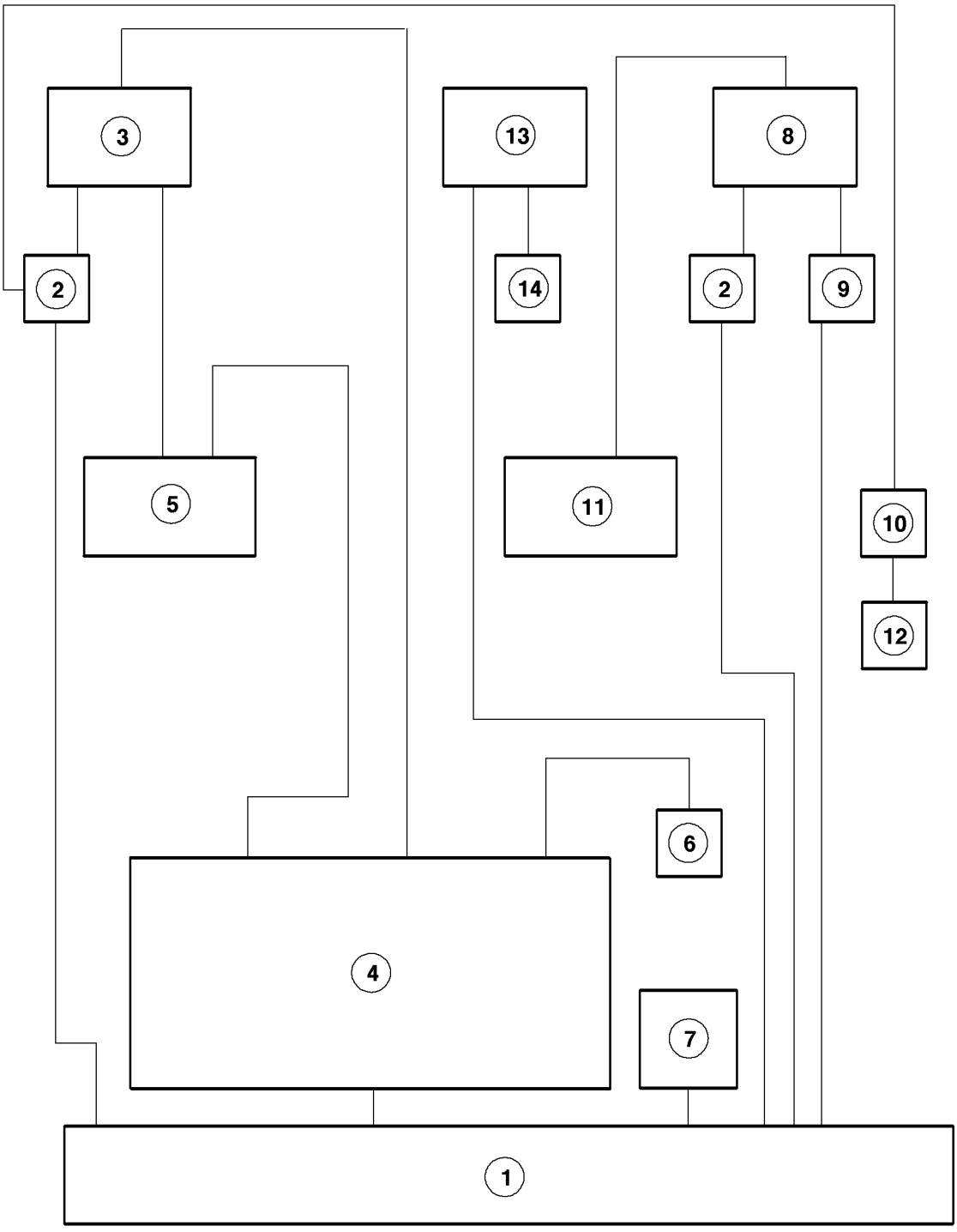
Componentes de lavacristales



Se ilustra el depósito con lavafaros

1 Difusor de lavacristales, 2 unidades
2 Codo, 3 unidades
3 Válvula de retención en línea
4 Tubo
5 Racor en "T"
6 Tubo
7 Racor
8 Tubo de llenado
9 Filtro
10 Tapón
11 Soporte
12 Boya de nivel
13 Junta del tubo de llenado
14 Perno
15 Depósito
16 Anillo de estanqueidad de la bomba (si hubiera)
17 Bomba de lavafaros (si hubiera)
18 Abrazadera
19 Tubo
20 Tornillo, 2 unidades
21 Difusor de lavafaros, 2 unidades
22 Abrazadera, 4 unidades
23 Tubo
24 Racor en "T"
25 Tubo
26 Tuerca, 2 unidades
27 Anillo de estanqueidad de la bomba, 2 unidades
28 Bomba de lavaluneta
29 Bomba de lavaparabrisas
30 Codo, 2 unidades
31 Tubo - parabrisas
32 Tubo - luneta de la puerta de cola
33 Válvula de retención

Esquema de limpia y lavaparabrisas



M840313

1 BCU
2 IDM
3 Relé de limpiaparabrisas
4 Interruptor de limpia/lavaparabrisas
5 Conjunto de motor de limpiaparabrisas
6 Motor de la bomba del lavaparabrisas
7 Interruptor de retardo variable
8 Relé del limpialuneta
9 Interruptor de limpialuneta
10 Interruptor de lavaluneta
11 Motor de limpialuneta
12 Motor de la bomba del lavaluneta
13 Relé del lavafaros
14 Motor de la bomba del lavafaros

Descripción

Generalidades
Todos los mercados comparten el mismo sistema de limpiacristales, pero el lavafaros es opcional.

El sistema de limpiacristales comprende dos limpiaparabrisas y un limpialuneta, accionados por motores eléctricos. El depósito de lavado se monta sobre el pase de rueda delantero izquierdo, y está dotado de dos bombas eléctricas. Cada bomba suministra líquido de lavado al parabrisas o a la luneta. En ciertos modelos se monta una tercera bomba para lavafaros. El funcionamiento de los limpiaparabrisas y limpialuneta es controlado por el conductor con interruptores accionados por una palanca montada en la columna de dirección y botones en el salpicadero.

Las funciones de lavado y barrido se controlan con los siguientes componentes:
- BCU.
- IDM.
- Relé de limpiaparabrisas.
- Interruptor de limpia/lavaparabrisas.
- Interruptor de retardo variable.
- Conjunto de motor de limpiaparabrisas.
- Motor de la bomba del lavaparabrisas.
- Relé del limpialuneta.
- Mando del limpialuneta.
- Interruptor de lavaluneta.
- Motor del limpialuneta.
- Motor de la bomba del lavaluneta.

El sistema de barrido es controlado tanto por la unidad de control de la carrocería (BCU) como por el módulo de conductor inteligente (IDM). La BCU controla la función de temporización del sistema de barrido, y está situada debajo y detrás de la guantera del acompañante. Durante el giro de arranque del motor, la BCU suspende las funciones de barrido. La caja de fusibles del habitáculo aloja dos relés. Dichos relés controlan el retardo del limpiaparabrisas y del limpialuneta. Los relés son parte integrante de la caja de fusibles, y no pueden cambiarse separadamente.

La energía del sistema de barrido es provista por el IDM, que es parte integrante de la caja de fusibles del habitáculo, y no puede cambiarse separadamente. El IDM y la BCU se comunican por medio de un enlace de comunicaciones en serie.

El sistema posee la capacidad de diagnosticar por medio de TestBook.

Limpiaparabrisas
Los dos limpiaparabrisas son accionados por un conjunto de varillaje y motor eléctrico, montados debajo de la rejilla de toma de aire, al pie del parabrisas. El conjuto de varillaje y motor se fabrican de lados opuestos, para su montaje en vehículos con dirección a la derecha y dirección a la izquierda. El motor es parte integrante del varillaje, y no es renovable individualmente.

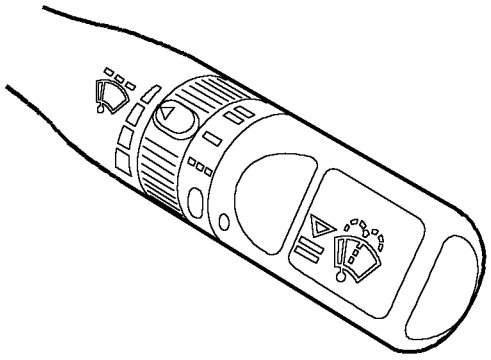
El varillaje comprende una placa de montaje de acero estampado, en cada uno de cuyos extremos se monta un portapiñón. La placa de montaje se sujeta al mamparo con tuercas de pestaña, fijadas a una placa de espárragos situada detrás del mamparo. El brazo de acoplamiento se une a cada portapiñón con una biela corta, y se sujeta con frenillos. El brazo de acoplamiento presenta en su punto medio un agujero de arrastre, al que va unido la biela impulsora del motor eléctrico.

El motor eléctrico se monta en un rebajo del mamparo, debajo de una tapa estancada. El eje de mando del motor sobresale a través de la tapa, y está provisto de una biela. La biela encaja en una ranura cónica practicada en el eje del motor, y se sujeta con una arandela de seguridad y una tuerca. El extremo opuesto de la biela se une al punto de fijación central del brazo de acoplamiento, y se sujeta con un frenillo.

Cada reductor posee un eje ranurado cónico, en que va montado el brazo de limpiaparabrisas sujeto con una arandela y una tuerca. El eje de cada reductor atraviesa una abertura estancada con una junta de goma en el panel de la toma de aire. El acoplamiento del brazo limpiaparabrisas al eje ranurado comprende un pivote, al que se sujeta el resto del brazo. Las dos partes del brazo se conectan con un muelle, que controla la presión que la escobilla ejerce sobre el parabrisas a un valor preestablecido.

Las escobillas se sujetan a los brazos de limpiaparabrisas con fiadores que les permiten pivotar. Cada escobilla comprende una serie de palancas y horquillas, que sujetan la escobilla de goma. Las palancas y horquillas aseguran que la presión aplicada por el muelle del brazo es distribuida parejamente a lo largo de la escobilla. La escobilla de goma se sujeta en las horquillas con una pareja de tiras de acero inoxidable, que además contribuye a distribuir la presión del muelle uniformemente a lo largo de la escobilla. La escobilla del lado del conductor equipa una aleta aerodinámica que aprieta la escobilla contra el parabrisas cuando el vehículo marcha a alta velocidad. Esto impide que la escobilla se separe del parabrisas, y hace que funcione normalmente.

Interruptor de limpia/lavaparabrisas



M840306

El interruptor de lava/limpiaparabrisas está provisto de una palanca montada en el lado derecho de la columna de dirección, que permite al conductor controlar el funcionamiento del limpiaparabrisas y de la bomba de lavaparabrisas.

El accionamiento del interruptor de lavado suministra la tensión de batería procedente del fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo al motor de la bomba de lavado.

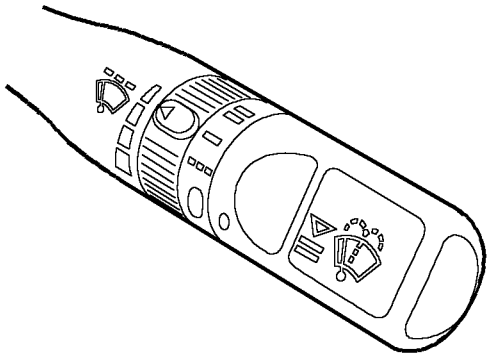
La activación de la función de barrido único suministra la tensión de batería procedente del fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo a las escobillas de alta velocidad del motor de limpiaparabrisas.

La activación de la función intermitente suministra una señal de tensión de batería a la BCU. La BCU determina el intervalo entre barridos según la posición del interruptor de temporización variable, y manda señales al IDM para que active el relé de limpiaparabrisas, el cual suministra tensión de batería al motor del limpiaparabrisas.

La activación de la función de baja velocidad suministra la tensión de batería procedente del fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo a las escobillas de baja velocidad del motor de limpiaparabrisas.

La activación de la función de alta velocidad suministra tensión de batería desde el fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo a las escobillas de alta velocidad del motor de limpiaparabrisas

Interruptor de retardo variable



M840306

El interruptor giratorio de retardo variable, que forma parte del interruptor de limpia/lavaparabrisas, controla el intervalo entre barridos del limpiaparabrisas para poner en práctica la función de retardo variable del barrido intermitente.

El interruptor de retardo variable forma parte del interruptor de lava/limpiaparabrisas.

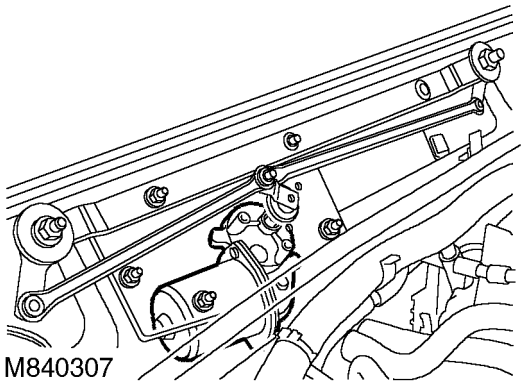
La entrada procedente del interruptor de retardo variable a la BCU varía entre tensión de batería y cero voltios.

Los valores de resistencia e intervalos de tiempo asociados del interruptor de retardo variable aparecen en la tabla siguiente:

Resistencia, Ohmios	**Intervalo de tiempo, segundos**	
	Adelante	**Atrás**
0	3.5	6.5
1500	5.5	10.5
3000	7.5	14.5
4500	9.5	18.5
6000	11.5	22.5

TestBook es capaz de vigilar la función de temporización en la BCU, a base de la cual puede determinar la posición del interruptor de retardo variable.

Conjunto de motor de limpiaparabrisas



M840307

El conjunto del motor de limpiaparabrisas está situado en el mamparo, debajo de la toma de aire.

El motor de cc contiene dos imanes permanentes, tres escobillas y un interruptor de estacionamiento. La tercera escobilla de menor tamaño sirve para el funcionamiento rápido. Al grupo de escobillas se unen 3 condensadores, los cuales minimizan la interferencia de la radio mientras funciona el limpiaparabrisas. El disyuntor térmico unido a la placa portaescobillas impide la sobrecarga térmica del motor.

El motor incorpora un sinfín de mando, que convierte su movimiento giratorio en el movimiento lineal del conjunto de varillaje del limpiaparabrisas.

El motor de limpiaparabrisas recibe tensión de batería del fusible 19 en la caja de fusibles del habitáculo. Para el funcionamiento de baja velocidad, incluso el funcionamiento de retardo variable intermitente, la tensión de batería que saca el motor del limpiaparabrisas de la posición de alojamiento atraviesa el relé de limpiaparabrisas. Cuando el interruptor de alojamiento se mueve a la posición de cerrado durante el funcionamiento, el fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo suministra tensión de batería directamente al motor de limpiaparabrisas.

Para el funcionamiento rápido, incluso el barrido único, el fusible 19 de la caja de fusibles del habitáculo suministra tensión de batería, a través del interruptor de lava/limpiaparabrisas, para mover el motor de limpiaparabrisas desde la posición de alojamiento. Para que el limpiaparabrisas funcione rápidamente, la energía es suministrada a una tercera escobilla, que reduce la distancia entre los polos del motor. Debido a que los polos del motor están más juntos, el motor funciona más rápidamente.

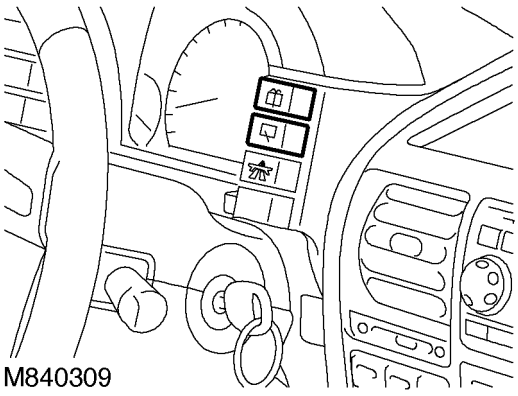
Limpialuneta

El limpialuneta es accionado directamente por un motor eléctrico montado en la puerta trasera. El motor se monta dentro de la puerta de cola con dos pernos, arandelas de seguridad y planas. Los soportes del motor disponen de suplementos de goma, a fin de impedir que el ruido de funcionamiento del motor pase a la estructura del portón. El eje del motor está provisto de una junta, y atraviesa un agujero en el panel exterior de la puerta de cola. El eje del motor se sujeta a la puerta de cola con una tuerca y arandela.

El eje de salida del motor presenta una sección cónica en que se monta el brazo de limpialuneta, el cual se sujeta con una tuerca. El acoplamiento del brazo limpiaparabrisas al eje ranurado comprende un pivote, al que se sujeta el resto del brazo. Las dos partes del brazo se conectan con un muelle, que controla la presión que la escobilla ejerce sobre el cristal a un valor preestablecido.

La escobilla se sujeta al brazo de limpialuneta con un fiador, que permite pivotar a la escobilla. La escobilla del limpialuneta comprende una serie de palancas y horquillas, a las cuales se sujeta la escobilla de goma. Las palancas y horquillas aseguran que la presión aplicada por el muelle del brazo es distribuida uniformemente a lo largo de la escobilla. La escobilla de goma se sujeta en las horquillas con una pareja de tiras de acero inoxidable, que además contribuye a distribuir la presión del muelle uniformemente a lo largo de la escobilla.

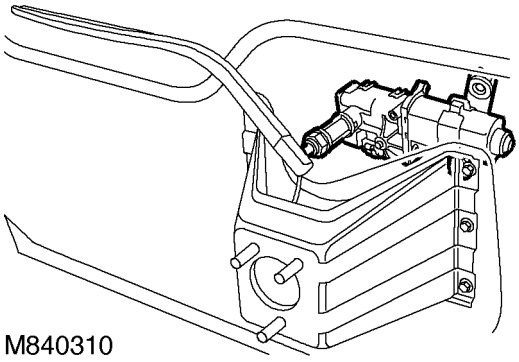
Mando del limpialuneta


M840309

El limpialuneta se controla con un interruptor de pulsador enganchador, situado en el lado derecho del cuadro de instrumentos.

El accionamiento del interruptor del limpialuneta manda una señal de masa a la BCU. La BCU indica por señales al IDM que debe excitar el relé de limpialuneta, el cual suministra tensión de batería al motor de limpialuneta.

Motor del limpialuneta


M840310

El motor de cc contiene dos imanes permanentes y un interruptor de alojamiento. Un cable trenzado de masa conectado a la carcasa del motor y al grupo de escobillas, sirve para minimizar la interferencia de radio durante las funciones de barrido.

El interruptor del limpialuneta manda una señal de masa a la BCU, que determina el tiempo de retardo, si procede. La BCU entonces indica por señales al IDM que debe activar el relé del motor de limpialuneta, el cual suministra energía al motor de limpialuneta.

A fin de permitir el alojamiento al apagarse el limpialuneta, la energía fluye a través del interruptor de alojamiento hasta que una leva en el conjunto motor del limpialuneta separa los contactos del interruptor de alojamiento. La desconexión del interruptor de alojamiento conecta a masa el lado positivo del motor de limpiaparabrisas, haciendo que se pare repentinamente

Lavacristales
El sistema de lavado comprende un depósito, bombas de lavado, manguitos y difusores de lavado. El lavaparabrisas se controla con un interruptor de palanca montado en la columna de dirección, y el lavaluneta se controla con un interruptor de pulsador no enganchador, montado en el salpicadero al lado del cuadro de instrumentos.

Depósito
El depósito de 6,0 litros se monta detrás del parachoques delantero, sobre el pase de rueda. El tubo de llenado se conecta al depósito con una junta, y se extiende a la parte delantera izquierda del compartimento motor. El tubo de llenado contiene un filtro desmontable, que impide la contaminación con partículas, y una boya amarilla que indica el nivel de líquido en el depósito. El tubo de llenado del depósito de lavado se cierra con un tapón identificado por su color azul.

Las dos bombas eléctricas de lavado se montan en la superficie trasera del depósito, e impulsan el líquido de lavado contra el parabrisas y luneta trasera. Cada bomba se estanca contra el depósito con una junta de goma.

En vehículos con lavafaros, se monta una tercera bomba con junta de estanqueidad en la superficie delantera del depósito.

Tanto el depósito como el tubo de llenado se fabrican de nylon de plástico moldeado. El depósito dispone de tetones moldeados para su fijación a la carrocería del vehículo. En su extremo superior el tubo de llenado dispone de un soporte que encaja en un agujero en la carrocería, y que sirve para sujetar la parte superior del tubo.

Difusores del lavaparabrisas
Los dos difusores del lavaparabrisas se montan en la superficie superior del capó, y se sujetan con abrazaderas de plástico. Cada difusor se conecta a través de un manguito a una válvula en línea. La válvula en línea impide que el líquido de lavado vuelva al depósito, y asegura que los difusores empiecen a chorrear el instante en que empieza a funcionar la bomba. Desde cada válvula en línea, los difusores se conectan a través de un manguito corto a un racor en T. Desde el racor en T un solo manguito se conecta a la salida de la bomba de lavaparabrisas. Cada difusor contiene dos boquillas ajustables, que pueden orientarse para lavar todo el parabrisas.

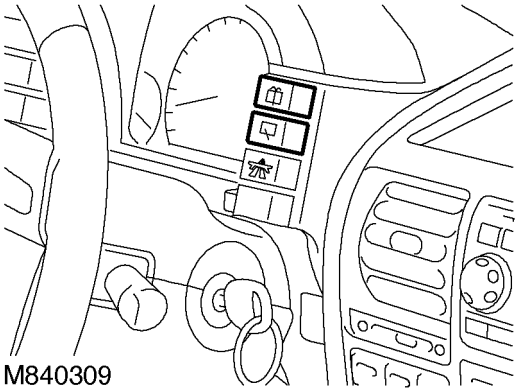
Difusor del limpialuneta

El difusor único de la luneta trasera se monta en la escobilla del limpialuneta. El difusor tiene cuatro orificios, que chorrean líquido de lavado a cada lado y a lo largo de la escobilla de limpialuneta. El difusor es alimentado por un manguito tendido por la escobilla del limpialuneta, atraviesa un aislador estanco en la puerta de cola y se conecta al manguito de lavaluneta, procedente de la bomba de lavaluneta. Se usa una válvula de retención para unir el manguito de alimentación entre la bomba y el difusor de lavado. La válvula de retención impide que el líquido vuelva al depósito, y asegura que el difusor empiece a chorrear el instante en que empieza a funcionar la bomba de lavado. El manguito entre la bomba y la puerta de cola se aloja en el mazo de cables principal.

Difusores de lavafaros

Cuando se monta, cada difusor de lavafaros está comprendido en un alojamiento montado en la superficie superior del parachoques delantero. Los difusores se alimentan de líquido muy presionizado, procedente de la bomba del lavafaros. Un manguito de gran diámetro conecta cada difusor a la bomba. Cada conexión se sujeta con una abrazadera metálica, debido a la alta presión creada por la bomba. Cada difusor dirige el líquido altamente presionizado en un abanico amplio contra el cristal del faro.

Interruptor de lavaluneta

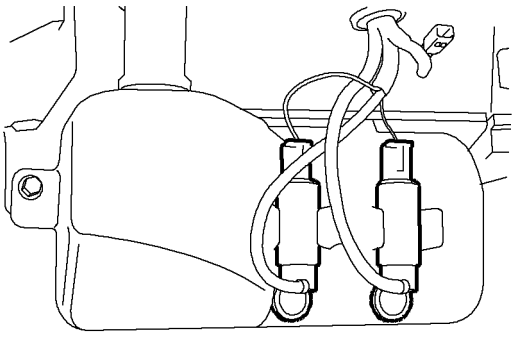


M840309

El interruptor de lavaluneta es un interruptor de pulsador no enganchador, situado del lado derecho del cuadro de instrumentos.

El accionamiento del interruptor de lavaluneta suministra la tensión de batería desde el fusible 30 de la caja de fusibles del habitáculo a la bomba de lavaluneta.

Bomba de lavaparabrisas

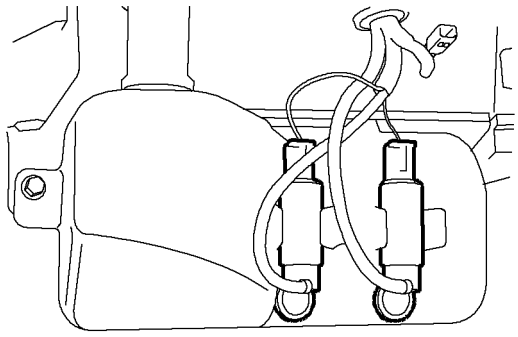


M840311

La bomba de lavaparabrisas consiste en un motor de CC, provisto de rotor. Está situada en la parte trasera del depósito de líquido de lavado, y se reconoce por su tapa negra.

El accionamiento del interruptor de lavaparabrisas suministra la tensión de batería a la bomba de lavado. La misma señal de tensión de batería va a la BCU, y aumenta el contador del lavafaros, siempre que los faros estén encendidos.

Bomba de lavaluneta

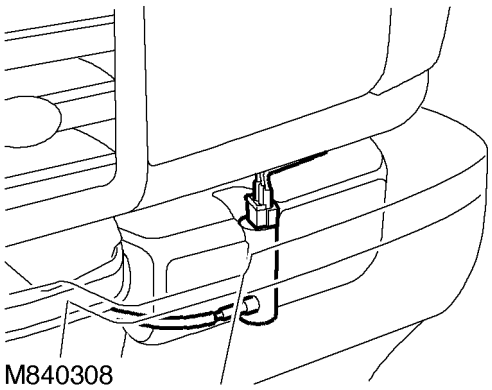


M840311

La bomba de lavaluneta consiste en un motor de CC provisto de rotor. Está montada en la parte trasera del depósito de líquido de lavado, y se reconoce por su tapa roja.

El accionamiento del interruptor de lavaluneta suministra la tensión de batería a la bomba de lavado.

Bomba de lavafaros



M840308

La bomba de lavafaros consiste en un motor de CC, provisto de rotor. Se monta en la parte delantera del depósito de líquido de lavado.

La BCU controla el funcionamiento del relé de lavafaros, el cual suministra la tensión de batería desde el fusible 4 de la caja de fusibles del compartimento motor a la bomba del lavafaros. Cuando la BCU decide activar el lavafaros, conecta el bobinado del relé de lavafaros a masa. El relé auxiliar situado en la caja de fusibles del compartimento motor suministra tensión de batería al bobinado del relé de lavafaros.

Funcionamiento

Retardo variable de barrido intermitente del lavaparabrisas
La función de retardo variable de barrido del limpiaparabrisas permite al conductor regular el intervalo entre barridos, de acuerdo con las condiciones locales. La función de retardo variable del limpiaparabrisas se activa al cumplirse las condiciones siguientes:

- Interruptor de encendido en posición I o II.
- Interruptor de limpia/lavaparabrisas en posición de barrido intermitente.

La BCU recibe la señal de barrido intermitente del limpiaparabrisas, procedente del interruptor de limpia/lavaparabrisas. La BCU recibe una señal independiente, procedente del interruptor de retardo variable, determina el tiempo de retardo a base de la posición del interruptor de limpia/lavaparabrisas, y lo manda al IDM. El IDM excita el relé de limpiaparabrisas, y activa el motor de limpiaparabrisas.

Si el tiempo de retardo es reducido mientras funciona el retardo variable del limpiaparabrisas, éste ejecuta inmediatamente un barrido y el ciclo de retardo se restaura al tiempo nuevo.

Si se aumenta el tiempo de retardo mientras funciona el retardo variable del limpiaparabrisas, la BCU aumenta el ciclo de retardo automáticamente.

Baja velocidad del limpiaparabrisas
El funcionamiento lento del limpiaparabrisas se activa al cumplirse las siguientes condiciones:

- Interruptor de encendido en posición I o II.
- El interruptor de limpia/lavaparabrisas está en posición de baja velocidad.

Al seleccionarse el modo de baja velocidad con el interruptor de limpia/lavaparabrisas, se indica al IDM que debe excitar el relé de limpiaparabrisas, el cual suministra energía al conjunto de motor de limpiaparabrisas.

Alta velocidad del limpiaparabrisas
El limpiaparabrisas funciona rápidamente al cumplirse las siguientes condiciones:

- Interruptor de encendido en posición I o II.
- El mando de limpia/lavaparabrisas está en posición de funcionamiento rápido.

La selección de alta velocidad con el mando de limpia/lavaparabrisas permite que la energía fluya desde el interruptor directamente al motor de limpiaparabrisas. La entrada de alta velocidad es conducida a un juego de escobillas en el motor de limpiaparabrisas, cuya proximidad es más íntima que las escobillas de baja velocidad. Estas escobillas permiten que el motor funcione más rápidamente, pero con menos par.

Lavaparabrisas
El lavaparabrisas funciona sólo al cumplirse las condiciones siguientes:

- Interruptor de encendido en posición I o II.
- Mando de lavaparabrisas, accionado.

El accionamiento breve del interruptor de lavaparabrisas excita el motor de la bomba de lavaparabrisas durante 0,4 segundos. Si se acciona el interruptor de lavaparabrisas durante más de 0,4 segundos, el motor de la bomba de lavaparabrisas funciona mientras siga accionado el interruptor.

El lavaparabrisas se configura de dos formas. Si el vehículo equipa un limpia/lavaparabrisas programado y el motor de la bomba del lavaparabrisas es activado durante más de 0,5 segundos, el limpiaparabrisas funciona lentamente. El limpiaparabrisas sigue funcionando durante 4 segundos después de soltar el mando de lavaparabrisas. En algunos mercados el conductor debe activar el limpiaparabrisas después de hacer funcionar el lavaparabrisas.

El funcionamiento del lavaparabrisas tiene más alta prioridad que el modo de retardo variable. Esto significa que si el barrido intermitente está funcionando al activarse la función de lavaparabrisas, se cumple el ciclo de lavado y el barrido intermitente continúa después del lavado.

Barrido único de limpiaparabrisas
La función de barrido único sólo se activa al cumplirse las siguientes condiciones:

- Interruptor de encendido en posición I o II.
- Interruptor de barrido único accionado.

El accionamiento del interruptor de barrido único hace que el motor de limpiaparabrisas funcione a alta velocidad. El motor de limpiaparabrisas funciona mientras el interruptor de barrido único siga accionado. Al soltar el interruptor de barrido único, el motor de limpiaparabrisas es alimentado a través de la circuitería del interruptor de alojamiento. El interruptor de alojamiento sólo admite el funcionamiento lento. De modo que si se pulsa y suelta inmediatamente el interruptor de barrido único, el limpiaparabrisas funciona a velocidad lenta.

Retardo variable de barrido intermitente del limpialuneta
El retardo variable de barrido intermitente del limpialuneta permite al conductor regular el intervalo entre barridos, de acuerdo con las condiciones prevalecientes. La función de retardo variable del limpialuneta se activa sólo al cumplirse las siguientes condiciones:
- Interruptor de encendido en posición I o II.
- Mando de limpia/lavaparabrisas en posición de barrido intermitente.
- Mando de limpialuneta, accionado.

La BCU determina el tiempo de retardo deseado, a base de la posición del interruptor de retardo variable. El retardo del limpia/lavaluneta suele ser dos veces más largo que del limpia/lavaparabrisas. Esta información pasa del IDM al relé de limpialuneta, y activa el motor del limpialuneta.

Si el tiempo de retardo es reducido mientras funciona el limpialuneta, éste ejecuta un barrido inmediatamente y el ciclo de retardo se restaura.

Si el tiempo de retardo es aumentado mientras funciona el limpialuneta, la BCU aumenta el ciclo de retardo automáticamente.

Barrido de marcha atrás
El limpialuneta funciona al seleccionarse la marcha atrás. Para que se active el barrido de marcha atrás, la marcha atrás debe estar seleccionada durante por lo menos 0,5 segundos. El barrido de marcha atrás se activa si se cumplen las siguientes condiciones:
- El interruptor de encendido está en posición II.
- Marcha atrás seleccionada.
- Limpiaparabrisas y limpialuneta en funcionamiento.

Si al seleccionarse marcha atrás se encuentra activo un modo del limpialuneta, éste se activa durante 4 segundos. Al cabo de 4 segundos el limpialuneta funciona con el mismo tiempo de retardo fijado por el interruptor de retardo variable, hasta que se desacople la marcha atrás.

Si el limpiaparabrisas funciona rápida o lentamente al seleccionarse marcha atrás, el limpialuneta se activa continuamente hasta que se desacople la marcha atrás.

A fin de habilitar las funciones de barrido de marcha atrás, la BCU utiliza el interruptor de luz de marcha atrás montado en la caja de cambios para detectar el momento en que se selecciona la marcha atrás.

Si el limpiaparabrisas está funcionando en modo de barrido intermitente en el momento de seleccionarse la marcha atrás, el limpialuneta ejecuta dos ciclos antes de funcionar con el mismo retardo intermitente que el limpiaparabrisas.

Limpialuneta
El limpialuneta sólo se activa al cumplirse las siguientes condiciones:
- El interruptor de encendido está en posición II.
- Mando de limpialuneta, accionado.

El accionamiento del interruptor de limpialuneta suministra una entrada de masa a la BCU. La BCU manda señales al IDM para que active el relé de limpialuneta, el cual suministra tensión de batería al motor del limpialuneta a través de los contactos normalmente cerrados del interruptor de alojamiento.

Lavaluneta
El lavaluneta sólo funciona cuando se cumplen las siguientes condiciones:
- El interruptor de encendido está en posición II.
- Interruptor de lavaluneta, accionado.

Si se acciona el mando de lavaluneta durante más de 0,4 segundos, el motor de la bomba de lavaluneta y el limpialuneta funcionan mientras siga accionado el mando. El limpialuneta funciona durante 4 segundos después de soltar el mando de lavaluneta. El accionamiento breve del mando de lavaluneta activa el motor de la bomba de lavaluneta durante 0,4 segundos.

El funcionamiento del lavaluneta tiene más alta prioridad que el modo de barrido intermitente. Si el modo de barrido intermitente está activo en el momento de seleccionarse el lavaluneta, se cumple el ciclo de lavado y el barrido intermitente continúa al terminar la función de lavado.

Interruptor de alojamiento de limpialuneta
El interruptor de alojamiento permite que el limpialuneta termine en posición de alojamiento al desconectarse el interruptor de limpiaparabrisas durante un barrido.

El interruptor de alojamiento consiste en un contacto positivo y uno negativo. Estos dos contactos están cerrados en posición de alojamiento y durante el funcionamiento. Cuando el limpialuneta empieza a funcionar, el interruptor de alojamiento está cerrado en posición de alojamiento. Un relé controla la tensión de batería al motor. La tensión de batería atraviesa los contactos de este relé para sacar el motor de limpialuneta de la posición de alojamiento.

Al funcionar el motor, el interruptor de alojamiento se cierra. La tensión de batería a este contacto del relé procede directamente del fusible 19. La tensión de batería atraviesa este contacto para mantener el motor de limpialuneta en funcionamiento. El motor de limpialuneta ejecuta una revolución completa, hasta que el interruptor de alojamiento vuelva a asumir la posición de alojamiento.

Al apagar el limpialuneta, se suspende la tensión de batería de los contactos cerrados en posición de alojamiento. Cuando el limpialuneta alcanza el interruptor cerrado en posición de alojamiento, se cierra un circuito por masa y el motor se para repentinamente.

Lavafaros
El lavafaros se activa al cumplirse las siguientes condiciones:
- Interruptor de encendido en posición II.
- Faros encendidos.
- Mando de lavafaros, accionado.
- El contador de la BCU admite el funcionamiento del lavafaros.

Al accionarse el interruptor de lavaparabrisas con los faros encendidos, el IDM se excita y suministra una tensión al relé de lavafaros, el cual acciona la bomba de lavafaros y aumenta un contador dentro de la BCU. Dicho contador impide que la bomba de lavafaros funcione cada vez que se acciona el interruptor del lavaparabrisas. El lavafaros funciona sólo cada tercer ciclo de lavaparabrisas, siempre que los faros estén encendidos. El contador se restaura al apagarse el encendido.

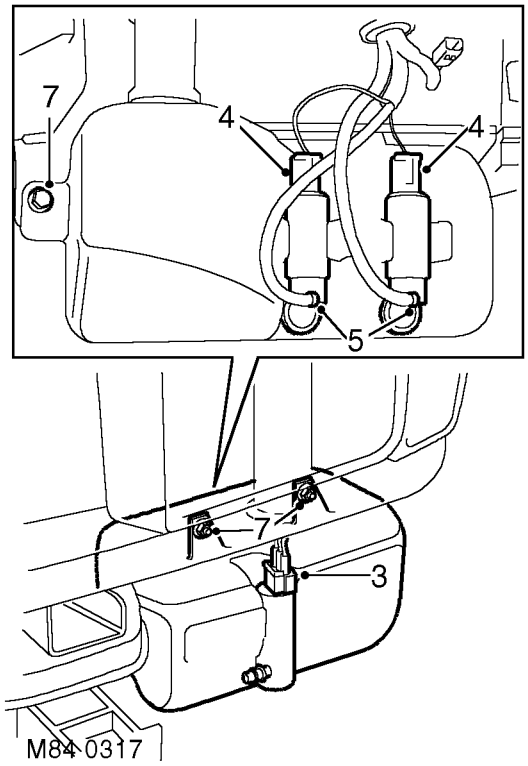
Cuando la BCU permite que funcione el lavafaros, el motor de la bomba funciona sólo durante 0,5 segundos.

Depósito - lavacristales

84.10.03

Desmontaje

1. Desmonte la parrilla delantera.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.
2. Desmonte el conjunto de parachoques delantero.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.



3. Desconecte el enchufe múltiple de la bomba de lavafaros.
4. Identifique los enchufes múltiples para poder conectarlos donde corresponda, y desconéctelos de las bombas de lavado del lavaparabrisas y del lavaluneta.
5. Identifique los manguitos para poder conectarlos donde corresponda, y desconéctelos de las bombas de lavaparabrisas y lavaluneta.
6. Suelte la abrazadera que sujeta el manguito de lavado a la bomba de lavafaros.
7. Quite las 2 tuercas y 1 perno que sujetan el depósito, desprenda el depósito del tubo de llenado, y desmonte el conjunto de depósito.
8. Desmonte el aislador del tubo de llenado.
9. Desmonte el indicador nivel de líquido del depósito.
10. Desmonte las bombas de lavado del depósito, quite y deseche las juntas de las bombas.

Montaje

1. Use juntas nuevas y monte las bombas de lavado en el depósito nuevo.
2. Monte el aislador del tubo de llenado en el depósito.
3. Monte el indicador de nivel en el tubo de llenado.
4. Monte el conjunto de depósito, y sujételo con su perno y tuercas.
5. Conecte los manguitos a las bombas de lavaparabrisas, lavaluneta y lavafaros. Sujete los manguitos con sus abrazaderas.
6. Identifique y conecte los enchufes múltiples a las bombas de lavado.
7. Monte el conjunto de parachoques delantero.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.
8. Monte la parrilla delantera.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.
9. Llene el depósito
   MANTENIMIENTO, PROCEDIMIENTOS, Limpia y lavaparabrisas.

Difusor - lavacristales - parabrisas

84.10.08

Desmontaje

1. Tire cuidadosamente para quitar el codo del difusor de lavado.
2. Ponga una cubierta protectora alrededor del difusor de lavado, y desmóntelo.

Montaje

1. Monte el difusor de lavado en el capó, y quite el material protector.
2. Conecte el tubo de lavado, asegurándose de que esté empujado a fondo sobre el racor.

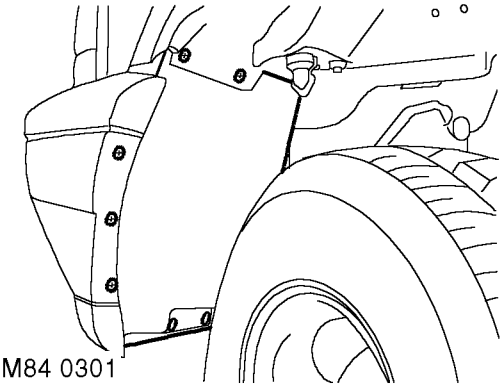
Bomba - lavacristales - parabrisas y faros

84.10.21

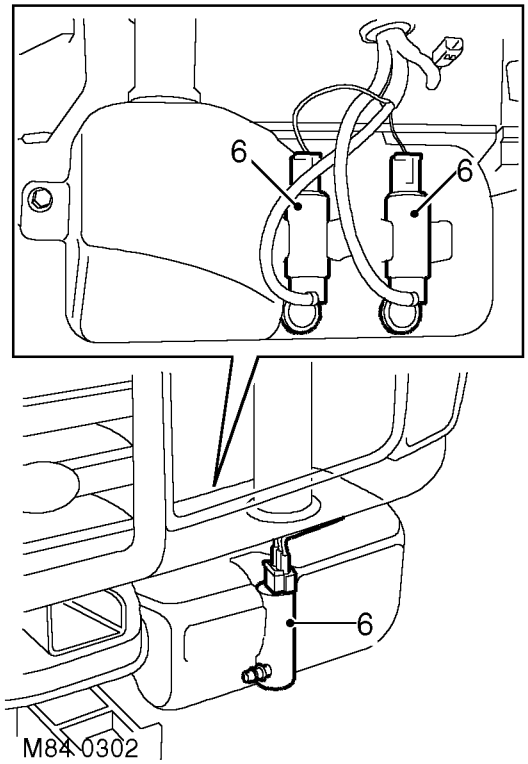
El siguiente procedimiento también comprende el desmontaje de las bombas de lavaparabrisas y de lavaluneta.

Desmontaje

1. **Bomba de lavafaros:** Desmonte el parachoques delantero.
   ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.


M84 0301

2. **Bombas de lavaparabrisas y de lavaluneta:** Quite los 7 tornillos que sujetan la extensión del guardabarros delantero izquierdo al guardabarros y al faldón del parachoques, y desmonte la extensión del guardabarros.
3. Ponga un recipiente debajo del depósito de lavado para contener el líquido derramado.



4. Desconecte el enchufe múltiple de la bomba de lavado.
5. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de lavado de la bomba de lavado.
6. Desmonte la bomba de lavado del depósito, y quite y deseche la junta de la bomba.

Montaje

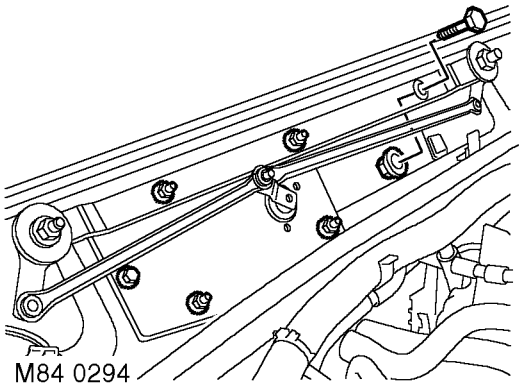
1. Use una junta nueva y monte la bomba en el depósito.
2. Conecte el manguito a la bomba, y apriete su abrazadera.
3. Conecte el enchufe múltiple a la bomba.
4. **Bombas de lavaparabrisas y de lavaluneta:** Monte la extensión del guardabarros, sujétela al faldón del parachoques y al guardabarros con sus tornillos.
5. **Bomba de lavafaros:** Monte el parachoques delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
6. Llene el depósito con líquido de lavado.

Motor y varillaje - limpiaparabrisas

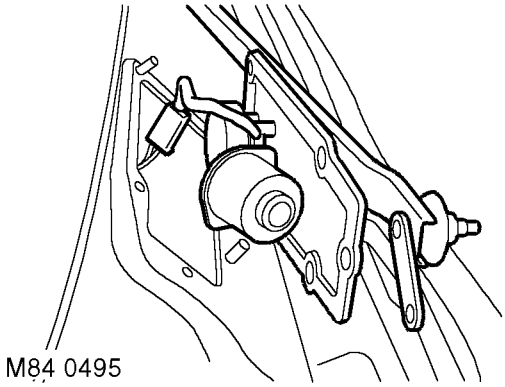
84.15.11

Desmontaje

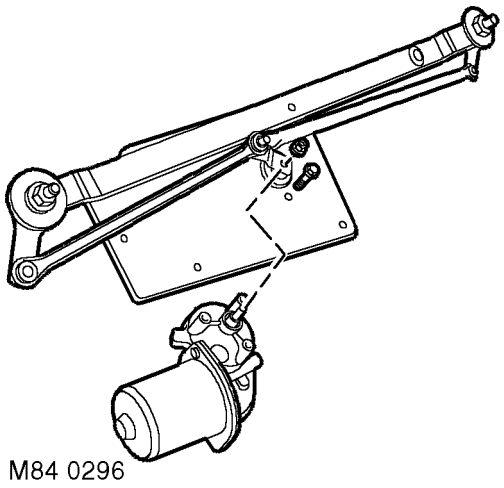
1. Desmonte la toma de aire de la cámara de aireación.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.**



2. Quite el perno y 4 tuercas que sujetan la placa de montaje del motor a la carrocería.
3. Quite el perno y tuerca que sujetan el varillaje a la carrocería.



4. Desprenda el motor y varillaje de la carrocería, y desconecte el enchufe múltiple del motor de limpiaparabrisas.
5. Desmonte el motor y su varillaje.


M84 0296

6. Quite la tuerca que sujeta la biela del varillaje al eje del motor de limpiaparabrisas.
7. Desacople el varillaje del eje del motor.
8. Quite los 3 pernos que sujetan el motor a la placa de montaje, y desmonte el motor.

Montaje

1. Monte un nuevo motor de limpiaparabrisas en la placa de montaje, y sujételo con sus pernos.
2. Conectela biela al eje del motor, y apriete su tuerca a 7 Nm.
3. Monteel motor y varillaje en la carrocería, conecte su enchufe múltiple. Apriete todas las fijaciones a 2,5 Nm.
4. Monte la toma de aire de la cámara de aireación.
   ☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.**

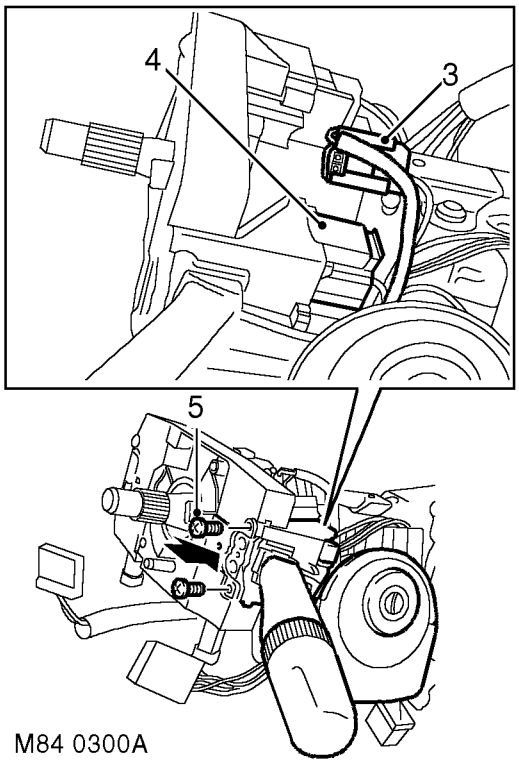
Interruptor - limpia y lavaparabrisas

🔧 ***84.15.34***

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

Desmontaje

1. Desmonte el acoplador giratorio.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.**



M84 0300A

2. Desprenda la bobina pasiva de la cerradura en la columna de dirección, y baje la bobina sin desconectar el cableado.
3. Desprenda de su soporte el enchufe múltiple de retardo del limpiaparabrisas, y desconéctelo del mazo de cables.
4. Desconecte del interruptor de limpiaparabrisas el enchufe múltiple del cableado.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan el interruptor, levante cuidadosamente el borde del soporte del interruptor para separarlo de la espiga de centrado, y desmonte el interruptor.

Montaje

1. Monte el interruptor nuevo en su soporte, y sujételo con sus tornillos.
2. Conecte el enchufe múltiple del cableado al interruptor.
3. Conecte el enchufe múltiple de retardo del limpiaparabrisas, y monte el enchufe múltiple en el soporte del interruptor.
4. Monte la bobina pasiva en la cerradura de la columna.
5. Monte el acoplador giratorio.
   ☞ **SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.**

Difusor - lavafaros

84.20.08

Desmontaje

1. Quite la tapa del tornillo de sujeción del alojamiento del difusor.
2. Quite el tornillo que sujeta el difusor al parachoques.
3. Desprenda el difusor y retírelo hasta facilitar el acceso al tubo de lavado. Desconecte el tubo del difusor y desmonte el difusor.

Montaje

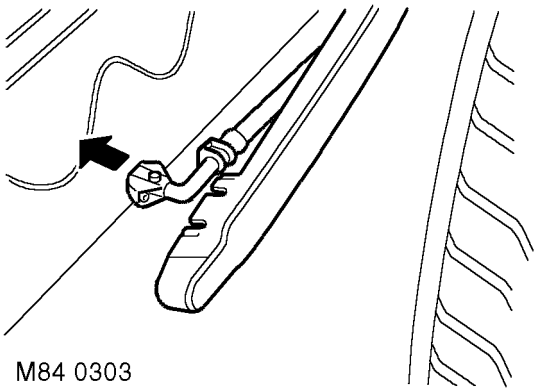
1. Conecte el difusor al tubo de lavado, asegúrese de que está empujado a fondo.
2. Encaje el difusor en el parachoques, sujételo con su tornillo y monte el cubretornillo.

Difusor - lavaluneta

84.30.09

Desmontaje

1. Desmonte la rueda de repuesto.
2. Desmonte la escobilla del limpialuneta.



M84 0303

3. Desprenda el difusor y tubo de lavado del brazo del limpialuneta.
4. Desprenda el difusor del tubo de lavado, y desmonte el difusor.

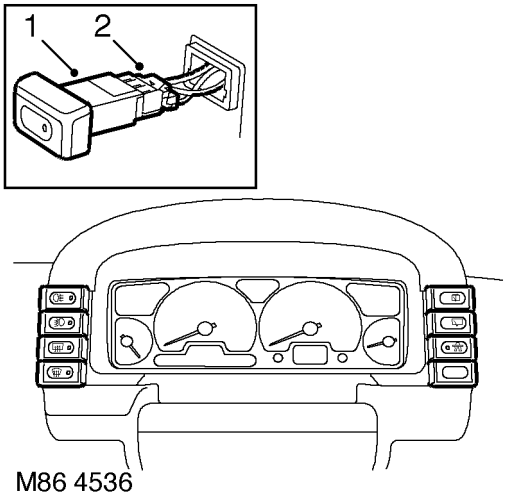
Montaje

1. Conecte el nuevo difusor de lavado en el tubo del difusor, y móntelo en el brazo de limpialuneta.
2. Monte la escobilla del limpialuneta.
3. Monte la rueda de repuesto.

Interruptor - lavaluneta

84.30.27

Desmontaje



M86 4536

1. Desmonte con cuidado el interruptor del cuadro de instrumentos.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor.

Montaje

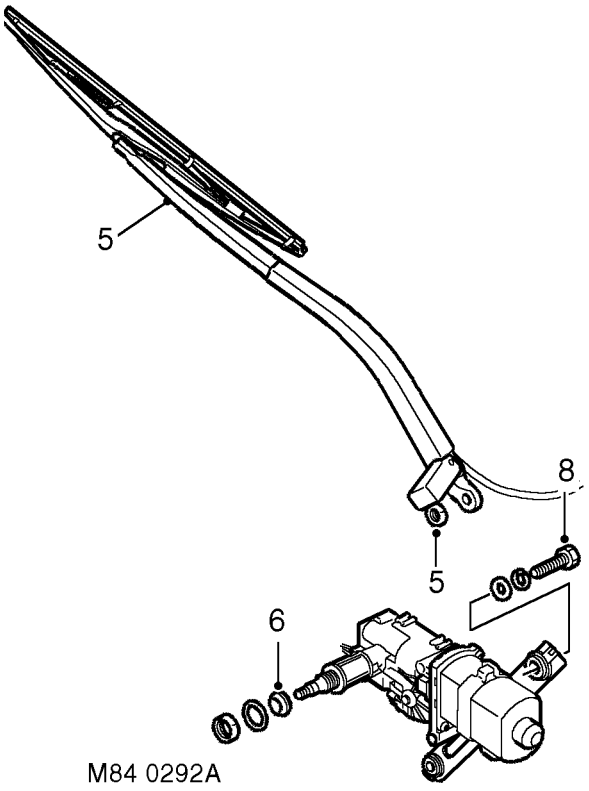
1. Posicione un interruptor nuevo y conecte su enchufe múltiple.
2. Empuje el interruptor cuidadosamente en el cuadro de instrumentos.

Motor - limpialuneta

84.35.12

Desmontaje

1. Desmonte la rueda de repuesto de la puerta de cola.
2. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
3. Desmonte la membrana de la puerta de cola.
4. Desconecte el tubo de lavado



5. Levante el capuchón, quite la tuerca y desmonte el brazo de limpialuneta.
6. Quite la tuerca y arandela plana del eje, y deseche la junta de goma.
7. Desconecte del motor de limpialuneta el enchufe múltiple del cableado de la puerta de cola.
8. Quite los 2 pernos que sujetan el motor del limpialuneta a la puerta de cola.
9. Desmonte el motor de limpialuneta.

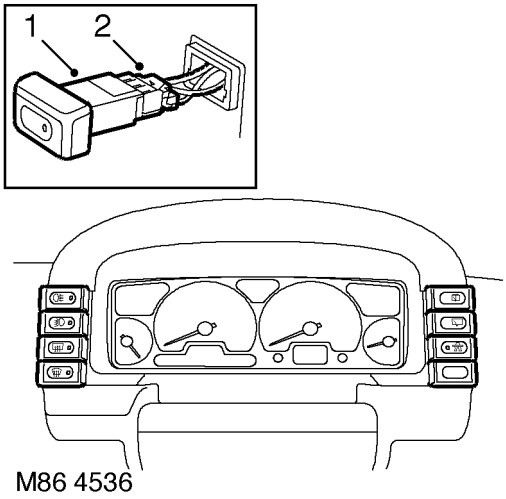
Montaje

1. Posicione el motor de limpialuneta contra el portón, y sujételo con sus pernos.
2. Conecte el enchufe múltiple del cableado de la puerta de cola al motor del limpialuneta.
3. Monte la junta de goma, arandela plana y tuerca del eje.Apriete la tuerca del eje a 3 Nm.
4. Posicione el brazo de limpialuneta en la puerta de cola, y conecte el tubo de lavado.
5. Apriete la tuerca del brazo de limpiaparabrisas a 20 Nm, y monte el cubretuerca.
6. Monte la membrana vierteaguas en la puerta de cola.
7. Monte el guarnecido de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
8. Monte la rueda de repuesto en la puerta de cola.

Interruptor - limpialuneta

84.35.33

Desmontaje



M86 4536

1. Desmonte con cuidado el interruptor del cuadro de instrumentos.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor.

Montaje

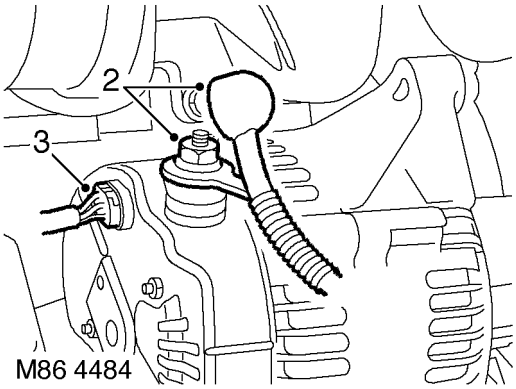
1. Posicione un interruptor nuevo y conecte su enchufe múltiple.
2. Empuje el interruptor cuidadosamente en el cuadro de instrumentos.

Alternador - diesel

86.10.02

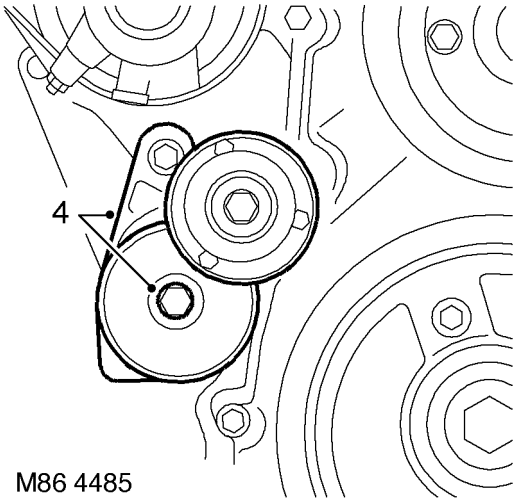
Desmontaje

1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.



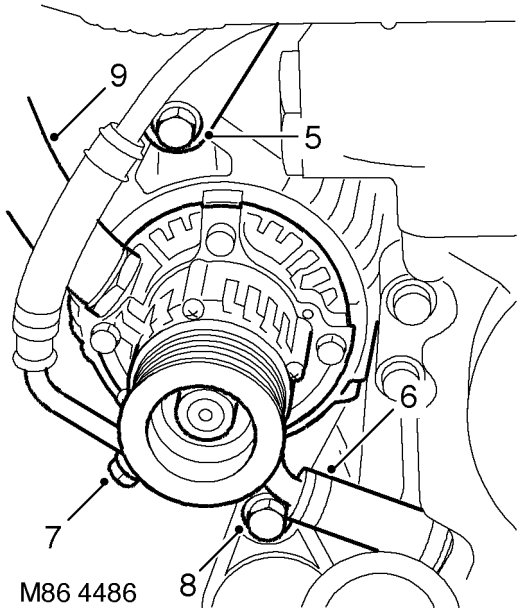
M86 4484

2. Desprenda el capuchón y quite la tuerca que sujeta el cable al alternador.
3. Desconecte el enchufe múltiple del alternador.



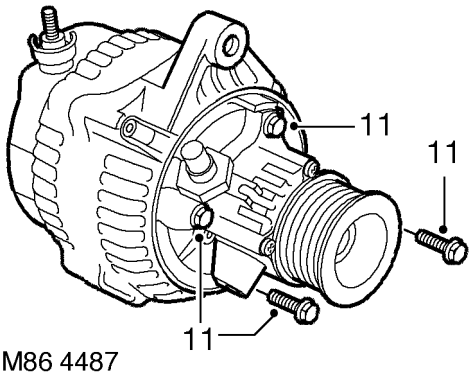
M86 4485

4. Quite el perno (rosca a izquierdas) y desmonte el tensor de la correa de transmisión de equipos auxiliares.



M86 4486

5. Quite el perno que sujeta el soporte al alternador.
6. Afloje la abrazadera y desconecte el manguito de drenaje de aceite de la bomba de vacío.
7. Desconecte de la culata el tubo de alimentación de aceite de la bomba de vacío, y deseche su junta tórica.
8. Quite el perno que sujeta el alternador, y despréndalo de su soporte.
9. Desconecte el manguito de vacío de la bomba de vacío.
10. Desmonte el alternador. Evite dañar las aletas de refrigeración del radiador.



M86 4487

11. Quite 4 pernos y desmonte la bomba de vacío del alternador.

PRECAUCION: monte siempre tapones en los racores abiertos para impedir su contaminación.

Montaje

1. Limpie las superficies de contacto del alternador y de la bomba de vacío.
2. Montela bomba de vacío en el alternador, y apriete sus pernos a 8 Nm.
3. Posicione el alternador contra el motor, y conecte su enchufe múltiple.
4. Conecte el manguito de vacío y el manguito de drenaje de aceite a la bomba de vacío, y apriete sus abrazaderas.
5. Trabajando con un ayudante, alinee el alternador con su soporte y meta su perno, pero no lo apriete.
6. Monteel perno que sujeta el refuerzo al alternador, y apriételo a 25 Nm.
7. Apriete el perno que sujetael alternador a su soporte a 45 Nm.
8. Usando una junta tórica nueva, conecteel tubo de alimentación de aceite a la culata, y apriételo a 10 Nm.
9. Conecteel cable al alternador y apriete su tuerca a 6 Nm.
10. Monteel tensor de la correa de transmisión, meta su perno y apriételo a 50 Nm.
11. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

    ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**

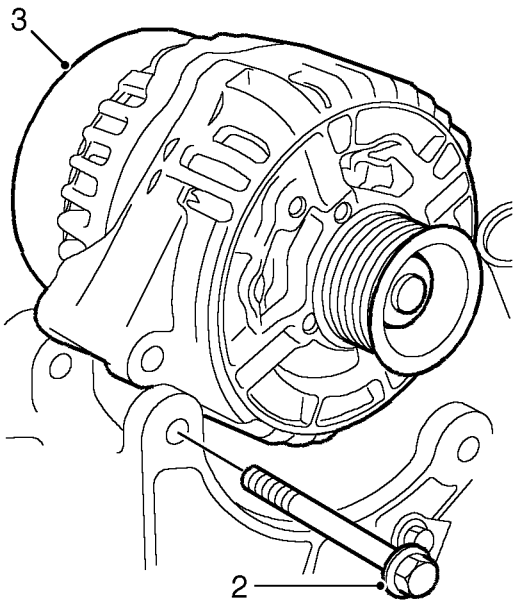
Alternador - V8

⊸ ***86.10.02***

Desmontaje

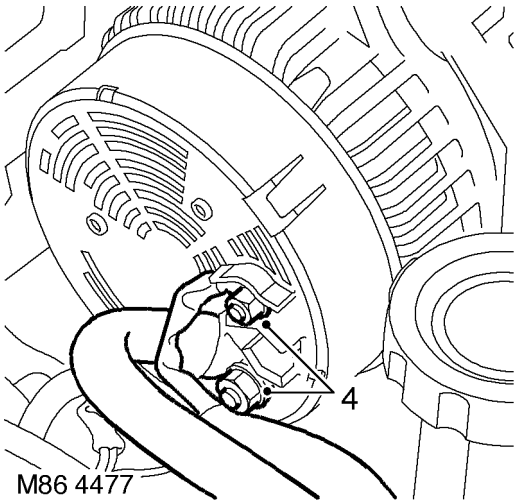
1. Desmonte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**



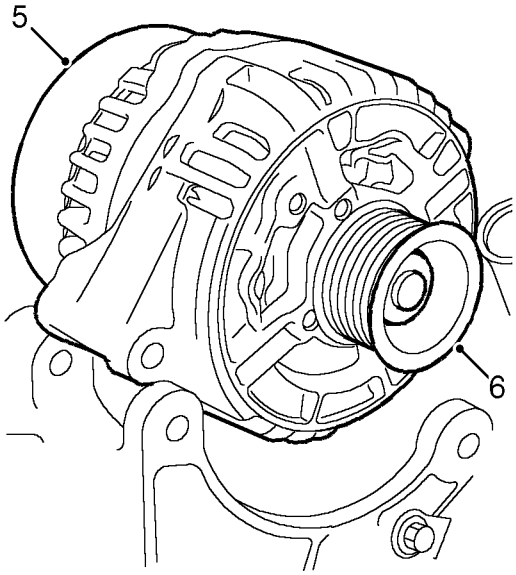
M86 4478

2. Quite los 2 pernos que sujetan el alternador a su soporte.
3. Desprenda el alternador de su soporte



M86 4477

4. Quite las tuercas que sujetan los cables del alternador, y desconecte los cables.



M86 4540

5. Desmonte el alternador de su soporte.
6. Desmonte la polea del alternador.

Montaje

1. Montela polea del alternador, y apriete su tuerca a 80 Nm.
2. Posicione el alternador contra su soporte.
3. Conecte los cables del alternador y apriete la tuerca B+ a 18 Nm, y la tuerca D+ a 5 Nm.
4. Encaje el alternador en su soporte.
5. Monte los pernos de sujeción del alternador, y apriételos a 45 Nm.
6. Monte la correa de transmisión de equipos auxiliares.

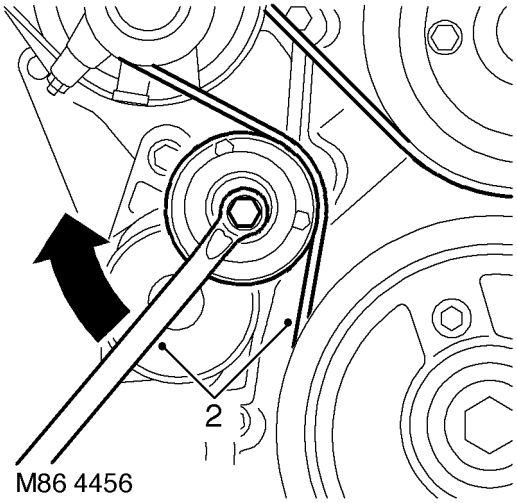
☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Correa - transmisión auxiliar.**

Correa - transmisión auxiliar

86.10.03

Desmontaje

1. Desmonte el ventilador con viscoacoplador:
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**



M86 4456

2. Gire el tensor de la correa de transmisión con una llave de anillo de 15 mm, y desmonte la correa de las poleas.

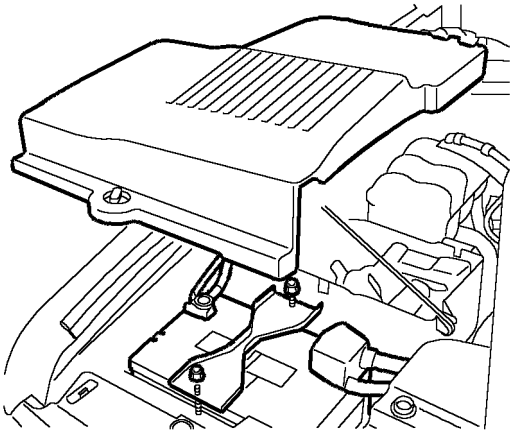
Montaje

1. Limpie las gargantas de las poleas de la correa de transmisión, y asegúrese de que no están dañadas.
2. Monte la correa de transmisión sobre las poleas, asegurándose de que está correctamente alineada en las gargantas de las poleas.
3. Trabajando con un ayudante, sostenga el tensor a derechas contra el tope, y monte la correa de transmisión alrededor de la polea restante. Suelte el tensor.
4. Monte el ventilador con viscoacoplador:
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - TD5, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**
   - ☞ **SISTEMA DE REFRIGERACION - V8, REPARACIONES, Ventilador - viscoso.**

Batería

86.15.01

Desmontaje



M86 4452

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo.
3. Quite las tuercas de seguridad y las tuercas de retención que sujetan la abrazadera de la batería.
4. Desmonte la grapa de la batería.
5. Desmonte la batería.

Montaje

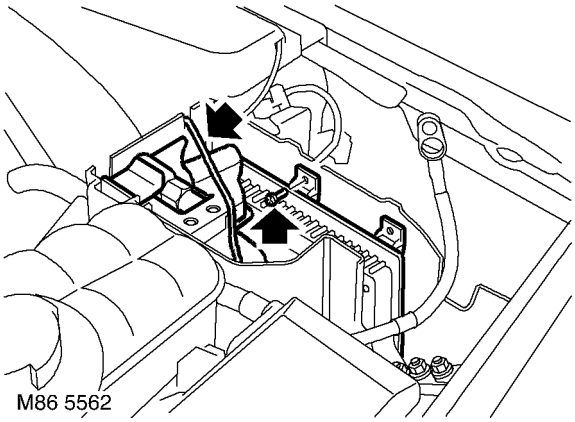
1. Limpie los terminales de la batería, y protéjalos con vaselina.
2. Monte la batería.
3. Monte la grapa de la batería, y apriete sus tuercas de fijación y contratuercas.
4. Monte ambos cables de la batería, conecte el cable negativo en último lugar.
5. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Portabatería

86.15.11

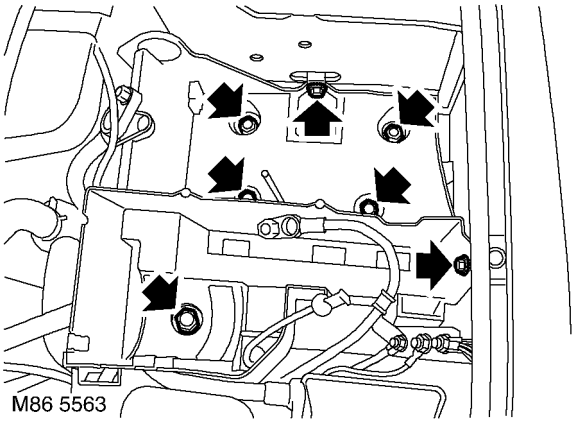
Desmontaje

1. Desmonte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**



M86 5562

2. Desabroche la correa y desmonte el gato.
3. Desprenda el manguito de refrigerante de su abrazadera.
4. **Modelos diesel:**Quite el tornillo que sujeta el ECM motor, desmonte el ECM motor y póngalo a un lado.



M86 5563

5. Quite los 7 pernos que sujetan el soporte de la batería.
6. Desmonte el soporte de la batería.

   NOTA: no siga desarmando si desmontó el componente para facilitar el acceso solamente.

7. Desmonte la correa para sujeción del gato, la tuerca rápida y la grapa.

Montaje

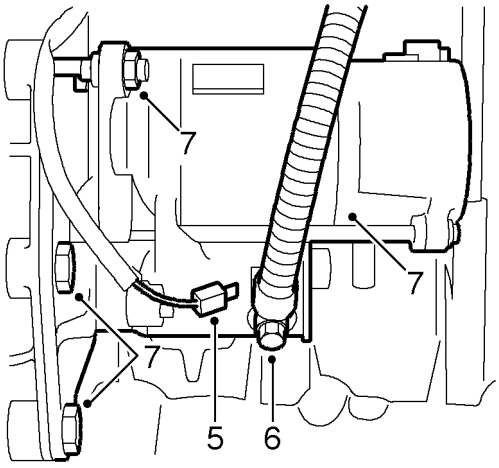
1. Monte la correa para sujeción del gato, la tuerca rápida y la grapa.
2. Monte el portabatería, monte sus pernos y apriételos a 28 Nm.
3. **Modelos diesel:**Monte el ECM motor y sujételo con su tornillo.
4. Apriete el manguito de refrigerante.
5. Monte y sujete el gato.
6. Monte la batería.
   ☞ **CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Batería.**

Motor de arranque - diesel

86.60.01

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.
   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.
4. Desmonte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**



M86 4488

5. Desconecte el conector Lucar del solenoide del motor de arranque.
6. Quite la tuerca y desconecte el cable de batería del solenoide del motor de arranque.
7. Quite la tuerca y los 2 pernos que sujetan el motor de arranque, y desmonte el motor de arranque del motor.

Montaje

1. Limpie el motor de arranque y la superficie de contacto en el motor.
2. Monteel motor de arranque, y apriete su tuerca y 2 pernos a 27 Nm.
3. Conecteel cable al solenoide del motor de arranque, y apriete su tuerca a 10 Nm.
4. Conecte el conector Lucar al solenoide del motor de arranque.
5. Monte el panel frontal inferior.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Panel frontal inferior.**
6. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
7. Conecte el cable de masa de la batería.
8. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

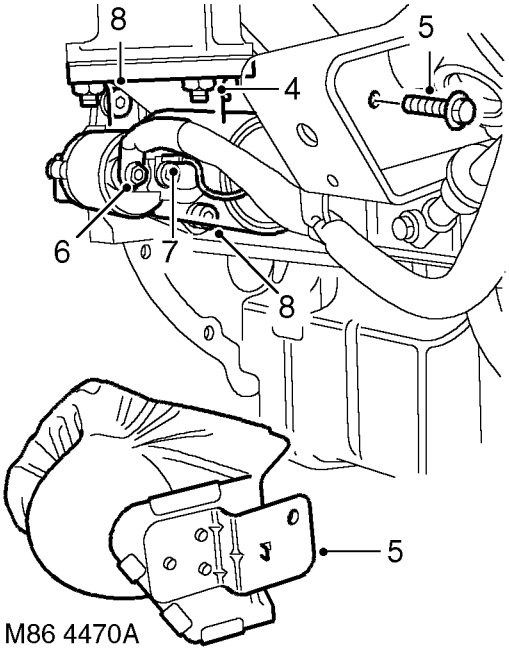
Motor de arranque - V8

86.60.01

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.
3. Levante la parte delantera del vehículo.

   AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



M86 4470A

4. Quite las 3 tuercas que sujetan la brida del tubo de escape al tubo delantero, desprenda el tubo delantero y recoja su junta.
5. Quite el perno que sujeta el escudo de calor al soporte del motor, desprenda el escudo de calor del motor de arranque y despréndalo del vehículo.
6. Quite la tuerca que sujeta el cable de la batería al solenoide del motor de arranque, y desconecte el cable.
7. Desconecte el conector Lucar del solenoide del motor de arranque.
8. Quite los 2 pernos Allen que sujetan el motor de arranque, y desmonte el motor de arranque del motor.

Montaje

1. Limpie el motor de arranque y la superficie de contacto en el motor.
2. Monteel motor de arranque y apriete sus pernos Allen a 44 Nm.
3. Conecte el conector Lucar al solenoide del motor de arranque.
4. Conecte el cable de batería al solenoide y apriete su tuerca.
5. Posicione el escudo de calor contra el motor de arranque, encaje la lengüeta en el soporte del apoyo motor, meta su perno y apriételo a 10 Nm.
6. Limpie las superficies de contacto entre el colector y el tubo de escape delantero.
7. Usando una junta nueva, posicione el tubo delantero, monte sus tuercas y apriételas a 30 Nm.
8. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
9. Conecte el cable de masa de la batería.
10. Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Alineación de faros

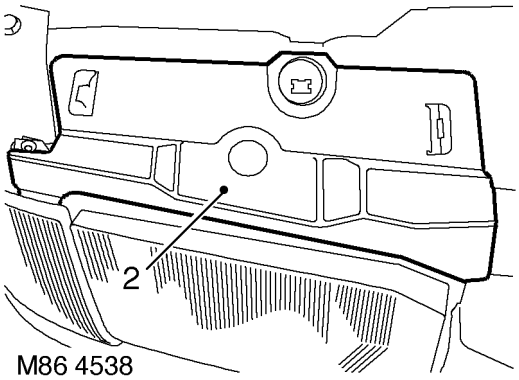
86.40.17

Comprobación

1. Asegúrese de que el vehículo está descargado, y que sus neumáticos están inflados a las presiones correctas.
2. **Modelos con SLS:** Asegúrese de que el vehículo está a la altura de marcha normal.
3. **Modelos con nivelación de faros:** Asegúrese de que el mando de nivelación de faros está en posición "0".
4. Alinee un regloscopio adecuado con el faro.
5. Encienda los faros y mida el ajuste de los haces de luz de carretera. El haz de luz debe estar 1,4% debajo del plano horizontal, y paralelo a la línea central del vehículo. Si fuera necesario, ajuste el faro a la posición correcta.
6. Alinee el regloscopio con el 2º faro, y repita la comprobación.
7. Apague los faros y retire el regloscopio.

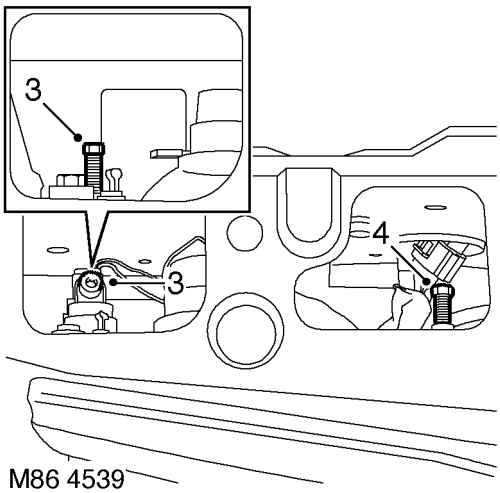
Ajuste

1. **Faro derecho:** Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería



M86 4538

2. Quite la tapa de acceso al faro.



M86 4539

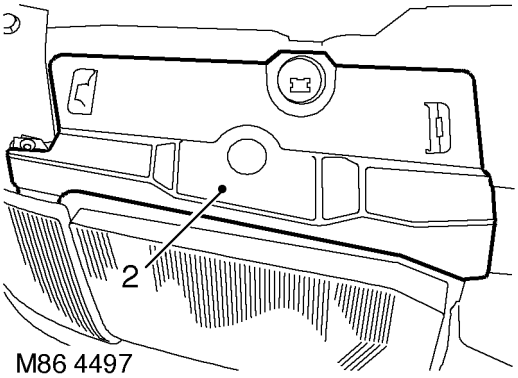
3. Gire el regulador vertical hasta ajustar el haz de luz a la posición correcta. Use una llave Allen de 7 mm en modelos con nivelación de faros, o una llave de 10 mm en modelos sin nivelación de faros.
4. Gire el regulador horizontal hasta ajustar el haz de luz a la posición correcta. Use una llave de 10 mm.
5. Monte la tapa de acceso del faro.
6. **Faro derecho:** Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Luz - repetidora delantera

86.40.42

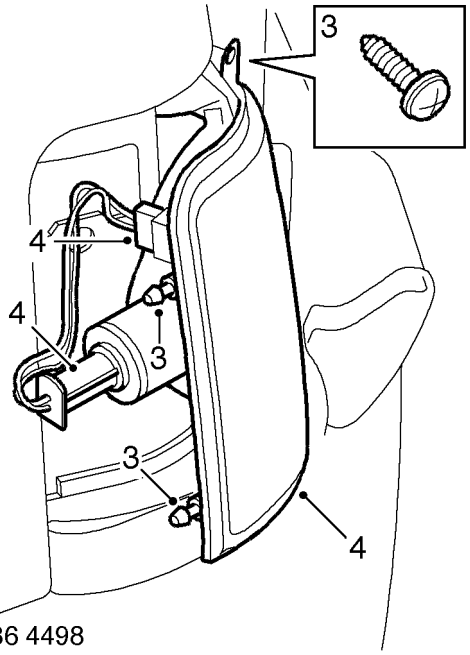
Desmontaje

1. **Luz repetidora derecha:** Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.



M86 4497

2. Desmonte la tapa de acceso al faro de la carrocería.



M86 4498

3. Quite el tornillo que sujeta la luz repetidora a la carrocería, y desprenda la luz de las dos rótulas en la aleta.
4. Desconecte los 2 enchufes múltiples de la luz repetidora, y desmonte la luz.

Montaje

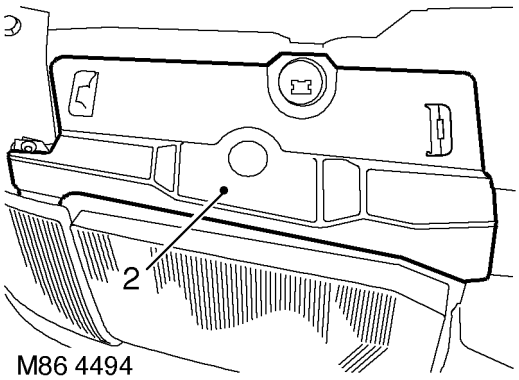
1. Posicione una luz repetidora nueva y conecte los enchufes múltiples.
2. Monte la luz repetidora en la carrocería, y apriete su tornillo.
3. Monte la tapa de acceso del faro.
4. **Luz repetidora derecha:** Monte la tapa de la batería y sujete sus fijaciones.

Faro

86.40.49

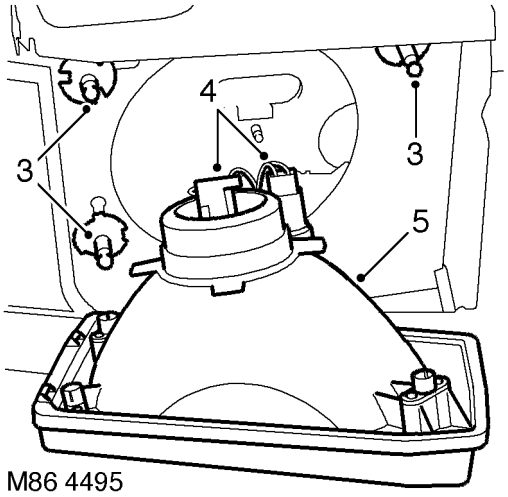
Desmontajeö desmonteö

1. **Faro derecho:** Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.



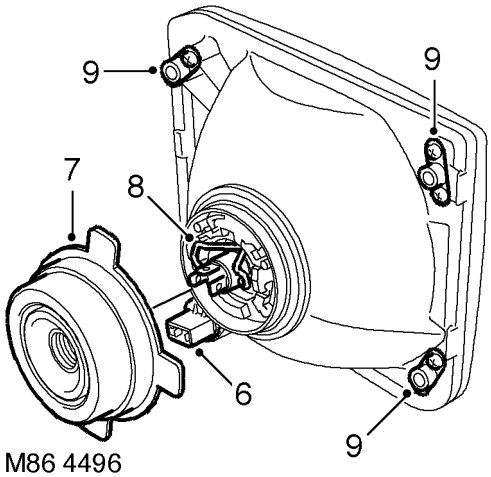
M86 4494

2. Desmonte la tapa de acceso al faro de la carrocería.



M86 4495

3. Desmonte el faro de los asientos de posición.
4. Desconecte los enchufes múltiples de las bombillas de faros y de luces de posición.
5. Desmonte el faro.



M86 4496

6. Desmonte del faro el portalámparas de la luz de posición.
7. Quite el capuchón de goma del faro.
8. Suelte la abrazadera de la bombilla del faro, y desmonte la bombilla del faro.
9. Quite los 6 tornillos y desmonte las rótulas de sujeción de faros.

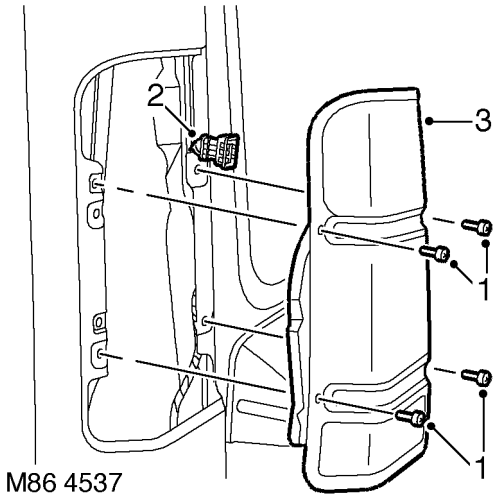
Montaje

1. Monte las rótulas de sujeción en el faro nuevo, y sujételas con sus tornillos.
2. Monte la bombilla del faro, y sujétela con su grapa.
3. Monte el capuchón de goma.
4. Monte los portalámparas de la luz de posición.
5. Posicione el faro y conecte sus enchufes múltiples.
6. Monte el faro en las espigas de fijación.
7. Verifique la alineación de los faros.
   ☞ **ALUMBRADO, AJUSTES, Alineación de faros.**
8. Monte la tapa de acceso del faro.
9. **Faro derecho:** Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Luz - trasera

86.40.70

Desmontaje



M86 4537

1. Quite los 4 tornillos que sujetan la luz trasera a la carrocería.
2. Desconecte el enchufe múltiple de la luz de posición trasera.
3. Desmonte la luz trasera.

Montaje

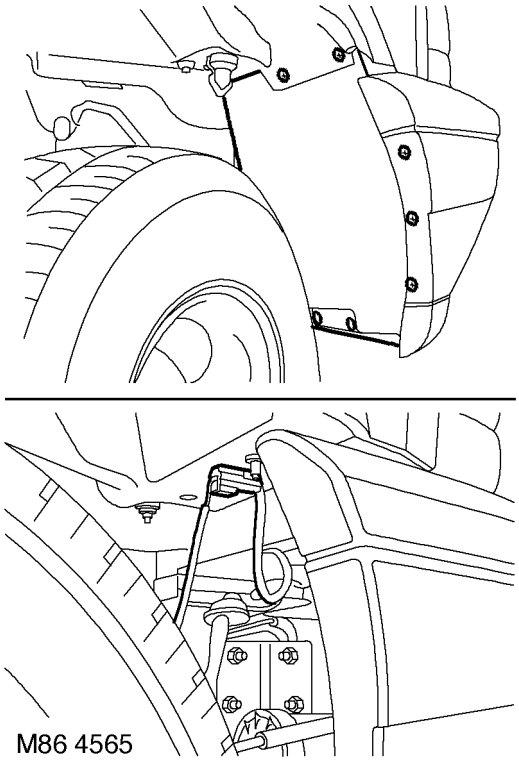
1. Posicione la luz de posición trasera contra la carrocería, y conecte su enchufe múltiple.
2. Sujete la luz trasera contra la carrocería con sus tornillos.

Luz - luz antiniebla delantera

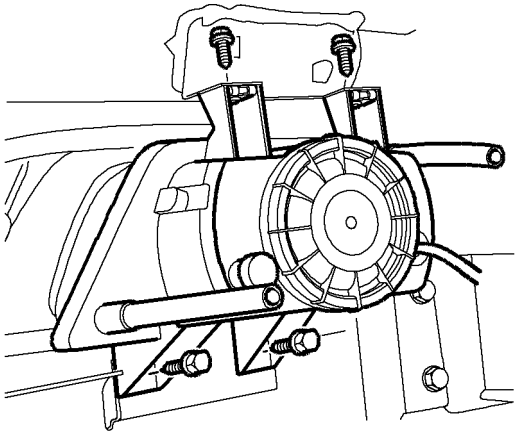
86.40.95

Desmontaje

1. Levante la parte delantera del vehículo, de un lado.


M86 4565

2. **Luz derecha:** Quite los 7 tornillos que sujetan la extensión del guardabarros al guardabarros y al faldón del parachoques, y desmonte la extensión del guardabarros. Desconecte del cableado el enchufe múltiple de la luz.
3. **Luz izquierda:** Desmonte el conjunto de parachoques delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**



M86 4566

4. Quite los 4 tornillos y desmonte la luz.

Montaje

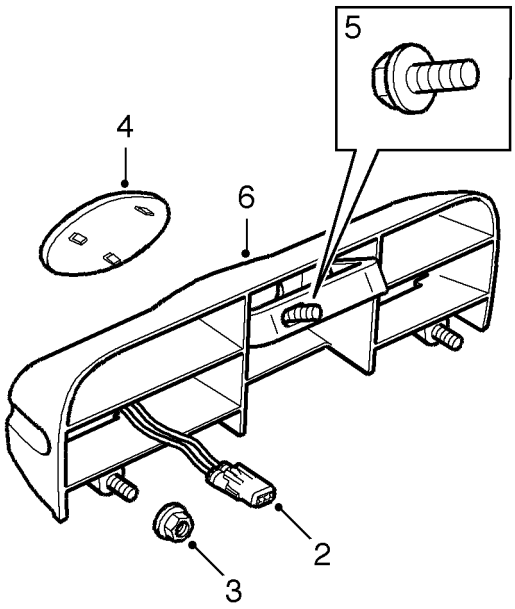
1. Monte la luz nueva y sujétela con sus tornillos.
2. **Luz izquierda:** Monte el conjunto de parachoques delantero.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
3. **Luz derecha:** Conecte el enchufe múltiple al mazo de cables. Monte la extensión del guardabarros, sujétela al faldón del parachoques y al guardabarros con sus tornillos.
4. Baje el vehículo.

Carcasa - luz de matrícula

🔧 ***86.40.98***

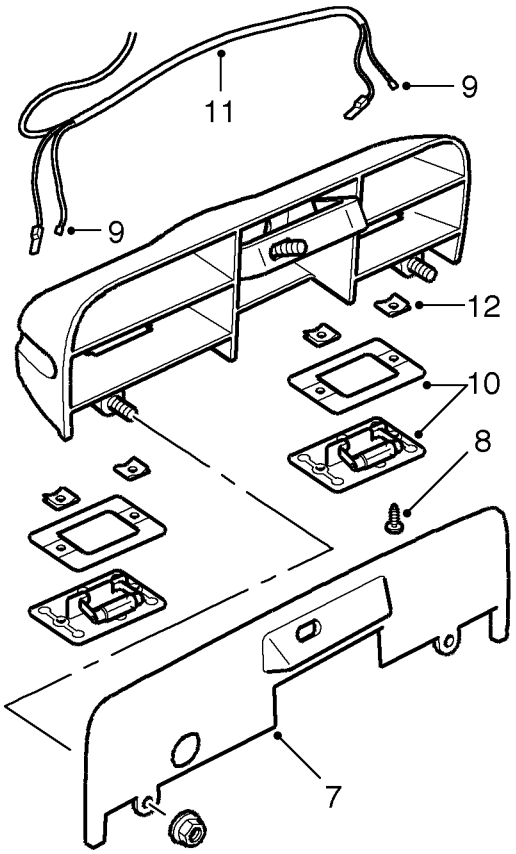
Desmontaje

1. Desmonte la cerradura y motor de la puerta de cola.
   ☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cerradura y motor - puerta de cola.**



M86 4455

2. Desconecte el enchufe múltiple de las luces.
3. Quite las 2 tuercas que sujetan la carcasa a la puerta.
4. Desprenda cuidadosamente y desmonte el escudo de la marca "Land Rover" del alojamiento.
5. Quite el perno que sujeta la carcasa a la puerta.
6. Desmonte la carcasa de la puerta.



M86 4663

7. Quite la junta de la carcasa.
8. Quite los 4 tornillos que sujetan las luces a la carcasa.
9. Desconecte los 4 conectores Lucar de las luces.
10. Desmonte las luces y juntas de luces.
11. Quite el cableado de luz de la carcasa.
12. Quite las 4 tuercas rápidas de la carcasa.

Montaje

1. Monte las 4 tuercas rápidas en la carcasa.
2. Monte el cableado de la luz en la carcasa.
3. Monte las luces y juntas de luces.
4. Conecte los 4 conectores Lucar a las luces.
5. Meta los 4 tornillos que sujetan las luces a la carcasa.
6. Posicione la junta contra la carcasa.
7. Posicione la carcasa y juntacontra la puerta de cola, y sujétela con su perno apretado a 3 Nm.
8. Monte el escudo de la marca "Land Rover" en el alojamiento de la placa de matrícula.
9. Monte las tuercasen el alojamiento de la placa de matrícula, y apriételas a 3 Nm.
10. Conecte el enchufe múltiple de luces.
11. Monte la cerradura y motor de la puerta de cola.

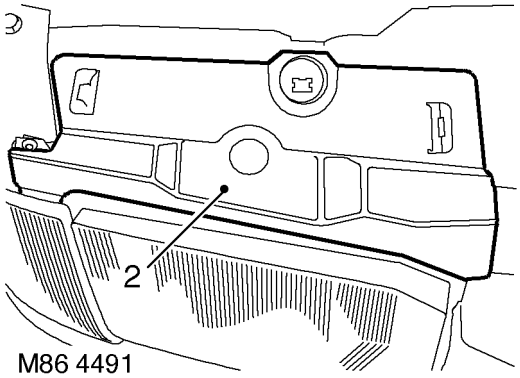
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Cerradura y motor - puerta de cola.**

Motor - nivelación de faros

86.41.16

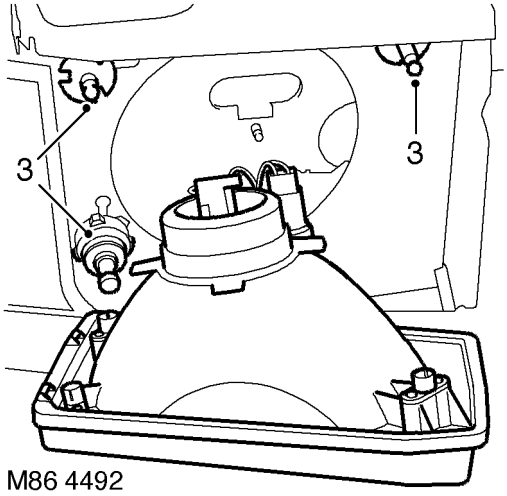
Desmontaje

1. **Motor de nivelación del faro derecho:** Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.



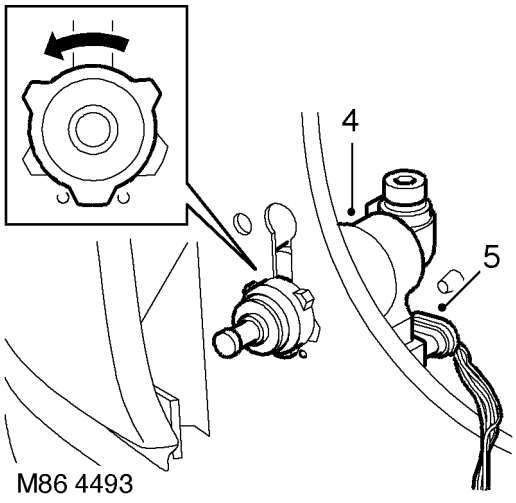
M86 4491

2. Quite la tapa de acceso al faro.



M86 4492

3. Desacople el faro de las rótulas de ajuste.



4. Gire y desmonte el motor del panel de la carrocería.
5. Desconecte el enchufe múltiple del motor.
6. Desmonte el motor nivelador del faro.

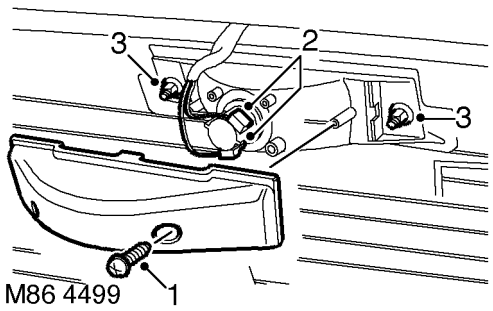
Montaje

1. Posicione el nuevo motor nivelador del faro, y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte el motor en el panel de la carrocería.
3. Monte el faro en las espigas de ajuste.
4. Verifique la alineación de los faros.
   ☞ **ALUMBRADO, AJUSTES, Alineación de faros.**
5. Monte la tapa de acceso del faro.
6. **Motor de nivelación del faro derecho:** Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Luz - tercera luz de pare (CHMSL)

⊸ ***86.41.32***

Desmontaje



1. Quite los 2 tornillos que sujetan la carcasa de la luz, y desmonte la carcasa.
2. Desconecte los conectores Lucar del portalámpara.
3. Quite las 2 tuercas que sujetan la luz a la luneta trasera, y desmonte la luz.

Montaje

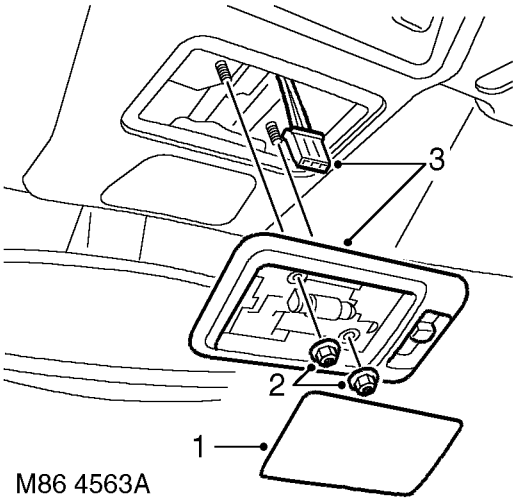
1. Monte la luz nueva en la luneta, y sujétela con sus tuercas.
2. Conecte los conectores Lucar al portalámparas de la luz.
3. Monte el cristal difusor en la luz, y sujételo con sus tornillos.

Luz - interior - delantera

86.45.09

Introducción
Este procedimiento también debe seguirse para el desmontaje y montaje de la luz del espacio de carga.

Desmontaje



M86 4563A

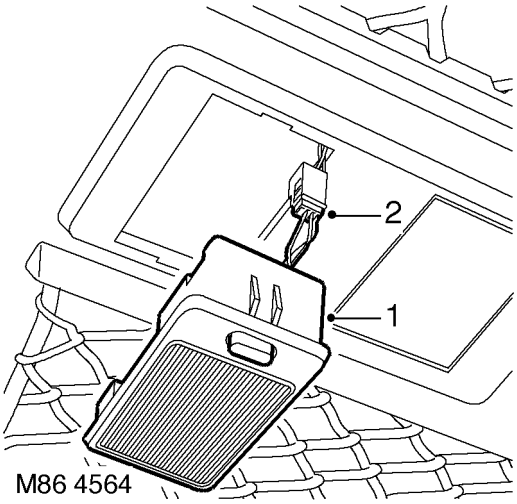
1. Desmonte el cristal difusor de la luz interior.
2. Quite las dos tuercas que sujetan la luz.
3. Desprenda la luz y desconecte el enchufe múltiple.
4. Desmonte la luz.

Montaje
1. Posicione una luz nueva y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte la luz y sujétela con sus tuercas.
3. Monte el cristal difusor de la luz interior.

Luz - interior - trasera

86.45.18

Desmontaje



M86 4564

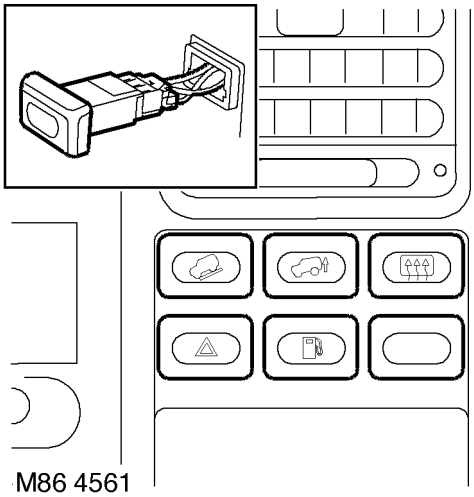
1. Desprenda la luz del guarnecido de techo.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte la luz.

Montaje
1. Posicione la luz interior, y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte la luz en el guarnecido de techo.

Interruptor - emergencia

86.65.50

Desmontaje



M86 4561

1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

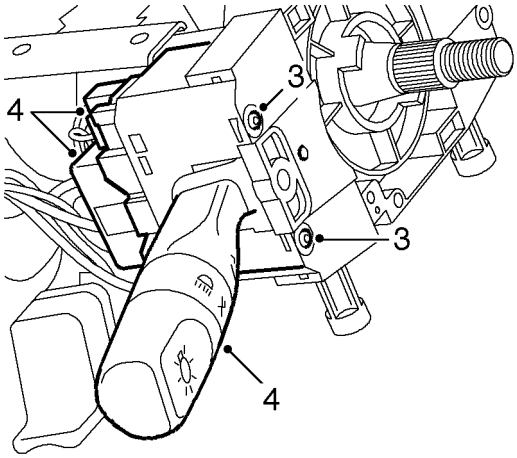
Interruptor - intermitentes y alumbrado exterior - combinado

86.65.55

AVISO: antes de empezar a trabajar en el sistema de SRS, extraiga siempe la llave de contacto, desconecte la batería del vehículo y espere 10 minutos antes de empezar a trabajar en el sistema SRS.

Desmontaje

1. Desmonte el acoplador giratorio.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.



M86 4490

2. Quite los 2 tornillos que sujetan el interruptor.
3. Levante cuidadosamente el borde del soporte del interruptor para separarlo de la espiga de centrado, y desprenda el interruptor de su soporte.
4. Desconecte los 2 enchufes múltiples y desmonte el interruptor.

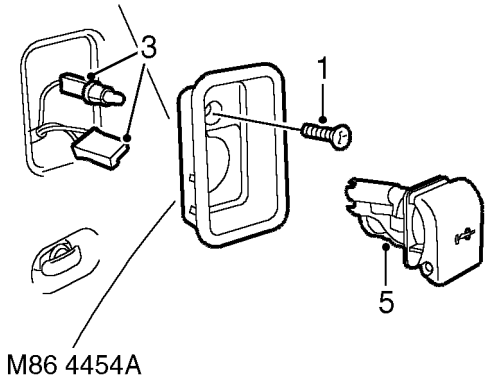
Montaje

1. Posicione el interruptor y conecte sus enchufes múltiples.
2. Monte el interruptor en su soporte, y sujételo con sus tornillos.
3. Monte el acoplador giratorio.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Acoplador giratorio.

Enchufe - accesorios

86.65.62

Desmontaje



M86 4454A

1. Quite el tornillo que sujeta el escudete del enchufe para accesorios al guarnecido lateral del espacio de carga.
2. Desprenda el conjunto de enchufe para accesorios del guarnecido.
3. Desconecte el enchufe múltiple y la bombilla del enchufe para accesorios.
4. Desmonte el enchufe de accesorios.
5. Desprenda el portalámpara del enchufe de accesorios. Desprenda el enchufe de accesorios de su escudete.

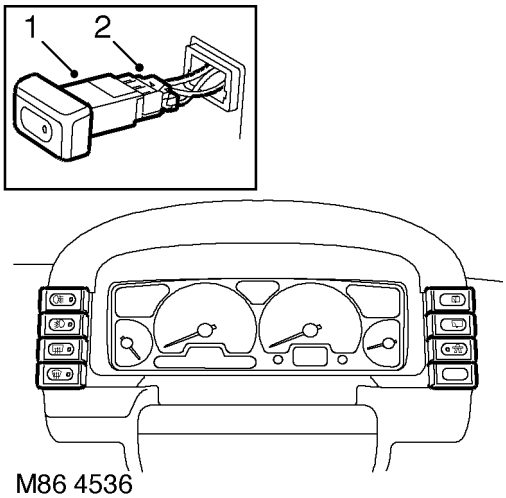
Montaje

1. Monte el enchufe de accesorios en el escudete.
2. Monte el portalámpara en el enchufe para accesorios.
3. Posicione el enchufe para accesorios contra el guarnecido, y conecte el enchufe múltiple y la bombilla.
4. Monte el enchufe para accesorios contra el guarnecido, y sujételo con su tornillo.

Interruptor - luces antiniebla delanteras/ traseras

86.65.65

Desmontaje



M86 4536

1. Desmonte con cuidado el interruptor del cuadro de instrumentos.
2. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte el interruptor.

Montaje

1. Posicione el interruptor y conecte su enchufe múltiple.
2. Empuje el interruptor cuidadosamente en el cuadro de instrumentos.

Descripción

Generalidades
La unidad de control de la carrocería (BCU) está situada detrás de la guantera del acompañante, y se conecta al mazo de cables principal con cuatro conectores en su borde inferior y un conector adicional en un costado de su carcasa. El montaje de la BCU detrás del salpicadero hace difícil la desactivación del sistema antirrobo por un intruso.

La BCU está provista de microprocesadores en estado sólido para controlar operaciones lógicas y funciones de temporización en una serie de sistemas eléctricamente accionados, a saber:
- Bloqueo de puerta.
- Sistema de alarma antirrobo e inmovilización.
- Alumbrado exterior, incluso luces intermitentes de dirección y de emergencia.
- Alumbrado de cortesía.
- Limpia y lavaparabrisas.
- Elevalunas y techo solar eléctricos.
- Cristales térmicos.

La BCU también se comunica con varios otros sistemas electrónicamente controlados, por ejemplo el ECM del EAT y el ECM del SLABS, y también hay un enlace de datos entre el módulo de conductor inteligente (IDM) y el cuadro de instrumentos. El enlace de datos es un bus de baja velocidad, capaz de transmitir y recibir mensajes a razón de 10.400 bits por segundo. Se incluyen entradas y salidas adicionales a dispositivos periféricos, necesarias para determinar el estado del vehículo para determinadas operaciones lógicas, por ejemplo arranque, llave de encendido metida, tapa de repostaje habilitada, etc.

La BCU recibe alimentación de la caja de fusibles del compartimento motor, y es protegida por un fusible de 10 A.

La BCU se comunica con el IDM para proporcionar las señales de control necesarias a las operaciones de conmutación de energía, en combinación con relés dedicados.

IDM
El IDM forma parte de la caja de fusibles del habitáculo, y se monta detrás del salpicadero, debajo de la columna de dirección. No hay cableado entre la caja de fusibles y el IDM. El IDM cumple las operaciones de conmutación de energía de varios de los sistemas eléctricos del vehículo.

El IDM se comunica con la BCU y el cuadro de instrumentos a través de un interfaz en serie. Si se cambia la BCU o el IDM, hay que restablecer el enlace de comunicaciones entre las dos unidades. Esto se hace conectando el encendido y dejándolo conectado durante cinco minutos, o usando TestBook. La inmovilización del vehículo permanece activa hasta que se restablezca el enlace de comunicaciones entre la BCU y el IDM.

Modo de tránsito
Para impedir que la batería se descargue demasiado durante el transporte a mercados extranjeros, el vehículo se pone en modo de transporte. Las siguientes funciones permanecen inactivas mientras el vehículo está en modo de tránsito:
- Sensores volumétricos.
- Inmovilización pasiva.
- Inmovilización del vehículo mediante el uso de la cerradura de puerta.
- Enclavamiento de llave de contacto.
- Desconexión automática de habilitación de asientos eléctricos con la puerta del conductor abierta.

Suministro de energía
La corriente de batería que alimenta la BCU y el IDM es provista a través de un fusible de 10 A situado en la caja de fusibles del compartimento motor.

La BCU recibe un suministro eléctrico conmutado por el encendido (posición II del interruptor de encendido) a través de un fusible de 10 A en la caja de fusibles del habitáculo.

La BCU recibe una señal cuando se gira la llave de contacto a la posición de arranque. Entonces cierra un circuito por masa al bobinado del relé de arranque, a fin de activar la operación de arranque mediante el suministro de energía a través de los contactos del relé de arranque al motor de arranque.

La tensión de batería es vigilada, y la operación de la BCU funcionará normalmente entre 8 y 18 voltios. Entre 5,7 y 8 voltios, la BCU está en estado de "baja tensión". El estado de la batería sirve para determinar cuáles salidas pueden ser alimentadas.

Si se produce una tensión de alimentación sobre 18 voltios, las salidas no serán normalmente alimentadas, excepto para aquéllas funciones requeridas durante el giro de arranque (inmovilización Robust, bobinado de antena, relé de habilitación del arranque y alimentación de los contactos W, X, Y, Z del interruptor de posición del cambio de velocidades). En el estado de sobretensión el vehículo puede ser conducido, pero todas las demás funciones serán desactivadas, y las salidas desconectadas (elevalunas eléctricos, parabrisas térmico, luces intermitentes de dirección, etc.).

Todas las funciones son desactivadas durante la puesta en tensión hasta que se hayan establecido las comunicaciones entre la BCU y el IDM. Si no se pueden establecer comunicaciones, la operación comenzará con funcionalidad degradada.

La corriente de batería que alimenta el IDM es provista a través del interruptor inercial y un fusible de 10 A en la caja de fusibles del compartimento motor. Si los contactos del interruptor inercial están cerrados hay tensión de batería en el IDM; si los contactos del interruptor inercial están abiertos no hay tensión de batería en el IDM. El estado de alimentación del IDM es comunicado a la BCU por vía del bus en serie. Si el interruptor inercial es accionado (contactos abiertos) el cambio de estado es detectado por la BCU, que desbloquea las puertas si el interruptor de encendido está en posición II y la alarma no está armada.

La BCU se conecta a masa a través de un cable permanente.

Entradas y salidas
La BCU y el IDM procesan las entradas y proporcionan las salidas necesarias para controlar el funcionamiento de los sistemas de "carrocería" del vehículo.

Entradas de la BCU
La BCU procesa las señales recibidas de los siguientes componentes:
- Interruptores de cerradura de puerta.
- Interruptores de bloqueo/desbloqueo de cerradura de la puerta del conductor.
- Sistema de seguridad activado por el capó.
- Sensores volumétricos.
- Interruptores de cierre centralizado de puertas (CDL).
- Mando a distancia (a través del receptor).
- Interruptor inercial de cierre de combustible.
- Interruptor de encendido.
- Interruptor de apertura de la tapa de repostaje.

Las tensiones de entrada (V_{in}) de las señales digitales de la BCU se definen como sigue:
- Lógica 1 cuando $V_{in} \geq 6V$.
- Lógica 0 cuando $V_{in} \leq 2V$.

Las tensiones de entrada de la BCU entre 2 y 6 voltios son indeterminadas, y no pueden ser garantizadas.

Las tensiones analógicas de entrada se miden como relación en función de la tensión de batería.

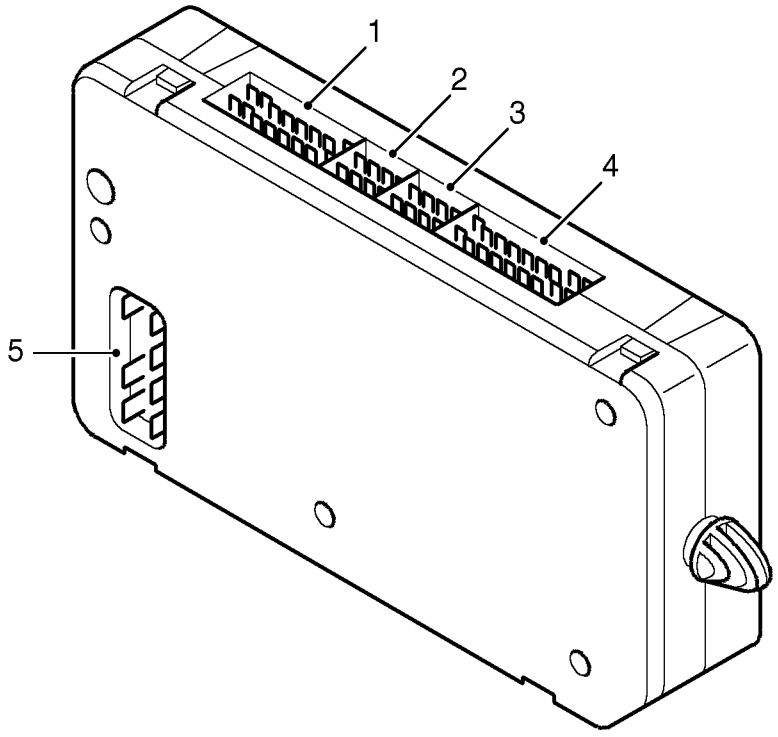
Salidas de la BCU

La BCU procesa las señales de entrada que recibe, y usa la información para determinar las salidas de control que hay que establecer para cada determinada combinación de condiciones. La BCU proporciona salidas controladas para los siguientes sistemas:

- Luces interiores de cortesía.
- Actuador de apertura de la tapa de repostaje.
- LED del estado de la alarma antirrobo.
- Módulo de control del motor.
- Actuadores de cerradura de puerta.
- Luces intermitentes de dirección y de emergencia.
- Faros.
- Sirena de alarma.
- Bocinas del vehículo.
- Sirena autoalimentada.
- Relé del motor de arranque.
- Bobina de excitación de movilización pasiva.

La conmutación simultánea de salidas en distintas unidades es limitada por el tiempo de transferencia del bus, pero el desplazamiento no excede 100 ms tanto en el caso de la BCU como en el caso del IDM. Al restaurarse el procesador, todas las salidas son apagadas hasta que las entradas hayan sido leídas por primera vez para comprobar su estado actual.

Conectores entre BCU y mazo de cables

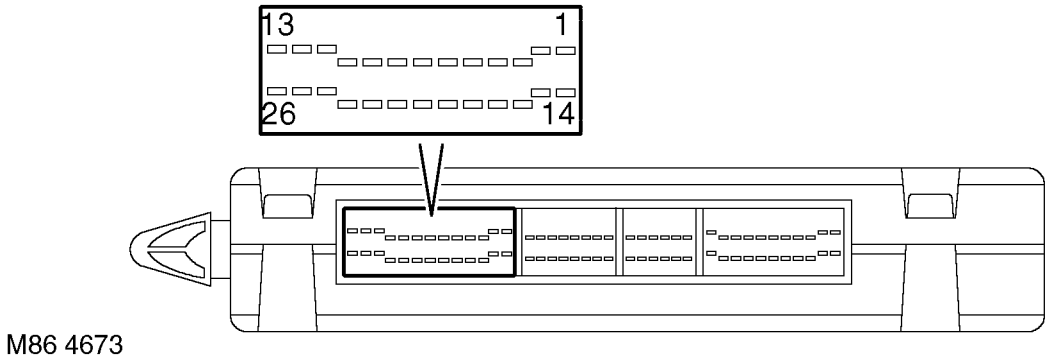


M86 4672

1 Conector C0661
2 Conector C0662
3 Conector C0663
4 Conector C0660
5 Conector C0664

Los detalles de disposición de pines en los conectores de la BCU se definen a continuación:

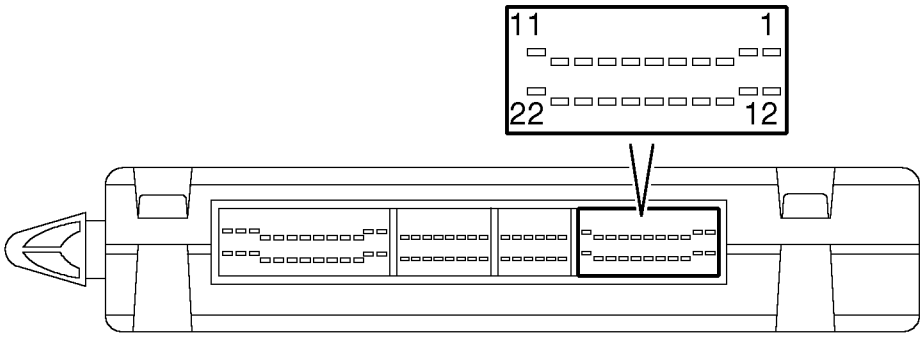
Detalles de pines del conector C0660



M86 4673

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Alimentación del encendido	Entrada
2	Elevalunas delantero derecho - bajada	Entrada
3	Suministro de energía auxiliar	Entrada
4	Puerta del acompañante o trasera abierta	Entrada
5	Cerradura de la puerta del conductor	Entrada
6	Luz intermitente derecha seleccionada	Entrada
7	Luces antiniebla delanteras seleccionadas	Entrada
8	Realimentación de posición "R" del selector de velocidades	Salida
9	Realimentación de posición "P" del selector de velocidades	Salida
10	SLS demasiado alta (testigo acústico)	Entrada
11	Masa	-
12	Petición de subida/bajada del vehículo	Salida
13	Corriente de alimentación de la batería	Entrada
14	Parabrisas térmico seleccionado	Entrada
15	Capó abierto	Entrada
16	Cierre centralizado de puertas	Entrada
17	Puerta del conductor abierta	Entrada
18	Elevalunas delantero izquierdo subido	Entrada
19	Elevalunas delantero derecho subido	Entrada
20	Bomba de lavaluneta	Entrada
21	Interruptor de limpiaparabrisas en modo de barrido intermitente	Entrada
22	Realimentación de posición "1" del selector de velocidades	Salida
23	Realimentación de posición "2" del selector de velocidades	Salida
24	Realimentación de posición "3" del selector de velocidades	Salida
25	Realimentación de posición "D" del selector de velocidades	Salida
26	Realimentación de posición "N" del selector de velocidades	Salida

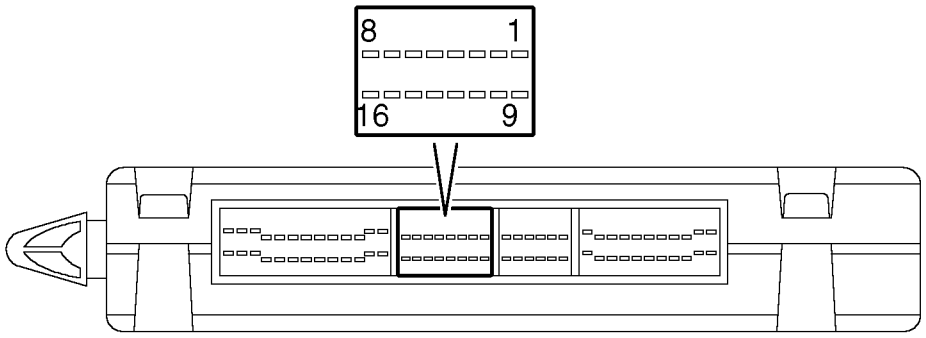
Detalles de pines del conector C0661



M86 4674

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Bus en serie al cuadro de instrumentos e IDM	Entrada/salida
2	No se usa	-
3	Código de sirena autoalimentada (AL)	Salida
4	Línea "K" bidireccional de diagnóstico	Entrada/salida
5	Suministro de energía regulado por RF	Salida
6	Entrada del receptor de RF	Entrada
7	Interruptor de frenado activado	Entrada
8	Marcha atrás seleccionada	Entrada
9	Circuito de habilitación del techo solar	Salida
10	Inmovilización Robust	Salida
11	Bomba de lavaparabrisas	Entrada
12	Relé del parabrisas térmico	Salida
13	Parabrisas térmico activo	Salida
14	Código de sirena autoalimentada (ST)	Salida
15	Luneta térmica activa	Salida
16	"N" o "R" o "P" o freno seleccionado	Salida
17	No se usa	-
18	Bobina de excitación de movilización pasiva	Salida
19	Tensión de batería de RF procedente del fusible 20 de la caja de fusibles del habitáculo	Entrada
20	LED del estado de seguridad	Salida
21	Limpiaparabrisas en modo de barrido intermitente	Entrada
22	Desbloqueo de cerradura de la puerta del conductor	Entrada

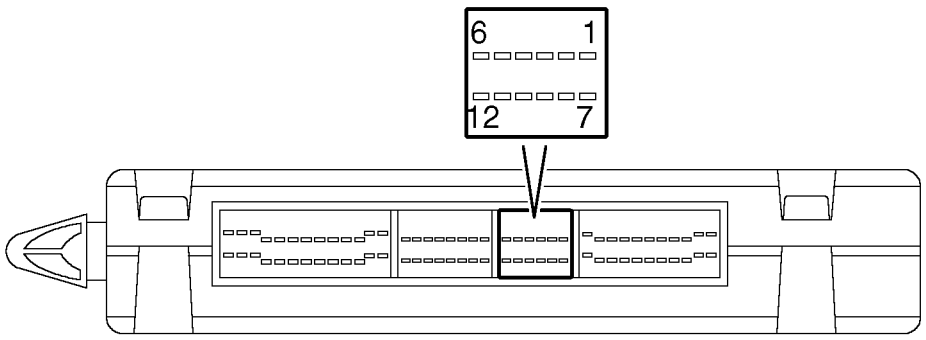
Detalles de pines del conector C0662



M86 4675

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Elevalunas delantero izquierdo - bajada	Entrada
2	Llave de contacto metida	Entrada
3	Limpialuneta	Entrada
4	Bocinas del vehículo	Entrada
5	Habilitación del arranque	Salida
6	Interruptor de posición del selector de velocidades (contactos Y)	Entrada
7	Desbloqueo del cierre C	Entrada
8	Luces antiniebla traseras encendidas	Entrada
9	Interruptor de posición del selector de velocidades (contactos W)	Entrada
10	D seleccionado (HDC)	Salida
11	Solenoide de enclavamiento de llave de contacto	Salida
12	Lavafaros	Salida
13	Interruptor de posición del selector de velocidades (contactos X)	Entrada
14	No se usa	-
15	Caja de transferencia - punto muerto seleccionado	Entrada
16	Hebilla del cinturón de seguridad abrochada	Entrada

Detalles de pines del conector

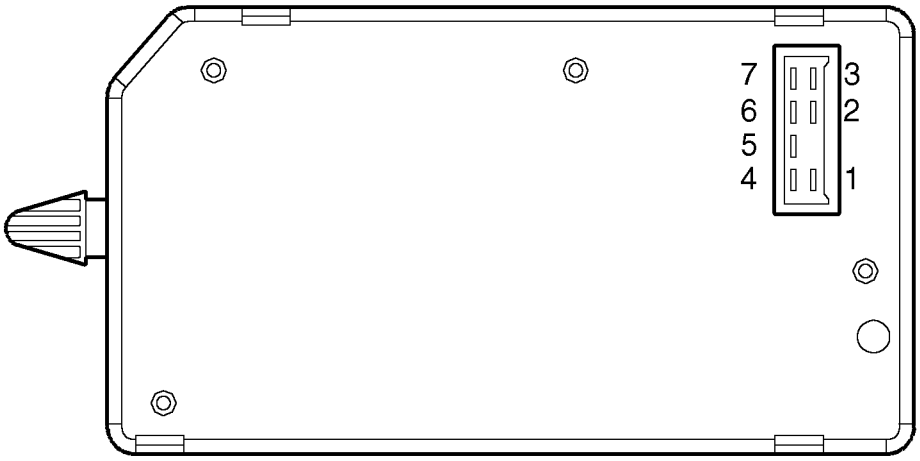


M86 4676

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Arranque seleccionado	Entrada
2	Luces intermitentes de dirección izquierdas seleccionadas	Entrada

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
3	Habilitación del asiento del conductor/acompañante	Salida
4	Luces antiniebla delanteras	Salida
5	Luneta térmica seleccionada	Entrada
6	Entrada ultrasónica	Entrada
7	Interruptor de posición del selector de velocidades (contactos Z)	Entrada
8	Suministro de energía ultrasónica	Salida
9	Luces de cortesía	Salida
10	Alimentación del interruptor de posición de velocidades (contactos W, X, Y, Z)	Salida
11	Estacionamiento/punto muerto seleccionado	Entrada
12	Luces de emergencia	Entrada

Detalles de pines del conector C0664



M86 4677

No. de pin.	Descripción	Entrada/salida
1	Elevalunas delantero izquierdo abajo	Salida
2	Elevalunas delantero derecho abajo	Salida
3	Apertura de la tapa de repostaje	Salida
4	Elevalunas delantero izquierdo arriba	Salida
5	Masa	-
6	Elevalunas delantero derecho arriba	Salida
7	Corriente de alimentación de la batería	Entrada

Entradas del IDM

Las entradas del IDM son comunicadas a la BCU por medio del enlace de datos, a fin de que la BCU pueda realizar las operaciones lógicas necesarias:

La V_{in}de señales digitales del IDM se define como sigue:

- Lógica 1 cuando $V_{in} \geq 8V$.
- Lógica 0 cuando $V_{in} \leq 2V$.

Las tensiones de entrada del IDM entre 2 y 8 voltios son indeterminadas, y no se pueden garantizar.

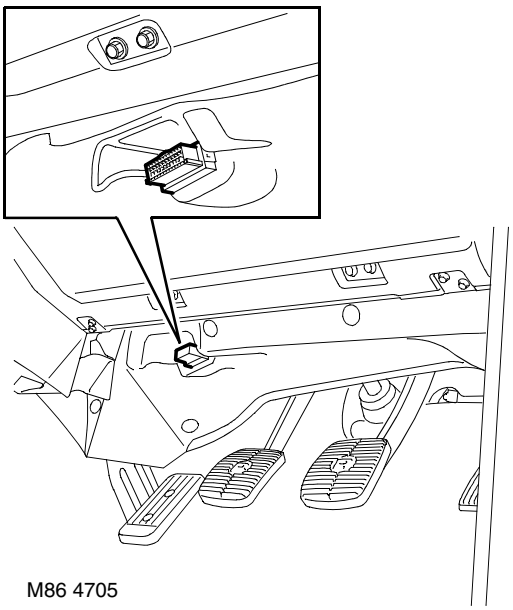
Descripción	Tipo de señal	Sistema
Interruptor inercial	Digital	Bloqueo/desbloqueo/alarma
Luces de posición	Digital	Alumbrado exterior
Luces de cruce	Digital	Alumbrado exterior
Luces diurnas en modo de carretera	Analógico	Alumbrado exterior
Detección de corriente de luces intermitentes de dirección derechas	Analógico	Luces intermitentes de dirección/emergencia/ alarma
Detección de corriente de luces intermitentes de dirección izquierdas	Analógico	Luces intermitentes de dirección/emergencia/ alarma
Detección de alojamiento de limpiaparabrisas	Digital	Limpia y lavaparabrisas

Salidas del IDM

El IDM recibe las siguientes señales de la BCU por el enlace de datos en serie para proporcionar salidas de energía:

Descripción	Tipo de señal	Sistema
Desbloqueo de todas las puertas, habilitado	Digital	Bloqueo/desbloqueo/alarma
Habilitación de bloqueo de las puertas del acompañante y traseras	Digital	Bloqueo/desbloqueo/alarma
Habilitación de supercierre de todas las puertas	Digital	Bloqueo/desbloqueo/alarma
Bloqueo de la puerta del conductor	Digital	Bloqueo/desbloqueo/alarma
Activación de luces antiniebla traseras	Digital	Alumbrado exterior
Activación de luces de marcha diurna	Digital	Alumbrado exterior
Activación de luces intermitentes de dirección izquierdas	Digital	Luces intermitentes de dirección/emergencia/ alarma
Activación de luces intermitentes de dirección derechas	Digital	Luces intermitentes de dirección/emergencia/ alarma
Iluminación del indicador de posición del selector de velocidades	Digital	Iluminación
Desactivación de la luz de aviso de luces de carretera	Digital	Iluminación
Habilitación del limpiaparabrisas	Digital	Limpia y lavaparabrisas
Habilitación del limpialuneta	Digital	Limpia y lavaparabrisas
Habilitación de elevalunas traseros	Digital	Elevalunas eléctricos
Habilitación del solenoide de la palanca de cambios	Digital	Caja de cambios automática
Relé de habilitación del solenoide de la caja de transferencia/sirena de alarma	Digital	Caja de cambios
Habilitación de luneta térmica	Digital	Cristales térmicos

Enchufe de diagnóstico



Se ilustra dirección a la derecha

La BCU dispone de una conexión en serie al enchufe de diagnóstico para permitir la interrogación de la unidad con TestBook.

Además de la diagnosis de averías, la BCU puede programarse con la siguiente información:
- Códigos de mando a distancia.
- Opciones.
- Código del VIN.
- Código EKA.
- Bloqueo de EEPROM.

Los siguientes detalles de fabricación se programan en la BCU, la cual puede accederse con TestBook:
- Fecha de fabricación.
- Número de versión de la programación.
- Número de serie de la unidad.
- Kilometraje.

Es imposible usar el bus de diagnóstico para comunicarse con la BCU a través del TestBook, cuando el sistema de seguridad está activo (excepto para la inmovilización pasiva). Esta es una medida de seguridad que impide toda programación clave o configuración del mercado, si el operador no tiene en su poder un mando a distancia válido o las llaves del vehículo.

La BCU es normalmente programada para aceptar dos mandos a distancia, pero pueden programarse otros dos mandos a distancia en la BCU y uno opcional para la suspensión autonivelante (SLS). Si va a usar TestBook para reconfigurar la BCU, deberá tener a mano todos los mandos a distancia.

Opciones programables
La BCU puede programarse con una serie de opciones para satisfacer los requisitos específicos del mercado y las preferencias del cliente. Las opciones pueden fijarse manualmente con TestBook.

Función	Opcional	Detalles
Transmisión	Transmisión manual	El vehículo equipa transmisión manual.
	Transmisión automática	El vehículo equipa transmisión automática.

Función	Opcional	Detalles
Luces antiniebla delanteras	Ninguno	El vehículo no equipa luces antiniebla delanteras.
	Luces de carretera	Las luces antiniebla delanteras funcionan si están encendidas las luces de carretera.
	No Carretera	Las luces antiniebla delanteras no funcionan si están encendidas las luces de carretera.
Enclavamientos	Ninguno	El vehículo no equipa enclavamiento de llave, selector de velocidades o caja de transferencia.
	Selección	El vehículo equipa enclavamiento de llave, selector de velocidades y caja de transferencia.
	No transferencia	El vehículo equipa enclavamiento de llave y selector de velocidades, pero no de la caja de transferencia.
Luces de marcha diurna	Ninguno	El vehículo no equipa luces de marcha diurna.
	No Carretera	Las luces de marcha diurna se encienden si las luces de carretera están apagadas.
	No faros	Las luces de marcha diurna se encienden si las luces de carretera y de cruce están apagadas y la caja de cambios no en P.
Lavado/barrido programado	Normal	El limpiaparabrisas funciona si se acciona el lavafaros.
	No hay barrido	El limpiaparabrisas no funciona si se acciona el lavafaros.
Aviso de llave metida	Inactivo	El testigo acústico de llave metida está inactivo.
	Activo	El testigo acústico de llave metida suena si estando la llave de contacto metida se abre la puerta del conductor.
Asientos delanteros eléctricos	Ninguno	El vehículo no equipa asientos delanteros eléctricos.
	Normal	Los asientos eléctricos pueden ajustarse durante los primeros 45 segundos después de abrirse la puerta del conductor, o si el encendido está conectado.
	Encendido II	Los asientos eléctricos pueden ajustarse si el encendido está conectado.
Elevalunas delanteros eléctricos	Cancelación del conductor	Los elevalunas delanteros se desactivan 44 segundos después de abrir la puerta del conductor.
	Cancelación total	Los elevalunas delanteros serán desactivados 44 segundos después de abrirse una de las puertas.
	No hay cancelación	Los elevalunas delanteros serán desactivados al apagarse el encendido.
Parabrisas térmico	Montado	El vehículo equipa parabrisas térmicos.
	Ninguno	El vehículo no equipa parabrisas térmicos.
Elevalunas y techo solar traseros	Cancelación del conductor	Los elevalunas y techo solar traseros serán desactivados 44 segundos después de abrir la puerta del conductor.
	Cancelación total	Los elevalunas y techo solar traseros serán desactivados 44 segundos después de abrir una puerta.
	No hay cancelación	Los elevalunas y techo solar traseros se desactivan al desconectarse el interruptor de encendido.
Iluminación del indicador de posición del selector de velocidades	Siempre	La iluminación del selector de la caja de cambios automática permanece encendida mientras se encuentra conectado el encendido.
	Luces de posición	La iluminación del selector de la caja de cambios automática se enciende mientras el encendido está conectado y las luces de posición están apagadas.
Control de descenso de pendientes	Ninguno	El vehículo no equipa control de descenso de pendientes.
	Montado	El vehículo equipa control de descenso de pendientes.
Faros de cortesía	Inactivo	El vehículo no equipa faros de cortesía.
	Activo	El vehículo equipa faros de cortesía.
Aviso de error del cuentakilómetros	Inactivo	El cuentakilómetros no destella si hay un error de cuentakilómetros.
	Activo	El cuentakilómetros destella si hay un error de cuentakilómetros.

Función	Opcional	Detalles
Luz de aviso del cinturón de seguridad	Temporizada	La luz de aviso permanece encendida durante 6 segundos después de conectar el encendido.
	Hebilla	La luz de aviso permanece encendida durante 6 segundos después de conectarse el encendido, o hasta que se abroche la hebilla.
	Encendido II	Si se desabrocha la hebilla mientras el encendido está conectado, la luz de aviso se enciende durante 6 segundos.
	Desactivación	La luz de aviso no se usa.
Testigo acústico del cinturón de seguridad	Temporizado	El testigo acústico suena durante 6 segundos después de conectarse el encendido.
	Hebilla	El testigo acústico suena durante 6 segundos después de conectarse el encendido, o hasta que se abroche la hebilla.
	Encendido II	Si se desabrocha la hebilla mientras el encendido está conectado, el testigo acústico suena durante 6 segundos.
	Desactivación	El testigo acústico no se usa.
Aviso de fallo de bombilla	Inactivo	La detección de fallos de bombillas de intermitentes de dirección está inactiva.
	Activa	La detección de fallos de bombillas de intermitentes de dirección está activa.
Supercierre	Ninguno	No hay supercierre.
	Dos	El vehículo se supercierra pulsando el mando a distancia dos veces o girando la llave dos vueltas.
	Una	El vehículo se supercierra pulsando el mando a distancia una vez o girando la llave una vuelta.
	Sin llave	El vehículo se supercierra pulsando el mando a distancia una vez, pero no girando la llave.
Desbloqueo de puerta	No SPE	La función de entrada por punto único (SPE) no se usa. Todas las puertas se desbloquean pulsando el mando a distancia una vez.
	SPE	Sólo la puerta del conductor se desbloquea con la primera pulsación del mando a distancia, todas las demás puertas se desbloquean a la segunda pulsación.
Desarmado de alarma	Siempre	El accionamiento de la llave en la puerta del conductor siempre desarma el vehículo.
	Sólo llave	El accionamiento de la llave en la puerta del conductor desarma el vehículo sólo si se bloqueó con la llave.
	Nunca llave	El sistema de seguridad no se desarma con la llave (excepto con EKA).
Interruptor inercial	No hay luces de emergencia	El accionamiento del interruptor inercial no enciende las luces de emergencia.
	Luces de emergencia	El accionamiento del interruptor inercial enciende las luces de emergencia.
Bloqueo relacionado con la velocidad	Inactivo	Bloqueo relacionado con la velocidad, inactivo.
	Activo	Bloqueo relacionado con la velocidad, activo. Las cerraduras de puerta se desactivan cuando el vehículo está en marcha.
Sensor volumétrico	Inactivo	Sensor volumétrico inactivo.
	Activo	Sensor volumétrico inactivo.
Alarma	Inactivo	El vehículo no equipa un sistema de alarma.
	Activo	El vehículo equipa sistema de alarma.
Inmovilización pasiva	Inactiva	Inmovilización pasiva inactiva.
	Activa	Inmovilización pasiva activa.
Luces de emergencia	Inactivas	Las luces de emergencia no destellan al armarse, desarmarse o dispararse el sistema de seguridad.
	Activas	Las luces de emergencia destellan sólo al dispararse el sistema de seguridad.
	Todas	Las luces de emergencia destellan al armarse, desarmarse o dispararse el sistema de seguridad.

Función	Opcional	Detalles
Testigo acústico de falso cierre	Inactivos	Testigos acústicos de falso cierre inactivos.
	Activos	Testigos acústicos de falso cierre activos.
Sirena de alarma	Alarma	Avisos acústicos dados sólo por la sirena del sistema de alarma.
	Ambos	Avisos acústicos dados tanto por la sirena de alarma como por la bocina del vehículo.
	Vehículo	Avisos acústicos dados sólo por la bocina del vehículo.
	BBUS	Avisos acústicos dados por la sirena de alarma, la bocina del vehículo y la BBUS.
	Inactivos	No se dan avisos acústicos.
Bloqueo de climatización	Inactivo	El vehículo no puede bloquearse mientras el encendido está conectado.
	Activo	El vehículo puede bloquearse si el encendido está conectado y el motor en marcha.
Entromisión de alarma	Inactivo	El LED del sistema de seguridad no destella al atentarse contra el sistema de seguridad.
	Activo	El LED del sistema de seguridad destella al perpetrarse un atentado contra el sistema de seguridad.
Motor inmovilizado	LED apagado	El LED del sistema de seguridad no destella al inmovilizarse el motor.
	LED destella	El LED del sistema de seguridad destella al inmovilizarse el motor.
Aviso de batería descargada	Inactivo	El LED del sistema de seguridad no destella cuando está descargada la pila del mando a distancia.
	Activo	El LED del sistema de seguridad destella cuando está descargada la pila del mando a distancia.
Acceso de emergencia con la llave (EKA)	Inactivo	El EKA está inactivo.
	Activo	El EKA está activo y las cerraduras de puerta funcionan eléctricamente.
	No hay desbloqueo	El EKA está activo, pero las cerraduras de puerta no funcionan eléctricamente.

Sistema antirrobo

La BCU controla las operaciones lógicas de conmutación para habilitar y activar el sistema antirrobo. Las funciones incluyen:

- Protección perimétrica – vigila el estado de las puertas y paneles embisagrados.
- Protección volumétrica – vigila el habitáculo del vehículo.
- Funciones de bloqueo, supercierre y desbloqueo a distancia.
- Inmovilización y movilización del motor.
- Detección de falso cierre avanzada y compensación automática.
- Funciones del código EKA.
- Opciones de configuración del cliente.
- Opciones de configuración del mercado.

Inmovilización

El sistema de inmovilización comprende los siguientes componentes:

- Receptor de RF.
- Transmisor/receptor de RF.
- Bobinado del transpondor.
- BCU.
- Interruptores de puerta, de cerraduras de puerta y del capó.
- IDM.
- ECM.
- Relé del solenoide de arranque.
- LED de estado.

Sistema de alarma

El sistema de alarma comprende los siguientes componentes:

- Receptor de RF.
- Transmisor de RF.
- BCU.
- IDM.
- Interruptores de puerta, de cerraduras de puerta y del capó.
- Sirena autoalimentada (BBUS).
- LED de estado.

En vehículos no de NAS, el suministro de energía de la sirena de alarma y de la BBUS de pila es provisto a través de dos relés alojados en la caja de fusibles del habitáculo. Cada bobinado de los relés de alarma está conectado directamente al IDM, el cual controla su funcionamiento bajo la dirección de las señales de la BCU recibidas a través del bus de datos en serie.

En vehículos de NAS, las bocinas del vehículo hacen las veces de testigo acústico. La BCU conecta el bobinado del relé de bocina a masa, a fin de hacer sonar la bocina del vehículo.

☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Cierre centralizado de puertas (CDL)

La BCU se encarga de la operación de control lógico del cierre C. En el tablero del salpicadero se monta un interruptor de cierre C con dos entradas a la BCU: una de bloqueo y una de desbloqueo.

El bloqueo y desbloqueo de las puertas puede realizarse con el mando a distancia en las llaves y el receptor montado encima del guarnecido de techo del vehículo, detrás de la abertura del techo solar trasero. El receptor detecta las señales transmitidas por el mando a distancia, y manda una señal descodificada a la BCU para que la procese.

Las puertas pueden bloquearse de cuatro formas:

- Bloqueo con el mando a distancia.
- Cierre con la llave del vehículo.
- Bloqueo con el interruptor del CDL.
- Bloqueo relacionado con la velocidad.

Las cerraduras de puerta se bloquean a dos niveles de seguridad: CDL y Supercierre. El sistema de alarma antirrobo funciona en combinación con el sistema de CDL.

Elevalunas y techo solar eléctricos

La BCU controla las operaciones lógicas y los períodos de temporización de los elevalunas eléctricos delanteros. Los elevalunas traseros están conectados permanentemente, y los dos techos solares eléctricos son controlados por un ECM dedicado, habilitado por la BCU.

Los elevalunas delanteros se controlan eléctricamente con los dos interruptores de balancín situados en la consola central. Cada una de las puertas delanteras aloja un motor eléctrico.

Los elevalunas traseros son habilitados por el IDM, que controla el funcionamiento del relé de elevalunas traseros, alojado en la caja de fusibles del habitáculo.

Limpia y lavaparabrisas

Las funciones de lavado y barrido son controladas por la BCU y el IDM.

Los limpia y lavaparabrisas se controlan con una palanca de mando montada en el lado derecho de la columna de dirección, y funcionan sólo cuando el interruptor de encendido está en posición I o II. El limpiaparabrisas es accionado por un motor montado debajo del panel de la parte superior del mamparo.

☞ **LIMPIA Y LAVAPARABRISAS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

La BCU controla la frecuencia de funcionamiento del motor de limpiaparabrisas a través del IDM, al seleccionarse el lavado o barrido intermitente. La opción de limpiaparabrisas intermitente cuenta con cinco distintos retardos de intermitencia. El plazo de retardo más corto es de 3 segundos, el cual aumenta en fracciones de 2 segundos hasta el retardo máximo de 11 segundos. El plazo de máximo de retardo del limpiaparabrisas es determinado por la posición del interruptor giratorio montado en la palanca de limpiaparabrisas en la columna.

El interruptor del limpialuneta está situado en el cuadro de instrumentos, y al pulsarlo se engancha. El motor eléctrico del limpialuneta se monta en la puerta de cola. El funcionamiento del limpialuneta es controlado de acuerdo con una estrategia programada, a través de la BCU y del IDM. La BCU también comprueba si hay una señal procedente del interruptor de luz de marcha atrás situado en la caja de cambios (modelos con caja de cambios manual), o el interruptor de posición del selector de velocidades (modelos con caja de cambios automática), para hacer funcionar el limpialuneta cuando el vehículo está en marcha atrás. El limpia y lavaluneta funciona sólo con la llave de contacto en posición II.

Las bombas de lavado del parabrisas y de la luneta trasera (si hubiera) también son controladas por medio de la BCU. Los chorros de lavado son impulsados por bombas eléctricas montadas en el depósito de lavado, fijado al pase de rueda izquierdo. El interruptor de lavaparabrisas está montado en la palanca de limpiaparabrisas de la columna, y se tira hacia el volante de dirección para seleccionar la función de lavado. Al seleccionarse el lavaparabrisas, el limpiaparabrisas ejecuta tres barridos completos. El interruptor de lavaluneta está situado en el cuadro de instrumentos. El programa de la BCU puede configurarse en uno de dos modos de funcionamiento:

- No hay barrido al pulsar el interruptor de lavado.
- Acción de barrido después de un retardo inicial de 400 ms.

El lavafaros es activado por la BCU a través del IDM, y funciona al seleccionarse la función de lavaparabrisas cuando están encendidos los faros.

Asientos eléctricos

La BCU controla el funcionamiento lógico de los asientos delanteros eléctricamente accionados. Hay disponibles dos modos de funcionamiento:

☞ **ASIENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - asientos eléctricos.**

- El ajuste del asiento eléctrico se habilita al conectarse el encendido o al abrirse brevemente la puerta del conductor.
- Los asientos eléctricos pueden ajustarse si el encendido está conectado y la puerta del conductor está cerrada.

Los asientos son accionados por cuatro motores eléctricos, que controlan la subida/bajada trasera del cojín del asiento, la subida/bajada delantera del cojín del asiento, el avance/retroceso del cojín del asiento y la reclinación del respaldo del asiento. El ajuste lumbar eléctricamente accionado de cada asiento es impulsado por una sola bomba neumática motorizada y un solenoide montado en el bastidor del respaldo del asiento. La bomba de aire infla una cámara en el respaldo del asiento, y el solenoide acciona una válvula para desinflar el cojín. El respaldo y el cojín del asiento también contienen elementos térmicos para calentar el asiento.

Los interruptores de asientos eléctricamente accionados están situados a cada lado de la consola central.

Luces intermitentes de dirección y de emergencia

Las luces intermitentes de dirección son accionadas por una palanca de mando de tres posiciones, situada en el lado izquierdo de la columna de dirección. La BCU sólo permite que las luces funcionen como intermitentes de dirección cuando el interruptor de encendido está en posición II. La BCU también controla las luces para que hagan las veces de luces de emergencia y de aviso visual del sistema antirrobo, en cuyos casos dichas luces destellan simultáneamente sin consideración a la posición de la llave de contacto.

Las luces intermitentes de dirección y las luces de emergencia son controladas por la BCU, en coordinación con el IDM y dos relés electrónicos alojados en la caja de fusibles del habitáculo. El IDM y los relés son parte integrante de la caja de fusibles del habitáculo, y no se pueden renovar separadamente. El bus de datos en serie sirve para comunicar el estado y peticiones de funcionamiento entre la BCU, el IDM y el cuadro de instrumentos.

Las luces intermitentes de emergencia son activadas por un interruptor enganchador montado en el salpicadero.

El régimen de las bombillas de todas las luces intermitentes de dirección/emergencia es de 5 vatios.

Faros

La BCU dispone de una función que permite encender los faros del vehículo al pulsar el mando a distancia (faros de cortesía).

Para los mercados de marcha diurna, la BCU controla el funcionamiento lógico de las luces de marcha diurna. Las opciones consisten en luces de marcha diurna encendidas si las luces de carretera están apagadas, o luces de marcha diurna encendidas si las luces de carretera y de cruce están apagadas y el selector de velocidades no está en posición P.

Luces antiniebla delanteras
Para mercados con faros antiniebla delanteros, la BCU controla el funcionamiento de las luces anriniebla delanteras. Pueden seleccionarse opciones, según las cuales las luces antiniebla funcionan con o sin que los faros estén encendidos en modo de carretera.

Cuadro de instrumentos
La BCU se comunica con el cuadro de instrumentos, a través de un bus de datos en serie.
☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
- El cuadro de instrumentos proporciona a la BCU y al IDM detalles de la velocidad de marcha del vehículo.
- El IDM manda señales al cuadro de instrumentos y a la BCU cuando están activas las luces intermitentes de dirección.
- En ciertos mercados la BCU manda una señal al cuadro de instrumentos para indicar cuando la caja de transferencia está en punto muerto.
- El IDM puede mandar señales al cuadro de instrumentos para que encienda la luz de aviso de remolque. La misma se enciende cuando el IDM detecta que la corriente consumida por el circuito de luces intermitentes supera un umbral prestablecido.
- La lectura del cuentakilómetros totalizador en la pantalla LCD del cuadro de instrumentos también se memoriza en la memoria no volátil de la BCU. Cada vez que se gira la llave de contacto de la posición I a la posición II, el cuadro de instrumentos y la BCU comparan sus valores memorizados.
- La posición del selector de velocidades es visualizada en la pantalla de LCD del cuadro de instrumentos, bajo la dirección de la BCU.

Arranque
El sistema de arranque comprende un motor de arranque y un solenoide situado en la parte trasera derecha del motor. El relé del motor de arranque, controlado por la BCU, suministra la tensión de batería para accionar el solenoide del motor de arranque. El motor de arranque recibe su alimentación directamente de la batería.

Programador de velocidad
La BCU procesa varias señales usadas para controlar el programador de velocidad:
- Al pisar el pedal de freno, una señal de luces de pare es mandada a través de la BCU al ECM del programador de velocidad.
- El interruptor de posición del selector de velocidades manda una entrada a través de la BCU al ECM del programador de velocidad si la palanca del selector está en P, N o R.
- La BCU alimenta una tensión al interruptor SET+ del programador de velocidad.
- La BCU alimenta una tensión al interruptor RES del programador de velocidad.

En vehículos con caja de cambios automática, si la BCU recibe una entrada procedente del interruptor de posición del selector de velocidades o del interruptor del pedal de freno, la BCU manda una señal al ECM del programador de velocidad para que cancele o inhiba el funcionamiento del programador de velocidad.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - TD5, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - programador de velocidad.**

Enclavamiento de velocidades (si hubiera)
En modelos con caja de cambios automática, la BCU y el IDM se combinan con un relé de enclavamiento montado en la caja de fusibles del habitáculo para accionar un solenoide de enclavamiento de velocidades, a fin de que la palanca del selector de velocidades no pueda sacarse de la posición P antes de cumplirse ciertas condiciones lógicas. Si la batería se descarga, la función de enclavamiento puede ser afectada.
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Enclavamiento de llave de contacto (si hubiera)
En modelos con caja de cambios automática, el solenoide de enclavamiento de la llave de contacto impide la extracción de la llave del interruptor de encendido cuando el selector de velocidades no está en posición P. La operación lógica de control para esto es realizada por la BCU.

Enclavamiento de la caja de transferencia (si hubiera)
En modelos con caja de cambios automática, el solenoide de enclavamiento de la caja de transferencia es controlado por el IDM para impedir que la palanca de cambio de la caja de transferencia sea sacada de la gama alta o baja, a no ser que se cumplan ciertas condiciones. El IDM controla el funcionamiento del relé de la caja de transferencia, alojado en la caja de fusibles del habitáculo.

☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Interruptor de posición del selector de velocidades
En la caja de cambios automática se monta un interruptor de posición de velocidades, que sirve para informar a la BCU la posición de la palanca del selector de velocidades. La BCU recibe cuatro entradas de detección procedentes de los contactos W, X, Y, Z del interruptor de posición de velocidades, que sirve para determinar el estado de marcha de la caja de cambios en cualquier situación determinada. La BCU produce una salida correspondiente al estado de la caja de cambios, basada en las entradas del interruptor de posición de velocidades. Los estados lógicos que definen las posiciones del selector de velocidades se listan en la tabla siguiente, en que Z1, Z2, Z3 y Z4 representan los estados intermedios que existen al cambiar la posición la palanca del selector:

Posición del selector	Contactos del interruptor			
	W	X	Y	Z
P (Estacionamiento)	1	0	0	0
Z1	1	1	0	0
R (Marcha atrás)	0	1	0	0
Z1	1	1	0	0
N (Punto muerto)	1	1	1	0
Z2	1	0	1	0
D Marcha adelante	1	0	1	1
Z3	1	1	1	1
3	0	1	1	1
Z4	0	0	1	1
2	0	0	0	1
Z4	0	0	1	1
1	0	0	1	0

La existencia de un estado intermedio hace que la BCU detecte un código de avería. A fin de reducir la posibilidad de que el fallo suceda mientras la palanca del selector cambia de posición, las entradas son desconectadas y consideradas válidas sólo cuando han existido durante por lo menos 33 ms.

Selector de punto muerto de la transmisión
El sensor de punto muerto de la transmisión proporciona una señal de masa a la BCU cuando la caja de transferencia está en punto muerto. La señal de masa hace que la BCU active un testigo acústico para avisar que la caja de transferencia está en punto muerto cuando el encendido está conectado.

☞ **CAJA DE TRANSFERENCIA - LT230SE, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Suspensión autonivelante y ABS
La BCU se comunica con el ECM del SLABS para la ejecución de varias funciones:

- El ECM del SLABS manda una señal a la BCU para crear las condiciones lógicas de activación del testigo acústico del SLS.
- La BCU recibe una entrada procedente del ECM del SLABS, relacionada con la instrucción de subida/bajada procedente del mando a distancia.

☞ **SUSPENSION TRASERA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción - SLS.**

Control de descenso de pendientes
La BCU manda una señal de salida al ECM del SLABS para control del HDC, cuando recibe una señal de "transmisión automática en punto muerto". La BCU verifica el estado de las entradas del encendido y del "estado de la caja de cambios", y emite una señal de "punto muerto seleccionado". Si el encendido está conectado y el "estado de la caja de cambios" es punto muerto, la salida de "punto muerto seleccionado" está encendida, de lo contrario "punto muerto seleccionado" está apagada.

☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Cristales térmicos
El parabrisas térmico (HFS) se monta para ciertos mercados, y se controla con un interruptor no enganchador situado en el cuadro de instrumentos. La BCU sólo permite que el parabrisas térmico funcione cuando el motor está en marcha, y controla el plazo de temporización para la desconexión del circuito.

El funcionamiento del parabrisas térmico también puede ser controlado por el ECM de control automático de temperatura (ATC), en vehículos provistos de acondicionador de aire.

La luneta térmica sólo funciona cuando el motor está en marcha, y se controla con un interruptor no enganchador en el cuadro de instrumentos. La luneta térmica también puede ser accionada por el ECM del ATC en vehículos provistos de acondicionador de aire.

Luces interiores de cortesía
La BCU controla el funcionamiento de las luces interiores de cortesía. Las luces de cortesía están situadas en las secciones delantera, media y trasera del guarnecido de techo.

Actuador de la tapa de repostaje
La BCU controla el circuito por masa del solenoide de apertura de la tapa de repostaje. Esto sólo es admisible si el sistema de alarma está desarmado y se han cumplido todas las demás condiciones. El interruptor de apertura de la tapa de repostaje está situado en el cuadro de mandos del salpicadero, y recibe una alimentación de tensión procedente de la caja de fusibles del habitáculo.

Testigos acústicos
La BCU puede pedir al cuadro de instrumentos que produzca un sonido cuando detecte ciertas condiciones, que deben estar en conocimiento del conductor. La BCU puede pedir uno de seis distintos avisos acústicos.

Número de petición de sonido	Funciones de sonido	Prioridad (1 = más baja, 6 = más alta)
0	Desconectado	1
1	Testigo del cinturón de seguridad	6
2	Aviso de llave metida	3
3	Aviso de SLABS/HDC	4
4	Aviso de caja de transferencia en punto muerto	5
5	Testigo de luces encendidas	2

Funcionamiento

En el caso de entradas del IDM, que también son entradas para las funciones de la BCU, el retardo que sucede antes de que la BCU reconozca el cambio de estado de la entrada, es inferior a 250 ms. La BCU usa un algoritmo de desconexión para hacer caso omiso de cambios de entrada con menos de 100 ms de duración, excepto las entradas W, X, Y, Z de la caja de cambios automática, cuyo plazo de desconexión es de 33 ms.

Modo de tránsito
Para impedir que la batería se descargue demasiado durante el transporte a mercados extranjeros, el vehículo se pone en modo de transporte.

Para salir del modo de transporte, mantenga simultáneamente presionados el interruptor de luneta térmica y el interruptor de luz antiniebla trasera, gire la llave de contacto de 0 a II y, al cabo de un plazo mínimo de 2 segundos, suelte los interruptores.

El modo de tránsito puede introducirse con TestBook. Cuando TestBook se comunica con la BCU por motivos de diagnóstico asociados con el funcionamiento de la BCU, primero se asegura de que el vehículo no está en modo de transporte.

Sistema antirrobo
La BCU usa los interruptores de bloqueo y desbloqueo de la cerradura de puerta del conductor para desactivar el sistema de seguridad. La cerradura de la puerta del conductor también sirve para introducir el EKA.

☞ **SISTEMA DE ALARMA Y BOCINA, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Inmovilización
Para poner en efecto la inmovilización, la BCU desactiva el relé del motor de arranque. Durante el giro de arranque del motor, el ECM motor está atento al recibo de una señal codificada procedente de la BCU. Si no recibe la señal menos de 1 segundo después del giro de arranque, se suspende la alimentación de combustible al motor, y se desactivan los inyectores. Esto también impide la entrada en el catalizador de combustible incombusto.

Si se desconecta la BCU el motor de arranque permanece aislado por su relé, y el ECM motor permanece inmovilizado. El cableado principal del sistema forma parte del mazo de cables principal, de este modo es relativamente inaccesible e impide que el sistema sea desactivado por intrusos mediante el corte de los cables del sistema de inmovilización. Una vez activado el inmovilizador, la destrucción del dispositivo de disparo o de su cableado no desarma el sistema.

El transmisor de RF se comunica con la BCU a través del receptor de RF, por medio de un código de 70 bits. La pulsación del botón de desbloqueo en el transmisor removiliza el vehículo. El respondedor de RF forma parte del conjunto de llave metálica. La introducción de la llave de contacto en el interruptor de encendido induce una señal en el bobinado de excitación para removilizar el vehículo.

Alarma antirrobo
El sistema de alarma emite un aviso de intrusión en el vehículo, e incluye vigilancia perimétrica y volumétrica bajo el control de la BCU.

El sistema de protección perimétrica detecta la apertura de todas las puertas, de la puerta de cola y del capó, y también detecta el accionamiento del interruptor de encendido. Antes de que la BCU active todas las funciones de protección perimétrica, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Todas las puertas y paneles embisagrados están cerrados.
- Llave de contacto extraída del interruptor de encendido.
- El interruptor inercial no está desconectado.

Si no se cumplen todas las condiciones, la BCU asume el estado de falso cierre.

El sensor volumétrico usa dos sensores ultrasónicos montados en el guarnecido de techo para detectar el movimiento dentro del vehículo. La alarma es disparada cuando el sensor manda señales a la BCU durante 200 ms o más. Dentro de un determinado período de armado, el sistema de alarma permite un máximo de 10 disparos a resultas de cualquier combinación de las entradas de sensores. Es posible bloquear el vehículo con la llave, sin habilitar la alarma volumétrica. Las mismas condiciones necesarias para activar el sistema de protección perimétrica también son necesarias para habilitar la protección volumétrica.

Al armarse el sistema de alarma, la BCU comprueba el estado de todas las entradas con los interruptores de la puerta y del capó, a fin de asegurar la integridad del vehículo antes de poner el sistema de alarma en modo de funcionamiento. En ciertos mercados, al armarse la alarma la BCU manda una señal al IDM para que haga destellar las luces intermitentes de dirección tres veces en 3 segundos.

Si se disparan los sensores, la BCU activa una sirena de alarma a modo de testigo acústico de un intento de robo. El período de activación de la sirena de alarma es de 25 a 30 segundos. El ciclo de trabajo de la sirena de alarma es de 50: 50 ± 10%.

En ciertos mercados, al dispararse la alarma la BCU también activa las luces intermitentes de dirección, en fase con el testigo acústico, a fin de acusar visualmente un intento de robo. El período de activación de la alarma visual es de 25 a 30 segundos. El ciclo de trabajo del aviso visual es de 50: 50 ± 10%.

El sistema de alarma es alimentado por la batería del vehículo. No obstante, la BCU recuerda el estado del sistema de seguridad si pierde la corriente de alimentación de la batería. Si el sistema de seguridad estaba armado cuando cesó la alimentación de corriente de la batería, al restablecerse dicha alimentación la BCU dispara la alarma e inicia un aviso visual mediante el destello de las luces de emergencia. En vehículos con BBUS, la BBUS suena al desconectarse la batería con la alarma armada.

Interruptores de puerta
La BCU usa los interruptores de cerraduras de puerta para indicar si una puerta está abierta o cerrada. La BCU suministra corriente de alimentación a los interruptores de cerraduras de todas las puertas; cuando las puertas están cerradas, los interruptores están en estado "normalmente abierto". Al abrirse una puerta, los contactos del interruptor de puerta se cierran y el circuito se conecta a masa, lo cual señala un cambio de estado a la BCU. Todas las puertas, excepto las puertas del conductor, se conectan en paralelo para que la BCU sepa que se abrió una puerta de pasajero, pero no sabrá cuál. La puerta del conductor dispone de una línea de señal dedicada, que permite a la BCU detectar si la puerta del conductor ha sido abierta o cerrada.

Actuadores de cerradura de puerta
El sistema de cierre C es capaz de habilitar el supercierre. Todos los actuadores de cerraduras de puerta son controlados por la BCU a través del IDM. La puerta del conductor es controlada separadamente de todas las demás puertas, lo cual permite la puesta en práctica de funciones tales como entrada por punto único y acceso con la llave.

Interruptores de bloqueo y desbloqueo de la puerta del conductor con la llave
La BCU usa los interruptores de bloqueo y desbloqueo de la cerradura de puerta del conductor para desactivar el sistema de seguridad. La cerradura de la puerta del conductor también sirve para introducir el código de EKA.

El conjunto de cerradura de la puerta del conductor incorpora dos interruptores separados. Los interruptores están normalmente abiertos, y la BCU alimenta cada uno por separado. La BCU recibe una señal al conectarse un circuito a masa, permitiéndole determinar el sentido de giro de la cerradura.

Interruptor del capó
El interruptor del capó es alimentado por la BCU, y se usa como entrada lógica para el funcionamiento del sistema de seguridad. El interruptor está normalmente abierto mientras el capó permanece cerrado. Al abrirse el capó, los contactos del interruptor se cierran para cerrar un circuito por masa y mandar una señal de cambio de estado a la BCU.

Sensor de llave metida
Al introducir la llave de contacto en el interruptor de encendido, los contactos del sensor de llave metida se cierran y mandan una señal a la BCU. La BCU vigila el interruptor de encendido en busca de un cambio de estado, y dispara la alarma si recibe una señal de encendido antes de recibir la señal de desarmado de la alarma.

Otra alimentación del interruptor de encendido es provista por la BCU para iluminar el interruptor.

El aviso de llave metida puede activarse o desactivarse. Cuando se encuentra habilitado el aviso de llave metida, suena un testigo acústico si la llave de contacto está metida y se abre la puerta del conductor.

Bobina pasiva
La bobina pasiva está montada alrededor del cilindro del interruptor de encendido. Cuando la BCU detecta que la llave de contacto ha girado a la posición de arranque, se activa el sistema de inmovilización y manda una señal a la bobina pasiva con frecuencia de 125 kHz. El campo magnético generado en la bobina hace que el mando a distancia dispare una señal de movilización.

BBUS/sirena de alarma/bocina del vehículo
La BBUS es un testigo acústico, que funciona bajo el control de la BCU si se activa el sistema antirrobo o si se desconecta la batería del vehículo. La unidad contiene una pila propia, cargada por una alimentación procedente de la caja de fusibles del habitáculo. La BBUS no suena si se desconecta la batería mientras el sistema de seguridad está desarmado.

Si en algunos mercados se dispara el sistema antirrobo, la sirena de alarma funciona independientemente o en combinación con la bocina del vehículo.

LED del estado de seguridad del sistema
El LED destella cuando el sistema de alarma está armado. Hay cuatro distintos regímenes de destello, que dependen del modo de funcionamiento u otra información del sistema.

Cierre centralizado de puertas
Las puertas se bloquean de las siguientes formas:
- Pulsando del botón de bloqueo del mando a distancia.
- Bloqueando el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor.
- Pulsando la mitad inferior del interruptor central de cierre C.
- Empujando hacia abajo el botón del seguro (bloquea sólo esa puerta).
- Conduciendo sobre 7 km/h – (si la función de bloqueo relacionado con la velocidad ha sido habilitada).

La BCU impide el bloqueo si no se cumplen las condiciones de bloqueo. Las condiciones que impiden el bloqueo de las puertas incluyen:
- Puerta del conductor abierta.
- Interruptor de encendido conectado.
- Interruptor inercial disparado.
- El vehículo está ya supercerrado.

Puede producirse un falso cierre si no se cumplen las condiciones lógicas.

Las puertas pueden desbloquearse como sigue:
- Pulsando el botón de desbloqueo del mando a distancia
- Desbloqueando el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor.
- Pulsando la mitad superior del interruptor central de cierre C (no funciona si el vehículo está supercerrado).
- Tirando de las manillas de puerta interiores (no funciona si el vehículo está supercerrado).
- Disparo del interruptor inercial mientras el encendido está conectado y el sistema de seguridad desactivado.

La BCU suministra información al IDM, a través del bus de datos en serie, para que excite el bobinado de los relés de actuadores de cerradura de cada puerta.

La BCU normalmente comprueba las siguientes entradas para establecer los requisitos de bloqueo/desbloqueo:
- Petición de desbloqueo.
- Petición de bloqueo.
- Petición de supercierre.
- Petición de entrada por punto único.
- Petición de bloqueo de las puertas del acompañante y traseras.

Las siguientes salidas son generadas por la BCU, de acuerdo con las condiciones lógicas prevalecientes y las peticiones de entrada que la BCU ha detectado:
- Desbloqueo de todas las puertas, habilitado.
- Habilitación de bloqueo de las puertas del acompañante y traseras.
- Habilitación de supercierre de todas las puertas.
- Habilitación de bloqueo de la puerta del conductor.

Todos los impulsos de bloqueo/desbloqueo tienen una duración de 800 ms.

Lógica de entrada/salida del bloqueo/desbloqueo de puertas

Salida/petición	Habilitación de supercierre de todas las puertas	Desbloqueo de todas las puertas, habilitado	Habilitación de bloqueo de la puerta del conductor	Habilitación de bloqueo de las puertas del acompañante y traseras
Petición de desbloqueo	0	1	0	0
Petición de bloqueo	0	0	1	1
Petición de supercierre	1	0	1	1
Petición de entrada por punto único	0	1	0	1
Petición de bloqueo de las puertas del acompañante y traseras	0	0	0	1

Para determinar si la velocidad de marcha del vehículo es apropiada para habilitar el bloqueo relacionado con la velocidad, la BCU usa la señal de velocidad del vehículo mandada a través del bus de datos en serie por el cuadro de instrumentos.

Elevalunas y techo solar eléctricos

Hay disponibles tres modos de funcionamiento:

- Cancelación por el conductor – los elevalunas delanteros, traseros y techo solar serán desactivados 44 segundos después de abrir la puerta del conductor.
- Cancelación total – Los elevalunas delanteros, traseros y techo solar serán desactivados 44 segundos después de abrirse una puerta.
- Sin cancelación – los elevalunas delanteros, traseros y techo solar serán desactivados al apagarse el encendido.

La BCU permite que funcionen los elevalunas y techos solares cuando la llave de contacto está en posición II. La BCU alimenta tensión a los interruptores de control de elevalunas. Al pulsar los interruptores, cierran un circuito por masa e inician el funcionamiento del elevalunas. El funcionamiento de elevalunas y techos solares se suspende mientras el interruptor de encendido está en posición de arranque.

Para el accionamiento de elevalunas delanteros, la BCU comprueba el estado de las siguientes entradas:

- Estado del encendido.
- Puerta del conductor abierta.
- Puerta del acompañante o trasera abierta.
- Elevalunas delantero derecho abajo.
- Elevalunas delantero derecho arriba.
- Elevalunas delantero izquierdo abajo.
- Elevalunas delantero izquierdo arriba.
- Detección de parada del elevalunas derecho.
- Detección de parada del elevalunas izquierdo.

Los motores de elevalunas delanteros se conectan directamente a la BCU con dos cables. Cada cable puede emplearse como alimentación o retorno, según el sentido de funcionamiento del motor (apertura o cierre). La BCU controla las siguientes salidas:

- Elevalunas derecho subido.
- Elevalunas derecho bajado.
- Elevalunas izquierdo subido.
- Elevalunas izquierdo bajado.

Los elevalunas eléctricos delanteros se habilitan cuando el interruptor de encendido está en posición II, y se desactivan al moverse el interruptor de encendido a la posición de arranque.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar cuándo mandar las señales de salida para habilitar los elevalunas traseros y los techos solares:

- Estado del encendido.
- Puerta del conductor abierta.
- Puerta del acompañante o trasera abierta.

Las líneas de habilitación de elevalunas y techo solar traseros están conectadas cuando el interruptor de encendido está en posición II, y se desconectan al moverse el interruptor de encendido a la posición de arranque.

La BCU vigila el consumo de corriente del circuito mientras funcionan los elevalunas, a fin de detectar situaciones de parada. Si la BCU determina que el elevalunas está parado, suspende el suministro de energía para detener el motor del elevalunas. La BCU empieza a buscar un estado de parada, una vez que el elevalunas ha funcionado durante 500 ms. Dicho retardo permite que pase la sobrecarga transitoria inicial, a fin de eliminar la falsa detección de paradas del elevalunas. El estado de parada es detectado cuando un valor de corriente nominal es excedido durante más de 300 ms.

Si la BCU detecta que un motor de elevalunas ha funcionado en una dirección durante más de 10 ± 0,2 segundos sin que la BCU detecte una situación de parada o la suelta del interruptor de control, suspende automáticamente el funcionamiento del motor del elevalunas (desconexión automática). El elevalunas puede continuar funcionando al soltar y volver a pulsar el interruptor. Si el elevalunas estaba funcionando en modo de toque único, volverá a funcionar la próxima vez que se pulse el interruptor del elevalunas.

El modo de toque único baja el elevalunas automáticamente a la posición de máxima abertura, sin necesidad de mantener pulsado el interruptor durante el desplazamiento del elevalunas. El modo de toque único se inicializa si se pulsa el interruptor del elevalunas durante menos de 0,4 ± 0,2 segundos. El modo de toque único sigue bajando el elevalunas hasta que la BCU detecte:

- Una situación de parada (el elevalunas ha alcanzado el tope inferior de su carrera).
- El interruptor del elevalunas ha sido pulsado en cualquier dirección durante más de 0,4 ± 0,2 segundos.
- La BCU ha accionado el motor durante más de 10 ± 0,2 segundos.

Se incluye una función de desconexión automática, que permite accionar los elevalunas y techos solares por espacio de 44 ± 1 segundos, después de extraer la llave de contacto del interruptor de encendido. La función de desconexión automática será cancelada si la BCU detecta las siguientes condiciones:

- La puerta del conductor fue cerrada después de apagarse el encendido.
- Una puerta está abierta después de apagarse el encendido.

Las precondiciones son programadas en la BCU, según las especificaciones del mercado.

La BCU no controla directamente el funcionamiento de los elevalunas traseros, pero sí puede pedir al IDM que suspenda la alimentación de energía a los elevalunas traseros. El IDM habilita el suministro de energía provisto al relé de elevalunas traseros de la caja de fusibles del habitáculo. Al excitarse el bobinado del relé, los contactos del relé se cierran y la corriente es aplicada al motor del elevalunas trasero. Si se desconecta el interruptor de aislamiento de elevalunas situado en la consola central, se interrumpe el circuito por masa procedente de los interruptores de elevalunas de las puertas traseras izquierda y derecha, y se impide que los motores de elevalunas traseros funcionen mediante el accionamiento de los interruptores de elevalunas traseros. El accionamiento de los elevalunas traseros con los interruptores en la consola, no es afectado por el interruptor de aislamiento.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras los elevalunas traseros están habilitados, el relé sigue activo hasta que se gire el interruptor de encendido a la posición de apagado.

Cristales térmicos

Las desconexiones automáticas y operaciones lógicas de los cristales térmicos son controladas por la BCU.

Parabrisas térmico

La BCU proporciona una salida al relé del parabrisas térmico y una señal de "parabrisas térmico activo" a la luz de aviso del parabrisas térmico. La BCU aprovecha el estado de las siguientes entradas para determinar las operaciones lógicas apropiadas para esta función:

- Estado del encendido.
- Motor en marcha (enlace del cuadro de instrumentos).
- Parabrisas térmico seleccionado (botón no enganchador pulsado).

Si el interruptor de encendido no está en posición II, o si la señal de motor en marcha está apagada, el parabrisas térmico estará inactivo.

El plazo de funcionamiento y alimentación de tensión del parabrisas térmico es controlado por la BCU. La BCU recibe una alimentación de tensión procedente de la caja de fusibles del compartimento motor, y una alimentación conmutada por el encendido a través de un fusible en la caja de fusibles del habitáculo. Al accionarse el interruptor del parabrisas térmico, cierra un circuito por masa que pide a la BCU que haga funcionar el parabrisas térmico. La BCU entonces alimenta el interruptor del parabrisas térmico para alumbrar el indicador del interruptor, y conecta la alimentación a masa desde el bobinado del relé del parabrisas térmico para activar el parabrisas térmico. La BCU continúa alimentando durante un plazo preestablecido (5 minutos), y al vencer el plazo de apagado automático abre el circuito por masa para apagar el parabrisas térmico. Si se pulsa el interruptor del parabrisas térmico por segunda vez durante el plazo de apagado automático, el circuito se interrumpe y suspende la alimentación del parabrisas térmico.

En vehículos con acondicionador de aire, el parabrisas térmico es también activado por el ECM del ATC al seleccionarse DEF (descongelación). En este caso el ECM del ATC manda la señal de disparo al BCU para que conecte el circuito del parabrisas térmico o bien, si ya está conectado, para que reinicie el plazo de apagado automático.

☞ **AIRE ACONDICIONADO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

En caso de fallar el enlace de comunicaciones en serie mientras se encuentra conectado el relé del parabrisas térmico, el relé y la luz siguen conectados hasta que se desconecte el interruptor de encendido, o venza el tiempo de apagado automático, o se pulse el interruptor del parabrisas térmico.

Luneta térmica

La luneta térmica sólo funciona cuando el motor está en marcha, y se controla con un interruptor no enganchador en el cuadro de instrumentos.

La BCU proporciona una "salida de habilitación de luneta térmica" y una señal de "luz de aviso de luneta térmica activa", en función del estado lógico de las siguientes entradas:

- Estado del encendido.
- Motor en marcha (enlace del cuadro de instrumentos).
- Luneta térmica seleccionada (botón de interruptor no enganchador pulsado).

Si el interruptor de encendido no está en posición II, o si la señal de motor en marcha está apagada, la luneta térmica estará inactiva.

El período de funcionamiento de luneta térmica y suministro de tensión son controlados por la BCU. La BCU recibe una alimentación de tensión procedente de la caja de fusibles del compartimento motor, y una alimentación conmutada por el encendido a través de un fusible en la caja de fusibles del habitáculo. Al accionarse el interruptor de luneta térmica, cierra un circuito por masa que pide a la BCU que haga funcionar la luneta térmica. La BCU entonces suministra una corriente al interruptor de luneta térmica para alumbrar el indicador del interruptor, y conecta la corriente a masa desde el bobinado del relé de luneta térmica a través del IDM para activar los elementos de la luneta térmica. La BCU continúa alimentando durante un plazo preestablecido (15 minutos), y al vencer el plazo de apagado automático abre el circuito por masa para apagar la luneta térmica. Si se pulsa el interruptor de luneta térmica por segunda vez, el circuito también se interrumpe para apagar el suministro al parabrisas térmico.

En vehículos provistos de acondicionador de aire, la luneta térmica también es activada por el ECM del ATC al seleccionarse DEF (descongelación). En este caso el ECM del ATC manda la señal de disparo a la BCU para que conecte el circuito de la luneta térmica o bien, si ya está conectada, para que reinicie el plazo de apagado automático.

☞ **AIRE ACONDICIONADO, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras la luneta térmica está habilitada, el relé y la luz serán desactivados.

Lavado y barrido

Las funciones de lavado/barrido del parabrisas y de la luneta son controladas por la BCU a través del IDM.

Limpia y lavaparabrisas
Al seleccionarse el modo intermitente del limpiaparabrisas con el interruptor de barrido de la palanca en la columna, la BCU manda señales al IDM para que haga funcionar el motor del limpiaparabrisas. El IDM entonces suministra una tensión al devanado de velocidad normal del motor de limpiaparabrisas, durante un plazo máximo de 500 ms. La alimentación temporizada asegura el funcionamiento del motor del limpiaparabrisas, pero ejecuta tan sólo un barrido del parabrisas. La BCU comprueba la posición del interruptor de retardo para determinar el período de retardo a adoptar para el barrido intermitente. El período de retardo del limpiaparabrisas en modo intermitente continúa hasta que el interruptor de limpiaparabrisas es movido a la posición de apagado, velocidad normal o rápida, o se cambie la duración del retardo.

Al seleccionarse el modo intermitente del limpiaparabrisas, transcurre un período de retardo de 500 ms, antes de que el limpiaparabrisas funcione. Dicho retardo impide la ejecución de un barrido al cambiarse el mando de limpiaparabrisas a la posición de apagado desde los modos de velocidad normal o rápida.

A fin de habilitar la función intermitente del limpiaparabrisas, la BCU comprueba el estado de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Interruptor de limpiaparabrisas en modo de barrido intermitente.
- Régimen de intermitencia de limpiaparabrisas.

Mientras el interruptor de encendido está en posición de apagado o de arranque, el limpiaparabrisas permanece inactivo y la salida de activación del limpiaparabrisas está apagada.

Si en la BCU se ha configurado la opción de iniciar el barrido como también el lavado del parabrisas, el limpiaparabrisas funciona 400 ms después de activarse la bomba de lavado. Si se suelta el interruptor de lavado dentro de 400 ms, el limpiaparabrisas no se activa. Si se pulsa el interruptor de lavado durante más de 400 ms, la BCU hace funcionar el limpiaparabrisas después de un retardo inicial de 400 ms, y sigue funcionando mientras esté pulsado el interruptor de lavado más 4 segundos adicionales.

El programa de limpia/lavaparabrisas puede configurarse para que funcione de dos formas:
- Opción 1 – normal.
- Opción 2 – no hay barrido.

La BCU verifica las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Interruptor de la bomba del lavaparabrisas.

La BCU puede proporcionar las siguientes salidas de lavado/barrido, según los estados lógicos vigentes:
- Habilitación del limpiaparabrisas.
- Indicador de limpia/lavaparabrisas en funcionamiento.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras funciona el programa del limpia/lavaparabrisas, se apaga la salida de activación del limpiaparabrisas.

Lava y limpialuneta
El limpialuneta funciona inicialmente por espacio de 4 segundos al pulsar el interruptor de limpialuneta, a fin de cumplir dos ciclos completos. Después, el limpialuneta funciona cada barrido por medio del limpiaparabrisas. Durante la operación de barrido, el limpiaparabrisas y el limpialunetas se sincronizan, y los cambios al período de retardo durante el barrido intermitente cambian el período de retardo tanto del limpiaparabrisas como del limpialuneta.

El accionamiento del interruptor de lavaluneta hace funcionar el motor del lavaluneta mientras esté presionado el interruptor. El limpialuneta también funciona mientras se mantiene presionado el interruptor, y funciona 4 segundos después de soltar el interruptor.

La BCU comprueba las siguientes entradas para determinar cuándo mandar la señal de habilitación del limpialuneta:
- Estado del encendido.
- Mando del limpialuneta.
- Régimen de intermitencia de limpiaparabrisas.
- Interruptor de limpiaparabrisas en modo de barrido intermitente.

Si el interruptor de encendido está en posición de desconectado o de arranque, el limpialuneta está inactivo y la salida de habilitación del limpialuneta está apagada.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras funciona el programa de limpialuneta en modo intermitente, la salida de activación del limpialuneta está apagada.

Barrido de marcha atrás
La BCU cambia el funcionamiento del limpialuneta al seleccionarse marcha atrás, estando activo el limpiaparabrisas. El régimen de funcionamiento del limpialuneta, adoptado una vez cumplidas las condiciones previas, depende del modo de funcionamiento vigente del limpiaparabrisas y de la posición del mando del limpialuneta. Si el limpialuneta está activo, o si el limpiaparabrisas está funcionando a régimen intermitente al seleccionar marcha atrás, la BCU acciona el limpialuneta continuamente por espacio de 4 segundos a través del IDM. Después del período inicial, el limpialuneta funciona al mismo régimen que el limpiaparabrisas.

La BCU comprueba las siguientes entradas para determinar cuándo mandar la señal de habilitación del limpialuneta, si el vehículo está en marcha atrás:
- Estado del encendido.
- Mando del limpialuneta.
- Régimen de intermitencia de limpiaparabrisas.
- Marcha atrás seleccionada.
- Interruptor de limpiaparabrisas en modo de barrido intermitente.
- Estado de limpiaparabrisas.
- Indicador de limpia/lavaparabrisas en funcionamiento.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras funciona el limpialuneta en modo de marcha atrás, la salida de activación del limpialuneta está apagada.

Lavafaros
El lavafaros funciona sólo cuando los faros están encendidos, y posteriormente cada tercera vez que se pulse el botón del lavaparabrisas. Cuando la BCU pone en marcha el lavafaros, activa el relé de la bomba de lavado por espacio de 500 ms. Al seleccionarse la función de lavado, la BCU cierra un circuito por masa desde el bobinado del relé del lavafaros, alojado en la caja de fusibles del compartimento motor.

La BCU verifica las siguientes entradas para determinar cuándo proporcionar energía al relé del lavafaros:
- Estado del encendido.
- Interruptor de la bomba del lavaparabrisas.
- Luces de cruce.
- Estado de luces de carretera.

Mientras el interruptor de encendido está en posición de apagado, el relé de lavafaros también permanece apagado. Si el interruptor de encendido está en posición de arranque, el relé de lavafaros está desconectado y el contador del lavafaros se pone a 0.

En caso de fallar el enlace de comunicaciones mientras se encuentra activo el relé de potencia del lavafaros, el relé sigue activo hasta desconectarse el temporizador de 500 ms, entonces el relé se apaga.

Asientos eléctricos
La BCU puede programarse para que active los asientos eléctricos en una de tres opciones:
- Opción 1 – sin asientos eléctricos.
- Opción 2 – normal.
- Opción 3 – funciona sólo con el encendido conectado.

A fin de determinar el momento oportuno para alimentar el relé de habilitación de los asientos del conductor y del acompañante, la BCU comprueba el estado de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Modo de tránsito.
- Puerta del conductor abierta.

Los asientos eléctricamente controlados cuando el interruptor de encendido está en posición I o II, o durante un plazo preestablecido al abrirse la puerta del conductor. Mientras el interruptor de encendido está en posición de arranque, el relé de activación de asientos está apagado. Si el encendido está apagado y la entrada de puerta del conductor abierta ha sido suspendida, el relé de habilitación del asiento está apagado. Si el encendido está apagado y tanto la entrada de puerta del conductor abierta como el modo de transporte están activos, la salida del relé de habilitación de asientos está apagada.

La corriente que alimenta cada grupo de mandos de asiento es suministrada por un relé de asiento eléctrico, montado en la parte inferior de cada bastidor de asiento. La alimentación procedente del relé es protegida por un fusible situado en una placa de fusibles auxiliar, montada al lado del relé del asiento eléctrico. La placa de fusibles también contiene dos fusibles adicionales, que sirven para proteger las alimentaciones del solenoide y de la bomba lumbar.

Con el interruptor de encendido en posición I o II, o con la puerta del conductor abierta, la BCU conecta a masa el bobinado de los relés de asientos eléctricos izquierdo y derecho, y cierra sus contactos. Si la señal de entrada de la puerta del conductor está conectada durante más de 45 segundos con el encendido apagado, el relé de habilitación de asientos está apagado.

Luces intermitentes de dirección y de emergencia
La BCU suministra tensiones de referencia a las luces intermitentes del lado izquierdo y del lado derecho. Cuando se usa el interruptor de luces intermitentes de dirección para seleccionar las luces intermitentes del lado izquierdo o del lado derecho, se cierra un circuito por masa que comunica a la BCU la petición de luces intermitentes de dirección. La BCU entonces comunica esta petición al IDM, que conecta a masa el bobinado del relé pertinente (relé de luces intermitentes del lado izquierdo o del lado derecho). Al excitarse el bobinado del relé, los contactos del relé se cierran y se suministra una tensión a través de una resistencia a las luces intermitentes de dirección pertinentes. El IDM controla la temporización de luces intermitentes, suspendiendo y restableciendo continuamente el circuito por masa del bobinado del relé de luces intermitentes de dirección.

La BCU comprueba las siguientes entradas para realizar las operaciones lógicas asociadas con las luces intermitentes de dirección:
- Estado del encendido.
- Intermitentes del lado derecho, seleccionadas.
- Intermitentes izquierdas, seleccionadas.
- Luces de emergencia seleccionadas.
- Petición de luces de emergencia por el interruptor inercial.
- Petición de un destello corto de las luces intermitentes de dirección (armado del sistema antirrobo).
- Petición de dos destellos cortos de las luces intermitentes de dirección (supercierre).
- Petición de un destello largo de las luces intermitentes de dirección (desarmado del sistema antirrobo).
- Luces intermitentes de alarma (alarma antirrobo disparada).

La BCU suministra las siguientes salidas a resultas de las entradas recibidas y de las operaciones lógicas realizadas:
- Intermitentes del lado derecho, habilitadas.
- Intermitentes del lado izquierdo, habilitadas.
- Mensaje de luces intermitentes de dirección izquierdas (enlace al IDM).
- Mensaje de luces intermitentes de dirección derechas (enlace al IDM).

Detección de fallos de luces intermitentes de dirección
La BCU dispone de las siguientes entradas lógicas para determinar si ha fallado una bombilla de luz intermitente de dirección, o si se ha detectado la presencia de un remolque. La BCU usa esta información para decidir cuál salida debe habilitar en cada caso:
- Petición de luces intermitentes derechas.
- Luces intermitentes de dirección izquierdas, pedidas.
- Detección de corriente de luces intermitentes de dirección derechas.
- Detección de corriente de luces intermitentes de dirección izquierdas.

Si se detecta el fallo de una bombilla de luz intermitente de dirección o la presencia de un remolque, pueden generarse las siguientes salidas en función de los estados lógicos de la BCU:
- Remolque detectado.
- Fallo de bombilla detectado.
- Cortocircuito de luces intermitentes de dirección.
- Relé de luces intermitentes de dirección atascado.

La BCU puede configurarse de modo que proporcione o no avisos de fallo de bombillas.

Cuando funcionan las luces intermitentes de dirección, las luces de aviso correspondientes en el cuadro de instrumentos destellan secuencialmente con las luces intermitentes de dirección exteriores. Si falla la bombilla de una de las luces intermitentes de dirección, la luz de aviso correspondiente en el cuadro de instrumentos destella rápidamente para acusar la avería.

El IDM vigila la corriente llamada a través del circuito, a fin de detectar el fallo de una bombilla. Si falla una luz intermitente, el IDM detecta la caída de corriente en la resistencia y hace que el relé de luces intermitentes funcione más rápidamente. Las luces de aviso de intermitentes de dirección en el cuadro de instrumentos destellan rápidamente para llamar la atención del conductor al hecho de que ha fallado la bombilla de una luz intermitente de dirección. Los sensores de corriente de las luces intermitentes asociadas (lado izquierdo o lado derecho) son comprobados cuando se hace una petición de luces intermitentes de dirección de por lo menos 160 ms de duración. El nivel de corriente detectado se relaciona con el número de bombillas en funcionamiento, y determina la petición generada por la BCU.

Número de bombillas en funcionamiento	Petición generada
3	Remolque detectado
2	Ninguna (bombillas en buen estado)
1	Fallo de bombilla detectado
0	Cortocircuito en luces intermitentes de dirección, detectado

La salida es comunicada al cuadro de instrumentos a través del enlace de comunicaciones en serie. Si funcionan las luces de aviso de emergencia, se prueban ambos juegos de luces intermitentes de dirección usando las funciones de detección corrientes para comprobar el número de bombillas a cada lado del vehículo.

Si la BCU detecta que no se ha hecho una petición de luces intermitentes de dirección, pero la entrada de uno de los sensores de corriente indica que la corriente está fluyendo, se genera una señal de "relé atascado".

Luces intermitentes de emergencia

La BCU controla el funcionamiento de las luces intermitentes de emergencia por medio del IDM y relés dedicados. Las luces intermitentes de dirección se activan en las siguientes circunstancias:

- Vehículo bloqueado y sistema de seguridad armado (las luces de emergencia destellan tres veces si se usa la función de supercierre, una vez si no).
- Vehículo desbloqueado (las luces de emergencia destellan una vez por espacio de dos segundos).
- El sistema de alarma antirrobo ha sido disparado (las luces de emergencia destellan en fase con el testigo acústico).
- Se pulsa el interruptor de luces de emergencia (las luces de emergencia destellan hasta que se pulse el interruptor de luces de emergencia por segunda vez).
- Se dispara el interruptor inercial (las luces de emergencia destellan hasta que se conecte en interruptor inercial).

Las luces de emergencia pueden funcionar de forma distinta, según el mercado y las opciones de configuración del cliente.

Las luces intermitentes de emergencia son activadas por un interruptor enganchador montado en el salpicadero. Al pulsar el interruptor, las luces intermitentes tanto del lado izquierdo como del lado derecho destellan para indicar que todas las luces de emergencia están funcionando simultáneamente. Si se ha acoplado un remolque, el ICM lo detecta y el símbolo de remolque en el cuadro de instrumentos también destella para indicar que funcionan correctamente las luces intermitentes de dirección/emergencia del remolque.

La BCU suministra una tensión de referencia al interruptor de luces de emergencia. Al accionarse el interruptor de luces de emergencia, se cierra un circuito por masa que comunica a la BCU la petición de funcionamiento de luces de emergencia. La BCU entonces manda una señal a través del bus de datos en serie al IDM, para comunicar la petición. El IDM conecta a masa simultáneamente el bobinado de ambos relés de luces de emergencia, a fin de que las luces de emergencia funcionen al mismo tiempo. El IDM controla la temporización de luces intermitentes, suspendiendo y restableciendo continua y simultáneamente el circuito por masa del bobinado de ambos relés de luces intermitentes de dirección.

Faros de cortesía

Esta función activa los faros por espacio de 30 segundos, al pulsarse el botón de bloqueo del mando a distancia durante más de 1 segundo. Los faros se apagan si la BCU recibe del mando a distancia una señal de bloqueo o desbloqueo.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar si existen los requisitos necesarios para la petición de faros de cortesía:

- Estado del encendido.
- Petición de cierre a distancia.
- Petición de desbloqueo a distancia.
- Petición de cierre universal.

Si el encendido está apagado y se recibe la petición de bloqueo universal, se encienden los faros de cortesía y se activa el temporizador interno de la BCU durante 30 segundos. Si el temporizador de 30 segundos termina, o se recibe una petición de bloqueo o desbloqueo a distancia, los faros de cortesía se apagan.

Al encenderse los faros en modo de carretera, el IDM también manda una señal al cuadro de instrumentos para que encienda la luz de aviso de luces de carretera. Se emplea una señal adicional de "desactivación de luz de aviso de luces de carretera" para impedir que las luces de marcha diurna enciendan la luz de aviso de luces de carretera cuando las luces de carretera están en estado de marcha diurna y se encuentra activa la señal de desactivación de la luz de aviso de luces de carretera.

Alarma de luces encendidas

La alarma de luces encendidas en el cuadro de instrumentos suena si se abre la puerta del conductor, estando encendidas las luces de posición o los faros. El sistema usa entradas procedentes del interruptor de la puerta del conductor y del interruptor de alumbrado, a fin de determinar las condiciones lógicas que deben cumplirse antes de activar la alarma. La BCU realiza la operación lógica, y se comunica con el cuadro de instrumentos a través del bus de datos en serie; se pedirá al cuadro de instrumentos que haga sonar la alarma si las entradas lógicas indican que la puerta del conductor está abierta con las luces aún encendidas.

La tensión de alimentación es provista a través del interruptor de alumbrado al IDM, que hace las veces de línea de señal para indicar que las luces están encendidas a los circuitos lógicos en el IDM y la BCU. Al abrirse la puerta del conductor, el interruptor de la puerta del conductor manda una segunda alimentación a la BCU para indicar su estado. En este estado lógico (luces encendidas y puerta del conductor abierta), la BCU manda señales al cuadro de instrumentos para que haga sonar el testigo acústico. Si las luces se apagan o se cierra la puerta del conductor, el estado lógico cambia y el testigo acústico se apaga.

Luces de marcha diurna

La BCU enciende las luces de marcha diurna (si hubieran) a través del IDM. La opción de luces de marcha diurna puede programarse en uno de tres estados, según los requisitos del mercado/cliente, a saber:

- Opción 1 – sin luces de marcha diurna.
- Opción 2 – encendidas, pero luces de carretera apagadas.
- Opción 3 – encendidas, pero con luces de carretera y de cruce apagadas y selector de velocidades no en P.

La BCU asegura que las condiciones lógicas son cumplidas para que las luces funcionen en condiciones preestablecidas. La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar la acción necesaria, antes de proporcionar una salida al relé de luces de marcha diurna:

- Estado de luces de carretera.
- Motor en marcha (enlace del cuadro de instrumentos).
- Luces de cruce.
- Estado de la caja de cambios.

Se alimenta una tensión al bobinado del relé de luces de marcha diurna y al IDM. Al cumplirse las condiciones previas para el funcionamiento de las luces de marcha diurna, la BCU manda una señal al IDM pidiéndole que cierre el circuito de masa que enciende las luces de marcha diurna. Las entradas lógicas son comprobadas para asegurar que el motor está funcionando, antes de conmutar el relé y encender las luces de marcha diurna. La señal de marcha del motor debe estar presente durante por lo menos 2 segundos, antes de que se puedan encender las luces de marcha diurna.

Luces antiniebla

La BCU enciende las luces antiniebla traseras y las luces antiniebla delanteras (si hubieran), por medio del IDM. En la BCU puede seleccionarse una de tres condiciones preestablecidas para el funcionamiento de las luces antiniebla delanteras. La BCU asegura que las condiciones lógicas son cumplidas para que las luces funcionen en condiciones preestablecidas.

Luces antiniebla delanteras

El funcionamiento de las luces antiniebla delanteras es vigilado por la BCU, la cual permite que las luces antiniebla delanteras funcionen sólo cuando están encendidas las luces de posición o los faros. Al apagarse las luces de posición, faros o encendido, la BCU también apaga las luces antiniebla traseras. Al encenderse de nuevo las luces de posición o los faros, las luces antiniebla delanteras permanecen apagadas, a no ser que se pulse el interruptor de luces antiniebla delanteras para que se enciendan. Estando encendidas las luces antiniebla traseras, el apagado de las luces antiniebla delanteras también apaga las luces antiniebla traseras.

Al accionarse el interruptor de luces antiniebla, se cierra un circuito por masa y la BCU permite el encendido de las luces antiniebla, siempre que se hayan cumplido las condiciones lógicas. La BCU entonces suministra una tensión al relé de luces antiniebla, a fin de encenderlas.

La opción de luces antiniebla delanteras puede programarse en uno de tres estados, según los requisitos del mercado/cliente, a saber:

- Opción 1 – no montado.
- Opción 2 – luces de carretera sin efecto.
- Opción 3 – apagadas con luces de carretera.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar la acción necesaria, antes de mandar una señal al relé de luces antinebla delanteras:

- Estado del encendido.
- Estado de luces de carretera.
- Luces de posición.
- Luces de cruce.
- Luces antiniebla delanteras seleccionadas (pulsador, no enganchador).

Si el interruptor de encendido está en posición de arranque, el estado del relé de luces antiniebla delanteras es memorizado, y el relé se apaga. La pulsación del interruptor de luces antiniebla delanteras durante el giro de arranque, no será reconocida. Cuando el interruptor de encendido vuelve a la posición de encendido después de la posición de arranque, el relé de luces antiniebla delanteras vuelve a asumir el estado memorizado. Si se apaga el encendido, también se apaga el relé de luces antiniebla delanteras.

En el caso de la configuración opcional 3, si se encienden las luces de carretera se memoriza el estado del relé de luces antiniebla delanteras, y el relé se apaga. La pulsación del interruptor de luces antiniebla delanteras, mientras están encendidas las luces de carretera, no será reconocida. Al apagarse las luces de carretera, se restablece el estado del relé de luces antiniebla delanteras.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras se encuentra excitado el relé de luces antiniebla delanteras, dicho relé será apagado.

Luces antiniebla traseras

La BCU vigila el funcionamiento de las luces antiniebla traseras, y sólo permite que funcionen cuando están encendidas las luces de posición o los faros. Estando apagadas las luces de posición, faros o encendido, las luces antiniebla traseras también están apagadas. Al encenderse de nuevo las luces de posición o los faros, las luces antiniebla traseras no se volverán a encender, a menos que se accione el interruptor de luces antiniebla traseras. Si hubieran luces antiniebla delanteras, las luces antiniebla traseras se apagan si se apagan las luces antiniebla delanteras.

El relé de luces antiniebla traseras es alimentado por la tensión procedente de un fusible en la caja de fusibles del habitáculo, luego a través de dos interruptores electrónicos en el IDM. Con el interruptor de alumbrado en posición de luces de posición o de faros, un circuito por masa procedente del bobinado del relé de luces antiniebla traseras cierra el circuito a través de los dos interruptores en el IDM para encender las luces antiniebla traseras cuando la BCU recibe una señal de petición de conexión del circuito, procedente del interruptor de luces antiniebla traseras.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar la acción necesaria, antes de mandar una señal al relé de luces antiniebla traseras:

- Estado del encendido.
- Estado de luces de carretera.
- Luces de cruce.
- Relé de luces antiniebla delanteras.
- Luces antiniebla traseras, seleccionadas (pulsador no enganchador).

Si el interruptor de encendido está en posición de arranque, el estado el relé de luces antiniebla traseras es memorizado y el relé se apaga. La pulsación del interruptor de luces antiniebla delanteras durante el giro de arranque, no será reconocida. Cuando el interruptor de encendido vuelve a la posición de encendido después de la posición de arranque, el estado del relé de luces antiniebla traseras se restablece. Si se apaga el encendido, se apaga el relé de luces antiniebla traseras.

En caso de fallar el enlace de comunicaciones en serie mientras se encuentra conectado el relé de luces antiniebla traseras, dicho relé permanecerá activo hasta que se desconecte el encendido, o se apaguen las luces de cruce/ carretera.

Luces interiores de cortesía
A fin de determinar el momento oportuno para alimentar las luces de cortesía interiores, la BCU comprueba el estado de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Modo de tránsito.
- Puerta del conductor abierta.
- Puerta del acompañante o trasera abierta.

Las luces de cortesía funcionan con máxima luminosidad cuando acaban de encenderse. La BCU entonces reduce gradualmente su luminosidad (desvanecimiento), antes de apagarlas por completo. El desvanecimiento sucede durante un plazo de dos segundos después de recibirse la señal lógica de control para el apagado de las luces. Al abrirse una puerta, la BCU cierra circuitos por masa desde las luces interiores, la luz del espacio de carga y la iluminación del interruptor del encendido. La tabla siguiente lista el funcionamiento de las luces de cortesía y la duración del encendido de las luces después de que la BCU detecta las señales de encendido de luces de cortesía:

Señal de control	Condiciones adicionales	Duración
Puerta abierta	-	10 minutos
Señal de desbloqueo procedente del mando a distancia	Todas las puertas cerradas e interruptor de encendido no en posición III	1 minuto
Señal de desbloqueo procedente de la cerradura de puerta del conductor	Todas las puertas cerradas e interruptor de encendido no en posición III	1 minuto
Interruptor de encendido girado desde la posición II o III a la posición 0	Todas las puertas cerradas	1 minuto
La puerta cambió de abierta a cerrada	Todas las demás puertas cerradas e interruptor de encendido no en posición III	15 segundos
Interruptor de encendido en posición III	-	Temporizador cancelado
La BCU recibe una instrucción de bloqueo	-	Temporizador cancelado
El vehículo tiene el modo de transporte habilitado	-	15 segundos en todas las ocasiones

Cuadro de instrumentos
La BCU se comunica con el cuadro de instrumentos para proporcionar una serie de funciones.

Actualización del cuentakilómetros totalizador
La BCU puede programarse con una o dos opciones:
- Opción 1 – sin aviso de error del cuentakilómetros.
- Opción 2 – aviso de error del cuentakilómetros.

A fin de mandar una petición de destello del LCD al cuadro de instrumentos a través del enlace de comunicaciones, se comprueban las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Valor del cuentakilómetros del cuadro de instrumentos (a través del enlace de comunicaciones).
- Valor del cuentakilómetros de la BCU.

La función se encuentra activa sólo mientras está conectado el encendido. El valor máximo admisible es de 999,999 millas (1,608,999 km). Si el valor del cuentakilómetros del cuadro de instrumentos supera el valor máximo admisible, se supone el valor máximo. El valor de cuentakilómetros de la BCU se memoriza en el EEPROM. Si se reciben consecutivamente 16 valores idénticos de la lectura del cuentakilómetros en el cuadro de instrumentos, dicho valor es comparado con el valor del cuentakilómetros de la BCU. Si las lecturas consecutivas del cuadro de instrumentos son distintas, el valor del cuentakilómetros de la BCU aumenta en consecuencia. Si el valor del cuentakilómetros de la BCU es hasta 10 km inferior al valor del cuentakilómetros del cuadro de instrumentos, el valor del cuentakilómetros de la BCU se iguala al valor del cuentakilómetros del cuadro de instrumentos.

Si se activa la opción de aviso del cuentakilómetros y el contenido de la memoria intermedia del cuentakilómetros del cuadro de instrumentos es idéntico o mayor que el valor del cuentakilómetros de la BCU $\pm$ 10 Km, la BCU manda una petición de destello del LED al cuadro de instrumentos.

En caso de fallar el enlace de comunicaciones, esta función no podrá funcionar.

Iluminación del indicador de posición del selector de velocidades
En modelos con caja de cambios automática, la BCU puede programarse con dos versiones de iluminación para los indicadores de posición del selector de velocidades. En la opción 1, la iluminación es provista cuando se enciende el encendido. En la opción 2, la iluminación se habilita al conectarse el encendido con las luces de posición apagadas.

Relé del motor de arranque
La BCU comprueba el estado de las siguentes entradas y condiciones internas de la BCU para determinar si mandar o no una señal de habilitación del relé del motor de arranque:
- Inhibición del arranque (sólo vehículos con caja de cambios automática).
- Inhibición del arranque de seguridad (comprobación de la inhibición).
- Motor en marcha (enlace al cuadro de instrumentos).
- EEPROM bloqueado (comprobación interior).
- IDM y BCU en coincidencia.

Cuando la BCU recibe una señal de arranque procedente del interruptor de encendido, se cierra un circuito por masa al bobinado del relé de arranque, siempre que esté desactivado el sistema de seguridad. Si el ECM no ha recibido una señal válida de desbloqueo/movilización, el relé de arranque se desactiva y el motor se para. La BCU también recibe una señal de marcha del motor procedente del cuadro de instrumentos, y si la llave de contacto gira a la posición de arranque mientras el motor está en marcha, el relé del motor de arranque no se activa.

Si las condiciones lógicas son propicias para el arranque, el cierre del circuito por masa entre el bobinado del relé del motor de arranque y la BCU excita el bobinado, y los contactos del relé se cierran para alimentar tensión de batería al motor de arranque.

Al soltar el interruptor de encendido de la posición de arranque, la alimentación de energía desde el interruptor de encendido al bobinado del relé de arranque se interrumpe, y los contactos del relé se abren para suspender la alimentación del motor de arranque.

Si falla el enlace de comunicaciones, la BCU no puede detectar el estado de "motor en marcha", y la BCU supone que el motor está parado.

Programador de velocidad
La salida de punto muerto/marcha atrás/freno seleccionado es aprovechada por el sistema de programación de velocidad. La BCU verifica las siguientes entradas:
- Encendido conectado.
- Estado de la caja de cambios.
- Interruptor de frenado activado.

En el caso de vehículos con caja de cambios manual, la salida de punto muerto/marcha atrás/estacionamiento/freno seleccionado está activa, si el encendido está conectado y el interruptor de freno está conectado. Si no, la salida de punto muerto/marcha atrás/estacionamiento/freno seleccionado está inactiva.

En el caso de vehículos con transmisión automática, la salida de selección de punto muerto/marcha atrás/ estacionamiento/frenos está activa siempre que el encendido esté conectado y el interruptor de freno aplicado cerrado, o si el encendido está conectado y el "estado de la caja de cambios" está en punto muerto, estacionamiento o marcha atrás. Si no, la salida de selección de punto muerto/marcha atrás/estacionamiento/freno está apagada.

Enclavamiento de velocidades (si hubiera)
En modelos con caja de cambios automática, la BCU y el IDM se combinan para accionar un solenoide de enclavamiento de velocidades, a fin de que la palanca del selector de velocidades sólo pueda moverse cuando se cumplan ciertas condiciones lógicas. Si la batería se descarga, la función de enclavamiento puede ser afectada.
☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Cuando el selector de velocidades está en posición P y la llave de contacto en posición de apagado, el solenoide de enclavamiento se desactiva y bloquea la palanca del selector de velocidades en posición P.

La palanca del selector de velocidades sólo puede sacarse de la posición P cuando el encendido está conectado y el pedal de freno pisado. Una vez cumplidas estas condiciones, la señal del interruptor del pedal de freno es recibida por la BCU, que entonces comunica al IDM que debe excitar el relé de enclavamiento. Al excitarse el relé de enclavamiento acciona el solenoide de enclavamiento, que desbloquea la palanca del selector de velocidades.

Al soltar el pedal de freno, se suspende la alimentación de la BCU y el solenoide de enclavamiento del cambio se desactiva. El mecanismo de bloqueo controlado por el solenoide bloquea el selector de velocidades cuando la palanca vuelve a la posición P.

La opción de enclavamiento de velocidades puede programarse en uno de tres estados, según los requisitos del mercado/cliente, a saber:
- Opción 1 – no montado.
- Opción 2 – funcionamiento normal.
- Opción 3 – inhibición de la caja de transferencia.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar la acción necesaria, antes de emplear el solenoide de enclavamiento de velocidades:
- Interruptor de frenado activado.
- Estado del encendido.
- Estado de la caja de cambios.

En caso de fallar el enlace de comunicaciones, la habilitación del solenoide de enclavamiento se conecta durante 1 minuto cada vez que se conecta el encendido, y se apaga al desconectarse el encendido.

Enclavamiento del encendido (si hubiera)
En modelos con caja de cambios automática, al introducirse la llave de encendido en el interruptor de encendido, los contactos del interruptor de llave de contacto metida se cierran para mandar una señal a la BCU que indique la presencia de la llave en el interruptor, y para suministrar una alimentación al solenoide de enclavamiento del encendido. Si la palanca del selector de velocidades está en una posición que no sea la de estacionamiento (P), o si está activa la señal de "punto muerto de la caja de transferencia seleccionado", la BCU cierra un circuito por masa para cerrar el circuito de enclavamiento del encendido y provocar el accionamiento del solenoide de enclavamiento. Mientras el solenoide de enclavamiento está accionado, no se puede extraer la llave de contacto. La BCU abre el circuito para permitir la extracción de la llave de contacto sólo cuando la palanca del selector de velocidades está en posición de estacionamiento y la caja de transferencia está en gama alta o en gama baja.

La opción de enclavamiento de la llave de contacto puede programarse en uno de tres estados, según los requisitos del mercado/cliente, a saber:
- Opción 1 – no montado.
- Opción 2 – funcionamiento normal.
- Opción 3 – inhibición de la caja de transferencia.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas para determinar la acción necesaria, antes de accionar el solenoide de enclavamiento de la llave de contacto:
- Punto muerto de la caja de transferencia, seleccionado.
- Estado de la caja de cambios.
- Modo de tránsito.

Estando activo el modo de transporte, el solenoide de enclavamiento de la llave de contacto está desconectado.

Enclavamiento de la caja de transferencia (si hubiera)
El enclavamiento de la caja de transferencia es controlado por el IDM para impedir el accionamiento del cambio de la caja de transferencia, sin que se cumplan ciertas condiciones previas.

El enclavamiento de la caja de transferencia impide el cambio de Alta o Baja a punto muerto mientras la llave de contacto está fuera del interruptor de encendido. Cuando la BCU detecta que se ha sacado la llave de encendido del interruptor de encendido, manda una señal al IDM a través del bus de datos en serie. El IDM entonces conecta el bobinado del relé de la caja de transferencia a masa, excitando el bobinado del relé y cerrando los contactos del relé para alimentar una tensión al solenoide de enclavamiento de la caja de transferencia.

El circuito de alimentación incorpora un diodo para impedir que la corriente residual atasque el solenoide en posición de excitación.

La opción de enclavamiento del solenoide de la caja de transferencia puede programarse en uno de tres estados, sujetos a los requisitos del mercado/cliente, a saber:
- Opción 1 – no montado.
- Opción 2 – funcionamiento normal.
- Opción 3 – inhibición de la caja de transferencia.

La BCU comprueba el estado de las siguientes entradas a fin de determinar la acción lógica para emplear el solenoide de enclavamiento de la caja de transferencia (habilitación del solenoide de la caja de transferencia):
- Estado del encendido.
- Estado de la caja de cambios.

En caso de que falle un enlace de comunicaciones mientras la caja de transferencia está habilitada, la salida será desconectada.

Interruptor de posición del selector de velocidades
En modelos con caja de cambios automática, la BCU proporciona una salida que suministra energía al interruptor de posición del selector de velocidades de la caja de cambios automática. La BCU verifica las siguientes entradas antes de proporcionar energía:
- Encendido conectado.
- Equipos auxiliares.

Cuando el encendido está conectado, también está conectada la alimentación del interruptor de posición de velocidades. Cuando el encendido está apagado y la posición de equipos auxiliares ha estado desconectada durante más de 30 segundos, se desconecta la alimentación del interruptor de posición del selector de velocidades.

☞ **CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA - ZF4HP22 - 24, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Apertura de la tapa de repostaje
El solenoide de apertura de la tapa de repostaje funciona sólo cuando el interruptor de encendido está desconectado, el sistema antirrobo está inactivo y el interruptor de apertura de la tapa de repostaje está pulsado. Si la BCU detecta que estas condiciones han sido satisfechas, conecta el solenoide de la tapa de repostaje a masa y dicha tapa se abre.

Con objeto de decidir si las condiciones son correctas para suministrar una señal de habilitación de la tapa de repostaje, la BCU verifica las siguientes condiciones de entrada:
- Estado del encendido.
- Estado de alarma perimétrica.

Si el estado de la batería no es normal, la habilitación eléctrica de la tapa de repostaje se apaga.

Testigos acústicos
La BCU puede pedir al cuadro de instrumentos que produzca un sonido cuando detecte ciertas condiciones lógicas, que debe poner en conocimiento del conductor.

☞ **INSTRUMENTOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**

Testigo del cinturón de seguridad
La BCU puede programarse para incluir el aviso de cinturones de seguridad, adoptando una de cuatro opciones:
- Opción 1 – aviso activo durante 6 segundos.
- Opción 2 – aviso activo durante 6 segundos, o hasta que se abroche el cinturón de seguridad.
- Opción 3 – aviso activo durante 6 segundos, a no ser que se abroche el cinturón de seguridad.
- Opción 4 – sin aviso.

La BCU verifica el estado de las siguientes entradas:
- Encendido conectado.
- Cinturón de seguridad abrochado.

Según las condiciones lógicas de las entradas, la BCU suministra las siguientes salidas:
- Testigo acústico No. 1 pedido.
- Aviso de cinturón de seguridad no abrochado en el cuadro de instrumentos (a través del enlace de datos al cuadro de instrumentos).

Al programarse la opción 1, se pide el testigo acústico No. 1 al girarse la llave de contacto desde la posición de apagado a la posición II. El testigo acústico permanece activo durante 6 segundos, y se enciende una luz de aviso en el cuadro de instrumentos durante el mismo tiempo.

Al programarse la opción 2, se pide el testigo acústico No. 1 al girarse la llave de contacto desde la posición de apagado a la posición II. El testigo acústico permanece activo por espacio de 6 segundos, o hasta que se active la señal de cinturón de seguridad abrochado y se encienda una luz de aviso en el cuadro de instrumentos durante el mismo tiempo.

Al programarse la opción 3, se pide el testigo acústico No. 1 al girarse la llave de contacto desde la posición de apagado a la posición II. Si la señal de cinturón de seguridad abrochado se apaga, el testigo acústico suena durante 6 segundos; la luz de aviso en el cuadro de instrumentos permanece encendida durante el mismo plazo de tiempo.

Si falla el enlace de comunicaciones, las peticiones de avisos acústicos y visuales no son mandadas al cuadro de instrumentos.

Aviso de llave metida

La BCU puede programarse con una o dos opciones:
- Opción 1 – sin temporización.
- Opción 2 – no hay aviso de llave metida.

La BCU manda una petición de testigo acústico No. 2, según el estado de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Llave de contacto metida.
- Puerta del conductor abierta.

Si en la BCU se ha programado el funcionamiento del aviso de llave metida, el testigo acústico No. 2 es pedido si el interruptor de encendido está desconectado, y tanto la señal de llave de contacto metida como la señal de puerta del conductor abierta están activas.

Si falla el enlace de comunicaciones, la petición de testigo acústico no es mandada al cuadro de instrumentos.

Aviso de HDC del SLABS

La BCU manda una petición de testigo acústico No. 3, según el estado de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Aviso de HDC del SLABS.

El aviso de SLABS transmitido por el ECM del SLABS es una señal de 2 Hz, y el testigo acústico No. 3 es pedido por la cola de cada onda de esta señal. Si la señal procedente del ECM del SLABS es baja durante más de 650 ms, el testigo acústico No. 3 es pedido cada 2 segundos durante 30 segundos, mientras la señal permanece baja.

Si falla el enlace de comunicaciones, la petición de testigo acústico no es mandada al cuadro de instrumentos.

Aviso de caja de transferencia en punto muerto

Si la caja de transferencia está en posición de punto muerto y el interruptor de encendido está conectado, la BCU manda una petición de testigo acústico No. 4. La BCU verifica las siguientes entradas:
- Punto muerto de la caja de transferencia, seleccionado.
- Encendido conectado.

El aviso de caja de transferencia en punto muerto se activa mediante la comunicación con el cuadro de instrumentos, a través del enlace de datos en serie. Si falla el enlace de comunicaciones mientras se encuentra activo el aviso de punto muerto de la caja de transferencia, el testigo acústico no funciona.

Testigo de luces encendidas

Si el interruptor de encendido está desconectado mientras las luces de posición o los faros están encendidos y la puerta del conductor está abierta, la BCU manda una petición de testigo acústico No. 5.

La BCU verifica las siguientes entradas:
- Puerta del conductor abierta.
- Encendido conectado.
- Luces de posición.
- Estado de luces de cruce.
- Estado de luces de carretera.

El testigo de luces encendidas es activado por comunicaciones al cuadro de instrumentos, a través del enlace de datos en serie. Si el enlace de comunicaciones falla mientras suena el testigo de luces encendidas, el testigo acústico no funciona.

Subida/bajada del SLABS
Antes de habilitar una petición de subida/bajada de la SLS del vehículo, la BCU verifica el estado lógico de las siguientes entradas:
- Estado del encendido.
- Petición de subida del SLABS.
- Petición de bajada del SLABS.

Si el interruptor de encendido está en posición 0 o I, se suspende la petición de subida/bajada del vehículo.

Con el interruptor de encendido en posición II y estando tanto la petición de subida como de bajada del SLABS apagada, la señal de petición de subida/bajada del vehículo es alimentada a razón de 25 Hz con ciclo de trabajo del 50%, y la altura del vehículo no cambia.

Si la petición de bajada del SLABS está activa, la salida de petición de subida/bajada del vehículo es alimentada a razón de 25 Hz con ciclo de trabajo del 25%, y el vehículo baja.

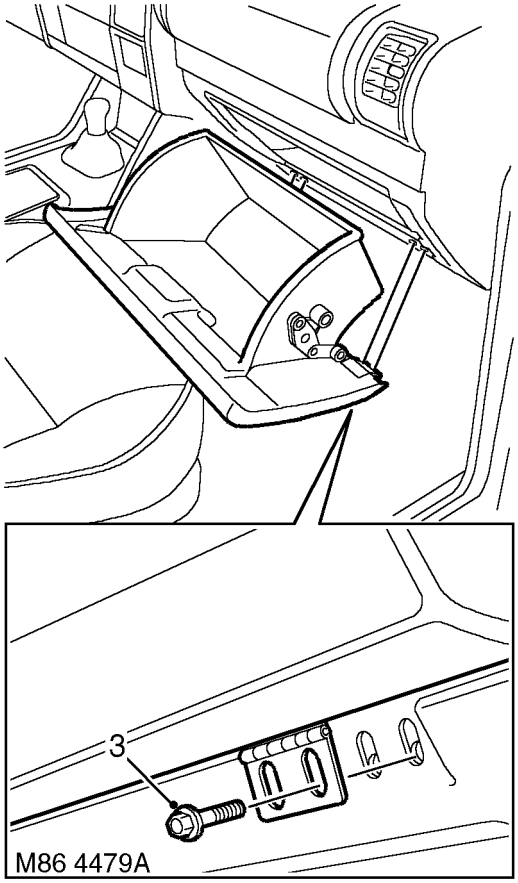
Si la petición de subida del SLABS está activa, la salida de petición de subida/bajada del vehículo es alimentada a razón de 25 Hz con ciclo de trabajo del 75%.

Unidad de control de la carrocería (BCU)

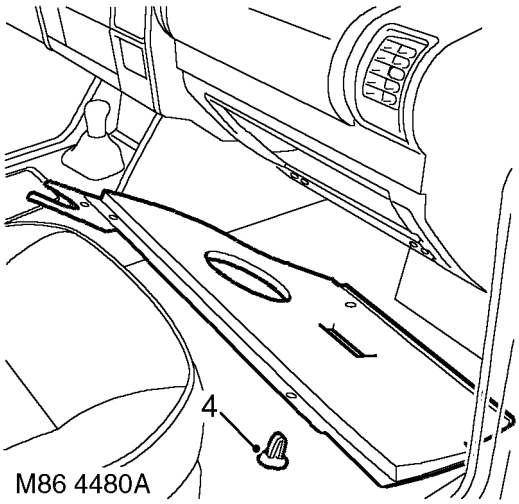
86.55.75

Desmontaje

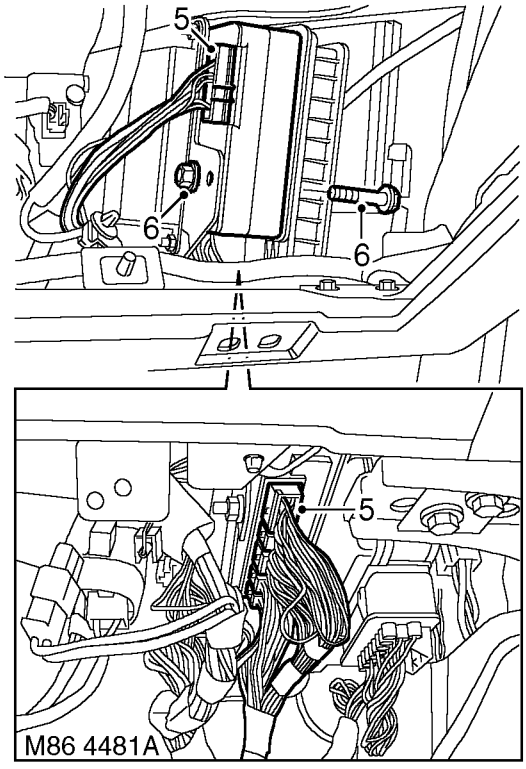
1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.



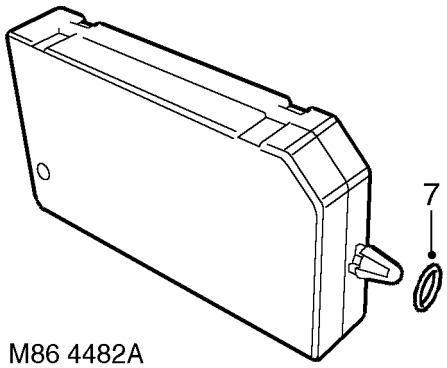
3. Quite los 4 pernos que sujetan la guantera, y desmóntela.



4. Quite las 4 fijaciones que sujetan el panel de cierre, y desmonte el panel.



5. Desconecte los 5 enchufes múltiples de la BCU.
6. Quite el perno y tuerca que sujetan la BCU a su soporte, y desmonte la BCU.



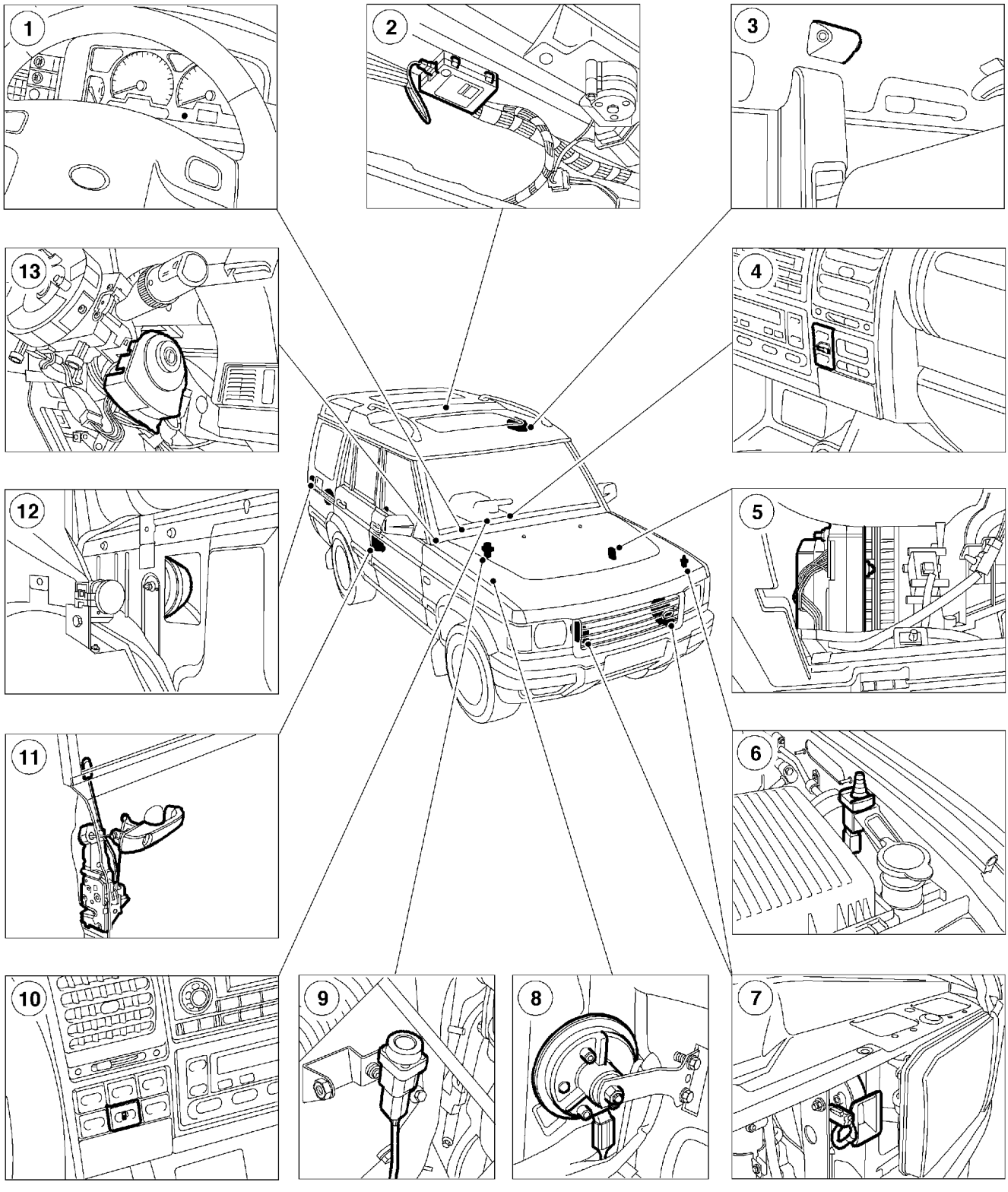
M86 4482A

7. Quite el anillo de goma de la espiga de centrado.

Montaje

1. Monte el anillo de goma en la BCU nueva.
2. Monte la BCU en su soporte, y sujétela con su perno y tuerca.
3. Conecte los enchufes múltiples a la BCU.
4. Monte el panel de cierre y sujételo con sus fijaciones.
5. Monte la guantera y sujétela con sus pernos.
6. Conecte el cable de masa de la batería.
7. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.
8. Programe y calibre la nueva BCU con TestBook.

Disposición de componentes del sistema de alarma

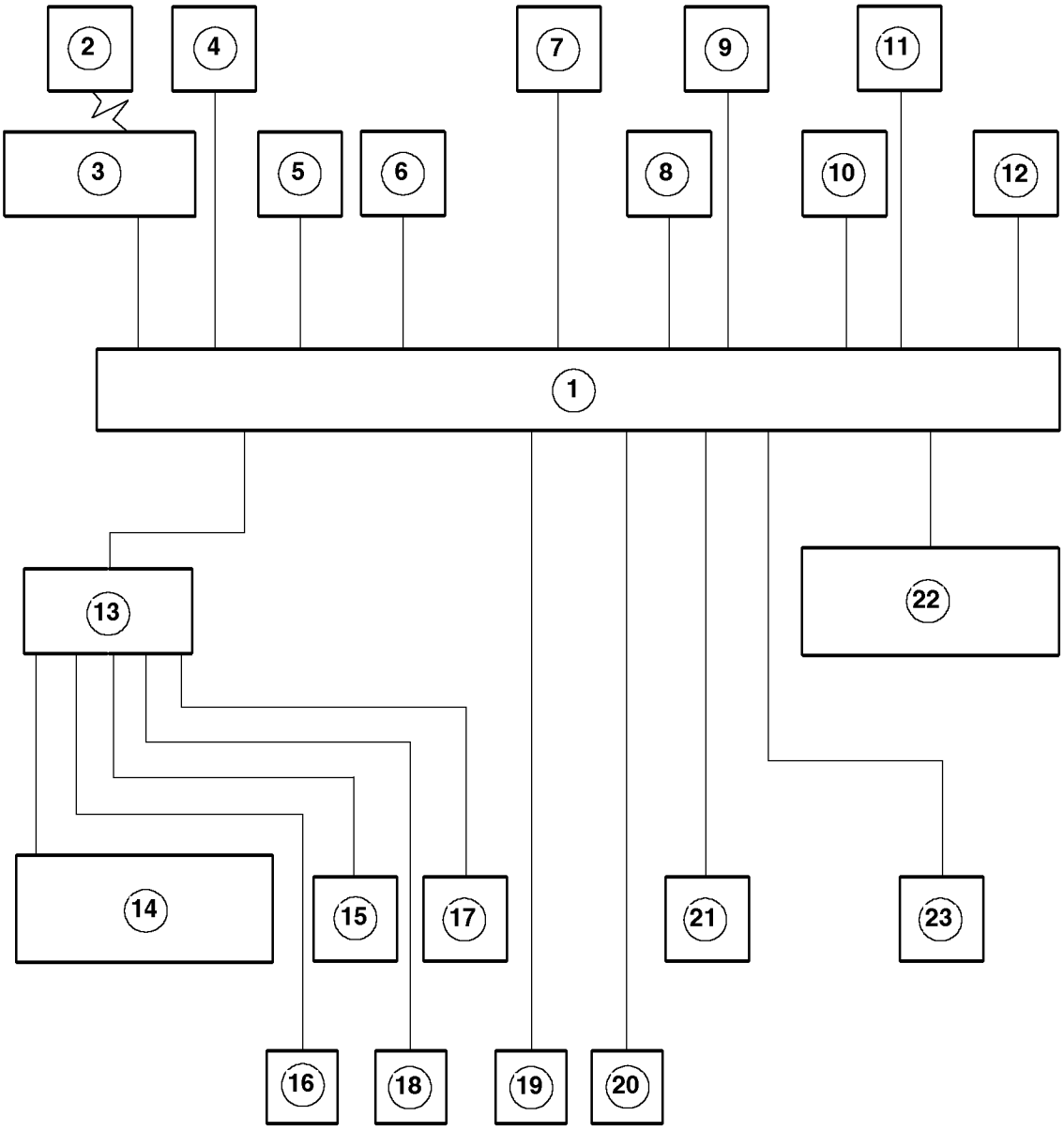


M864464

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 LED antirrobo
2 Receptor
3 Sensores volumétricos
4 Interruptor del cierre centralizado de puertas
5 Unidad de control de la carrocería (BCU)
6 Interruptor de alarma activado por el capó
7 Bocina del vehículo
8 Sirena de alarma
9 Interruptor de corte de combustible
10 Interruptor de apertura de la tapa de repostaje
11 Interruptores de cerraduras de puerta, interruptores de bloqueo/desbloqueo de la cerradura de la puerta del conductor
12 Sirena autoalimentada (BBUS)
13 Bobina de excitación de movilización pasiva

Esquema del sistema de alarma



M864651

1 Unidad de control de la carrocería (BCU)
2 Mando a distancia
3 Receptor
4 Interruptor de corte de combustible
5 Interruptor de encendido
6 Interruptor del cierre centralizado de puertas
7 Sensores volumétricos
8 Interruptor de alarma activado por el capó
9 Interruptores de cerradura de la puerta del conductor bloqueada/desbloqueada
10 Interruptores de cerradura de puerta
11 Interruptor de apertura de la tapa de repostaje
12 Módulo inteligente del conductor (IDM)
13 Sirena autoalimentada (BBUS)
14 Sirena de alarma
15 Bocinas del vehículo
16 Luces intermitentes de dirección
17 Actuadores de cerradura de puerta
18 Módulo de control del motor (ECM)
19 Motor de arranque

Descripción

Generalidades
El sistema antirrobo disuade al ladrón de vehículos, con sistemas tanto activos como pasivos. Los sistemas activos vigilan el perímetro del vehículo y, en ciertos mercados, el interior del vehículo para impedir intrusiones. Si el sistema detecta una intrusión, suena la alarma. Los sistemas pasivos incluyen un inmovilizador de vehículos y protección contra intrusos mediante el supercierre de las puertas. El vehículo queda inmovilizado cada vez que se extrae la llave de contacto del interruptor de encendido. El supercierre impide el desbloqueo de las puertas con sus manillas interiores. Además, hay muchas prestaciones y funciones que mejoran el funcionamiento del sistema.

Es posible realizar las diversas funciones asociadas con el sistema antirrobo remotamente. Para conseguirlo, el mando a distancia genera una radiofrecuencia cada vez que se pulsa el botón de bloqueo o el botón de desbloqueo. Esta señal es transmitida a la unidad de control de la carrocería (BCU) a través de un receptor situado en la parte delantera del techo solar trasero, debajo del guarnecido de techo. No es necesario alinear el mando a distancia precisamente con el receptor. El alcance eficaz entre el mando a distancia y el receptor es de 10 metros, aproximadamente.

Es importante comprender la configuración del sistema instalado en cada vehículo. Hay muchas distintas combinaciones de prestaciones, con modos de operación dedicados. La configuración del sistema de cada vehículo puede determinarse con TestBook.

El sistema antirrobo es controlado centralmente por la BCU, situada debajo y detrás de la guantera del acompañante. Un enlace de comunicaciones en serie conecta el módulo de conductor inteligente (IDM) alojado en la guantera, la BCU y el LED montado en el cuadro de instrumentos.

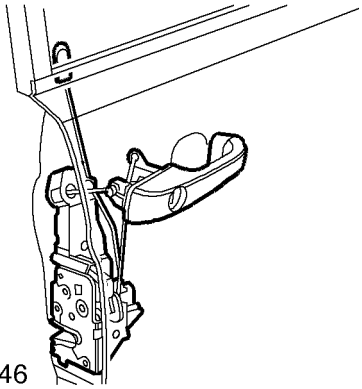
El estado de la alarma es memorizado por la BCU. Si se desconecta la batería mientras la alarma está armada, ésta se dispara al conectarse la batería.

NOTA: la desconexión de la batería mientras la alarma está armada dispara la alarma. Acostumbre siempre a desarmar la alarma antes de desconectar la batería.

La BCU también recibe entradas de los siguientes componentes:
- Sensor de llave de contacto metida.
- Interruptor de encendido.
- Interruptor de corte de combustible.
- Interruptor de apertura de la tapa de repostaje.

La BCU también interactúa con los siguientes componentes:
- Relé del motor de arranque.
- Bocinas del vehículo.
- Luces intermitentes de dirección.
- Actuador de apertura de la tapa de repostaje.
- Luces de cortesía.

Interruptores de cerradura de puerta


M864646

La BCU usa los interruptores de cerraduras de puerta para indicar si una puerta está abierta o cerrada. Cada conjunto de cerradura de puerta, incluso el conjunto de cerradura de la puerta de cola, incorpora un interruptor.

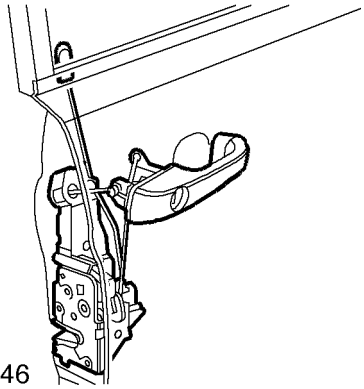
Entrada/salida
La señal mandada por los interruptores de cerraduras de puerta a la BCU es de 0 voltios o de circuito abierto. Cero voltios indica que la puerta está abierta. El circuito abierto indica que la puerta está cerrada. Cuando la BCU detecta un circuito abierto, aumenta la tensión de entrada interiormente.

El interruptor de la cerradura de puerta del conductor mada una señal dedicada a la BCU. Esto permite que la BCU identifique la posición de la puerta del conductor.

En el caso de los demás interruptores de cerradura de puerta la BCU usa una entrada de señal común.

TestBook permite vigilar el estado en tiempo real de los interruptores de cerraduras de puerta. Tenga en cuenta que el estado de la puerta del conductor es siempre conocido. El resto de las puertas se combinan en un solo estado. La BCU no puede distinguir el estado de cada puerta, aparte de la puerta del conductor.

Interruptores de bloqueo/desbloqueo de cerradura de la puerta del conductor



M864646

La BCU usa los interruptores de bloqueo/desbloqueo de la cerradura de puerta del conductor para desactivar el sistema de alarma. La cerradura de la puerta del conductor incorpora dos interruptores.

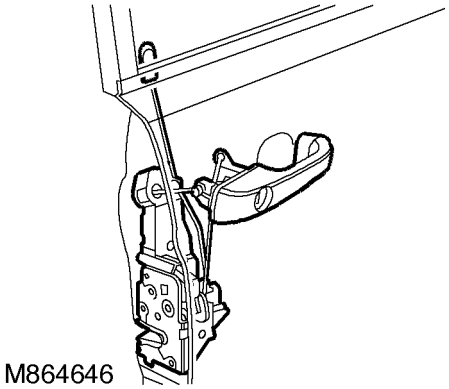
Entrada/salida

La señal mandada por los interruptores de bloqueo/desbloqueo de la puerta del conductor con la llave a la BCU, es de 0 voltios o de circuito abierto. Cero voltios indica que la cerradura está en posición de bloqueo o desbloqueo. Cuando el circuito está abierto, significa que la cerradura está en la posición central. Cuando la BCU detecta un circuito abierto, aumenta la tensión de entrada interiormente.

Los interruptores de bloqueo/desbloqueo de la cerradura de puerta del conductor mandan una señal dedicada a la BCU. Esto permite que la BCU identifique la posición de bloqueo/desbloqueo.

TestBook permite vigilar el estado en tiempo real de los interruptores de control de la cerradura de la puerta del conductor.

Actuadores de cerradura de puerta


M864646

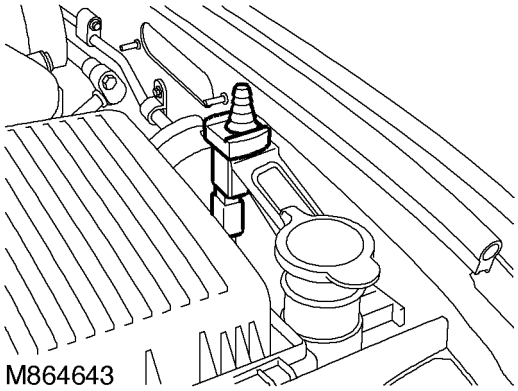
Los actuadores de cerraduras de puerta son de tipo D. Las cerraduras de puerta permiten bloquear/desbloquear y supercerrar el vehículo contra el acceso a él por medio de las manillas de puerta interiores.

Entrada/salida
El actuador de la cerradura de puerta del conductor recibe un suministro de energía de 12 voltios, procedente de la caja de fusibles del habitáculo, para excitar la acción de bloqueo del actuador de la cerradura de puerta. Los actuadores de las cerraduras de puertas del acompañante y traseras comparten un suministro de energía procedente de la caja de fusibles del habitáculo, a fin de excitar la acción de bloqueo del actuador de las cerraduras de puerta.

Para realizar la acción de supercierre, todos los actuadores de cerraduras de puerta reciben un suministro de energía de 12 voltios de la caja de fusibles del habitáculo.

Para realizar la acción de desbloqueo de todas las puertas, la caja de fusibles del habitáculo suministra una tensión de 12 voltios a los actuadores de cerraduras de puerta.

Interruptor del capó



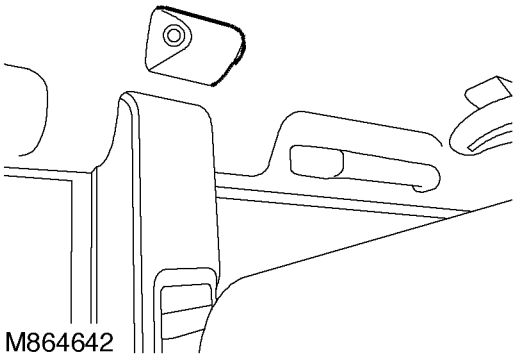
La BCU dispone de un interruptor de émbolo para determinar si el capó fue abierto a la fuerza mientras la alarma estaba armada. El interruptor está situado debajo del capó, del lado izquierdo del vehículo visto por detrás.

Entrada/salida
Al cerrar el capó el interruptor de alarma accionado por el capó está abierto, y la entrada a la BCU es más de 6 voltios. En tal caso la tensión de entrada de la BCU aumenta interiormente. Al abrirse el capó, el interruptor de alarma accionado por el capó se cierra, y la entrada a la BCU es inferior a 2 voltios.

El interruptor de alarma accionado por el capó manda una señal dedicada a la BCU. Esto permite que la BCU identifique la posición del capó.

TestBook permite vigilar el estado en tiempo real del interruptor.

Sensores volumétricos



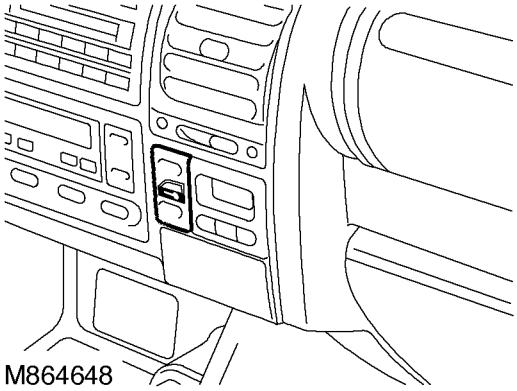
La BCU usa sensores volumétricos para detectar todo cambio de movimiento del aire en el habitáculo. Se montan dos sensores en el guarnecido de techo del vehículo.

Entrada/salida
Los sensores requieren un suministro de enería regulado de 12 voltios, a través de la BCU. Cuando se detecta un cambio de movimiento del aire, los sensores generan un tren de impulsos de 5 Hz conducido a la BCU.

Cada uno de los sensores manda una señal dedicada a la BCU. La alimentación de energía de los sensores es provista por la BCU.

TestBook es capaz de vigilar el estado en tiempo real de los sensores.

Interruptores de cierre centralizado de puertas


M864648

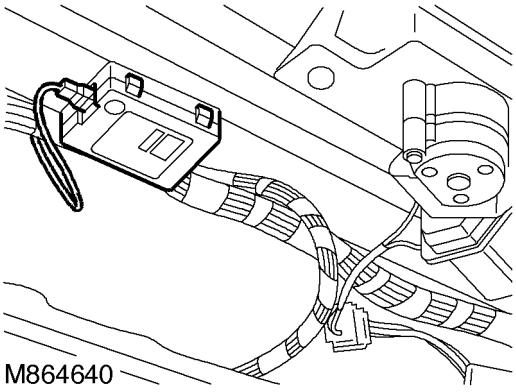
Un interruptor de acción momentánea montado en el salpicadero permite controlar el cierre centralizado de puertas dentro del habitáculo. El interruptor se monta al lado del reloj.

Entrada/salida
La señal mandada por el interruptor de bloqueo/desbloqueo del cierre centralizado de puertas a la BCU es de 0 voltios o de circuito abierto. Cero voltios indica que el interruptor está cerrado. El circuito abierto indica que el interruptor está desconectado. Cuando la BCU detecta un circuito abierto, aumenta la tensión de entrada interiormente.

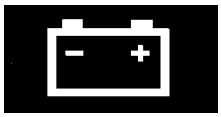
El interruptor de control del cierre centralizado manda una señal dedicada a la BCU. Esto permite que la BCU identifique la petición de bloqueo/desbloqueo.

TestBook permite vigilar el estado en tiempo real del interruptor de control del cierre centralizado.

Mando a distancia y receptor
El mando a distancia está incorporado en la llave. Usa señales de radiofrecuencia para bloquear, desbloquear y supercerrar el vehículo a distancia, con un alcance eficaz de hasta 10 metros. El mando a distancia también moviliza el vehículo, transmitiendo una señal de movilización cuando el mando a distancia está dentro del alcance eficaz de la bobina de excitación de movilización pasiva.


M864640

El receptor está situado en la parte delantera del techo solar, debajo del guarnecido de techo. Las señales transmitidas por el mando a distancia son distribuidas a la BCU a través del receptor.

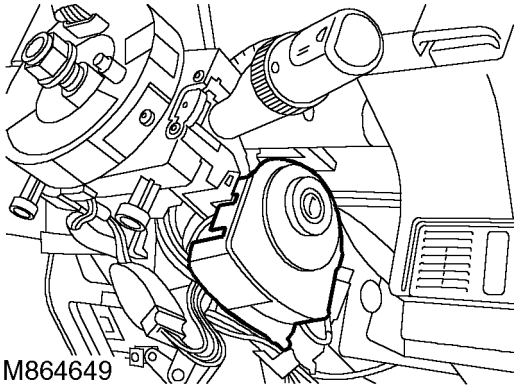


Entrada/salida

La BCU suministra 12 voltios al receptor. Al recibir una señal válida del mando a distancia, el receptor transmite una señal de 1000 baudios a la BCU, a fin de permitir el bloqueo/desbloqueo del vehículo.

TestBook es capaz de vigilar el estado en tiempo real del receptor a distancia.

Bobina de excitación de movilización pasiva

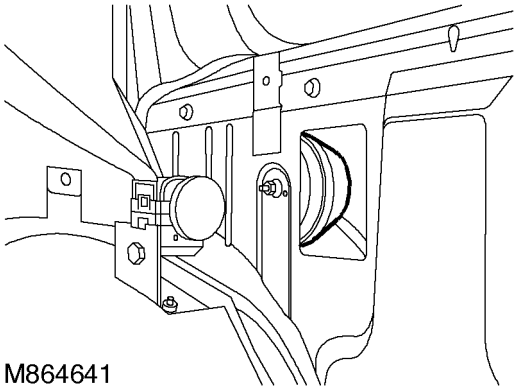


La bobina excitadora de movilización pasiva consiste en una bobina montada alrededor de la cerradura de dirección. La bobina se excita para crear un campo magnético al girar la llave de contacto a la posición II.

Esta bobina activa el mando a distancia, iniciando la movilización del vehículo.

Entrada/salida
La entrada de la bobina excitadora de movilización pasiva procedente de la BCU es una onda sinusoidal de 12 voltios 125 Hz. La bobina excitadora de movilización pasiva también recibe un suministro de energía controlado por el encendido, a través del fusible 20 (15 amperios) de la caja de fusibles del compartimento motor. Al recibir estas señales, se genera un campo magnético que hace que el mando a distancia transmita una señal de movilización. Esta señal de movilización es transmitida al receptor a distancia y a la BCU, a fin de permitir que el motor arranque.

Sirena autoalimentada (BBUS)


M864641

La BBUS está situada detrás del guarnecido lateral trasero, del lado derecho del vehículo, y sirve de dispositivo de aviso de alarma adicional. Posee una fuente de energía autónoma, que le permite funcionar cuando la batería del vehículo está desconectada.

NOTA: acostumbre siempre a desarmar la BBUS antes de realizar un procedimiento relacionado con la BBUS.

Entrada/salida

La BBUS recibe una tensión de 12 voltios procedente del fusible 20 (15 amperios) de la caja de fusibles del habitáculo, a través de un relé, a fin de cargar la pila autónoma.

Al dispararse la alarma, la tensión de la BCU aumenta interiormente, dispara la BBUS y ésta suena continuamente durante 30 segundos.

La BCU restaura la BBUS al modo de alimentación con la pila interna cuando se desconecta la batería del vehículo.

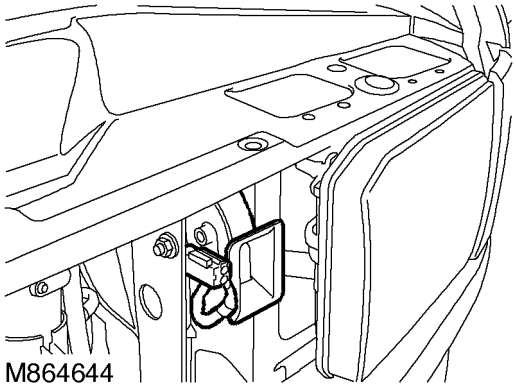
Si se produce un falso cierre, la BCU dispara la BBUS por espacio de 50 ms.

La BCU dispara la BBUS una vez por espacio de 50 ms, cuando se pide un código de EKA.

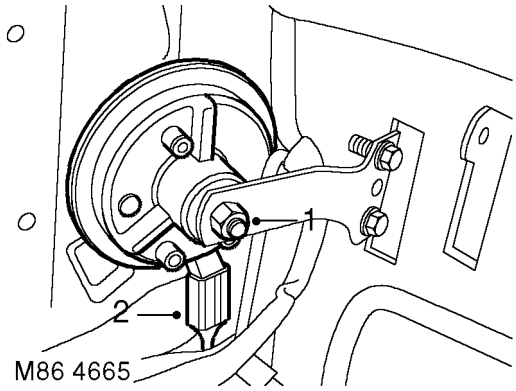
Cuando se introduce el código EKA correctamente, la BBUS funciona dos veces por espacio de 50 ms conectado, 200 ms desconectado.

La BBUS usa un circuito por masa dedicado.

Bocina del vehículo/sirena de alarma



Bocina del vehículo



Sirena de alarma

Según la configuración del sistema, la sirena de alarma suena independientemente o en combinación con las bocinas del vehículo como aviso disparado por la alarma. La sirena de alarma está montada en el mamparo, debajo del capó. Si se dispara la alarma, la sirena de alarma funciona a intervalos de 0,5 segundos en fase con las luces intermitentes de dirección.

Entrada/salida

La BCU conecta a masa el relé de la sirena de alarma, situado en la caja de fusibles del habitáculo.

El fusible 21 suministra tensión de batería al relé de sirena de alarma. Cuando se detecta una intrusión en el vehículo, la BCU conecta el relé de sirena de alarma a masa. Dicho circuito por masa excita el relé de sirena de alarma, que activa la sirena de alarma.

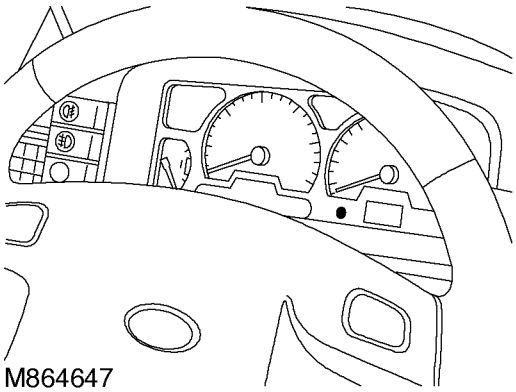
Si se produce un falso cierre, la BCU dispara la sirena de alarma 2 veces durante 50 ms conectado, 200 ms desconectado.

La BCU dispara la sirena de alarma una vez por espacio de 50 ms, cuando se pide un código de EKA.

Cuando se introduce el código EKA correctamente, la sirena de alarma funciona dos veces por espacio de 50 ms conectado, 200 ms desconectado.

El relé de la sirena de alarma manda una señal dedicada a la BCU.

LED del estado de la alarma antirrobo


M864647

Un diodo luminoso (LED) montado en el cuadro de instrumentos indica el estado del sistema antirrobo, y sirve para avisar al posible ladrón de que el sistema de alarma está armado.

Entrada/salida

El LED recibe una señal dedicada de la BCU para indicar el estado de lo siguiente:

- Alarma armada: el LED destella a 10 Hz con ciclo de trabajo de 50:50 por espacio de 10 segundos, después de lo cual el LED destella a razón de 50 ms conectado, 2 segundos desconectado hasta que cambie el estado del sistema.
- Motor inmovilizado: si el motor se inmoviliza con el encendido conectado, el LED de alarma se enciende permanentemente. Si el motor está inmovilizado y el encendido apagado, el LED destella a razón de 50 ms conectado, 2 segundos desconectado.
- Activación de la alarma: si se ha disparado la alarma, el LED destella a 10 Hz con ciclo de trabajo de 50:50.
- Indicador de pila del mando a distancia descargada: si la pila del mando a distancia está descargada, la puerta del conductor está abierta y el encendido apagado, el LED destella a razón de dos impulsos de 50 ms encendido, 50 ms apagado, cada 10 segundos.

Funcionamiento

Funciones normales del sistema
Todos los vehículos disponen de serie de las siguientes funciones.
- Bloqueo.
- Desbloqueo.
- Desbloqueo por el interruptor de corte de combustible.
- Bloqueo interior.
- Apertura de la tapa de repostaje eléctrica.

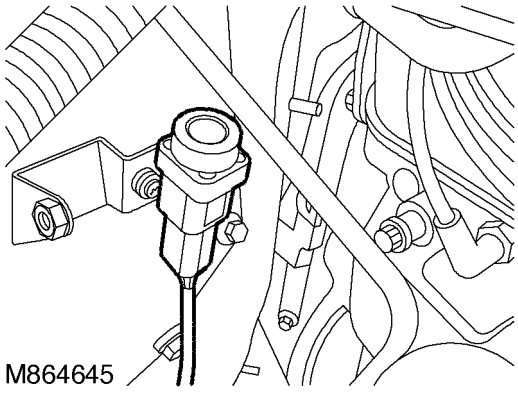
Bloqueo
Las puertas se bloquean pulsando el botón de cerradura del mando a distancia, o bloqueando el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor.

Para bloquear el vehículo deben cumplirse las siguientes condiciones:
- La puerta del conductor está cerrada.
- El encendido está apagado.
- El interruptor de cierre de combustible no ha sido disparado.
- El capó está cerrado.
- El vehículo no está supercerrado.

Según la configuración del sistema, se produce un falso cierre si no se cumplen estas condiciones. Las puertas pueden bloquearse (según la condición no cumplida) y el sistema puede quedar parcialmente armado, según la configuración del sistema. Si se produce un falso cierre, suena un testigo acústico y el vehículo se arma parcialmente.

Desbloqueo
Las puertas se desbloquean pulsando el botón de desbloqueo del mando a distancia, o desbloqueando el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor. Esto puede bloquear sólo la puerta del conductor, o puede desbloquear todas las puertas, según la configuración del sistema.

Desbloqueo por el interruptor de corte de combustible

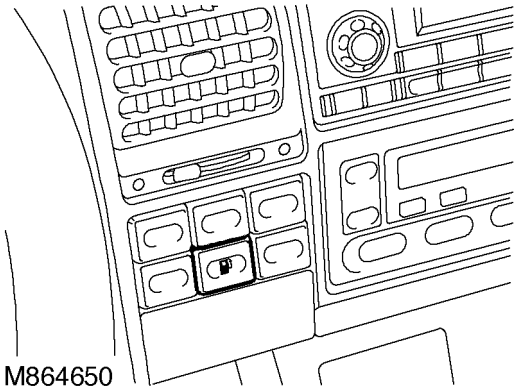

M864645

En caso de que el vehículo sufra un impacto se fuerza suficiente para accionar el interruptor, todas las puertas del vehículo se desbloquean inmediatamente. Para que esto suceda deben cumplirse las siguientes condiciones:
- El sistema de seguridad no se arma.
- El encendido está conectado.

Esta misma acción desconecta la bomba de combustible, e incapacita el módulo de control del motor (ECM). En ciertos mercados, esta acción también puede hacer que destellen las luces intermitentes de dirección.

Bloqueo interior
El bloqueo interior permite bloquear/desbloquear las puertas desde una posición central, accionando los interruptores en el panel de instrumentos. El interruptor de desbloqueo interior no funciona si el vehículo está supercerrado.

Apertura de la tapa de repostaje eléctrica


M864650

La tapa de repostaje se abre pulsando el botón en el cuadro de instrumentos. Esto sólo funciona si el sistema antirrobo está desarmado y el encendido está apagado. En ciertas configuraciones, también puede ser necesario sacar la llave del interruptor de encendido.

Funciones configurables del sistema
Las siguientes funciones del sistema de alarma pueden configurarse con TestBook.
- Alarma perimétrica.
- Alarma volumétrica.
- Supercierre.
- Armado parcial.
- Falso cierre.
- Inmovilización pasiva.
- Movilización pasiva.
- Acceso de emergencia con la llave.
- Entrada por punto único.
- Bloqueo relacionado con la velocidad.
- Bloqueo relacionado con la climatización.
- Testigos visuales.
- Testigo acústico.
- LED antirrobo.
- Modo de tránsito.

Alarma perimétrica
La alarma perimétrica es empleada por la BCU para detectar la apertura indebida de una puerta o de un panel embisagrado. Los interruptores incorporados en los conjuntos de cerradura de puerta y en el capó determinan el estado de los paneles.

Hay dos configuraciones de alarma perimétrica:
- Alarma inactiva.
- Alarma activa.

Armado: Para armar la alarma perimétrica, pulse el botón de bloqueo del mando a distancia, o bloquee el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor. Una vez armada la alarma, la BCU vigila el estado de las puertas y del capó.

Para armar la alarma perimétrica, deben cuplirse las siguientes condiciones:
- Puerta del conductor cerrada.
- Llave no metida en el interruptor de encendido.
- Interruptor de corte de combustible no disparado.

Desarmado: A fin de impedir que la alarma se dispare al entrar en el vehículo, hay que desarmar el sistema de alarma con la llave o con el mando a distancia.

Hay dos configuraciones de desarmado de la alarma perimétrica:
- Desarme siempre con la llave.
- Sólo desarme con la llave si se bloqueó con la llave.

La alarma perimétrica puede desarmarse desbloqueando el vehículo con el mando a distancia, o usando la llave metida en la puerta del conductor, según la configuración del sistema.

NOTA: la posición "sólo desarme con la llave si se bloqueó con la llave" impide el desarmado de la alarma con el mando a distancia, si el vehículo fue bloqueado con la llave. En esta situación la alarma se desarma introduciendo el código de acceso de emergencia con la llave (EKA).

Para que la alarma se dispare, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Alarma perimétrica armada.
- Capó o puerta abierta.

Una vez disparada la alarma suena por espacio de 30 segundos, entonces se rearma.

Alarma volumétrica

La alarma volumétrica es empleada por la BCU para detectar movimientos dentro del habitáculo. Esto permite el disparo de la alarma si se rompe una ventanilla para acceder al vehículo.

Hay dos configuraciones de alarma volumétrica:
- Alarma volumétrica inactiva.
- Alarma volumétrica activa.

Dos sensores, que mandan y reciben señales ultrasónicas, detectan movimiento dentro del vehículo. Dichos sensores detectan todo cambio de movimiento del aire en el habitáculo, y mandan a la BCU una señal para activar la alarma. Quince segundos después de bloquear el vehículo con el mando a distancia o con la llave, se arma la alarma volumétrica. Este retardo ha sido incluido en la programación de la BCU para impedir el disparo accidental o indebido de la alarma.

A fin de armar la alarma volumétrica, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Puerta del conductor cerrada.
- Llave no metida en el interruptor de encendido.
- Interruptor de corte de combustible no disparado.

A fin de impedir que la alarma se dispare al entrar en el vehículo, hay que desarmar el sistema de alarma con la llave o con el mando a distancia.

Hay dos configuraciones de desarmado de la alarma perimétrica:
- Desarme siempre con la llave.
- Sólo desarme con la llave si se bloqueó con la llave.

La alarma vilumétrica puede desarmarse desbloqueando la puerta del conductor con la llave o con el mando a distancia, según la configuración del sistema.

NOTA: la posición "sólo desarme con la llave si se bloqueó con la llave" impide el desarmado de la alarma con el mando a distancia, si el vehículo fue bloqueado con la llave. En esta situación la alarma se desarma introduciendo el código de EKA.

Para que la alarma se dispare, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Alarma volumétrica armada.
- Sensores volumétricos disparados.

Una vez disparada la alarma suena por espacio de 30 segundos, entonces se rearma.

Supercierre
El supercierre impide el uso de las manillas de puerta interiores para desbloquear y abrir las puertas del vehículo. Esto impide la abertura de las puertas si se rompe la ventanilla para acceder al vehículo.

Hay cuatro configuraciones de supercierre:
- No hay supercierre.
- Supercierre con una sola pulsación del mando a distancia (sin supercierre activado con la llave).
- Supercierre con una sola pulsación del mando a distancia o una sola vuelta de la llave.
- Supercierre con dos pulsaciones del mando a distancia o dos vueltas de la llave.

Para supercerrar, pulse el botón de bloqueo del mando a distancia una vez o dos veces dentro de un segundo, según la configuración del sistema. En ciertas configuraciones, también es posible supercerrar el vehículo con la llave metida en la puerta del conductor. Esto también puede requerir una o dos vueltas de la llave en la dirección de bloqueo. Si hay que dar dos vueltas a la llave para activar el supercierre, las dos vueltas deben suceder dentro de un segundo.

Para supercerrar el vehículo deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Todas las puertas están cerradas.
- El encendido está apagado.
- El interruptor de cierre de combustible no ha sido disparado.

Armado parcial
El armado parcial protege la mayor parte posible del vehículo, si se arma la alarma con una o más puertas o el capó abiertos.

El armado parcial permite armar la alarma del vehículo, aunque existan las siguientes condiciones. Al cerrar el capó o la puerta, la BCU activa la alarma perimétrica y la alarma volumétrica después de 15 segundos:
- El capó no está cerrado: si el capó está abierto al armarse la alarma, la BCU activa el supercierre y la detección volumétrica. En estas condiciones la alarma se arma parcialmente. Todas las demás funciones de la alarma están activas, y la BCU vigila el capó para detectar un cambio de estado. Si se cierra el capó, el sistema se arma totalmente.
- La puerta del acompañante, una puerta trasera o la puerta de cola no está cerrada: si se abre una puerta estando armada la alarma, la BCU no activa el supercierre ni la detección volumétrica. En estas condiciones la alarma se arma parcialmente. Todas las demás funciones de alarma están armadas, y la BCU vigila la puerta abierta. Si la puerta se cierra, se activan la detección volumétrica y el supercierre.
- Fallo de un interruptor de cerradura de puerta: si se produce un cortocircuito en el interruptor de cerradura de puerta, la BCU supone que la puerta no está cerrada. En esta situación la BCU no actúa el supercierre o la detección volumétrica. Todas las demás funciones de alarma están armadas.
- Cableado dañado: si se produce un cortocircuito en el cableado del interruptor de cerradura de puerta, la BCU supone que la puerta no está cerrada y no activa el supercierre o la detección volumétrica; todas las demás funciones de alarma están armadas. Si se produce un circuito abierto en el cableado del interruptor de cerradura de puerta, la BCU supone que la puerta está cerrada y arma la alarma como de costumbre.

Falso cierre
El falso cierre advierte al conductor que un intento de bloqueo del vehículo ha fracasado, debido a que una puerta o el capó no está bien cerrado.

Hay seis configuraciones acústicas del falso cierre:
- El testigo acústico no funciona.
- Sirena de alarma.
- Bocina del vehículo.
- Sirena de alarma y bocina del vehículo.
- BBUS.
- Sirena de alarma, bocina del vehículo y BBUS.

Cuando se ha fracasado en un intento de bloquear el vehículo, el testigo acústico se conecta durante 50 ms y se apaga durante 200 ms. La BCU permite que el testigo acústico suene 3 veces.

Inmovilización pasiva
La inmovilización pasiva impide la puesta en marcha del motor sin la llave autorizada.

Hay sólo dos configuraciones de inmovilización pasiva:
- la inmovilización pasiva no está activa
- inmovilización pasiva activa

Al apagar el encendido, el vehículo permanece movilizado hasta 5 minutos. En cambio si se abre la puerta del conductor, después de 2 minutos y 30 segundos, el vehículo permanece en estado movilizado durante 30 segundos más. Cuando el temporizador en la BCU ha vencido, el vehículo queda inmovilizado.

Una vez conectado el encendido, la BCU transmite una señal codificada al ECM motor. Si la señal codificada no corresponde al código programado en el ECM motor, éste se inhibe y la BCU inhibe el circuito de arranque.

Para que suceda la inmovilización pasiva, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Puerta del conductor cerrada.
- Interruptor de corte de combustible no disparado.
- Llave no metida en el interruptor de encendido.

Movilización pasiva
Cada vez que se inmoviliza el vehículo, el motor se moviliza pasivamente al conectarse el encendido, para que pueda arrancar.

Hay tres configuraciones de movilización pasiva:
- La inmovilización pasiva no está activa.
- Inmovilización pasiva activa.
- EKA con supercierre, al recibir una buena señal de la bobina de excitación de movilización pasiva.

La BCU controla la bobina de excitación de movilización pasiva (montada alrededor del cilindro de encendido) para generar un campo magnético que hace que el mando a distancia transmita una señal de movilización. La BCU recibe la señal, y permite poner el motor en marcha. Si no se recibe una señal válida del mando a distancia dentro de un minuto de girar de la llave de contacto a la posición II, la BCU impide que la bobina pasiva genere el campo magnético.

Acceso de emergencia con la llave
Si el mando a distancia no funciona, el motor puede movilizarse con la llave, introduciendo con ella el código de cuatro cifras para acceso de emergencia (EKA).

Hay tres configuraciones de acceso de emergencia con la llave:
- EKA inactivo (sin inmovilizador).
- EKA activo.
- EKA con supercierre, al recibir una buena señal de la bobina de excitación de movilización pasiva.

El código se anota en la tarjeta de Información de Seguridad, y se introduce como sigue:

1. Usando la llave, gire la cerradura de la puerta del conductor a la posición de DESBLOQUEO, y manténgala en esa posición durante por lo menos 5 segundos. Entonces suena un testigo acústico para indicar que la unidad de control de la carrocería está lista para aceptar el código. Devuelva la llave a la posición central. Ahora se puede utilizar la llave para introducir los valores numéricos separados de los cuatro dígitos que componen el código EKA.
2. Introduzca el primer dígito del código. Si la primera cifra es 4, gire la llave a la posición de DESBLOQUEO 4 veces. Después de cada giro de la llave, asegúrese de que la llave vuelva del todo a la posición central.
3. Introduzca la segunda cifra del código. Si la segunda cifra es 3, gire la llave hasta la posición de BLOQUEO 3 veces. Después de cada giro de la llave, asegúrese de que la llave vuelva del todo a la posición central.
4. Introduzca la tercera cifra del código. Si la tercera cifra es 2, gire la llave dos veces a la posición de DESBLOQUEO. Después de cada giro de la llave, asegúrese de que la llave vuelva del todo a la posición central.
5. Introduzca la cuarta cifra del código. Si la cuarta cifra es 1, gire la llave a la posición de BLOQUEO una vez. Después de cada giro de la llave, asegúrese de que la llave vuelva del todo a la posición central.
6. Por último, gire la llave a la posición de DESBLOQUEO y de vuelta a la posición central. Una señal sonora doble indica que el código ha sido introducido correctamente. Una señal sonora única indica que el código fue introducido incorrectamente.

   Entonces, antes de abrir la puerta, espere 5 minutos para que la alarma y el inmovilizador se desactiven. Durante los 5 minutos de espera para la desactivación de la alarma y del inmovilizador, el LED de aviso de alarma en el cuadro de instrumentos sigue destellando (un destello cada 2 segundos). **NO ABRA LA PUERTA NI INTENTE ENTRAR EN EL COCHE** hasta que haya transcurrido el plazo de retardo completo.

   Una vez transcurrido el plazo de espera de 5 minutos, el LED de aviso de alarma deja de destellar. Abra la puerta inmediatamente, introduzca la llave en el interruptor de encendido y gírela a la posición II. Si no se gira el interruptor de encendido a la posición II dentro de 30 segundos al vencer el plazo de espera de 5 minutos, el motor se vuelve a inmovilizar automáticamente.

El código de EKA no es reconocido si transcurren 10 segundos o más entre giros de la llave, o si durante el procedimiento se mantiene la llave girada durante 5 segundos o más.

En algunas configuraciones del sistema, la acertada introducción del código EKA es anunciada por el testigo acústico, que suena dos veces 50 ms conectado, 200 ms desconectado. El LED de advertencia antirrobo se conecta durante 1 segundo, todas las puertas se desbloquean, la alarma se desarma y el vehículo se moviliza para que el motor pueda arrancar.

Si se introduce un código incorrecto, el testigo acústico suena una vez y hay que repetir el procedimiento. Se admiten hasta 10 intentos de introducción del código. Después de 10 intentos, la BCU suspende la introducción de más códigos por espacio de 10 minutos.

Entrada por punto único

La entrada por punto único (SPE) permite que el conductor desbloquee la puerta del conductor mientras todas las demás puertas permanecen bloqueadas.

Hay dos configuraciones de entrada por punto único:

- SPE inactiva.
- SPE activa.

Para usar el SPE, pulse una vez el botón de desbloqueo del mando a distancia. La pulsación del botón de desbloqueo por segunda vez en el espacio de un minuto, desbloquea el resto de las puertas. También es posible conseguir el SPE, girando la llave una vuelta en la cerradura de la puerta del conductor. El giro de la llave a la posición de desbloqueo una vez más dentro del espacio de un minuto desbloquea las puertas restantes.

Para que funcione la entrada por punto único (SPE), deben cumplirse las siguientes condiciones:

- El encendido está apagado.
- Todas las puertas están bloqueadas.

Bloqueo relacionado con la velocidad

Para mayor protección, las puertas del vehículo pueden cerrarse automáticamente cuando el vehículo supera una determinada velocidad de marcha.

Hay dos configuraciones del bloqueo relacionado con la velocidad:
- Bloqueo relacionado con la velocidad, inactivo.
- Bloqueo relacionado con la velocidad, activo.

El bloqueo relacionado con la velocidad hace que las puertas se bloqueen automáticamente cuando el vehículo supera una velocidad de 7 km/h. Al apagarse el encendido, las puertas se desbloquean automáticamente. La pulsación del interruptor central de desbloqueo de puertas en el cuadro de instrumentos desactiva el bloqueo relacionado con la velocidad durante el resto del viaje.

El bloqueo relacionado con la velocidad sólo se activa una vez por ciclo de encendido. Si se activa el bloqueo relacionado con la velocidad y se desbloquea una puerta, la misma no se vuelve a bloquear automáticamente.

Para que se active el bloqueo relacionado con la velocidad, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Todas las puertas desbloqueadas.
- Motor en marcha.
- Velocidad del vehículo sobre 7 km/h.

Bloqueo relacionado con la climatización

El bloqueo de climatización permite poner el motor en marcha y bloquear el vehículo con una llave de reserva, para que funcione sin vigilancia y el habitáculo alcance la temperatura deseada.

Hay dos configuraciones del bloqueo de climatización:
- Bloqueo de climatización inactivo.
- Bloqueo de climatización activo.

Una vez puesto en marcha el motor, el vehículo se boquea con una llave de reserva metida en la puerta del conductor mientras el motor está en marcha. En estas condiciones la alarma no se arma.

Para que se active el bloqueo relacionado con la climatización, deben cumplirse las siguientes condiciones:
- Motor en marcha.
- Todas las puertas cerradas.

Testigos visuales

Las luces intermitentes de dirección sirven de indicación visual de disparo de la alarma. Las luces intermitentes de dirección también sirven de indicación visual durante el procedimiento de bloqueo/desbloqueo.

Hay tres configuraciones de indicación de alarma armada/desarmada:
- No hay luces intermitentes de dirección encendidas, alarma armada/desarmada/disparada.
- Luces intermitentes de dirección encendidas, alarma sólo disparada.
- Luces intermitentes de dirección, alarma armada/desarmada/disparada.

Según la configuración del sistema, las luces intermitentes de dirección destellan brevemente una vez para confirmar que la alarma está armada, y dos veces para confirmar que el vehículo está supercerrado. Si se dispara la alarma, las luces intermitentes de dirección funcionan en fase con la sirena de alarma. Al desarmarse la alarma, las luces intermitentes de dirección emiten un solo destello largo.

Testigo acústico

Se usa un testigo acústico para indicar que la alarma ha sido disparada, que se ha producido un falso cierre, o se ha hecho una petición de EKA, o se ha introducido el código de EKA.

Hay seis configuraciones de testigo acústico:
- Ningún sonido (testigos acústicos desactivados).
- Sólo sirena de alarma.
- Sólo bocina del vehículo.
- Sirena de alarma y bocina del vehículo.
- Sólo BBUS.
- Sirena de alarma, bocina del vehículo y BBUS.

Según el mercado en que se vendió el vehículo, al dispararse la bocina del vehículo, un determinado testigo acústico o un BBUS funciona en fase con las luces intermitentes de dirección. El testigo acústico suena durante 30 segundos a razón de 0,25 segundos conectado y 0,12 segundos desconectado. La BCU permite que la alarma sea disparada hasta 3 veces por período de armado.

LED antirrobo
Un LED montado en el cuadro de instrumentos indica el estado del sistema de alarma.

Hay ocho configuraciones de aviso de alarma antirrobo:
- No hay aviso de pilas del mando a distancia descargadas.
- Aviso de pila del mando a distancia descargada.
- No hay inmovilización pasiva.
- Inmovilización pasiva.
- Motor inmovilizado (encendido apagado, LED apagado).
- Motor inmovilizado (encendido apagado, LED destella).
- No hay indicación de entromisión de alarma.
- Indicación de entromisión de alarma.

El LED de aviso de alarma antirrobo destella de forma especial para indicar el estado de lo siguiente:
- Alarma armada.
- Motor inmovilizado.
- Activación de la alarma.
- Aviso de pila del mando a distancia descargada.

Modo de tránsito
Para impedir que la batería se descargue demasiado durante el transporte a mercados extranjeros, el vehículo se pone en modo de tránsito durante la prueba de fin de línea.

Las siguientes funciones permanecen inactivas mientras el vehículo está en modo de tránsito:
- Sensores volumétricos.
- Inmovilización pasiva.
- Movilización del vehículo con la cerradura de puerta.
- Enclavamiento de llave de contacto.
- Desconexión automática de habilitación de asientos eléctricos con la puerta del conductor abierta.

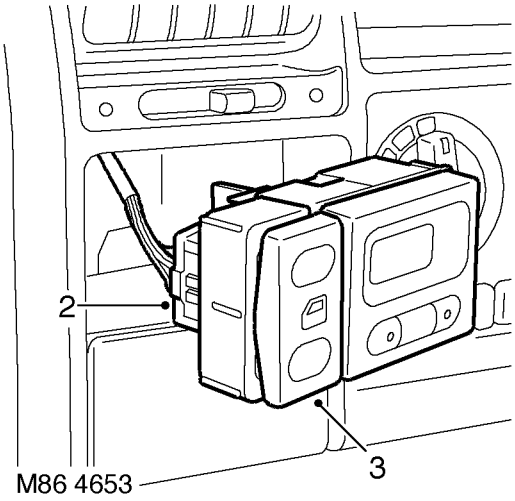
Para salir de este modo, conecte el encendido y pulse simultáneamente durante 2 segundos los interruptores de luneta térmica y luces antiniebla traseras.

El modo de tránsito puede introducirse con TestBook.

Interruptor - cierre centralizado de puertas

86.26.30

Desmontaje



1. Desmonte cuidadosamente el conjunto de reloj del panel apersianado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de cerradura de puerta.
3. Quite el interruptor de cerradura de puerta del reloj.

Montaje

1. Monte el interruptor de cerradura de puerta en el conjunto de cerradura.
2. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de cerradura de puerta.
3. Posicione el conjunto de reloj, y empújelo para fijarlo en su sitio.

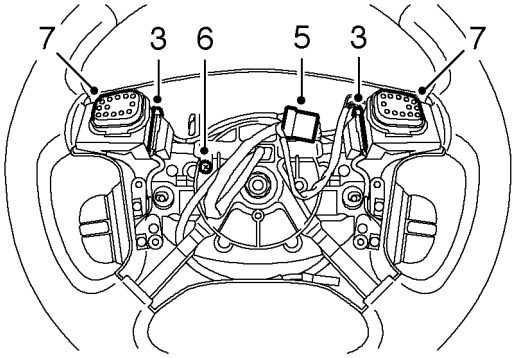
Interruptores - bocina

86.30.01

Desmontaje

AVISO: antes de realizar algún trabajo en el sistema de SRS, es imprescindible que lea a conciencia la información pertinente.

1. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo, y deje que transcurran 10 minutos.
2. Desmonte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.



3. Desprenda los enchufes múltiples y cables de bocina de la base del volante de dirección.
4. Desconecte del cableado los enchufes múltiples del interruptor de bocina.
5. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de bocina del mazo de cables del acoplador giratorio.
6. Quite el tornillo que sujeta los cables de masa al volante de dirección.
7. Usando un útil ancho de borde redondeado, apalanque cuidadosamente el interruptor de la bocina fuera del volante de dirección.

Montaje

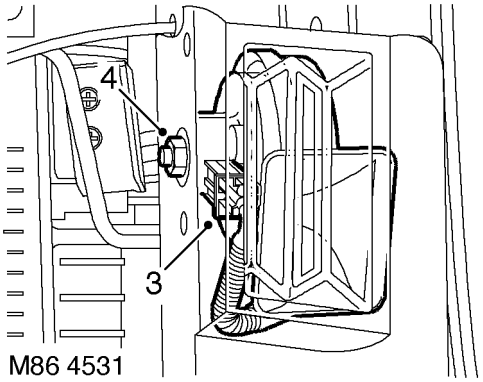
1. Móntelo en el volante de dirección, y conecte sus enchufes múltiples.
2. Monte los cables de masa, y sujételos con su tornillo.
3. Sujete los cables y enchufes múltiples a la base del volante de dirección.
4. Monte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.

Bocina del vehículo

86.30.10

Desmontaje

1. Desmonte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**



2. Desconecte el enchufe múltiple de la bocina.
3. Quite la tuerca que sujeta la bocina a la carrocería, y desmonte la bocina.

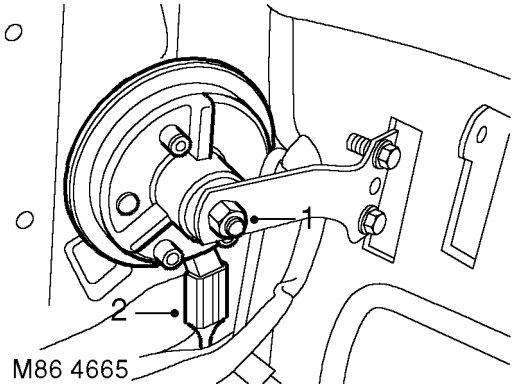
Montaje

1. Monte la bocina en la carrocería, y apriete su tuerca a 13 Nm.
2. Conecte el enchufe múltiple a la bocina.
3. Monte la parrilla delantera.
   ☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Parrilla - delantera.**

Sirena - alarma

86.77.10

Desmontaje



1. Quite la tuerca que sujeta la sirena a su soporte.
2. Desprenda la sirena de su soporte, desconecte su enchufe múltiple y desmóntela.

Montaje

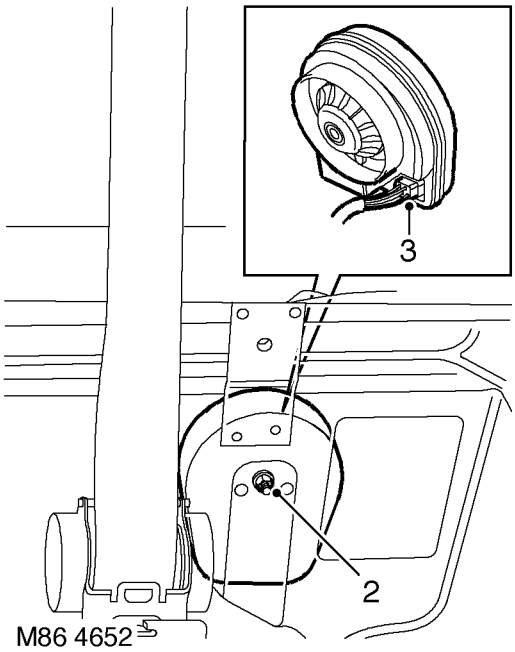
1. Posicione la sirena y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte la sirena en su soporte, y sujétela con su tuerca.

Sirena - autoalimentada (BBUS)

86.77.13

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido lateral trasero inferior.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.



2. Quite la tuerca que sujeta la BBUS al panel trasero derecho de la carrocería.
3. Desconecte el enchufe múltiple y desmonte la BBUS.

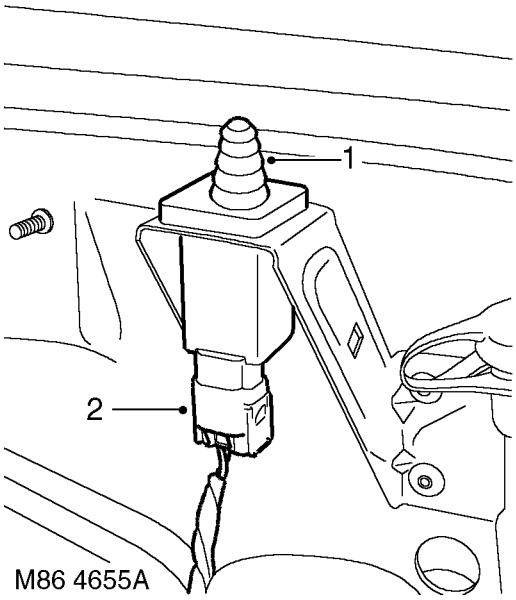
Montaje

1. Posicione la BBUS, conecte el enchufe múltiple y apriete su tuerca de sujeción.
2. Monte el guarnecido lateral trasero inferior.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.

Interruptor - capó

86.77.20

Desmontaje



1. Quite el capuchón del interruptor del capó.
2. Desconecte el enchufe múltiple, suelte los retenedores del interruptor y desmonte el interruptor.

Montaje

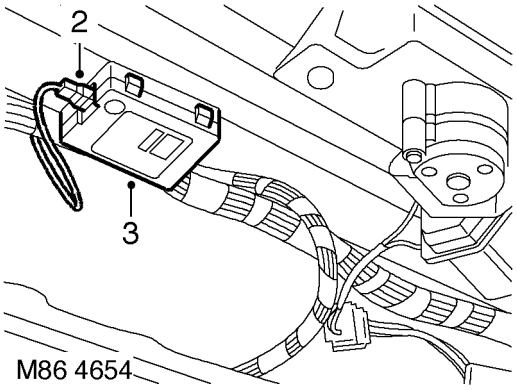
1. Posicione el interruptor y conecte su enchufe múltiple.
2. Monte la funda de goma en el interruptor,

Receptor - sistema de alarma

86.77.31

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.



2. Desconecte el enchufe múltiple del receptor.
3. Desprenda y desmonte el receptor del panel del techo.

Montaje

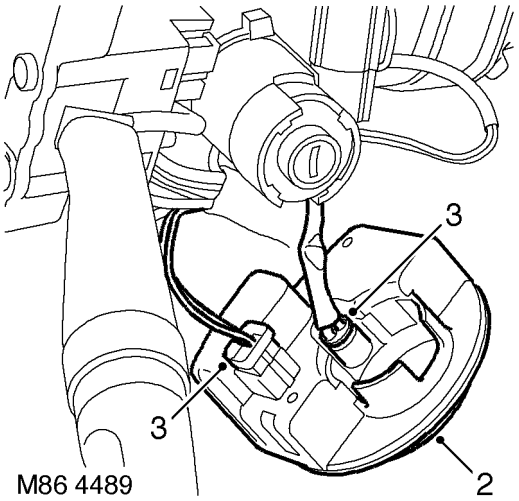
1. Posicione el receptor contra el panel del techo.
2. Conecte el enchufe múltiple al receptor.
3. Monte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

Bobina - inmovilización pasiva

86.77.35

Desmontaje

1. Desmonte la carcasa de la columna de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.

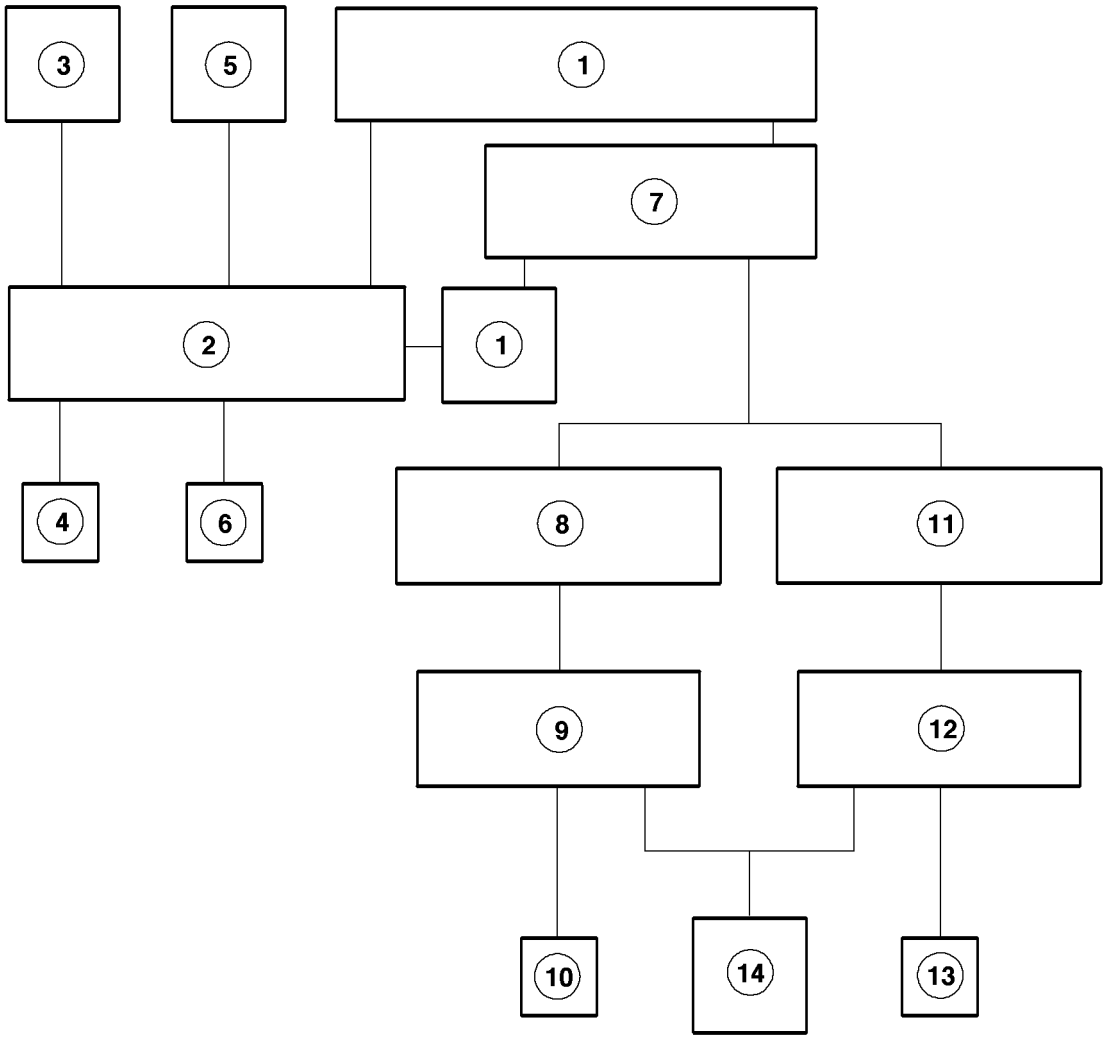


2. Desprenda la bobina pasiva de la cerradura de dirección.
3. Desconecte el portalámpara y el enchufe múltiple, y desmonte la bobina pasiva.

Montaje

1. Posicione la bobina pasiva, conecte el enchufe múltiple y el portalámpara.
2. Monte la bobina pasiva en la cerradura de la dirección.
3. Monte la carcasa en la columna de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.

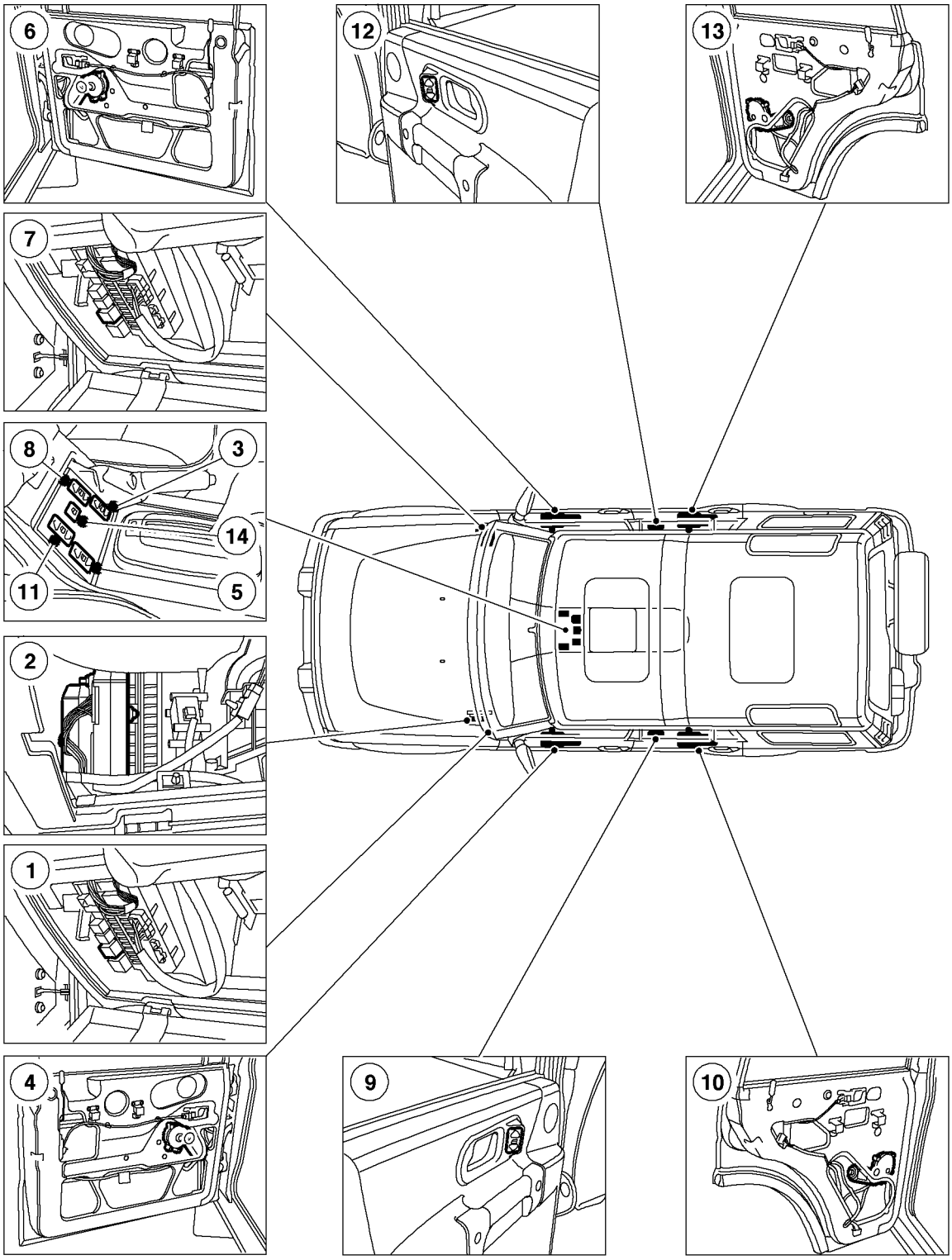
Esquema de elevalunas eléctricos



M864631

1 Caja de fusibles del habitáculo
2 BCU
3 Interruptor del elevalunas delantero izquierdo
4 Motor del elevalunas delantero izquierdo
5 Interruptor del elevalunas delantero derecho
6 Motor del elevalunas delantero derecho
7 Relé de elevalunas traseros
8 Interruptor del elevalunas trasero izquierdo en la consola central
9 Interruptor del elevalunas de la puerta trasera izquierda
10 Motor del elevalunas de la puerta trasera izquierda
11 Interruptor del elevalunas trasero derecho en la consola central
12 Interruptor del elevalunas de la puerta trasera derecha
13 Motor del elevalunas de la puerta trasera derecha
14 Interruptor de aislamiento de elevalunas traseros

Disposición de componentes de elevalunas eléctricos



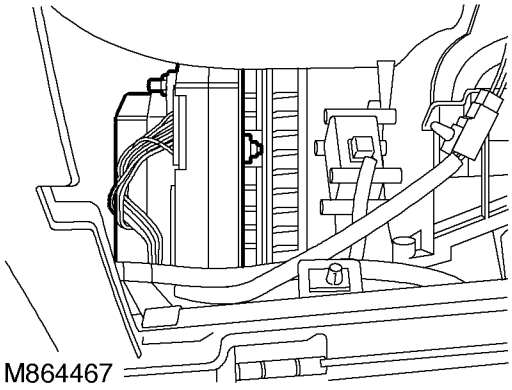
M864465

Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

1 Caja de fusibles del habitáculo
2 Unidad de control de la carrocería (BCU)
3 Interruptor del elevalunas delantero izquierdo
4 Motor del elevalunas delantero izquierdo
5 Interruptor del elevalunas delantero derecho
6 Motor del elevalunas delantero derecho
7 Relé de elevalunas traseros
8 Interruptor del elevalunas trasero izquierdo en la consola central
9 Interruptor del elevalunas de la puerta trasera izquierda
10 Motor del elevalunas de la puerta trasera izquierda
11 Interruptor del elevalunas trasero derecho en la consola central
12 Interruptor del elevalunas de la puerta trasera derecha
13 Motor del elevalunas de la puerta trasera derecha
14 Interruptor de aislamiento de elevalunas traseros

Descripción

Unidad de control de la carrocería (BCU)



Se ilustra dirección a la derecha, dirección a la izquierda es similar

La BCU controla todas las operaciones de elevalunas delanteros. Controla los circuitos de tensión y de masa a los motores de elevalunas, controla la función de toque único de bajada, y detecta paradas por obstrucción. La detección de parada protege el sistema contra el alto consumo continuo, que sucede cuando la ventanilla alcanza la posición de abierta/cerrada a tope, o se atasca. Cuando la BCU detecta que la ventanilla se ha parado, suspende su funcionamiento hasta que se suelte el interruptor. Al soltar el interruptor del elevalunas, la BCU permite que el elevalunas funcione normalmente.

La BCU recibe corriente del fusible 34 (30 A) de la caja de fusibles del habitáculo. Hay una singular señal de masa entre cada polo de los interruptores de elevalunas delanteros y la BCU. Esto permite que la BCU decida cuál de los motores de elevalunas debe accionar, como también la dirección en que debe accionar el motor. La BCU acciona los motores de elevalunas delanteros directamente. No hay relés ni interruptores entre la BCU y los motores de elevalunas.

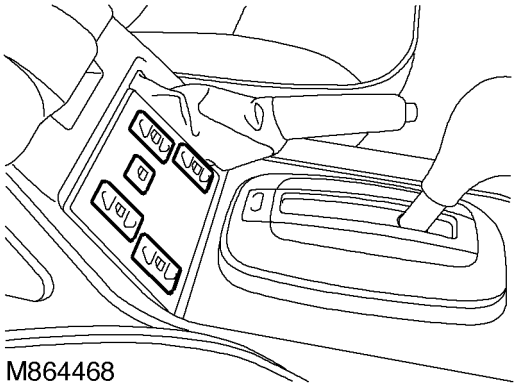
La BCU desactiva la detección de paradas de elevalunas delanteros por espacio de 500 ms cada vez que funciona un elevalunas eléctrico, a fin de tener en cuenta la sobrecarga transitoria que llega inicialmente al motor del elevalunas. Después de dicho período, si la BCU detecta una señal de parada (alto consumo de corriente) durante más de 300 ms, desactiva el motor de elevalunas hasta que se suelte el interruptor del elevalunas.

La BCU también contiene la información de temporización que sigue la desconexión del encendido, tanto de los elevalunas delanteros como de los traseros. Controla la función de temporización de los elevalunas traseros, a través del IDM.

TestBook se comunica con la BCU, y puede determinar el estado de los interruptores de elevalunas delanteros. TestBook también puede accionar ambos elevalunas delanteros. TestBook sólo puede determinar el estado de temporización de los elevalunas traseros. No puede determinar el estado ni accionar los elevalunas traseros.

No introduzca los cables del TestBook a través de ventabillas abiertas, porque las mismas funcionan durante la prueba.

Interruptores de elevalunas delanteros

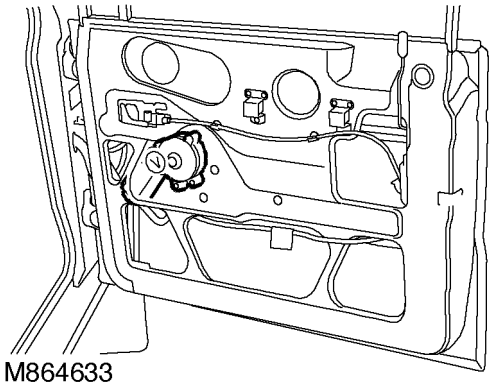

M864468

Los interruptores de elevalunas delanteros de tipo no enganchador se montan en la consola central. Los interruptores de elevalunas delanteros contienen bombillas de iluminación, que funcionan cuando están encendidas las luces de posición o los faros.

Los interruptores de elevalunas delanteros suministran señales de masa a la BCU. La BCU determina en qué sentido debe accionar los motores de elevalunas delanteros.

TestBook vigila el estado en tiempo real de los interruptores de elevalunas delanteros.

Motores de elevalunas delanteros

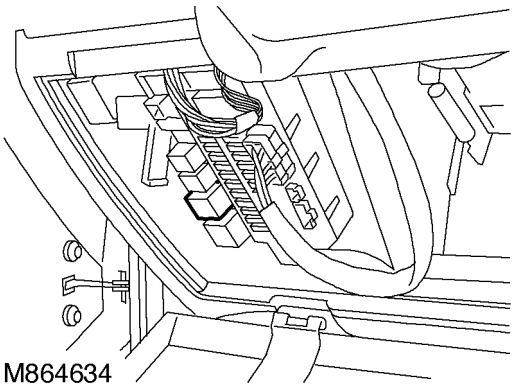

M864633

Los motores de elevalunas delanteros son de tipo de imán permanente. Hay un motor de elevalunas en cada puerta delantera. Los motores de elevalunas delanteros son controlados por la BCU.

La BCU suministra los circuitos de tensión y de masa para los motores de elevalunas delanteros. La BCU invierte el sentido en que el motor del elevalunas funciona, intercambiando sus circuitos de tensión y de masa. La BCU también vigila la corriente de parada de los motores de elevalunas delanteros.

TestBook puede accionar los motores de elevalunas delanteros remotamente.

Relé de elevalunas traseros



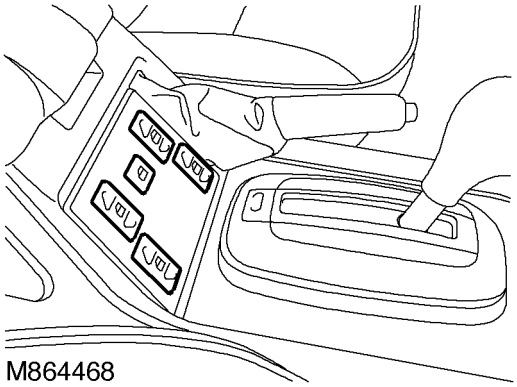
El relé de elevalunas traseros es un relé normalmente abierto, que suministra energía al sistema de elevalunas traseros. Es controlado por el IDM. El IDM recibe una señal de activación de elevalunas traseros procedente de la BCU, a fin de permitir su accionamiento durante la temporización que sigue la desconexión del encendido.

Tanto el relé de elevalunas traseros como el IDM están alojados en la caja de fusibles del habitáculo. El IDM es parte integrante de la caja de fusibles del habitáculo.

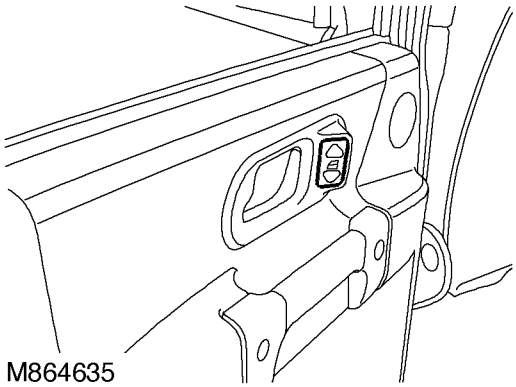
El relé de elevalunas traseros recibe tensión del fusible 13 (30 A) de la caja de fusibles del habitáculo. El IDM controla el lado de masa del bobinado del relé.

TestBook no puede vigilar el estado del relé de elevalunas traseros.

Interruptores de elevalunas traseros



M864468



M864635

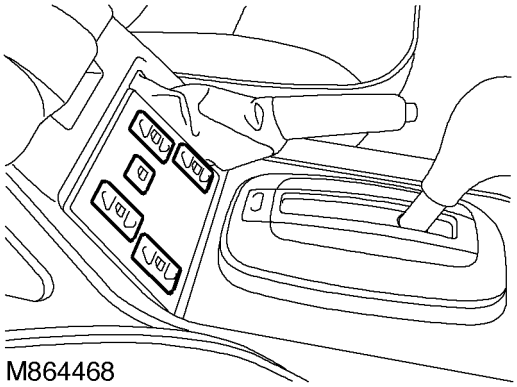
Hay dos juegos de interruptores que accionan los elevalunas traseros. En la consola central hay un juego de interruptores de elevalunas traseros, para que los ocupantes de los asientos delanteros puedan accionar los elevalunas traseros. El segundo juego de interruptores está alojado en las puertas traseras. Todos los interruptores de elevalunas traseros son de tipo de balancín no enganchadores.

El sistema de elevalunas trasero es controlado por un circuito de interruptores de elevalunas convencional. En posición de descanso, hay tensión de batería de ambos lados de cada interruptor y de los motores de elevalunas. El accionamiento de cualquier interruptor cierra un circuito por masa a través del interruptor al motor del elevalunas. El accionamiento del interruptor en dirección opuesta intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor, haciendo que éste funcione en sentido opuesto.

La tensión de los elevalunas traseros procede del fusible 13 (30 A) en la caja de fusibles del habitáculo, atraviesa el relé del elevalunas trasero y es conducida a los interruptores y motores.

TestBook no puede vigilar el estado de los interruptores de elevalunas traseros.

Interruptor de aislamiento de elevalunas traseros


M864468

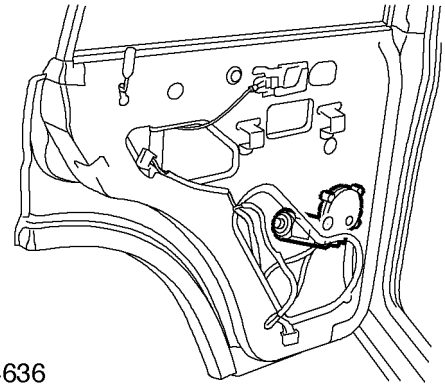
El interruptor de aislamiento de elevalunas traseros permite que los ocupantes de los asientos delanteros desactiven los interruptores de elevalunas traseros.

El interruptor de aislamiento de elevalunas traseros está situado en la consola central.

El interruptor de aislamiento de elevalunas traseros se conecta al circuito por masa, en serie con los interruptores de elevalunas traseros. El accionamiento del interruptor de aislamiento de elevalunas traseros interrumpe el circuito por masa a los interruptores de elevalunas traseros, impidiendo que los interruptores en las puertas traseras accionen los motores de elevalunas traseros. Los elevalunas traseros todavía pueden accionarse con los interruptores de elevalunas traseros en la consola central.

TestBook no puede vigilar el estado del interruptor de aislamiento de elevalunas traseros.

Motores de elevalunas traseros



M864636

Hay un motor de elevalunas en cada puerta trasera. Los motores de elevalunas traseros son de tipo de imán permanente, provistos de un ruptor integral que protege contra las paradas.

Los interruptores de elevalunas traseros proporcionan tensión de batería y un circuito por masa a los motores de elevalunas traseros. El accionamiento del interruptor en dirección opuesta intercambia los circuitos de tensión y de masa al motor de elevalunas trasero, haciendo que éste funcione en sentido opuesto.

TestBook no puede vigilar los motores de elevalunas traseros.

Funcionamiento

Elevalunas delanteros
Para que los elevalunas funcionen, el interruptor de encendido debe estar en posición II o de desconexión y la temporización todavía activa.

Los interruptores de elevalunas delanteros suministran señales de masa a la BCU, que acciona los elevalunas.

Función de toque único de bajada
Las ventanillas delanteras se abren completamente con una sola pulsación del interruptor de bajada.

Para que la función de toque único de bajada tenga efecto, deben existir las siguientes condiciones:
- Interruptor de encendido en posición II, o en posición de desconectado con la temporización todavía activa.
- El interruptor del elevalunas delantero pulsado durante menos de 0,4 segundos.

Al pulsar el interruptor de bajada del elevalunas delantero durante menos de 0,4 segundos, la ventanilla se abre por completo. La pulsación del interruptor de subida del elevalunas durante menos de 0,2 segundos suspende el movimiento del elevalunas. La BCU suspende la función de toque único de bajada cuando detecta corriente de parada por obstrucción del elevalunas, o al cabo de 10 segundos de funcionamiento del elevalunas.

Según el mercado, la función de toque único de bajada puede instalarse en ambos elevalunas delanteros, o del lado del conductor solamente.

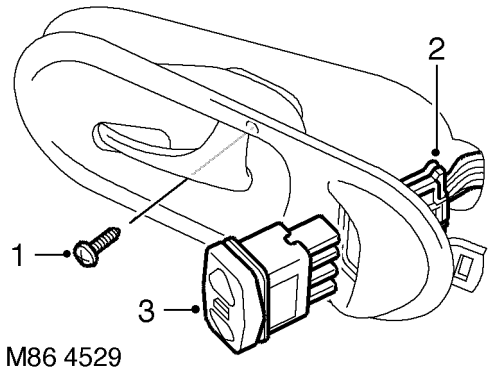
Elevalunas traseros
Para que los elevalunas funcionen, el interruptor de encendido debe estar en posición II o de desconexión y la temporización todavía activa.

Los elevalunas traseros funcionan cuando el interruptor suministra tensión y masa al motor de elevalunas. La pulsación de un lado del interruptor suministra circuitos de tensión y de masa al motor del elevalunas para que funcione en un sentido determinado. La pulsación del otro lado del interruptor invierte los circuitos de tensión y de masa, para que el motor del elevalunas funcione en sentido opuesto.

Interruptor - puerta trasera

86.25.10

Desmontaje



M86 4529

1. Quite el tornillo que sujeta el escudete al guarnecido de puerta.
2. Desprenda el escudete hasta facilitar el acceso al enchufe múltiple del interruptor, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor del escudete.

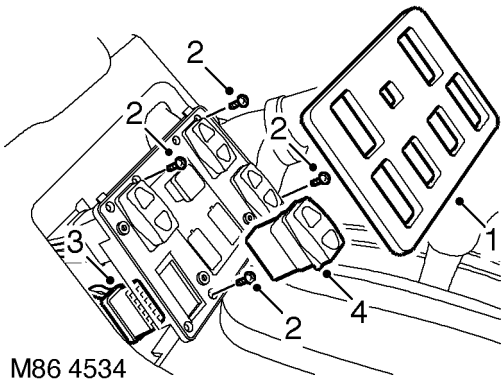
Montaje

1. Conecte el interruptor nuevo al enchufe múltiple, y móntelo en el escudete.
2. Monte el escudete en el guarnecido de puerta, y sujételo con su tornillo.

Interruptor - consola

86.25.19

Desmontaje



M86 4534

1. Desmonte la tapa de interruptores de la consola.
2. Quite los 4 tornillos que sujetan la placa de montaje del interruptor a la consola.
3. Desprenda la placa de montaje de la consola, y desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
4. Desprenda y desmonte el interruptor de su placa de montaje.

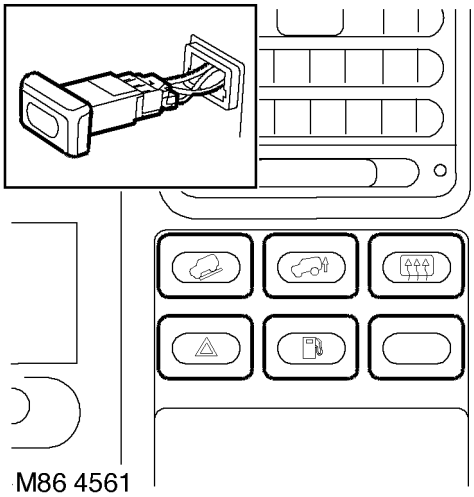
Montaje

1. Monte un interruptor nuevo en la placa de montaje, y conecte el enchufe múltiple.
2. Posicione la placa de montaje, y sujétela con sus tornillos.
3. Monte la tapa del interruptor de consola.

Interruptor - luneta térmica

86.65.36

Desmontaje

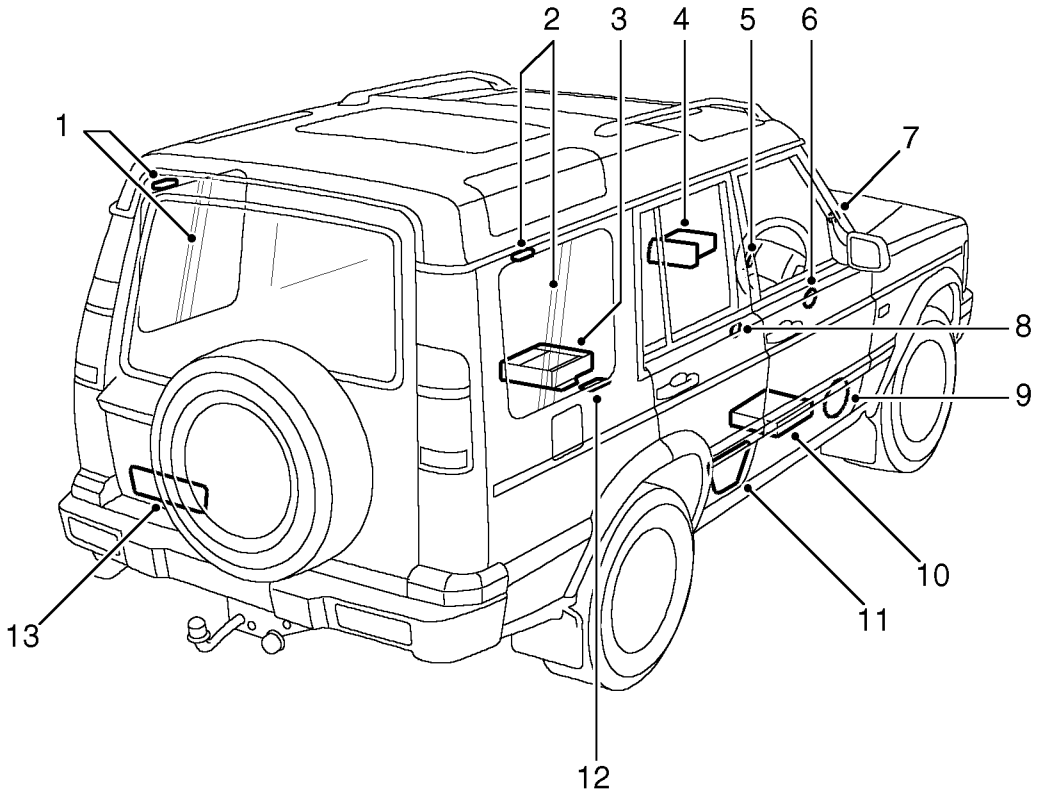


1. Desmonte el interruptor con cuidado.
2. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor.
3. Desmonte el interruptor.

Montaje

1. Conecte el enchufe múltiple al interruptor.
2. Posicione el interruptor y presiónelo para sujetarlo.

Disposición de componentes del sistema de sonido

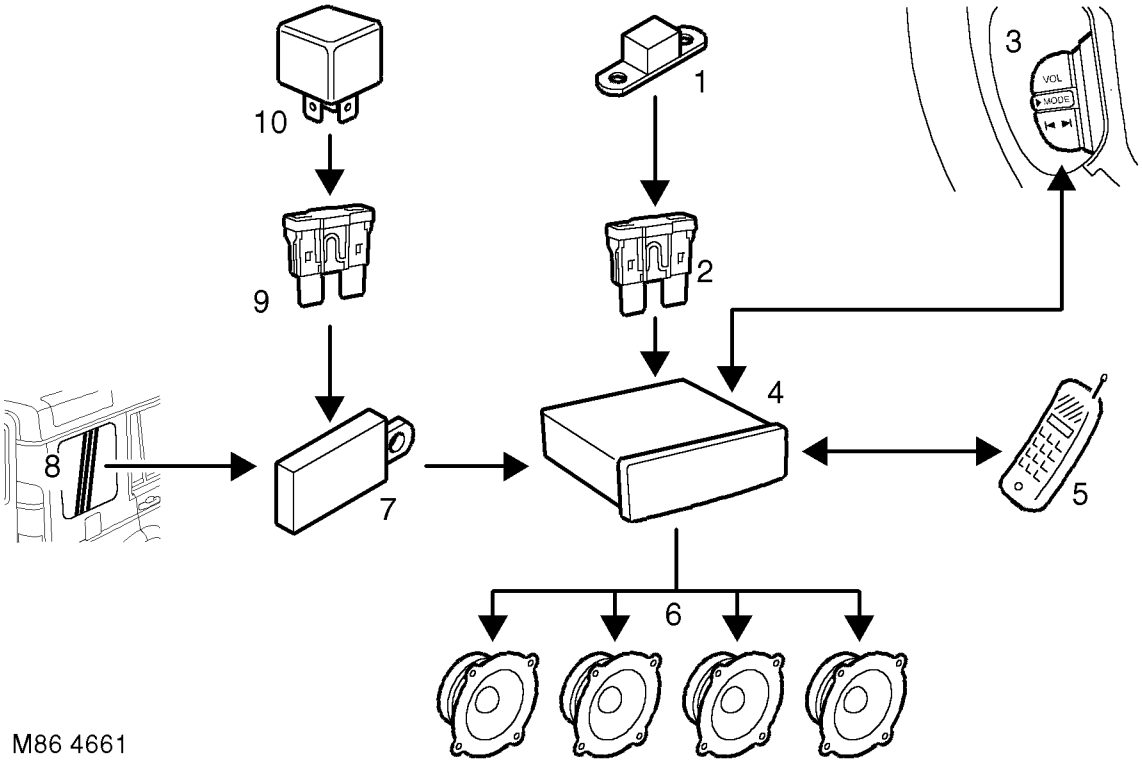


M86 4656

Se ilustra el sistema de línea alta con dirección a la derecha (el sistema con dirección a la izquierda es similar)

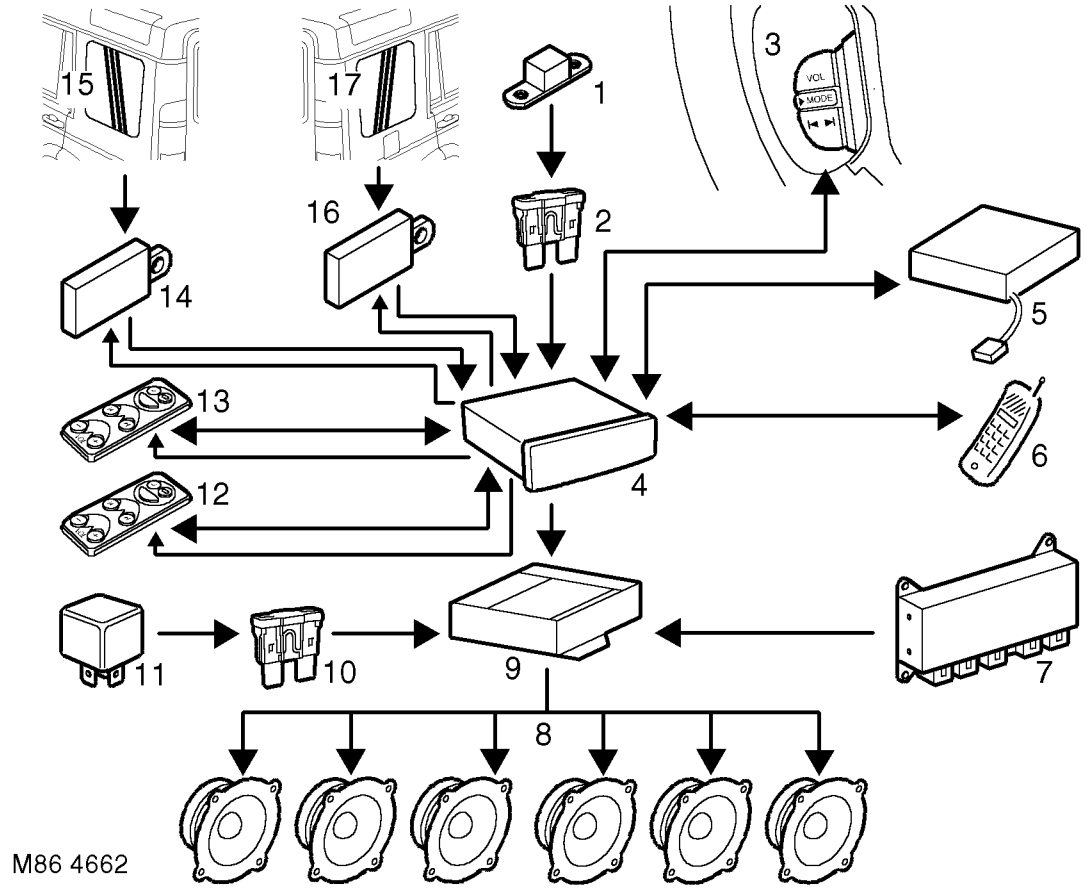
1 Amplificador y antena de FM (sólo línea alta)
2 Amplificador y antena de AM/FM
3 Amplificador de potencia (sólo línea alta)
4 Radio/cassette
5 Mandos a distancia del autorradio (líneas media y alta)
6 Altavoz superior de puerta delantera izquierda/derecha (sólo línea alta)
7 Altavoz de pilar A izquierdo/derecho (sólo líneas media y alta)
8 Altavoz superior de puerta trasera izquierda/derecha (sólo línea alta)
9 Altavoz inferior de puerta delantera izquierda/derecha
10 Cambiador automático de CD (si hubiera)
11 Altavoz inferior de puerta trasera izquierda/derecha
12 Amplificador de auriculares de radio del lado izquierdo/derecho (sólo línea alta)
13 Altavoces de la puerta de cola (sólo línea alta)

Esquema de mandos del sistema de sonido de líneas básica y media



1 Eslabón fusible
2 Fusible de alimentación de energía de la batería
3 Mandos a distancia del autorradio (si hubiera)
4 Autorradio
5 Interfaz del sistema telefónico
6 Altavoces
7 Antena del amplificador de AM/FM
8 Antena de AM/FM
9 Fusible del suministro de energía auxiliar
10 Relé auxiliar

Esquema de control del sistema de sonido de línea alta



1 Eslabón fusible
2 Fusible de alimentación de energía de la batería
3 Mandos a distancia del autorradio
4 Autorradio
5 Cambiador automático de CD
6 Interfaz del sistema telefónico
7 Señal de velocidad procedente del ECM del SLABS
8 Altavoces
9 Amplificador de potencia
10 Fusible del suministro de energía auxiliar
11 Relé auxiliar
12 Amplificador de auriculares de radio traseros derechos
13 Amplificador de auriculares de radio traseros izquierdos
14 Antena del amplificador de FM
15 Antena de FM
16 Antena del amplificador de AM/FM
17 Antena de AM/FM

Descripción

Generalidades
El sistema de sonido (ICE) del vehículo permite que el conductor y pasajeros escuchen la salida de audio producida por los altavoces o por los auriculares opcionales en el habitáculo. Las teclas o pomos del radiocassette permiten cambiar de nivel o de selección durante los diversos modos de funcionamiento. El sistema puede controlarse con los mandos del autorradio montado en el salpicadero, o con los mandos a distancia opcionales situados en el lado izquierdo del volante de dirección. Los sistemas de línea alta también pueden tener amplificadores de auriculares traseros, que ejercen cierto control sobre el sistema a través del autorradio.

Una o dos antenas amplificadas montadas en las lunas laterales traseras mandan señales de radio al autorradio. Los sistemas de línea alta pueden incluir un amplificador de potencia y un cambiador automático de CD, montado debajo de los asientos delanteros. Los altavoces se montan en los paneles inferiores de las puertas, pero pueden haber altavoces adicionales montados en el guarnecido superior de la puerta, el pilar A y la puerta de cola. Una pantalla visualiza el estado actual del sistema.

El equipo de sonido provisto varía según la opción de acabado y el mercado. Algunos vehículos tal vez no tengan todos los altavoces, las antenas amplificadas, cambiador automático de CD, amplificadores de auriculares traseros o amplificador de potencia.

Autorradio de sistema básico
El autorradio básico tiene teclas de LD (sonoridad) AM, FM, EXPULSION (cinta), retroceso, tonos bajos/equilibrio, tonos altos, avance y retroceso MAN. El autorradio básico está situado en el centro del salpicadero, y contiene la radio y reproductor de cassettes. La unidad se sujeta al salpicadero con cuatro fiadores (accesibles a través de agujeros en la parte delantera de la unidad). Para desmontar la unidad, hay que soltar los cuatro fiadores con una herramienta especial. El sistema de base puede controlarse con los mandos del autorradio montado en el salpicadero. Un circuito de control lógico en el autorradio controla el funcionamiento de los diversos modos de control.

El autorradio posee una pantalla de visualización. La información visualizada puede ser la frecuencia actual de la radio, detalles de funcionamiento del cassette, o ajuste de tonos bajos o de sonoridad. La corriente para la iluminación del autorradio es provista por la caja de fusibles del habitáculo. El fusible principal se monta al lado del conector en la parte trasera del autorradio.

Función del código de seguridad
La introducción y cambio de códigos de seguridad se realiza pulsando una combinación de teclas del autorradio. Los códigos de seguridad inutilizan la unidad, si la misma es desconectada del vehículo sin desactivar el código de seguridad. El autorradio contiene una ficha de memoria que almacena el código. Si se suspende la alimentación de la unidad, la ficha activa la función del código de seguridad. Por eso hay que desactivar la función del código de seguridad antes de desmontar la unidad o desconectar la batería del vehículo.

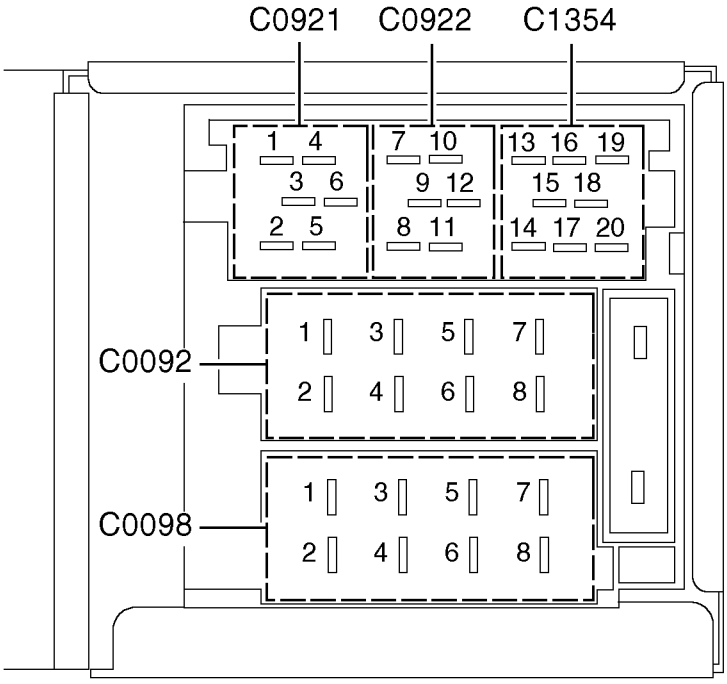
Funciones de audio
El autorradio dispone de las siguientes teclas para las funciones de audio: ID (sonoridad), tonos bajos/equilibrio, atenuador, tonos altos y volumen.

Funciones de la cassette
El autorradio dispone de las teclas necesarias para las siguientes funciones de cassette: expulsión, avance, retroceso e inversión de la cinta.

Teclas multifuncionales
La función de las estaciones presintonizadas y de la tecla MAN está subordinada al modo de funcionamiento actual, y permite seleccionar la banda de frecuencias de radio con la radio conectada, la canción del cassete y funciones de búsqueda/exploración. La tecla MAN está subordinada al modo seleccionado: la pulsación de la tecla permite controlar manualmente o seleccionar modos alternativos, por ejemplo la sintonización manual.

Memoria interior
Una ficha de memoria interna almacena las estaciones presintonizadas y el código de seguridad. La ficha es alimentada interiormente a través de una alimentación permanente, provista por la caja de fusibles del habitáculo.

Detalles de pines del conector del autorradio.



M86 4657A

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0092		
1	Línea del altavoz trasero derecho	Salida +
2	Línea del altavoz trasero derecho	Salida -
3	Línea del altavoz delantero derecho	Salida +
4	Línea del altavoz delantero derecho	Salida -
5	Línea del altavoz delantero izquierdo	Salida +
6	Línea del altavoz delantero izquierdo	Salida -
7	Línea del altavoz trasero izquierdo	Salida +
8	Línea del altavoz trasero izquierdo	Salida -
C0098		
1	Silenciamiento del teléfono	Entrada
2	Mandos a distancia de la radio en el volante de dirección	Entrada
3	Mandos a distancia de la radio en el volante de dirección	Salida
4	Alimentación permanente de la batería	Entrada
5	Activación del sistema	Salida
6	Iluminación	Entrada
7	Alimentación auxiliar	Entrada
8	Masa	Entrada
C0921 (sistemas de línea alta)		
1	Canal izquierdo del auricular de radio	Salida +
2	Canal derecho del auricular de radio	Salida +
3	Audio del teléfono	Entrada +
4	Canal izquierdo del auricular de radio	Salida -
5	Canal derecho del auricular de radio	Salida -
6	Audio del teléfono	Entrada -

C0922 (sistemas de línea alta)		
7	Auriculares de radio activos	Entrada
8	Comunicaciones I-BUS	Entrada/salida
9	Activación de la imagen espacial del amplificador de audio	Salida
10	Mando a distancia izquierdo de auriculares de radio	Entrada
11	Mando a distancia derecho de auriculares de radio	Entrada
12	Alimentación de los mandos a distancia de auriculares	Salida
C1354 (sistemas de línea alta)		
13	Canal de audio izquierdo del cambiador automático de CD	Entrada +
14	Canal de audio derecho del cambiador automático de CD	Entrada +
15	Masa de audio del cambiador automático de CD	Salida
16	Canal de audio izquierdo del cambiador automático de CD	Entrada -
17	Canal de audio derecho del cambiador automático de CD	Entrada -
18	No se usa	
19	Enlace de comunicaciones I-BUS del cambiador automático de CD	Entrada/salida
20	Alimentación permanente del cambiador automático de CD	Salida

Autorradio de línea media

El autorradio de línea media está situado en el centro del salpicadero, y contiene la radio y el reproductor de cassettes. La unidad se sujeta con cuatro fiadores (accesibles a través de agujeros en la parte delantera de la unidad). Para desmontar el autorradio, hay que soltar los cuatro fiadores con una herramienta especial. El sistema intermedio puede controlarse con los mandos del autorradio montado en el salpicadero, o los mandos a distancia del autorradio situados en el lado izquierdo del volante de dirección. La señal de audio puede proceder de la radio, del reproductor de cassettes o de un cambiador opcional de CD. Un circuito de control lógico en el autorradio controla el funcionamiento de los diversos modos de control.

El autorradio dispone de una pantalla en que visualiza información, por ejemplo el estado actual, estación (modo de radio), canción del cassette o (opcional) estado de la canción/disco del cambiador automático de CD. La corriente para la iluminación del autorradio es provista por la caja de fusibles del habitáculo. El fusible principal se monta al lado del conector en la parte trasera del autorradio.

Función del código de seguridad

La introducción y cambio de códigos de seguridad se realiza pulsando una combinación de teclas del autorradio. Los códigos de seguridad inutilizan la unidad, si la misma es desconectada del vehículo sin desactivar el código de seguridad. El autorradio contiene una ficha de memoria que almacena la información. Si se suspende la alimentación de la unidad, la ficha activa la función del código de seguridad. Por eso hay que desactivar la función del código de seguridad antes de desmontar la unidad o desconectar la batería del vehículo.

Funciones de audio

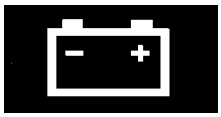
Un pomo giratorio permite cambiar de nivel o de selección durante los diversos modos de funcionamiento. Esto incluye volumen, tonos bajos, tonos altos y atenuación.

Funciones de la cassette

El autorradio tiene teclas para las siguientes funciones de la cassette: expulsión, cinta, rebobinado, avance, expulsión/rebobinado de la cinta.

Funciones de radio

El autorradio posee teclas para seleccionar la recepción de AM o FM. La selección de estaciones de radio se controla con las teclas multifuncionales del autorradio. Los amplificadores de auriculares o los mandos de radio a distancia en el volante de dirección.



Función de información de tráfico y de noticias
Una tecla de información de tráfico (TA/NEWS) permite seleccionar información sobre tráfico o noticias sólo en la banda de FM. En este modo la salida de audio se silencia al recibir mensajes de tráfico o de noticias. Una vez terminado el mensaje de tráfico o de noticias por la radio, la reproducción de cinta o del CD continúa. La información de tráfico y de noticias varía según el país y la banda de frecuencias seleccionada.

Teclas multifuncionales
Los mandos giratorios están situados en la parte delantera del autorradio, y sirven para ajustar los tonos bajos, altos, etc., según el modo actual seleccionado. El funcionamiento de las estaciones presintonizadas 1-6 depende del modo de funcionamiento actual, y permite seleccionar la banda de frecuencias (modo de radio seleccionado) o disco del cambiador automático de CD (en modo de CD). Exploración (subordinado al modo) - selección manual o automática de la banda de frecuencias o canción. RND reproducción en orden arbitrario, MODE/MUTE (subordinado al modo) - la pulsación de esta tecla permite controlar manualmente o seleccionar modos alternativos, por ejemplo los modos de sintonización manual, entrada/repaso, avance/rebobinado.

Memoria interior
Una ficha de memoria interna almacena las estaciones presintonizadas y el código de seguridad. La ficha es alimentada interiormente a través de una alimentación permanente, provista por la caja de fusibles del habitáculo.

Autorradio del sistema de línea alta
El autorradio de línea alta está situado en el centro del salpicadero, y contiene la radio y reproductor de cassettes. La unidad se sujeta con dos fiadores (accesibles a través de ranuras situadas en la parte delantera de la unidad). Para desmontar el autorradio, hay que soltar los dos fiadores con una herramienta especial. El sistema de línea alta puede controlarse con el autorradio montado en el salpicadero, o con los mandos de radio de mando a distancia, situados en el lado izquierdo del volante de dirección. En vehículos provistos de amplificadores de auriculares de radio, los pasajeros traseros pueden controlar la salida de audio con el cuadro de mandos del amplificador de auriculares. La señal de audio puede proceder de la radio, del reproductor de cassettes o del cambiador automático de CD. Un circuito de control lógico en el autorradio controla el funcionamiento de los diversos modos de control.

El autorradio dispone de una pantalla que visualiza información, por ejemplo el estado actual, estación (modo de radio), estado de la canción/disco del cambiador automático de CD o estado del amplificador de auriculares. La corriente para la iluminación del autorradio es provista por la caja de fusibles del habitáculo. El fusible principal se monta al lado del conector en la parte trasera del autorradio. Cuando el interruptor del autorradio está conectado, la corriente circula por circuitos internos a los amplificadores de auriculares de radio.

Función del código de seguridad
La introducción y cambio de códigos de seguridad se realiza pulsando una combinación de teclas del autorradio. Los códigos de seguridad inutilizan la unidad, si la misma es desconectada del vehículo sin desactivar el código de seguridad. El autorradio contiene una ficha de memoria que almacena la información. Si se suspende la alimentación de la unidad, la ficha activa la función del código de seguridad. Por eso hay que desactivar la función del código de seguridad antes de desmontar la unidad o desconectar la batería del vehículo.

Funciones de audio
Un pomo giratorio permite cambiar de nivel o de selección durante los diversos modos de funcionamiento. Esto incluye volumen, tonos bajos, tonos altos, atenuación y activación/desactivación espacial.

Funciones de la cassette
El autorradio dispone de las teclas necesarias para las siguientes funciones de cassette; expulsión, avance rápido, rebobinado y Dolby. Al seleccionarse el modo Dolby, la pantalla de matriz de puntos visualiza el símbolo Dolby.

Funciones de radio
El autorradio posee teclas para seleccionar la recepción de AM o FM. La selección de estaciones de radio se controla con las teclas multifuncionales del autorradio. Los amplificadores de auriculares o los mandos de radio a distancia en el volante de dirección.

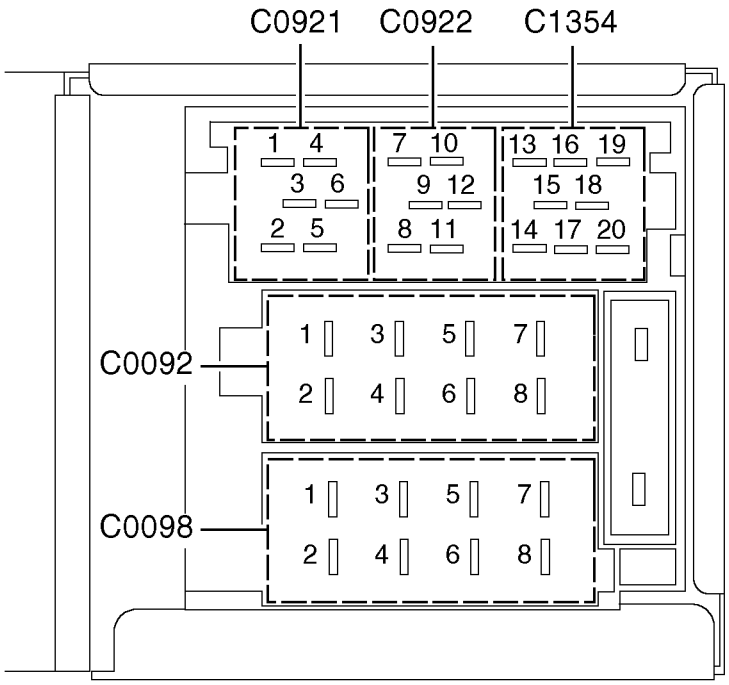
Funciones del cambiador automático de CD
La tecla de CD del autorradio permite seleccionar el cambiador automático de CD. La selección del disco CD y canción se controla con las teclas multifuncionales del autorradio, los amplificadores de auriculares de radio o los mandos de radio a distancia en el volante de dirección.

Función de información de tráfico
Una tecla de información de tráfico/noticias (I) permite seleccionar información sobre tráfico o noticias sólo en la banda de FM. En este modo la radio se silencia al recibir mensajes de tráfico o de noticias. Una vez terminado el mensaje de tráfico o de noticias por la radio, la reproducción de cinta o del CD continúa. La información de tráfico y de noticias varía según el país y la banda de frecuencias seleccionada.

Teclas multifuncionales
La tecla con símbolo de música sirve para seleccionar los modos de ajuste de tonos bajos, altos, etc., según el modo actual seleccionado. El funcionamiento de las estaciones presintonizadas 1-6 depende del modo de funcionamiento actual, y permite seleccionar la banda de frecuencias (modo de radio seleccionado) o disco del cambiador automático de CD (en modo de CD). Búsqueda/exploración (subordinado al modo) automática de la banda o canción. MAN (subordinado al modo) - la pulsación de esta tecla permite controlar manualmente o seleccionar modos alternativos, por ejemplo de sintonización manual, de entrada/repaso de discos compactos, de avance/rebobinado de la cinta. La tecla SCAN está subordinada al modo, y permite la búsqueda automática de bandas de frecuencias, canciones de cassettes o de discos compactos.

Memoria interior
Una ficha de memoria interna almacena las estaciones presintonizadas y el código de seguridad. La ficha es alimentada interiormente a través de una alimentación permanente, provista por la caja de fusibles del habitáculo.

Detalles de pines del conector del autorradio.



M86 4657A

No. de conector/ pin.	Descripción	Entrada/salida
C0092		
1	Línea del altavoz trasero derecho	Salida +
2	Línea del altavoz trasero derecho	Salida -
3	Línea del altavoz delantero derecho	Salida +
4	Línea del altavoz delantero derecho	Salida -
5	Línea del altavoz delantero izquierdo	Salida +
6	Línea del altavoz delantero izquierdo	Salida -
7	Línea del altavoz trasero izquierdo	Salida +
8	Línea del altavoz trasero izquierdo	Salida -
C0098		
1	Silenciamiento del teléfono	Entrada
2	Mandos a distancia de la radio en el volante de dirección	Entrada
3	Mandos a distancia de la radio en el volante de dirección	Salida
4	Alimentación permanente de la batería	Entrada
5	Activación del sistema	Salida
6	Iluminación	Entrada
7	Alimentación auxiliar	Entrada
8	Masa	Entrada
C0921 (sistemas de línea alta)		
1	Canal izquierdo del auricular de radio	Salida +
2	Canal derecho del auricular de radio	Salida +
3	Audio del teléfono	Entrada +
4	Canal izquierdo del auricular de radio	Salida -
5	Canal derecho del auricular de radio	Salida -
6	Audio del teléfono	Entrada -
C0922 (sistemas de línea alta)		
7	Auriculares de radio activos	Entrada
8	Comunicaciones I-BUS	Entrada/salida
9	Activación de la imagen espacial del amplificador de audio	Salida
10	Mando a distancia izquierdo de auriculares de radio	Entrada
11	Mando a distancia derecho de auriculares de radio	Entrada
12	Alimentación de los mandos a distancia de auriculares	Salida
C1354 (sistemas de línea alta)		
13	Canal de audio izquierdo del cambiador automático de CD	Entrada +
14	Canal de audio derecho del cambiador automático de CD	Entrada +
15	Masa de audio del cambiador automático de CD	Salida
16	Canal de audio izquierdo del cambiador automático de CD	Entrada -
17	Canal de audio derecho del cambiador automático de CD	Entrada -
18	No se usa	
19	Enlace de comunicaciones I-BUS del cambiador automático de CD	Entrada/salida
20	Alimentación permanente del cambiador automático de CD	Salida

Entradas y salidas

Al recibir una llamada telefónica, el autorradio recibe una señal de silenciamiento procedente del sistema telefónico. Cuando termina la llamada se suspende el silenciamiento y el sistema continúa funcionando. También se reciben entradas procedentes del sistema de control en el volante de dirección (sistemas de línea media y alta). Al conectarse el sistema, el autorradio del sistema de línea alta:

- manda una señal de "habilitación de alimentación" al amplificador de potencia
- manda una señal de "habilitación" a los amplificadores de auriculares de radio.

En el sistema de línea alta, el autorradio también manda y recibe señales del cambiador automático de CD y de los amplificadores de auriculares traseros (si hubieran). En sistemas de línea alta, el autorradio manda señales de audio al amplificador de potencia.

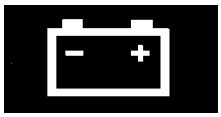
Mandos a distancia de la radio en el volante de dirección (sistemas de línea media y alta)
El mando a distancia de la radio, situado en el lado izquierdo del volante de dirección, se sujeta con dos tornillos. El cableado procedente del mando a distancia de la radio enchufa en un conector que forma parte del acoplador giratorio del volante de dirección. El accionamiento de los mandos a distancia de la radio permite al conductor controlar el equipo de sonido, sin soltar el volante de dirección. Las funciones de volumen, modo y selección pueden controlarse con los mandos a distancia montados en el volante de dirección. Las entradas de control procedentes de los mandos a distancia de la radio son transmitidas al autorradio.

Antena
En sistemas de sonido de línea básica y media, la antena de AM/FM se incorpora en el cristal de la luna del lado derecho del vehículo. En el bastidor encima de la luna lateral trasera, detrás del guarnecido lateral trasero, se monta un amplificador sujeto (y conectado a masa) por un perno. La antena se conecta al amplificador de antena y al autorradio con cables coaxiales. La corriente es suministrada al amplificador por el relé auxiliar en la caja de fusibles del compartimento motor, a través de un fusible en la caja de fusibles del habitáculo.

En sistemas de sonido de línea alta, se incorporan dos antenas amplificadas en el cristal de las lunas laterales del vehículo. Las dos antenas consisten en una antena de AM/FM del lado derecho, y en una antena de FM del lado izquierdo. El amplificador de cada antena se monta en el bastidor superior de cada luna lateral trasera, detrás del guarnecido lateral trasero, y cada uno se sujeta (y conecta a masa) con un perno. Las antenas amplificadas mejoran la calidad de la recepción, la antena de FM mejora la recepción en zonas urbanas, donde la señal es deficiente (diversidad). Las antenas amplificadas reciben una alimentación procedente del autorradio mientras funciona el reproductor de cassettes. Las antenas se conectan al autorradio con dos cables coaxiales. El enchufe pequeño conecta sólo la antena de FM, el enchufe grande conecta la antena de AM/FM.

Amplificador de potencia (sistema de línea alta)
El amplificador se monta en un soporte debajo del asiento delantero izquierdo, y se sujeta con tres tornillos y arandelas. El amplificador recibe entradas procedentes de la radio, del reproductor de cassettes o (a través del reproductor de cassettes) del cambiador automático de CD. El amplificador trasero es alimentado por la caja de fusibles del habitáculo. El amplificador se excita al recibir una señal lógica de activación, procedente del autorradio. Dicha señal es transmitida por el autorradio cada vez que se conecta.

Cambiador automático de CD (sistema de línea alta)
El cambiador automático de CD se monta debajo del asiento delantero derecho. La unidad se sujeta a sus soportes en el piso con cuatro tornillos y arandelas. Cada disco compacto (CD) es sostenido por una bandeja. La bandeja cargada es entonces introducida en un cargador con cabida para seis bandejas, que a su vez se introduce en el cambiador automático de CD. Los componentes internos del cambiador automático de CD se protege contra la entrada de polvo por la abertura del cargador con una tapa deslizante. La tecla de expulsión situada en la parte delantera del cambiador automático de CD sirve para soltar el cargador del cambiador. La tapa deslizante debe abrirse manualmente, antes de pulsar el botón de expulsión del cargador. El funcionamiento del cambiador automático de CD es controlado por entradas procedentes del autorradio. Las entradas de control pueden proceder de las teclas del autorradio, de los mandos a distancia de la radio o de los amplificadores de auriculares de radio, si hubieran. La salida procedente del cambiador automático de CD se conecta al autorradio. El autorradio manda las salidas al amplificador de potencia. La corriente es suministrada al cambiador automático de CD por el autorradio.



Amplificadores de auriculares de radio (sistema de línea alta)
Los amplificadores de los auriculares de radio traseros están situados en el guarnecido lateral trasero inferior, y se fijan al costado del amplificador de auriculares con una grapa. Las teclas de modo y función están situadas en un cuadro de mandos. La tecla de modos permite que cada pasajero trasero seleccione la radio, cassette o cambiador automático de CD independientemente. Tanto el conductor como los pasajeros traseros pueden escuchar cualquiera de los dispositivos de audio que seleccionen. No obstante, el ajuste del autorradio tiene prioridad, por ejemplo:

- Si el autorradio está usando una banda de frecuencias de radio (AM o FM), el usuario de auriculares podrá seleccionar canciones de la cassette o del cambiador automático de CD. El usuario podrá escuchar la misma banda de frecuencias seleccionada en el autorradio, pero no podrá cambiar la estación sintonizada.
- Si con el autorradio se ha seleccionado el cambiador automático de CD, los amplificadores de auriculares permitirán la escucha de discos compactos, pero no el cambio de canciones. El usuario de auriculares podrá seleccionar todas las bandas de frecuencias de radio o canciones del cassette.
- Si con el autorradio se ha seleccionado el reproductor de cassettes, los amplificadores de auriculares permitirán la escucha de cintas, pero no el cambio de canciones. El usuario de auriculares podrá seleccionar todas las bandas de frecuencias de radio o los discos del cambiador automático de CD.

Si un amplificador de auriculares está controlando el reproductor de cassettes, discos CD o la radio, el otro amplificador de auriculares podrá escuchar y cambiar las canciones del cassette o las bandas de frecuencias de radio. Otras teclas sirven para seleccionar la función de búsqueda/exploración de la banda de frecuencias de radio o canciones del disco compacto, cambiar la dirección de la cinta, sintonizar una estación de radio y ajustar el volumen, según el modo de funcionamiento actual. Si un amplificador de auriculares de radio está controlando la radio, cassette o cambiador automático de CD, el otro amplificador de auriculares de radio puede cambiar la canción o la banda de frecuencias de radio seleccionada. El cuadro de mandos incluye un enchufe de auriculares con anillo luminoso. Al activarse un módulo de auriculares, se manda una señal de "módulo de auriculares activo" al autorradio. El diseño incorpora la iluminación del cuadro y un anillo luminoso para localizar el enchufe en la oscuridad. Para controlar la salida de audio de los amplificadores de auriculares de radio, se mandan y reciben señales del autorradio.

Control automático del volumen (sólo sistema de línea alta)
La función de control automático de tonos bajos y altos compensa los aumentos del ruido de marcha/transmisión en el habitáculo. La señal de velocidad en carretera es vigilada por el amplificador de potencia. Dicha señal es provista por el ECM del SLABS.

☞ **FRENOS, DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO, Descripción.**El amplificador de potencia aumenta el nivel de tonos bajos y altos al aumentar el ruido de marcha. Este sistema asegura que el volumen aparente del sonido permanezca constante, y que no sea afectado por aumentos del ruido de fondo en el habitáculo.

Altavoces
Algunos vehículos no equiparán todos los altavoces. El tipo y situación de los altavoces montados depende de la opción de acabado y de las opciones del sistema de sonido especificados para el vehículo.

Altavoces del pilar A izquierdo/derecho (si hubieran)
Los altavoces de pilar A se montan en el guarnecido del pilar A a cada lado del parabrisas, y cada uno se protege con una rejilla metálica. Los altavoces se sujetan desde atrás con un fiador de bayoneta, que sujeta el altavoz al guarnecido del pilar A. Los altavoces del pilar A son de tipo de línea alta, y su potencia de salida es de:

- Los altavoces de pilar A del sistema de línea media tienen potencia de salida de 15 vatios, e impedancia de 4 Ω.
- Los altavoces de pilar A del sistema de línea alta tienen potencia de salida de 30 vatios, e impedancia de 4 Ω.

Altavoces superiores de puertas delanteras y traseras izquierdas y derechas (sólo sistema de línea alta)
Los altavoces superiores de puertas están situados en el guarnecido superior de la puerta. Dichos altavoces son protegidos por una rejilla metálica integral. El altavoz es retenido por un anillo roscado, que lo fija en el guarnecido de puerta por detrás. El altavoz superior de puerta es de tipo de línea media, con potencia de salida de 30 vatios e impedancia de 4 Ω.

Altavoces inferiores de puerta delantera izquierda/derecha
El altavoz inferior de puerta delantera está situado en el extremo delantero del guarnecido inferior (bolsillo), y se sujeta con tres tornillos roscachapa. El altavoz es protegido por una rejilla metálica circular, sujeta por fiadores. El tipo de altavoz inferior montado en la puerta delantera, depende de la opción de acabado y del mercado:

- Los sistemas de líneas básica y media equipan altavoces de puerta de gama completa, con potencia de salida de 15 vatios e impedancia de 4 Ω
- El sistema de línea alta equipa altavoz de puerta de gama baja, con potencia de salida de 30 vatios e impedancia de 4 Ω.

Altavoz inferior de puerta trasera izquierda/derecha
El altavoz inferior de puerta trasera está situado en el guarnecido inferior de la puerta, y se sujeta con tres tornillos roscachapa. El altavoz es protegido por una rejilla metálica, sujeta por fiadores. El tipo de altavoz inferior montado en la puerta trasera depende de la opción de acabado y del mercado:

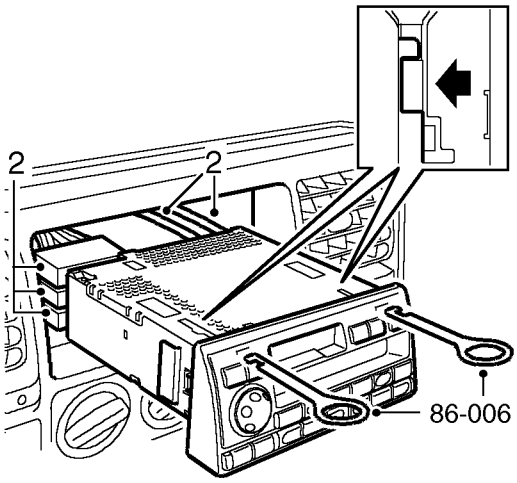
- Los sistemas de líneas básica y media equipan altavoces de puerta de gama completa, con potencia de salida de 15 vatios e impedancia de 4 Ω
- El sistema de línea alta equipa altavoz de puerta de gama baja, con potencia de salida de 30 vatios e impedancia de 4 Ω.

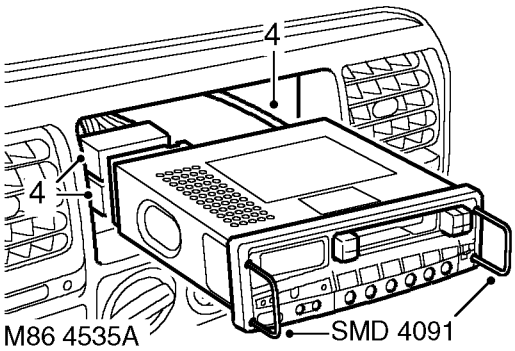
Altavoces de gama baja de la puerta de cola (sólo sistema de línea alta)
Los altavoces de gama baja en la puerta de cola se alojan en una carcasa de plástico, situada en el guarnecido inferior del portón. Cada uno de los dos altavoces se sujeta a la carcasa con cuatro tornillos roscachapa. La carcasa se sujeta a la estructura inferior del portón con ocho pernos. La carcasa es rodeada por el guarnecido de la puerta de cola. La parte delantera de la carcasa es cubierta por una rejilla metálica sujeta con seis tornillos. Los altavoces de gama baja en la puerta de cola tienen potencia de salida de 30 vatios, e impedancia de 4 Ω.

Radio/cassette

86.50.03

Desmontaje





1. **Modelos de línea alta:** Monte la herramienta **86-006** en las ranuras superiores del autorradio, con las muescas dirigidas hacia el exterior. Asegúrese de que las muescas encajen correctamente en los fiadores (señalados por una flecha), y extraiga el autorradio del salpicadero.
2. **Modelos de línea alta:** Desconecte los 3 enchufes múltiples y 2 cables coaxiales, y desmonte el autorradio.
3. **Modelos de líneas media y baja:** Introduzca los útiles para desmontar la radio **SMD 4091** para soltar los fiadores y tirar del autorradio para sacarlo del salpicadero.
4. **Modelos de líneas media y baja:** Desconecte los 2 enchufes múltiples y el cable coaxial, y desmonte el autorradio.

Montaje

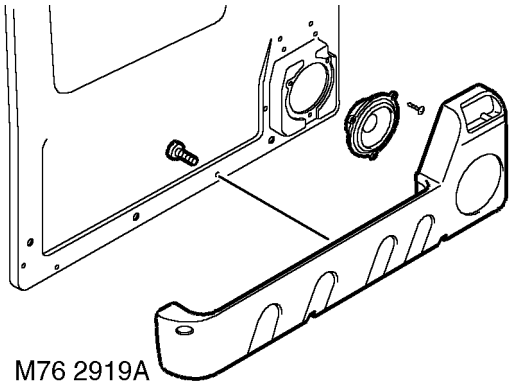
1. Posicione el autorradio contra la abertura en el salpicadero, y conecte los enchufes múltiples al cable(s) coaxial.
2. Deslice la radio dentro del salpicadero hasta enganchar sus fiadores.
3. Introduzca el código de seguridad y compruebe si el autorradio funciona correctamente.

Altavoz - gama baja/completa - puerta delantera

86.50.10

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.



M76 2919A

2. Quite los 10 tornillos Torx que sujetan el bolsillo de puerta delantera al guarnecido de puerta.
3. Quite los 3 tornillos que sujetan el altavoz al guarnecido de puerta.
4. Desmonte el altavoz de puerta delantera.

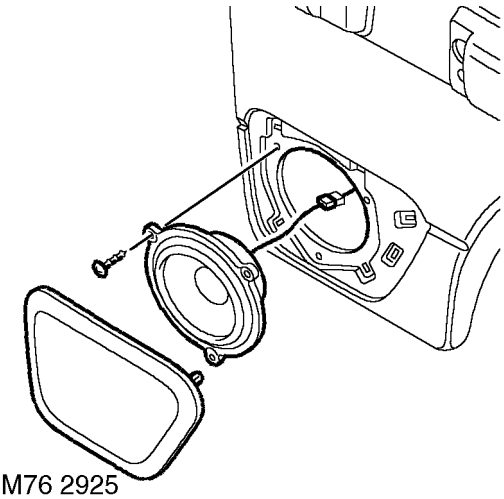
Montaje

1. Posicione el altavoz y sujételo al guarnecido de puerta con tornillos.
2. Posicione el bolsillo de puerta delantera en el guarnecido, y sujételo con tornillos Torx.
3. Monte el guarnecido de la puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.

Altavoz - gama baja - puerta trasera

86.50.12

Desmontaje



M76 2925

1. Desenganche cuidadosamente los 6 fiadores que sujetan la rejilla del altavoz al guarnecido de la puerta.
2. Desmonte la rejilla del altavoz.
3. Quite los 3 tornillos que sujetan el altavoz al guarnecido de la puerta trasera.
4. Desconecte el enchufe múltiple de la parte trasera del altavoz.
5. Desmonte el altavoz.

Montaje

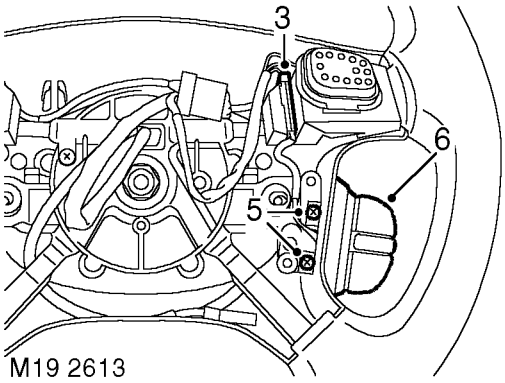
1. Posicione el altavoz en la puerta trasera, y conecte su enchufe múltiple.
2. Sujete el altavoz al guarnecido de puerta trasera con sus tornillos.
3. Posicione la rejilla contra el guarnecido, y sujétela con sus grapas.

Interruptores - mando a distancia - ICE

86.50.13

Desmontaje

1. Saque la llave del interruptor de arranque. Desconecte ambos cables de la batería, empezando por el cable negativo. Espere diez minutos antes de empezar a trabajar.
2. Desmonte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.



3. Desprenda el enchufe múltiple y cables de mandos a distancia de la base del volante de dirección.
4. Desconecte del mazo de cables el enchufe múltiple de mandos a distancia.
5. Quite los 2 tornillos que sujetan los interruptores de mando a distancia a la base del volante de dirección.
6. Desconecte y desmonte los mandos a distancia del volante de dirección.

Montaje

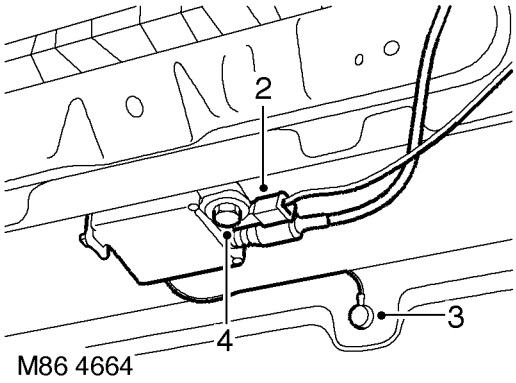
1. Monte los interruptores de mando a distancia en el volante de dirección, y sujételos con sus tornillos.
2. Conecte el cableado al enchufe múltiple de los mandos a distancia.
3. Sujete los cables y el enchufe múltiple a la base del volante de dirección.
4. Monte el módulo del airbag del conductor.
   SISTEMAS DE RETENCION, REPARACIONES, Módulo del airbag - conductor.

Amplificador - antena

86.50.29

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido lateral trasero superior.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".



2. Desconecte el cable coaxial y el conector Lucar del amplificador.
3. Desconecte el amplificador de la antena.
4. Quite el perno que sujeta el amplificador, y desmóntelo.

Montaje

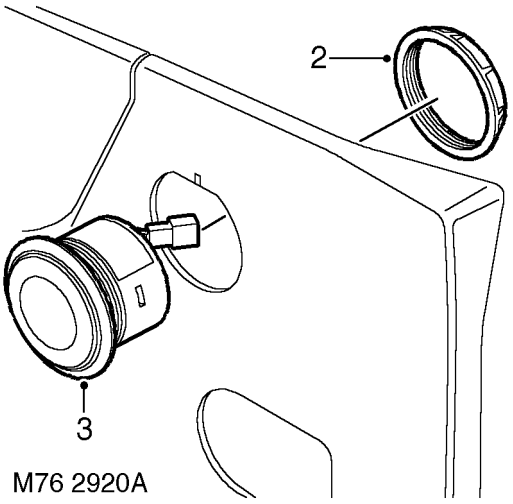
1. Posicione el amplificador y sujételo con su perno.
2. Conecte el cable de la antena, el conector Lucar y el cable coaxial.
3. Monte el guarnecido lateral trasero superior.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - Pilar "D".

Altavoz - gama media - puerta delantera

86.50.34

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.



2. Quite la tuerca de seguridad que sujeta el altavoz al guarnecido de la puerta delantera.
3. Desmonte el altavoz.

Montaje

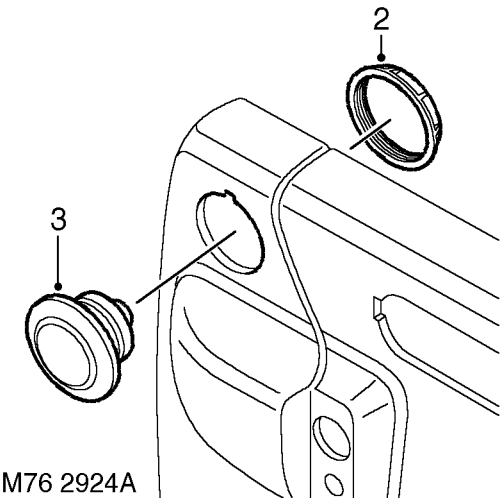
1. Posicione el altavoz y sujételo al guarnecido de puerta con una tuerca de seguridad.
2. Monte el guarnecido de la puerta delantera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta delantera.

Altavoz - gama alta - puerta trasera

86.50.35

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido de la puerta trasera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.



2. Quite la tuerca de seguridad del altavoz.
3. Desmonte el altavoz del guarnecido de puerta.

Montaje

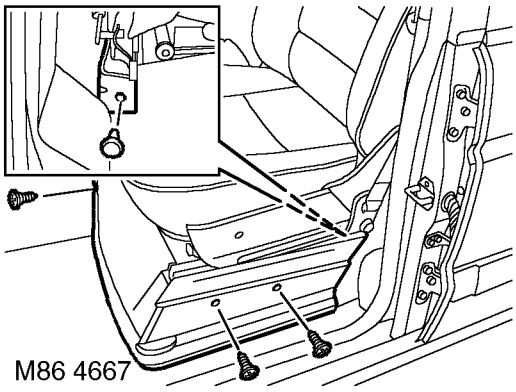
1. Posicione el altavoz y sujételo con una tuerca de seguridad al guarnecido de la puerta.
2. Monte el guarnecido de la puerta trasera.
   PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta trasera.

Amplificador - potencia

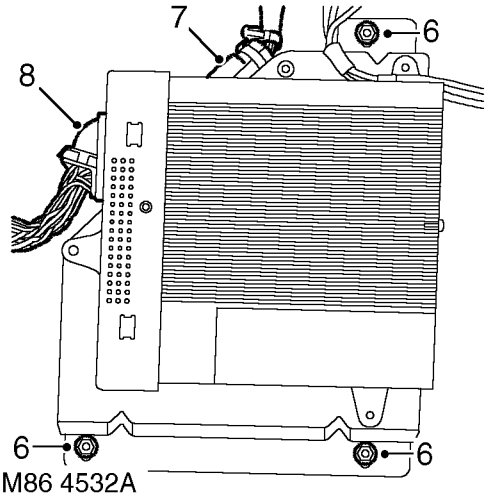
86.50.36

Desmontaje

1. Suelte las fijaciones y desmonte la tapa de la batería.
2. Desconecte el cable de masa de la batería.

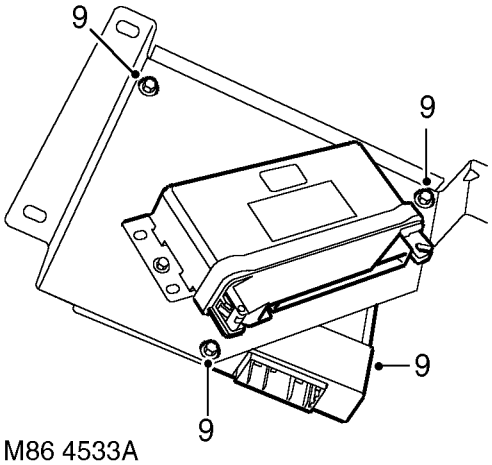

M86 4667

3. Quite los 3 tornillos y 1 espárrago de guarnecido que sujetan el panel guarnecido inferior al asiento delantero izquierdo.
4. Desmonte el guarnecido inferior.
5. Deslice el asiento hasta su tope trasero.



M86 4532A

6. Quite las 3 tuercas que sujetan el soporte del amplificador de potencia a la carrocería.
7. Desprenda el soporte y, si procede, desconecte el enchufe múltiple del ECM del EAT del lado inferior del soporte.
8. Desconecte el enchufe múltiple del amplificador de potencia.



M86 4533A

9. Quite los 3 tornillos que sujetan el amplificador de potencia al soporte, y desmonte el amplificador de potencia.

Montaje

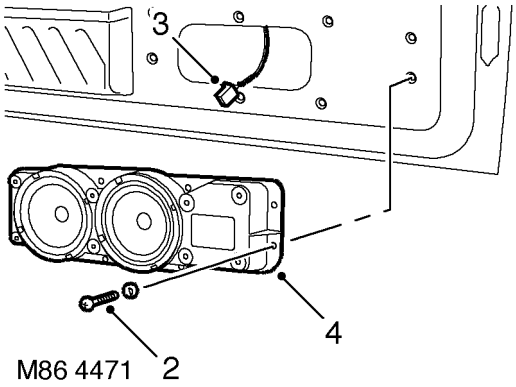
1. Monte el amplificador de potencia en el soporte, y sujételo con sus tornillos.
2. Posicione el amplificador de potencia y soporte contra la carrocería, y conecte el enchufe múltiple del amplificador de potencia. Si fuera pertinente, conecte también el enchufe múltiple del ECM del EAT.
3. Monte el soporte en los apoyos de la carrocería, y sujételo con sus tuercas.
4. Posicione el panel guarnecido inferior contra el asiento, y sujételo con sus fijaciones.
5. Conecte el cable de masa de la batería.
6. Monte la tapa de la batería y sujétela con sus fijaciones.

Altavoz - puerta de cola

86.50.42

Desmontaje

1. Desmonte el guarnecido del altavoz de la puerta de cola.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - altavoz de la puerta de cola.



2. Quite los 8 tornillos que sujetan el altavoz al guarnecido de la puerta de cola.
3. Desconecte el enchufe múltiple de altavoces de la puerta de cola.
4. Desmonte el altavoz de la puerta de cola.

Montaje

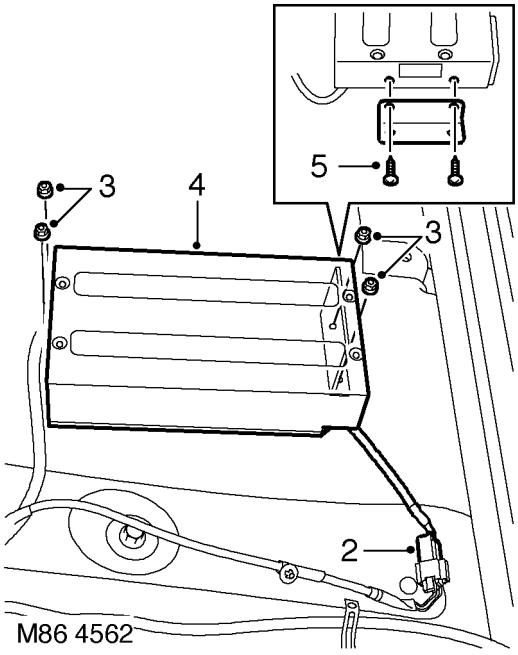
1. Posicione el altavoz en la puerta de cola, y conecte su enchufe múltiple.
2. Meta los tornillos que sujetan el altavoz de la puerta de cola al guarnecido del portón trasero.
3. Monte el guarnecido de altavoces de la puerta de cola.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - altavoz de la puerta de cola.

Cambiador automático de CD

86.50.60

Desmontaje

1. Desmonte el asiento delantero derecho.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.



2. Desconecte el enchufe múltiple del cambiador automático de CD.
3. Quite las 4 tuercas que sujetan el cambiador automático de CD al piso.
4. Desmonte el cambiador automático de CD.
5. Quite los 4 tornillos que sujetan los soportes al cambiador automático de CD, y desmonte los soportes.

Montaje

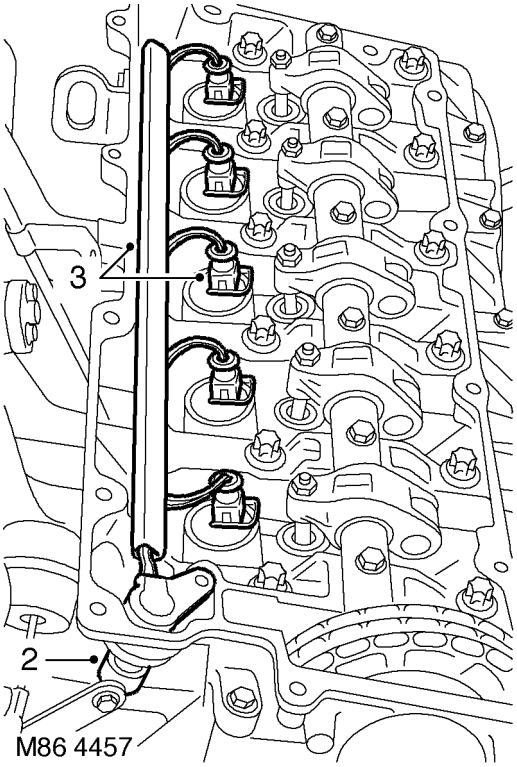
1. Posicione los soportes contra el cambiador automático de CD, y sujételos con sus tornillos.
2. Posicione el cambiador automático de CD contra el piso, y sujételo con sus tuercas.
3. Conecte el enchufe múltiple al cambiador automático de CD.
4. Monte el asiento delantero derecho.
   ASIENTOS, REPARACIONES, Asiento - delantero.

Mazo de cables - inyectores - diesel

86.70.22

Desmontaje

1. Desmonte la junta de la tapa de culata.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.



2. Desconecte del mazo de cables motor del mazo de cables de inyectores.
3. Desconecte los enchufes múltiples de los inyectores. Desprenda el mazo de cables de inyectores del soporte del árbol de levas, y desmóntelo.

Montaje

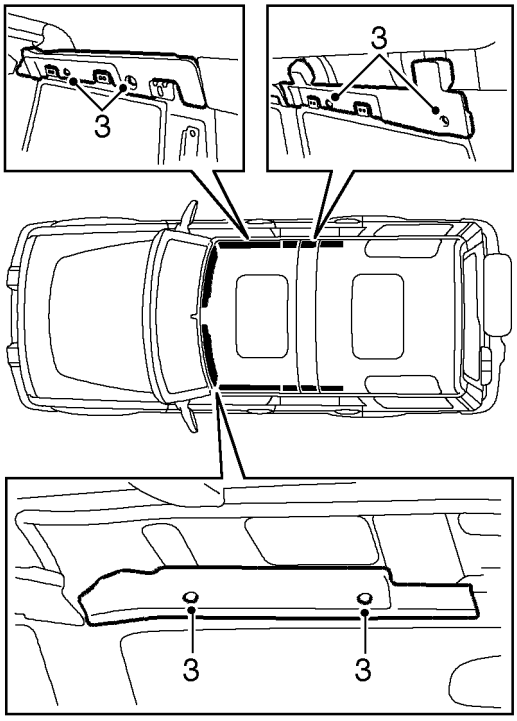
1. Monte juntas tóricas nuevas en el conector del cableado de inyectores.
2. Posicione el mazo de cables y sujete el conector al soporte del árbol de levas.
3. Conecte los enchufes múltiples de los inyectores y del mazo de cables motor.
4. Monte la junta de la tapa de culata.
   MOTOR - TD5, REPARACIONES, Junta - tapa de culata.

Mazo de cables - carrocería

86.70.11

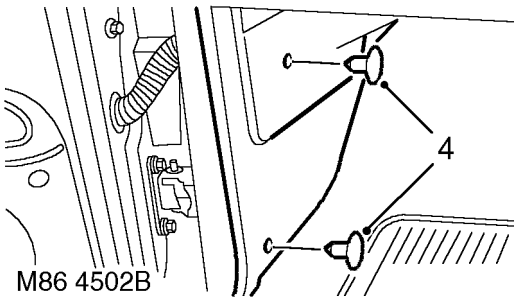
Desmontaje

1. Desmonte el salpicadero.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.
2. Desmonte el guarnecido de techo.
   GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.

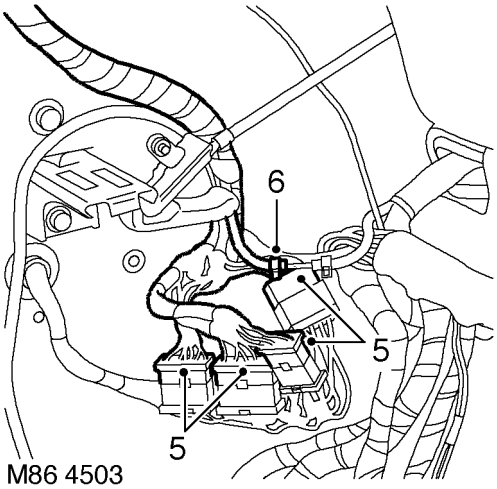


M86 4501

3. Quite los 5 espárragos que sujetan el revestimiento isonorizante, y desmonte los 3 paneles isonorizantes.

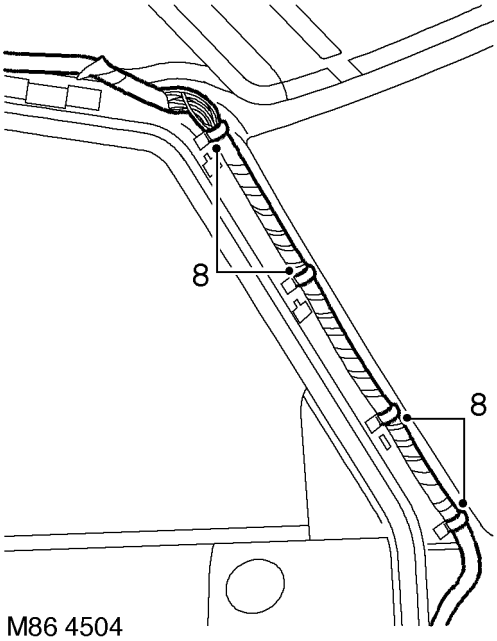


4. Quite los 2 espárragos que sujetan el guarnecido inferior del pilar "A" izquierdo, y desmonte el guarnecido.



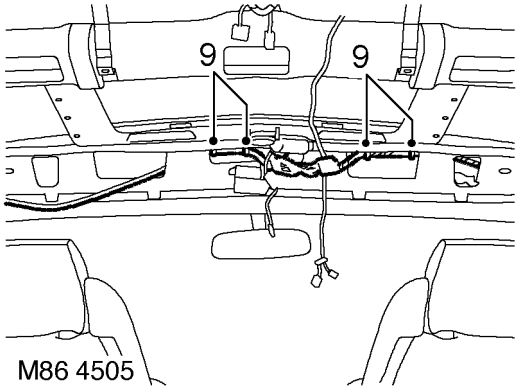
M86 4503

5. Desprenda y desconecte los 4 enchufes múltiples de la parte inferior del pilar "A" izquierdo.
6. Afloje la abrazadera y desconecte el tubo de lavado trasero de la parte inferior del pilar "A" izquierdo.
7. Desprenda el cableado de detrás del cable de apertura del capó.



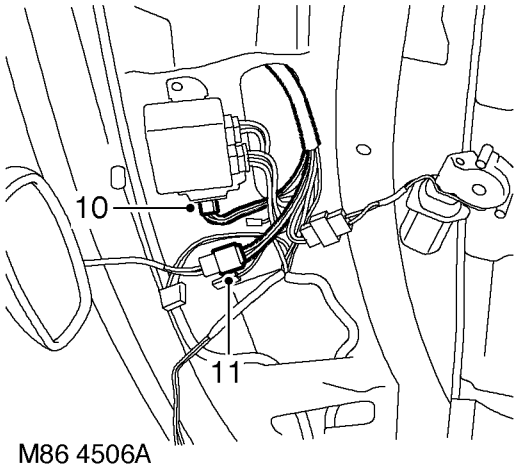
M86 4504

8. Desprenda el cableado de los 4 retenedores en la parte superior del pilar "A" izquierdo, y recoja sus fundas protectoras.



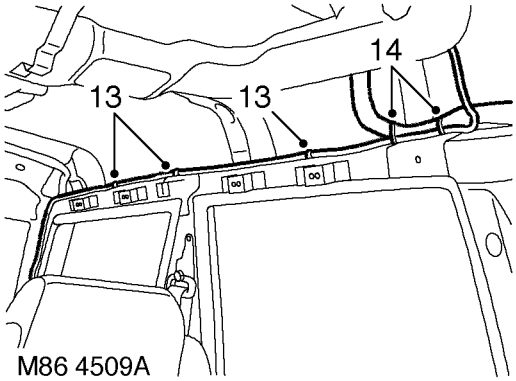
M86 4505

9. Suelte las 4 abrazaderas que sujetan el cableado a la parte central del techo.



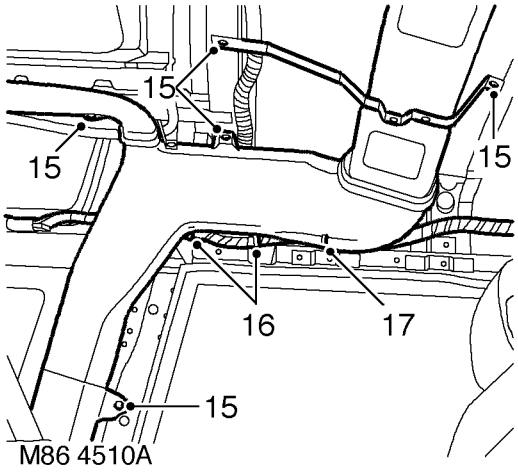
M86 4506A

10. Desconecte el enchufe múltiple del acelerómetro del ACE.
11. Desconecte el enchufe múltiple del retrovisor interior.
12. Introduzca el mazo de cables a través del techo a la parte superior del pilar "A".
13. Suelte los 3 retenedores que sujetan el cableado al panel derecho del techo.



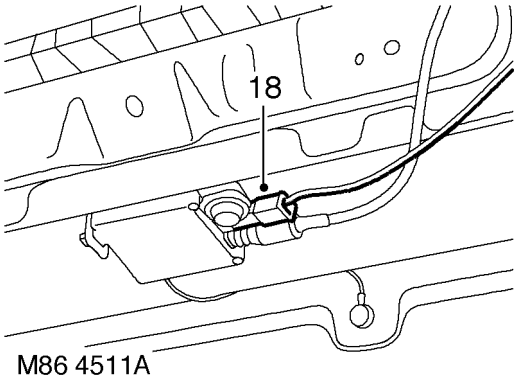
M86 4509A

14. Desprenda las 2 abrazaderas que sujetan el mazo de cables de la carrocería al mazo de cables del techo solar.



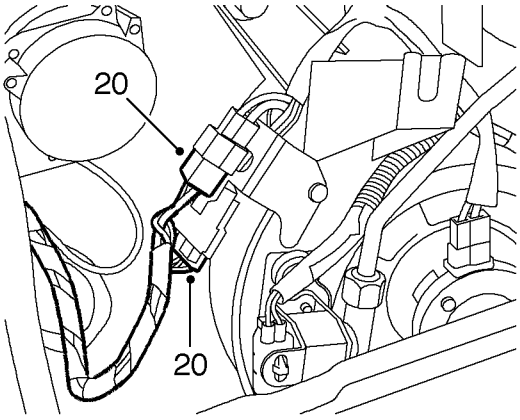
M86 4510A

15. Taladre los 4 remaches que sujetan el conducto del acondicionador de aire a la carrocería, desmonte el conducto.
16. Suelte las 2 abrazaderas de cables que sujetan el cableado al lado izquierdo de la carrocería.
17. Suelte el retenedor que sujeta el cableado al costado izquierdo de la carrocería.



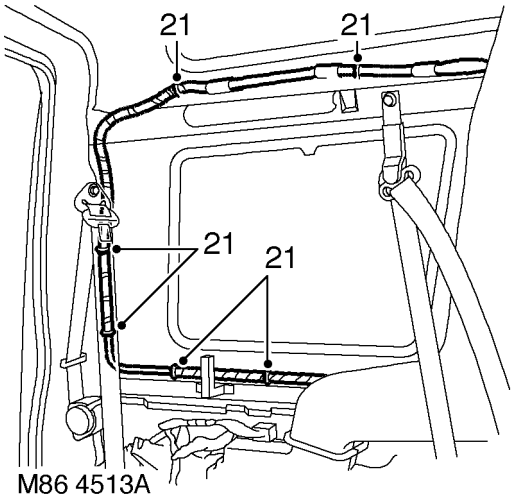
M86 4511A

18. Desconecte el conector Lucar del amplificador de antena izquierdo del autorradio.
19. Desmonte ambos guarnecidos del maletero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**



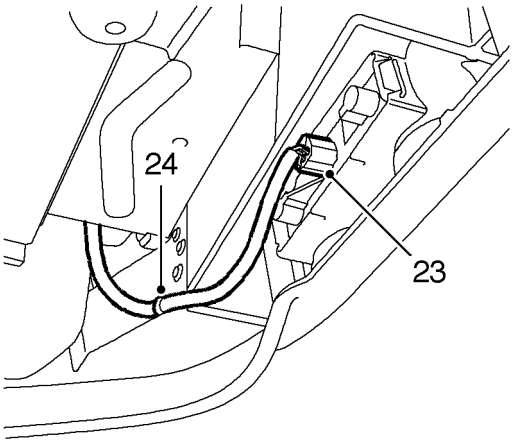
M86 4512A

20. Desconecte los 2 enchufes múltiples de la parte trasera del acondicionador de aire.



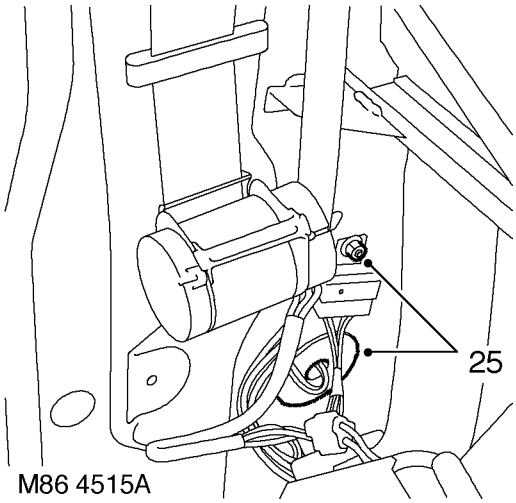
M86 4513A

21. Quite las 6 abrazaderas que sujetan el cableado al costado izquierdo de la carrocería.
22. Desmonte ambas luces de posición traseras.
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.**



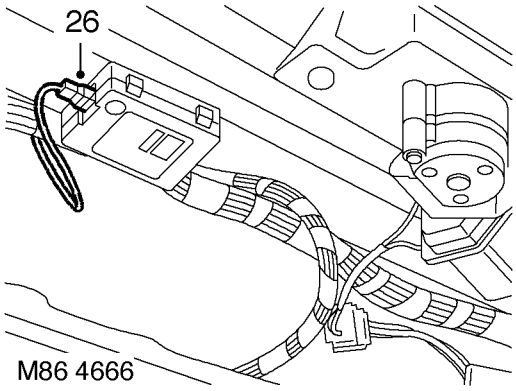
M86 4514A

23. Desconecte los enchufes múltiples de ambas luces de posición traseras/intermitentes.
24. Suelte las 2 abrazaderas que sujetan el mazo de cables al parachoques trasero.



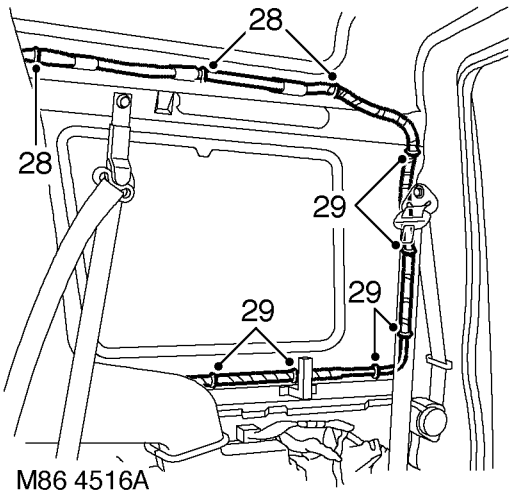
M86 4515A

25. Quite la tuerca que sujeta la unión de convergencia a masa al pilar "E" izquierdo, y quite el aislador del pilar "E".

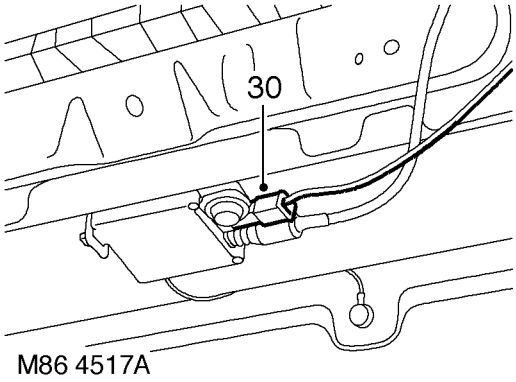


M86 4666

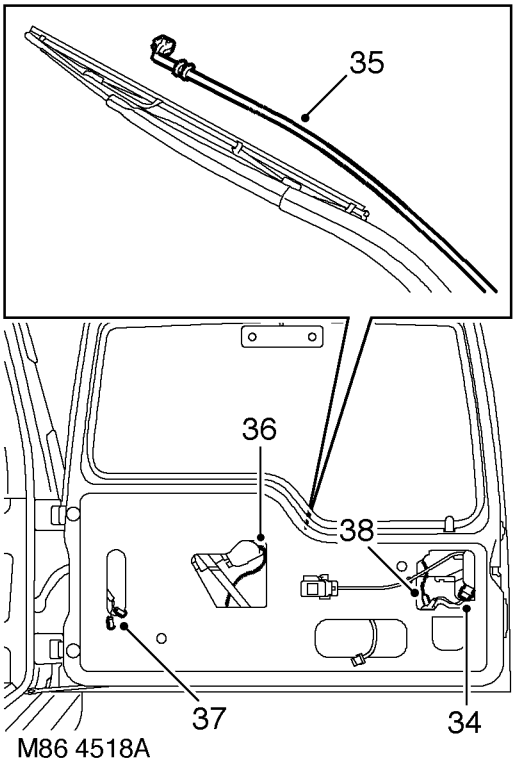
26. Desconecte el enchufe múltiple del receptor de RF.
27. Introduzca el cableado de vuelta al conducto del acondicionador de aire.



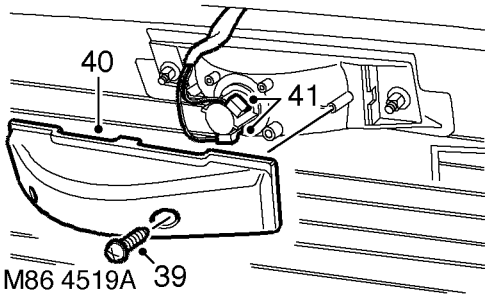
28. Suelte los 3 retenedores que sujetan el cableado al costado derecho de la carrocería.
29. Desprenda las 6 abrazaderas que sujetan el mazo de cables a la carrocería.



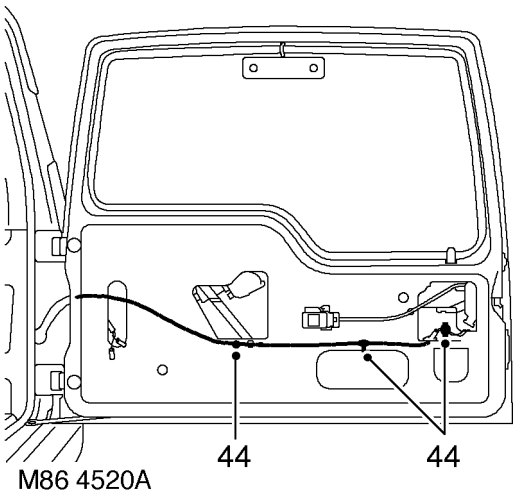
30. Desconecte el conector Lucar del amplificador de antena del lado derecho.
31. Desprenda el cableado del techo, e introdúzcalo en el pilar "E" superior.
32. Desmonte el guarnecido de la puerta de cola.
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
33. Desprenda cuidadosamente la lámina de plástico de la puerta de cola.



34. Desconecte el enchufe múltiple de la cerradura de puerta.
35. Desconecte el enchufe múltiple y tubo de lavado del brazo de lavado trasero.
36. Desconecte el enchufe múltiple del motor del limpialuneta.
37. Desconecte los 2 conectores Lucar de la luneta térmica.
38. Desconecte el enchufe múltiple de la luz de matrícula.

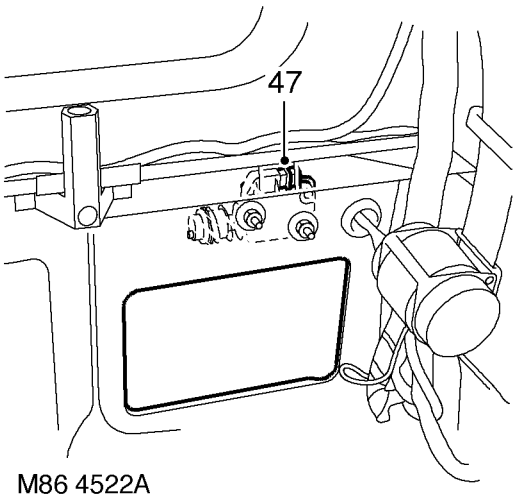


39. Quite los 2 tornillos que sujetan la carcasa de la tercera luz de pare (CHMSL) al cristal de la puerta de cola.
40. Quite la tapa de la tercera luz de pare.
41. Desconecte los 2 conectores Lucar de la tercera luz de pare (CHMSL).
42. Amarre una cuerda al cableado, y tire del cableado a través de la puerta de cola.
43. Desamarre la cuerda del cableado, y fíjela con cinta adhesiva a la puerta de cola.



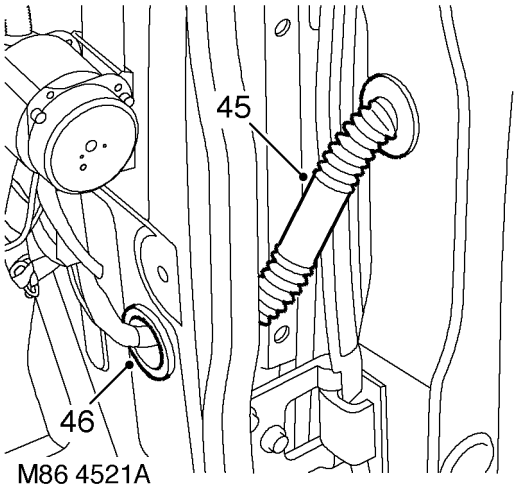
M86 4520A

44. Suelte las 3 abrazaderas que sujetan el cableado a la puerta de cola.



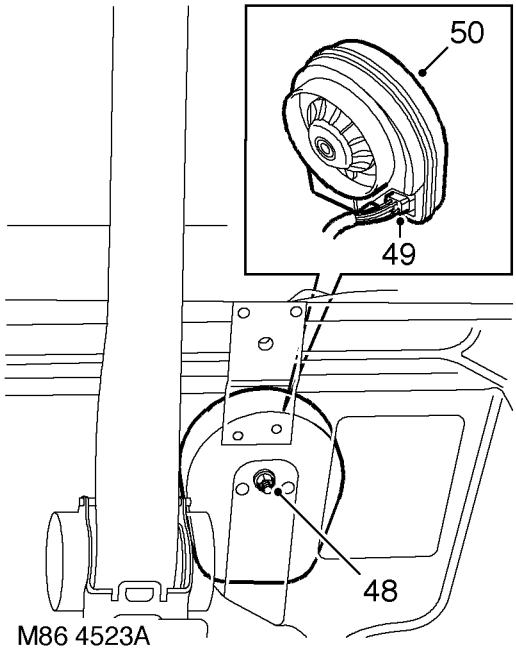
M86 4522A

47. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide de la tapa de repostaje.



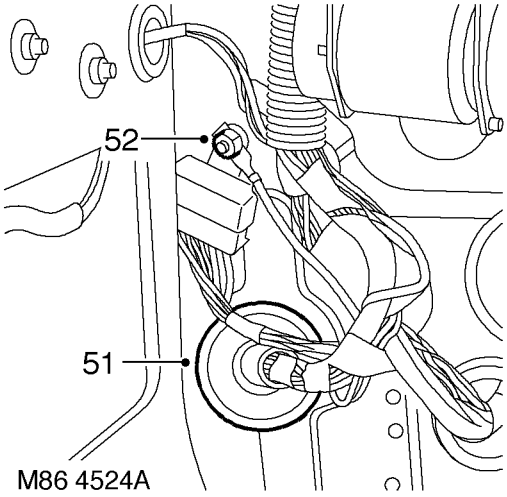
M86 4521A

45. Desprenda la funda del cableado del borde exterior de la puerta, e introduzca el cableado a través de la puerta.
46. Desprenda el aislador del pilar "E", e introduzca el cableado de la puerta de cola de vuelta a la parte superior del pilar "E".

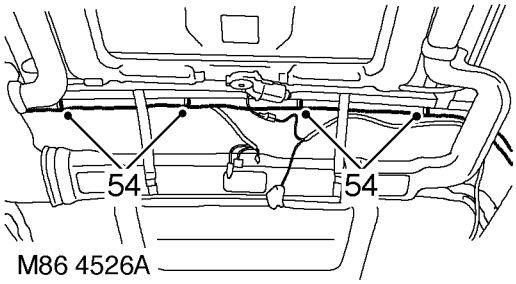


M86 4523A

48. Quite la tuerca que sujeta la sirena de alarma a la parte inferior del pilar "E" derecho.
49. Desconecte el enchufe múltiple de la sirena de alarma.
50. Desmonte la sirena de alarma.



51. Quite el aislador e introduzca el cableado desde el parachoques trasero a la parte superior del pilar "E".
52. Quite la tuerca que sujeta las uniones de convergencia al pilar "E" derecho.
53. Introduzca el cableado en el conducto del acondicionador de aire.



54. Quite las 4 abrazaderas que sujetan el mazo de cables al centro del techo.
55. Trabajando con un ayudante, saque el cableado del conducto del acondicionador de aire y desmóntelo del vehículo.

Montaje

1. Trabajando con un ayudante, posicione el cableado en el conducto del acondicionador de aire y sujételo con abrazaderas para cables.
2. Sujete el cableado con abrazaderas al cableado del techo solar.
3. Conecte el enchufe múltiple al receptor de RF.
4. Introduzca el cableado en la parte superior de los pilares "E" izquierdo y derecho.
5. Introduzca el cableado a través del pilar "E" a la luz de posición trasera y al parachoques trasero, y sujételo con un aislador.
6. Conecte el enchufe múltiple al solenoide de la tapa de repostaje y sirena de alarma.
7. Posicione la sirena de alarma en la parte lateral trasera, y sujétela con una tuerca apretada a 9 Nm.
8. Posicione la unión de convergencia a masa derecha contra el pilar "E", y apriete la tuerca a 10 Nm.
9. Introduzca el mazo de cables de la puerta de cola en el pilar "E", y sujetételo con su aislador.
10. Posicione la funda del cableado contra el borde exterior de la puerta, y tire del cableado a través de la puerta.
11. Sujete el cableado a la puerta trasera con abrazaderas.
12. Conecte el tubo de lavado a la parte trasera del brazo de limpialuneta.
13. Quite la cinta de la cuerda y amarre ésta al cableado de la CHMSL.
14. Tire del cableado a través de la puerta de cola, y conecte los conectores Lucar a la CHMSL.
15. Monte la tapa de la tercera luz de pare (CHMSL), y sujétela con sus tornillos.
16. Conecte el enchufe múltiple al interruptor de cerradura de puerta.
17. Conecte los conectores Lucar a la luneta térmica.
18. Conecte el enchufe múltiple al motor del limpialuneta.
19. Conecte el enchufe múltiple a la cerradura de puerta.
20. Monte la lámina de plástico contra la puerta de cola, asegúrese de que esté alineada con las marcas de referencia.
21. Monte el guarnecido de la puerta de cola.
☞ **PUERTAS, REPARACIONES, Guarnecido - puerta de cola.**
22. Conecte el conector Lucar al amplificador de antena de radio derecho.
23. Sujete el cableado al lado derecho de la carrocería con abrazaderas y retenedores.
24. Posicione ambas uniones de convergencia a masa izquierdas contra el pilar "E", y apriete la tuerca a 10 Nm.
25. Conecte los enchufes múltiples de ambas luces de posición traseras/intermitentes, y sujete el mazo de cables al parachoques con abrazaderas.
26. Monte ambas luces de posición traseras.
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - trasera.**
27. Sujete el cableado al costado trasero izquierdo de la carrocería con 6 abrazaderas de cables.
28. Conecte los 2 conectores Lucar al acondicionador de aire trasero.

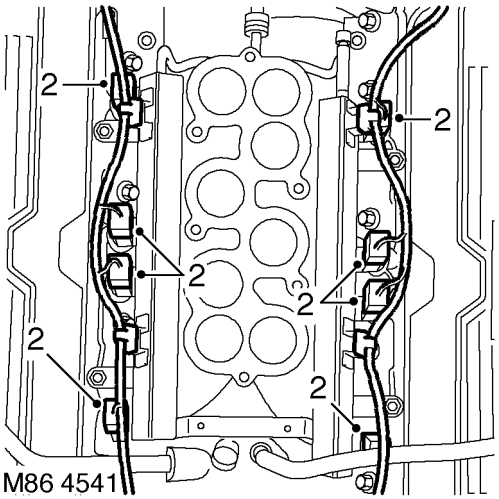
29. Monte ambos guarnecidos del maletero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido - lateral - espacio de carga.**
30. Introduzca en su sitio el cableado de la luz interior trasera.
31. Conecte el conector Lucar al amplificador de antena de radio izquierdo.
32. Sujete el cableado a la carrocería con abrazaderas y retenedores.
33. Sujete el conducto del acondicionador de aire a la carrocería con remaches.
34. Introduzca el cableado en la parte inferior del pilar "A" izquierdo.
35. Sujete el cableado al costado izquierdo de la carrocería con abrazaderas y retenes de cables.
36. Conecte y sujete los enchufes múltiples a la parte inferior del pilar "A" izquierdo.
37. Introduzca el cableado a través del techo hacia el centro.
38. Sujete el cableado detrás del cable de apertura del capó.
39. Conecte el tubo de lavado trasero a la parte inferior del pilar "A", y sujételo con su abrazadera.
40. Sujete el cableado al techo con abrazaderas.
41. Conecte el enchufe múltiple al acelerómetro del ARC en el retrovisor interior.
42. Monte los paneles isonorizadores y sujételos con sus grapas.
43. Monte el guarnecido de techo.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Guarnecido de techo.**
44. Monte el salpicadero.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Salpicadero.**

Mazo de cables - motor - V8

86.70.17

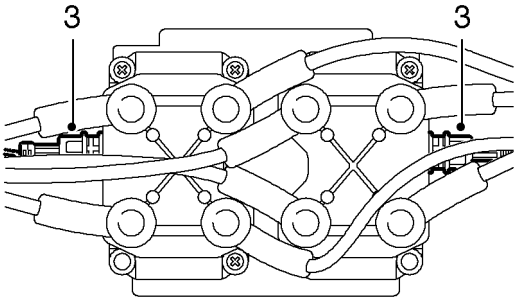
Desmontaje

1. Desmonte el colector de admisión superior.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**



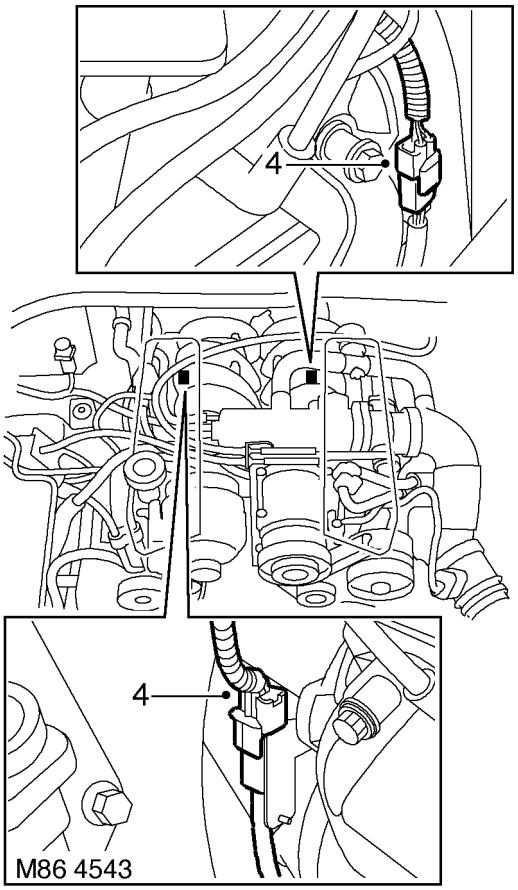
M86 4541

2. Desconecte los enchufes múltiples de inyectores, desprenda el cableado del tubo distribuidor del combustible.

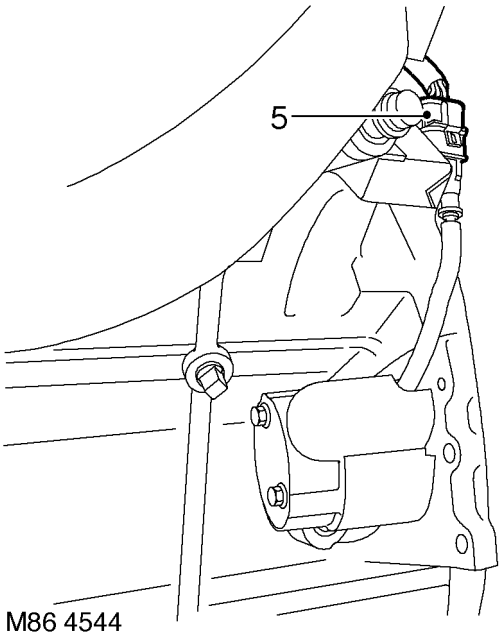


M86 4542

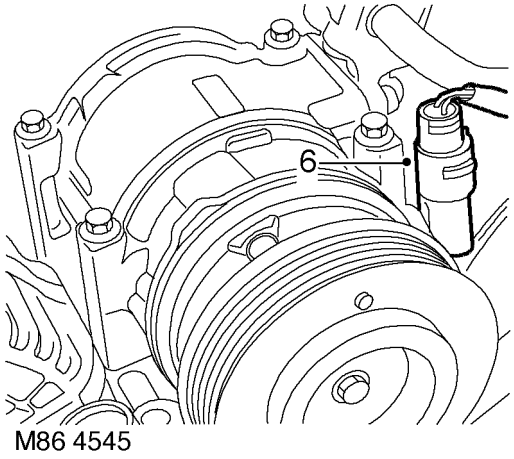
3. Desconecte los enchufes múltiples de bobinas de encendido.



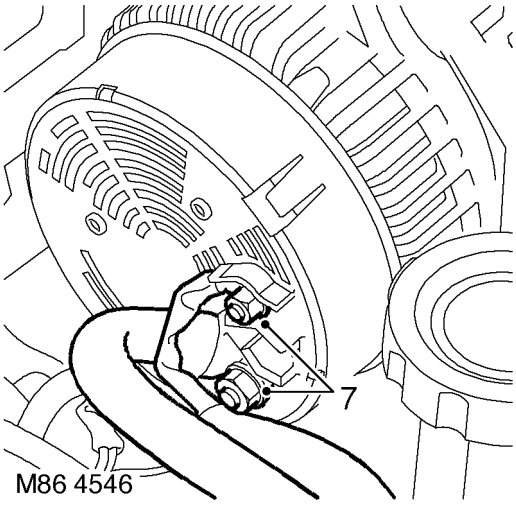
4. Desprenda y desconecte los enchufes múltiples de ambos sensores HS_2O.



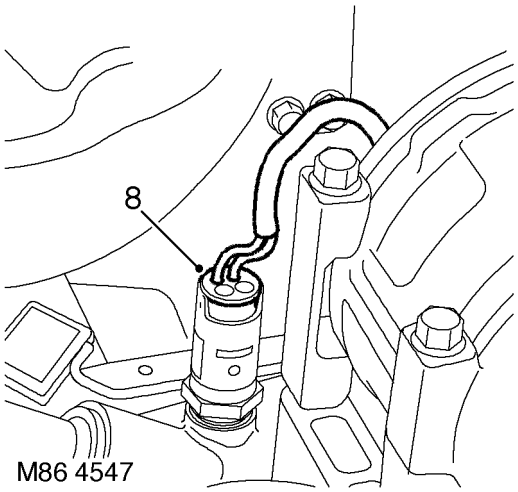
5. Desconecte el enchufe múltiple del sensor del CKP.



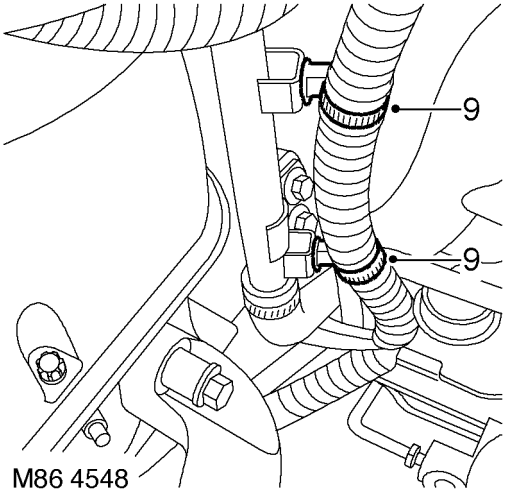
6. Desconecte el enchufe múltiple del compresor del acondicionador de aire.



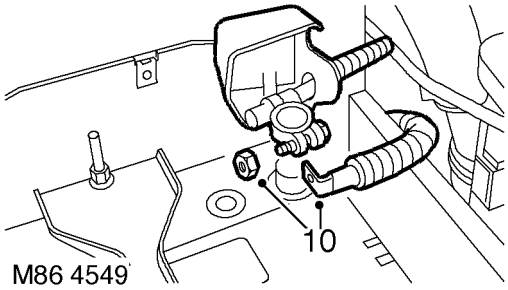
7. Quite las 2 tuercas que sujetan los cables del alternador, y desconecte los cables.



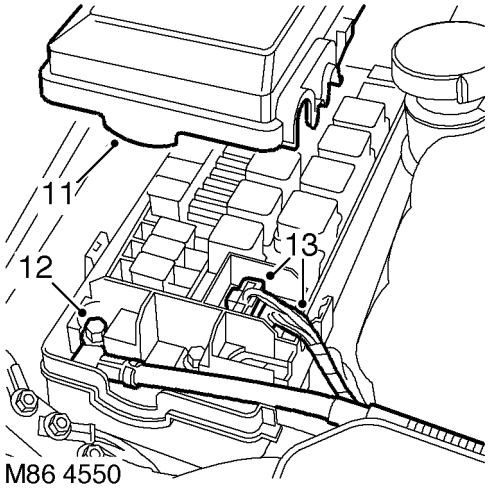
8. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de refrigerante.



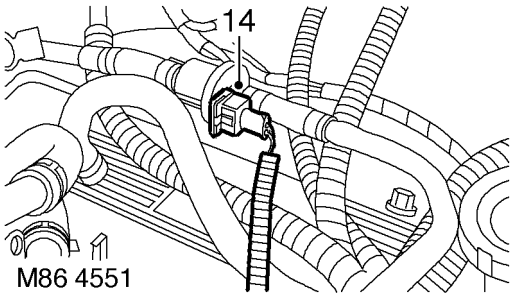
9. Suelte las 2 abrazaderas de cables del tubo distribuidor de refrigerante.



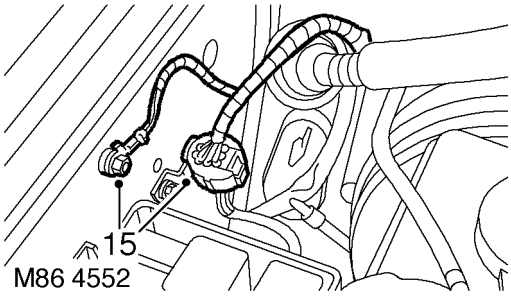
10. Quite la tuerca que sujeta el cable positivo del mazo de cables motor a la batería, desconecte el cable y póngalo a un lado.



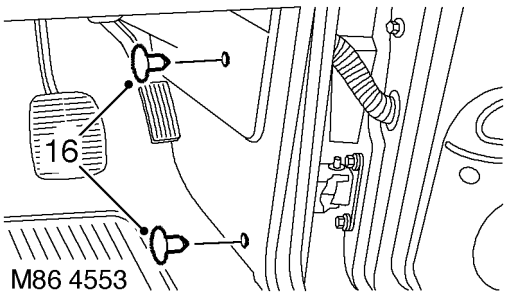
11. Suelte los fiadores y desmonte la tapa de la caja de fusibles.
12. Quite el perno que sujeta el cable del motor de arranque a la caja de fusibles, desconecte el cable y póngalo a un lado.
13. Desconecte del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples de la caja de fusibles.



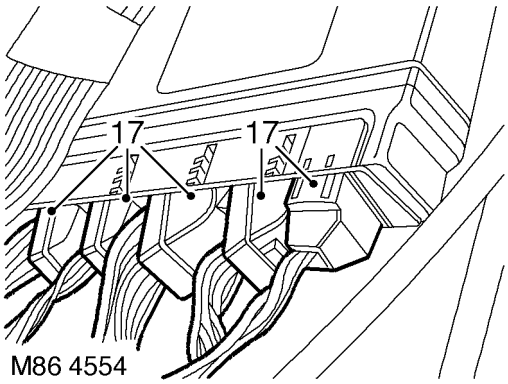
14. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide del EVAP.



15. Quite la tuerca que sujeta el cable de masa del mazo de cables motor a la carrocería, y desconecte el enchufe múltiple que conecta el mazo de cables motor al mazo de cables principal.

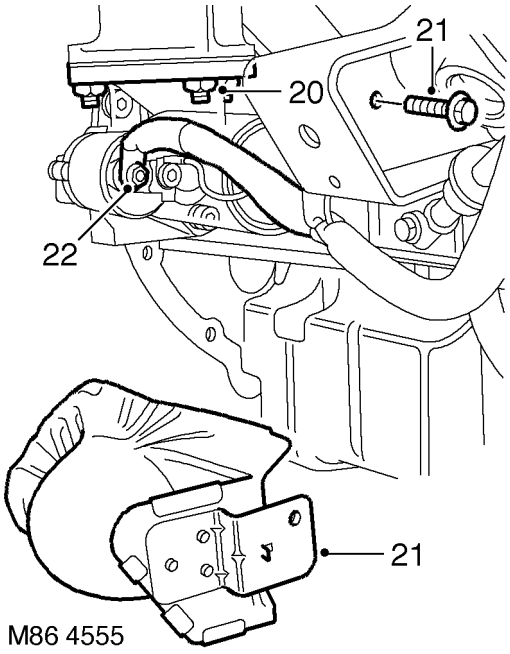


16. Quite las fijaciones de guarnecido que sujetan el panel delantero de piso, y desmonte el panel.

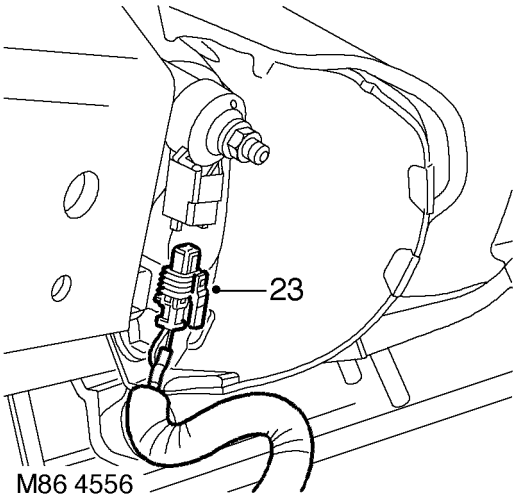


17. Desconecte los 5 enchufes múltiples que conectan el mazo de cables motor al ECM.
18. Desprenda el mazo de cables motor, tire de él hacia el compartimento motor.
19. Levante la parte delantera del vehículo.

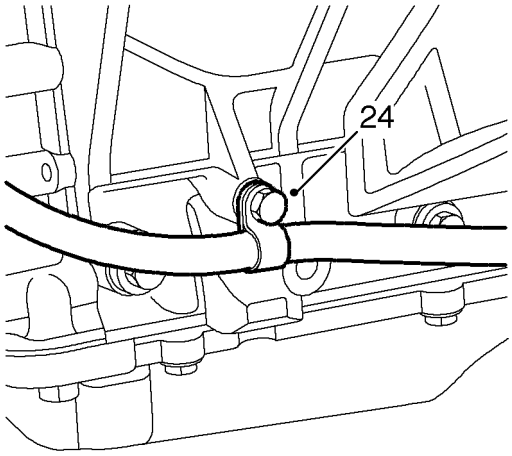
AVISO: no trabaje encima o debajo de un vehículo soportado sólo por un gato. Soporte el vehículo siempre sobre borricas de seguridad.



20. Quite las 3 tuercas que sujetan el tubo de escape delantero derecho al colector. Desmonte y deseche la junta.
21. Quite el perno que sujeta el escudo de calor del motor de arranque, y desmonte el escudo de calor.
22. Quite la tuerca que sujeta el cable de batería al motor de arranque, y desconecte el cable del solenoide.

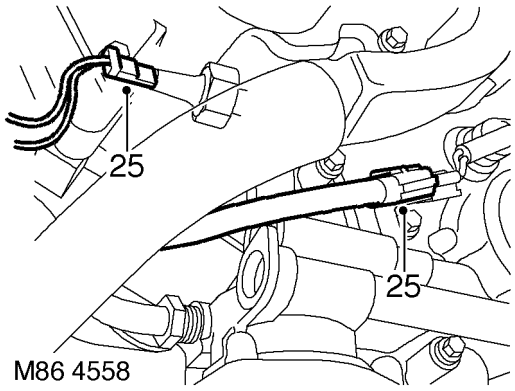


23. Desconecte ambos enchufes múltiples del sensor de picado.



M86 4557

24. Quite el perno que sujeta la abrazadera de cables al lado izquierdo del motor.



M86 4558

25. Desconecte los enchufes múltiples del sensor del árbol de levas y del presostato del aceite.
26. Desmonte el mazo de cables motor.

Montaje

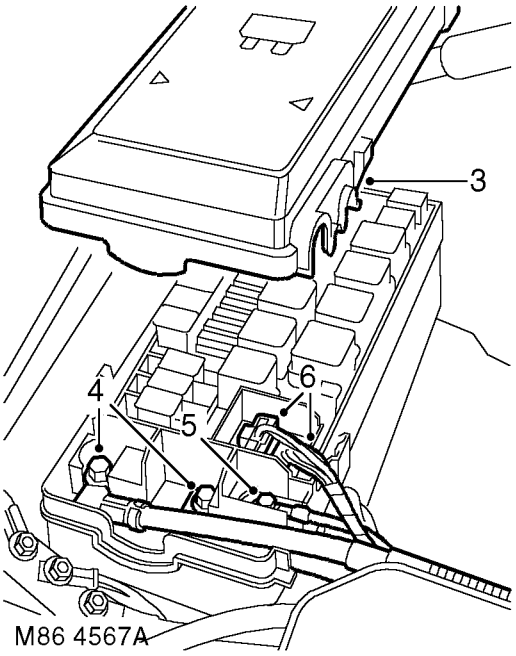
1. Posicione el mazo de cables motor alrededor del motor.
2. Conecte los enchufes múltiples al presostato de aceite y al sensor del árbol de levas.
3. Meta y apriete el perno que sujeta el mazo de cables al costado izquierdo del motor.
4. Conecte los enchufes múltiples a los dos sensores de picado.
5. Conecte los cables de batería y del solenoide al motor de arranque.
6. Posicione el escudo de calor del motor de arranque, y sujételo con su perno.
7. Limpie las superficies de contacto de la brida del tubo de escape. Usando una junta nueva alinee el tubo de escape, monte sus tuercas y apriételas a 60 Nm.
8. Retire el soporte(s) y baje el vehículo.
9. Posicione el cableado en el hueco para los pies, y sujete el aislador.
10. Conecte los enchufes múltiples del ECM.
11. Posicione el panel delantero del piso y sujételo con sus espárragos.
12. Conecte el mazo de cables motor al enchufe múltiple del mazo de cables principal, y conecte el cable de masa.
13. Conecte el enchufe múltiple del solenoide del EVAP.
14. Conecte ambos enchufes múltiples a la caja de fusibles.
15. Conecte el cable del motor de arranque a la caja de fusibles, y apriete su tornillo.
16. Monte la tapa de la caja de fusibles.
17. Conecte el cable positivo a la batería, y apriete su tuerca.
18. Sujete el cableado al tubo distribuidor de refrigerante.
19. Posicione los cables del alternador, y apriete el terminal B+ a 18 Nm y el terminal D+ a 5 Nm
20. Conecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura del refrigerante.
21. Conecte el enchufe múltiple del compresor del A.A.
22. Sujete la abrazadera de cables a la parte trasera de la culata izquierda.
23. Conecte el enchufe múltiple del sensor de CKP.
24. Sujete el mazo de cables de inyectores y conecte sus enchufes múltiples a los inyectores.
25. Conecte los enchufes múltiples de bobinas.
26. Conecte y sujete el enchufe múltiple del sensor HS_2O
27. Monte el colector de admisión superior.
☞ **COLECTORES Y SISTEMAS DE ESCAPE - V8, REPARACIONES, Junta - Colector de admisión - superior - Sin inyección de aire secundaria.**
28. Conecte el cable de masa de la batería.

Mazo de cables - motor - diesel

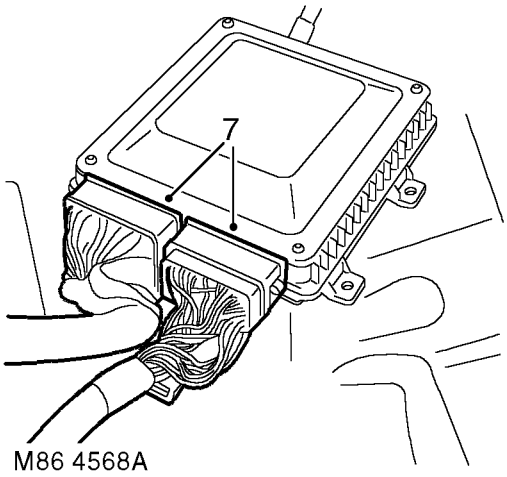
86.70.17

Desmontaje

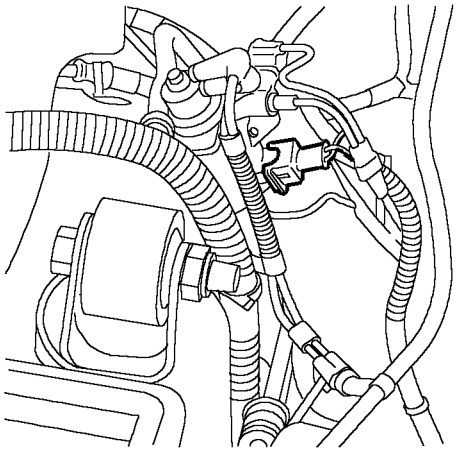
1. Desmonte la tapa acústica del motor.
2. Desmonte el soporte de la batería.
   CARGA Y ARRANQUE, REPARACIONES, Portabatería.



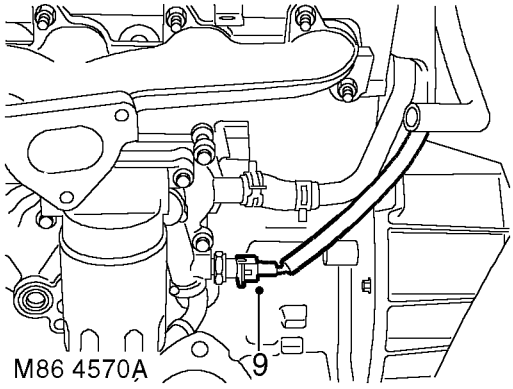
3. Quite la tapa de la caja de fusibles del compartimento motor.
4. Quite los pernos que sujetan los cables de la batería y del alternador a la caja de fusibles.
5. Quite el perno que sujeta el cable de bujías de incandescencia a la caja de fusibles.
6. Desconecte del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples de la caja de fusibles.



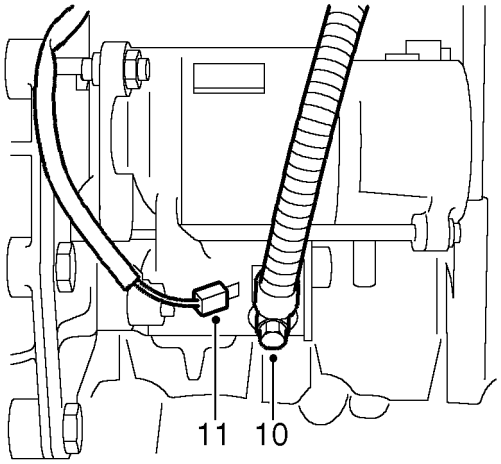
7. Desconecte del ECM y del mazo de cables principal los 2 enchufes múltiples del mazo de cables motor.



8. Desconecte el enchufe múltiple del solenoide de EGR.

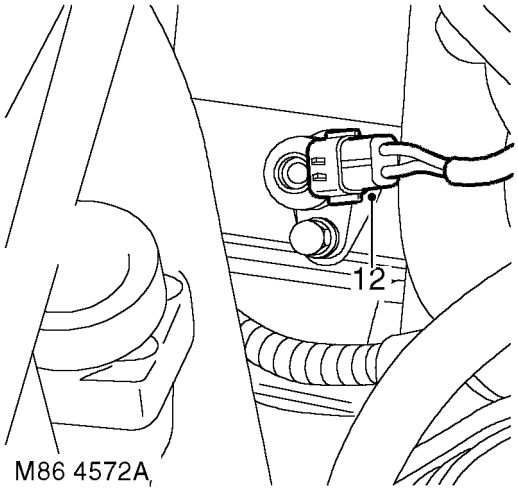


9. Desconecte el enchufe múltiple del presostato de aceite.



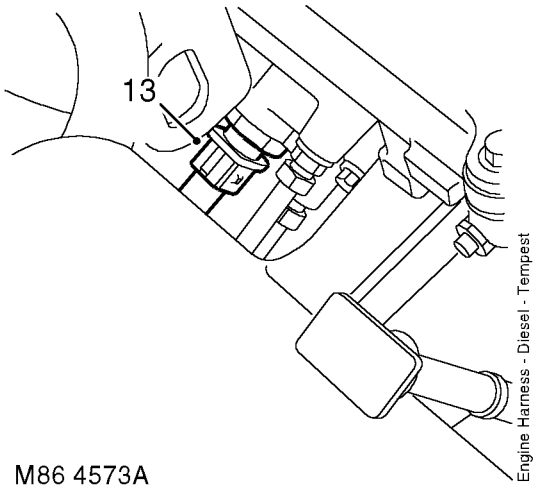
M86 4571A

10. Quite la tuerca y desconecte el cable de batería del solenoide del motor de arranque.
11. Desconecte el conector Lucar del solenoide de arranque.



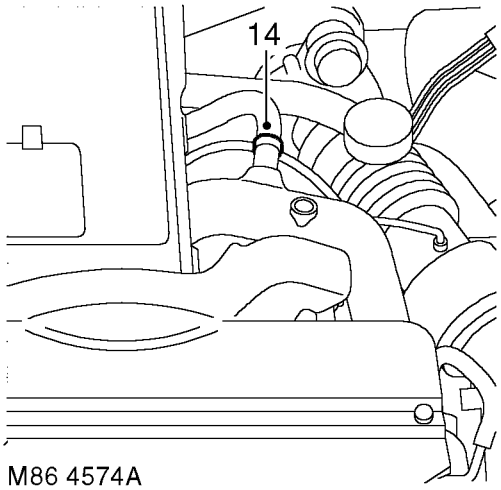
M86 4572A

12. Desconecte el enchufe múltiple del sensor CKP.



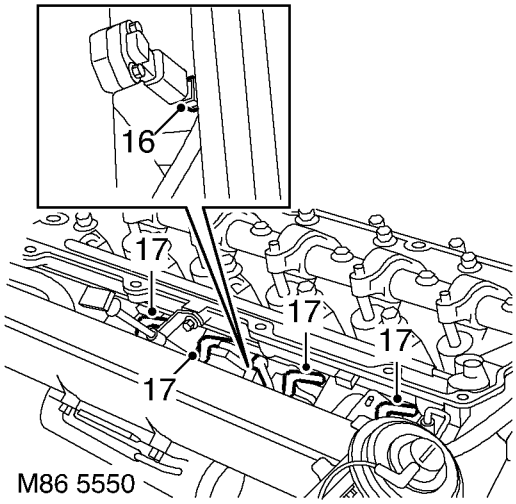
M86 4573A

13. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de combustible.

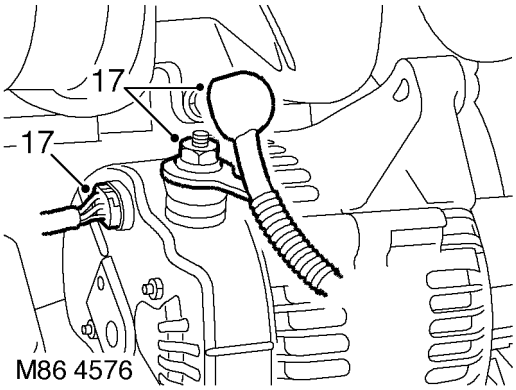


M86 4574A

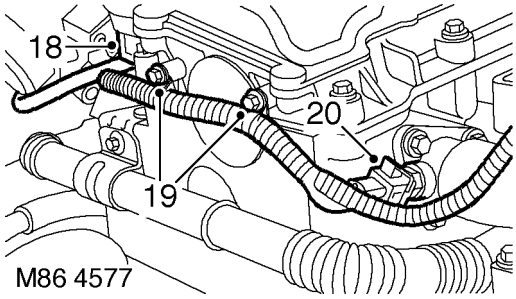
14. Desprenda la abrazadera de cables del tubo de refrigerante.



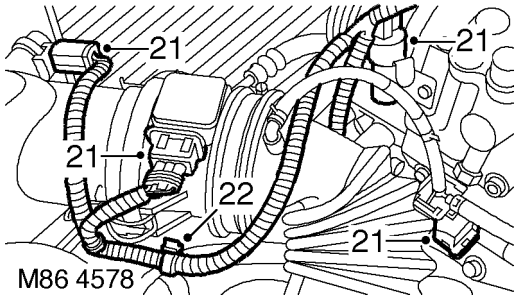
15. Desconecte el enchufe múltiple del sensor MAP.
16. Desconecte los conectores de las 4 bujías de incandescencia.



17. Quite la tuerca que sujeta el cable de la batería al alternador, y desconecte el enchufe múltiple del alternador.



18. Desconecte el enchufe múltiple del inyector.
19. Quite los 2 pernos que sujetan el cableado a la parte delantera de la culata.
20. Desconecte el enchufe múltiple del sensor ECT.



21. Desconecte los enchufes múltiples del compresor del A.A., válvula de solenoide del turbo, sensor de AAP y sensor de MAF.
22. Desprenda las abrazaderas de cables del manguito de refrigerante y del manguito de la dirección asistida.
23. Tome nota del tendido del cableado motor, despréndalo de debajo del colector de admisión y desmóntelo del vehículo.

Montaje

1. Posicione el mazo de cables sobre el motor.
2. Conecte los enchufes múltiples al compresor del acondicionador de aire, válvula de solenoide del turbo, sensores de AAP y de MAF.
3. Posicione las abrazaderas de cables en los manguitos de refrigerante y de la PAS.
4. Conecte el enchufe múltiple al sensor ECT.
5. Posicione el cableado contra la parte delantera de la culata, y apriete sus pernos a 10 Nm.
6. Conecte el enchufe múltiple del inyector.
7. Conecte el enchufe múltiple, posicione el cable de batería contra el alternador y apriete su tuerca.
8. Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura de combustible.
9. Conecte el enchufe múltiple al sensor MAP.
10. Conecte las bujías de incandescencia.
11. Conecte el enchufe múltiple del sensor de CKP.
12. Conecte el conector Lucar al motor de arranque.
13. Conecte el cable de la batería al solenoide del motor de arranque, y apriete su tuerca a 10 Nm.
14. Posicione la abrazadera de cables en el tubo de refrigerante.
15. Tienda el cableado sobre la carcasa del embrague, y conecte el enchufe múltiple al presostato del aceite.
16. Conecte 2 enchufes múltiples a los solenoides del EGR.

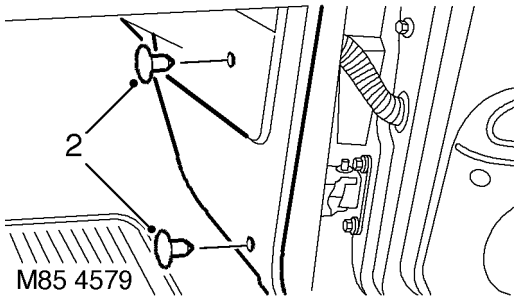
17. Conecte el enchufe múltiple del mazo de cables motor al ECM y al mazo de cables principal.
18. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables motor a la caja de fusibles.
19. Conecte el cable de la bujía de incandescencia a la caja de fusibles, y apriete su perno a 3,5 Nm.
20. Conecte los cables de la batería y del alternador a la caja de fusibles, y apriete sus pernos a 6 Nm.
21. Monte la tapa de la caja de fusibles del compartimento motor.
22. Monte el soporte de la batería.
23. Monte la tapa acústica del motor.

Mazo de cables principal

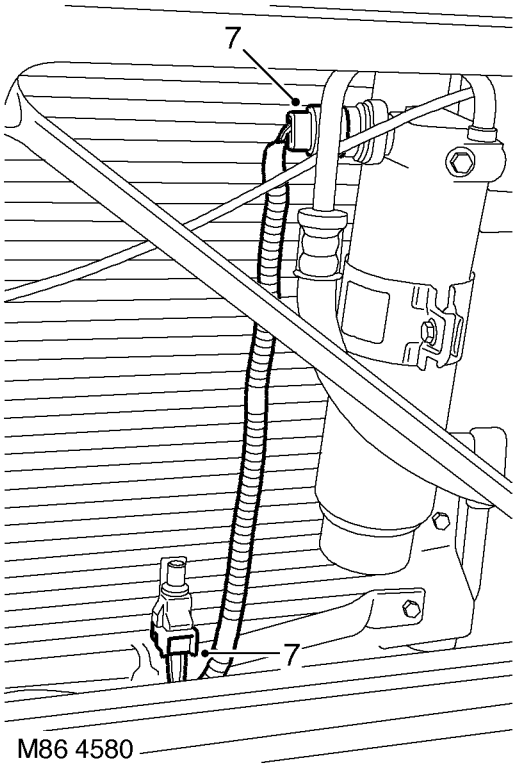
86.70.07

Desmontaje

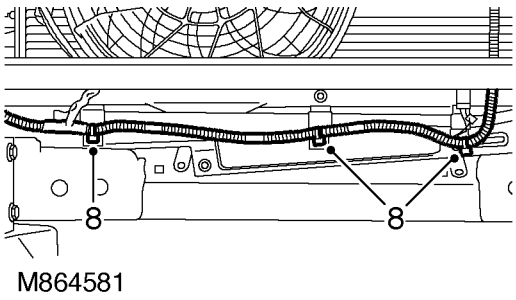
1. Desmonte el conjunto de calefactor.
CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.
CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - modelos sin acondicionador de aire.



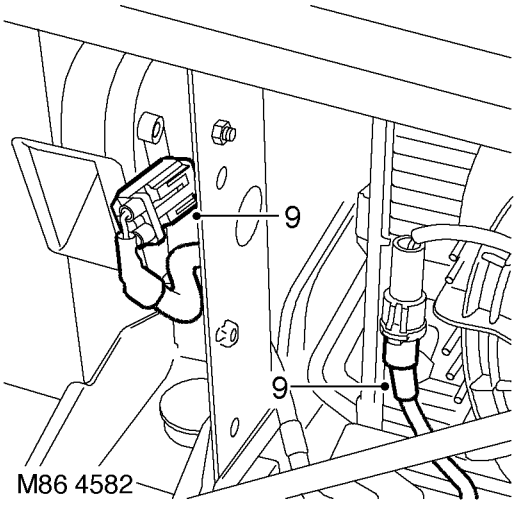
2. Quite las 4 abrazaderas que sujetan los guarnecidos inferiores de los pilares "A" izquierdo y derecho.
3. Desmonte los guarnecidos inferiores de ambos pilares "A".
4. Desmonte el conjunto de filtro de aire.
SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.
5. Desmonte la bandeja portabatería.
6. Desmonte el parachoques delantero.
ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.



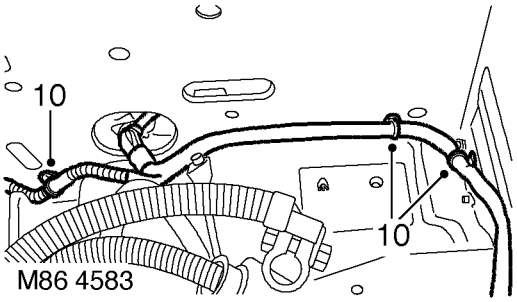
7. Desconecte los enchufes múltiples del depósito deshidratador y sensor de temperatura del aire.



8. Suelte las 3 abrazaderas de cables que sujetan el cableado al soporte inferior.



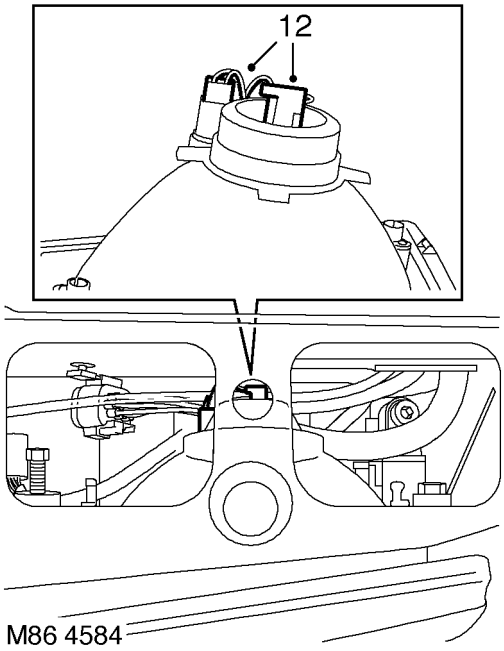
9. Desconecte los enchufes múltiples del ventilador de refrigeración y de la bocina.



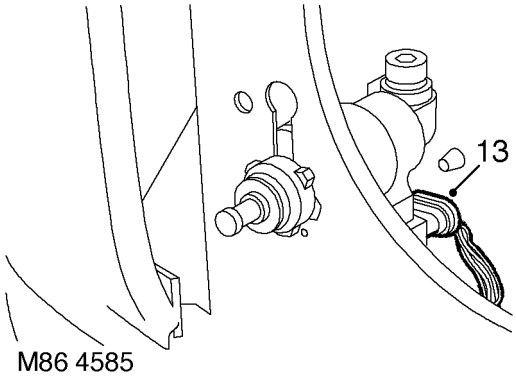
10. Suelte las 3 abrazaderas de cables del panel delantero derecho.

11. Desmonte la luz intermitente derecha.

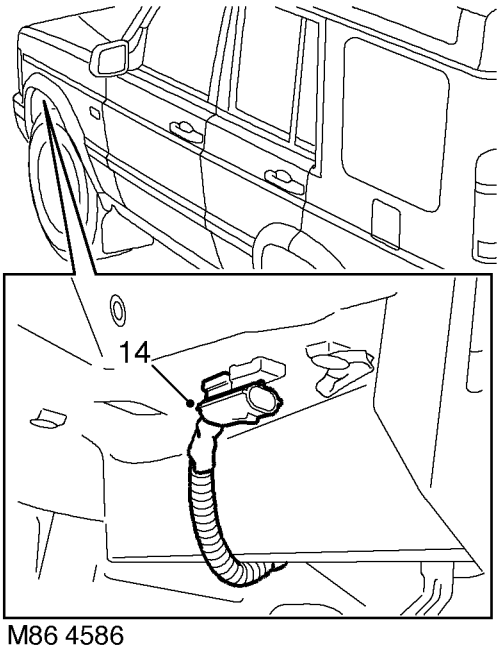
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**



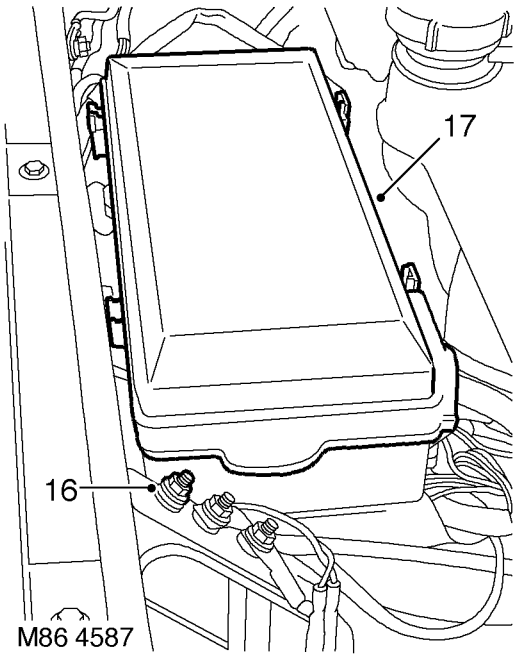
12. Desconecte los enchufes múltiples del faro y de la luz de posición.



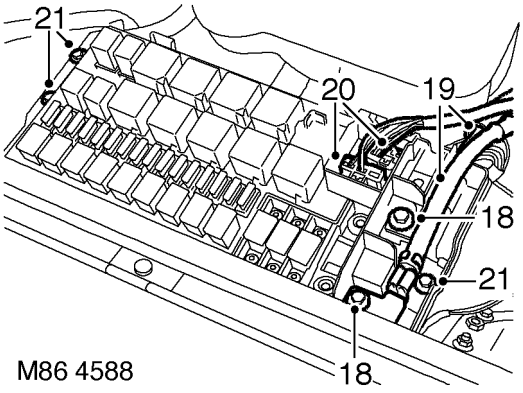
13. Desconecte el enchufe múltiple del motor de nivelación de faros.



14. Suelte la grapa que retiene el enchufe múltiple de luz antiniebla.
15. Retire el cableado de la caja de fusibles del compartimento motor.

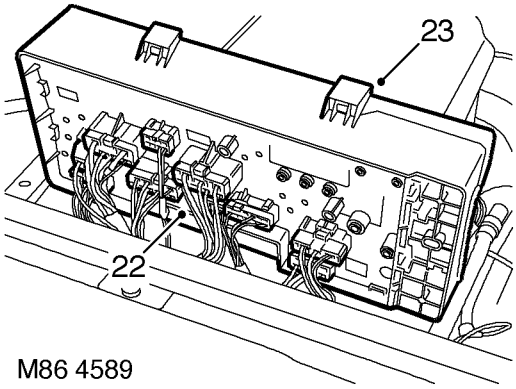


16. Quite la tuerca que sujeta la masa del cableado a la carrocería.
17. Suelte los 4 fiadores y quite la tapa de la caja de fusibles del compartimento motor.



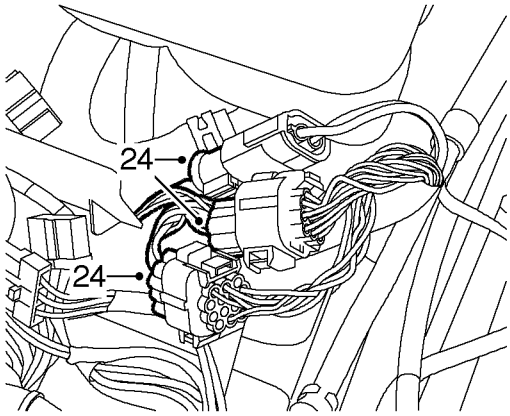
M86 4588

18. Quite los 2 pernos que sujetan los cables de la batería y del motor de arranque a la caja de fusibles.
19. Desconecte los cables de la caja de fusibles.
20. Quite los 2 enchufes múltiples de la parte delantera de la caja de fusibles.
21. Quite los 3 pernos que sujetan la caja de fusibles a la carrocería.



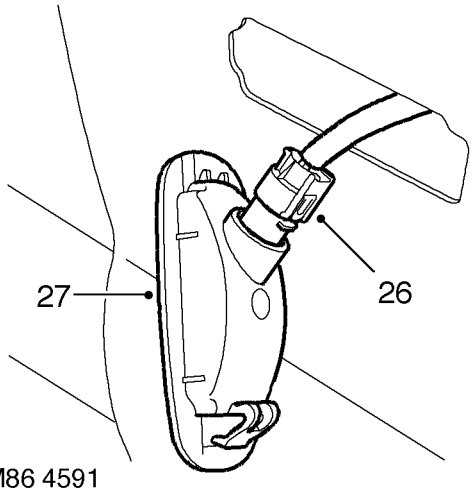
M86 4589

22. Desprenda la caja de fusibles y desconecte los 9 enchufes múltiples de la parte trasera de la caja de fusibles.
23. Desmonte la caja de fusibles.



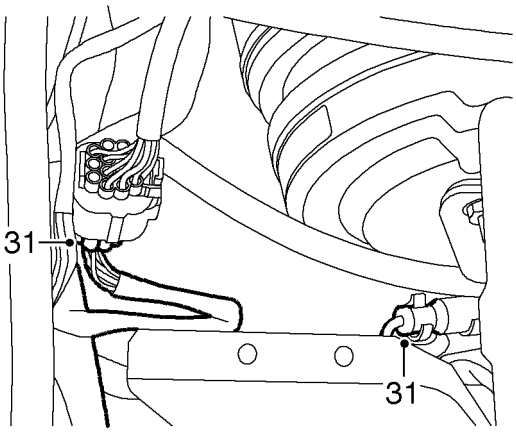
M86 4590

24. Desconecte los 3 enchufes múltiples del cableado del chasís.



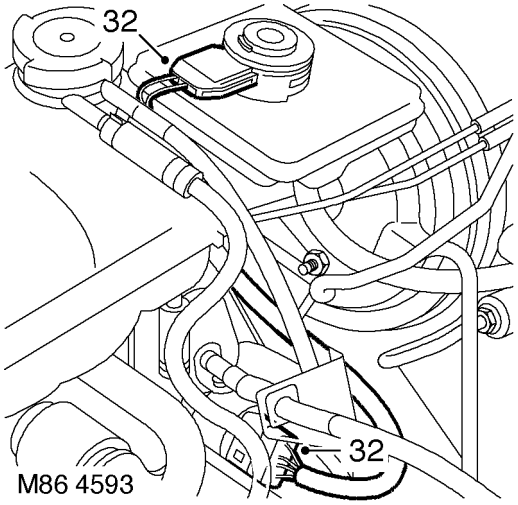
M86 4591

25. Desmonte de la aleta la luz intermitente repetidora delantera derecha.
26. Desconecte el enchufe múltiple de la luz repetidora.
27. Desmonte la luz repetidora.
28. Amarre un cordón al cableado de luz intermitente.
29. Retire el cableado de la caja de fusibles.
30. Desamarre la cuerda y fíjela.



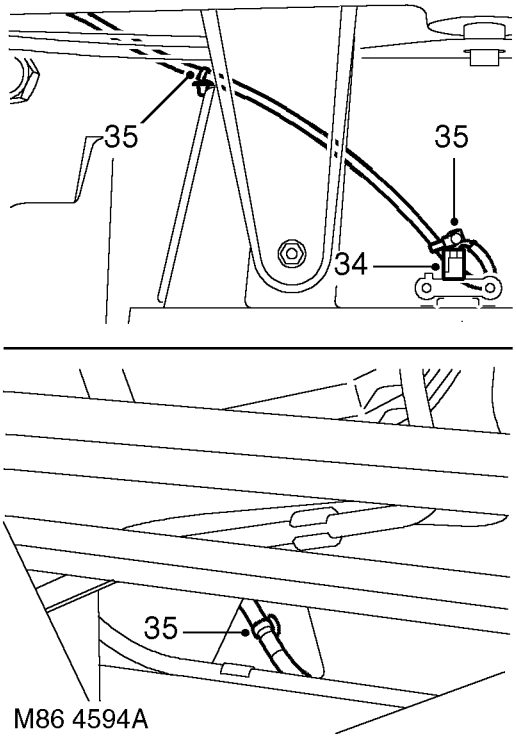
M86 4592

31. Desconecte el enchufe múltiple del mazo de cables principal del mazo de cables motor y del sensor del ABS.



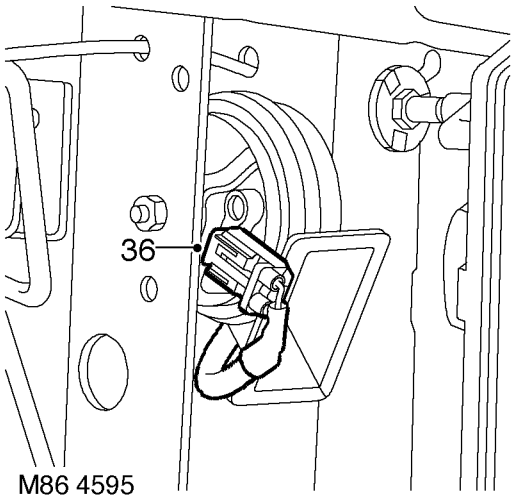
M86 4593

32. Desconecte los enchufes múltiples del actuador del programador de velocidad y del interruptor de nivel del líquido de frenos.
33. Retire el cableado del mamparo.



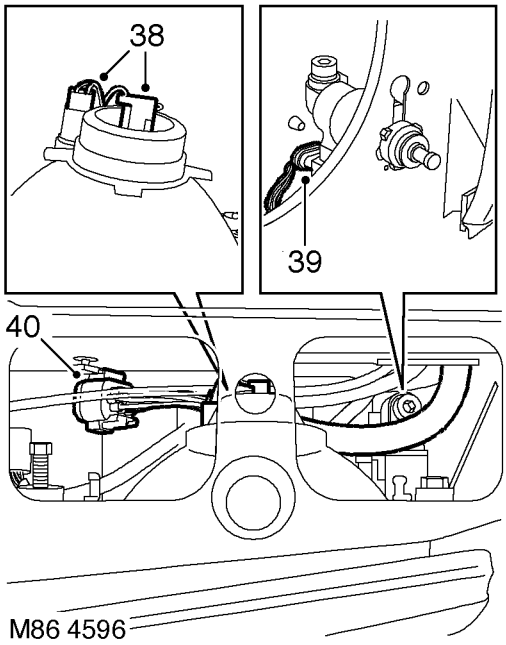
M86 4594A

34. Desprenda el enchufe múltiple del acelerómetro del ACE.
35. Quite las 3 abrazaderas de cables de la carrocería, y desmonte el cableado del mamparo.

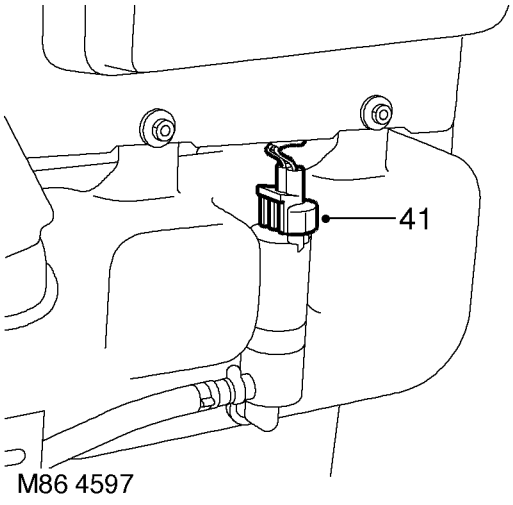


M86 4595

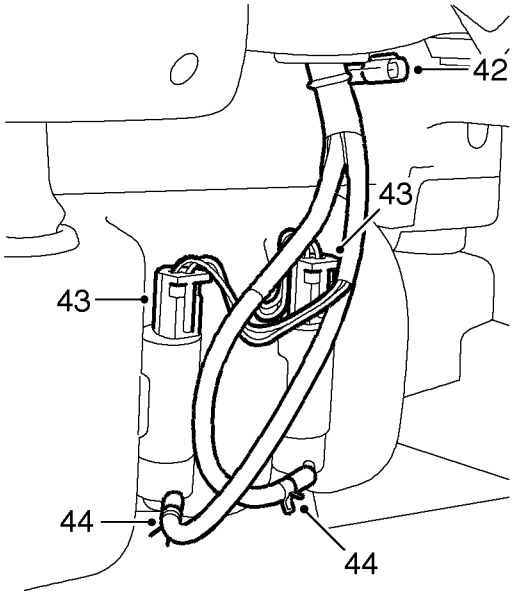
36. Desconecte el enchufe múltiple de la bocina izquierda.
37. Desmonte la luz intermitente izquierda.
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**



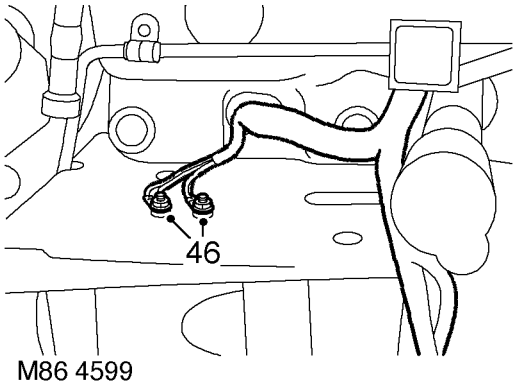
38. Desconecte los enchufes múltiples del faro y de la luz de posición.
39. Desconecte el enchufe múltiple del motor de nivelación del faro.
40. Desprenda la unión de convergencia a masa de detrás del faro.



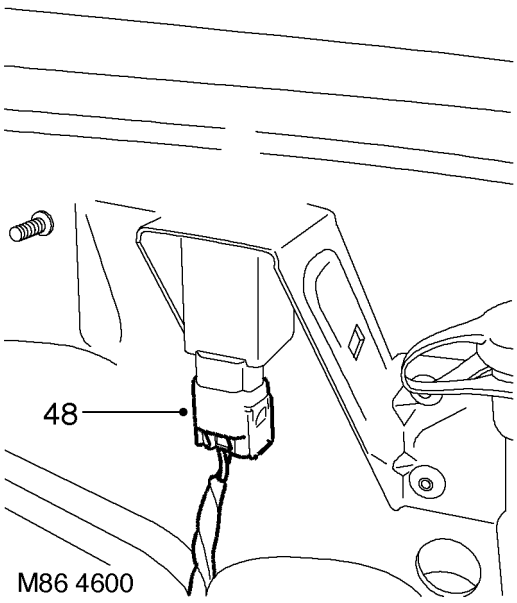
41. Desconecte el enchufe múltiple de la parte delantera del depósito de lavado.
42. Suelte la grapa que retiene el enchufe múltiple de luz antiniebla.



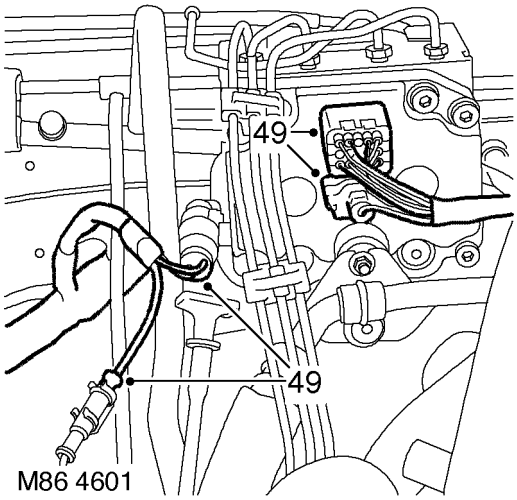
43. Desconecte los 2 enchufes múltiples de las bombas de lavaparabrisas.
44. Quite las 2 abrazaderas que sujetan los tubos de lavado a los motores del depósito de lavado.
45. Desmonte los tubos del depósito de lavado.



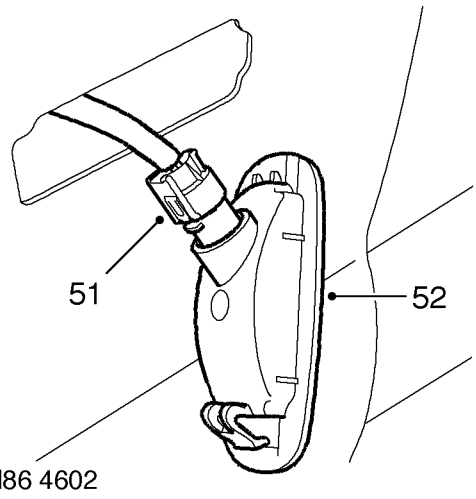
46. Suelte los 2 pernos que sujetan las tomas de masa a la carrocería.
47. Tire del cableado hacia el compartimento motor.



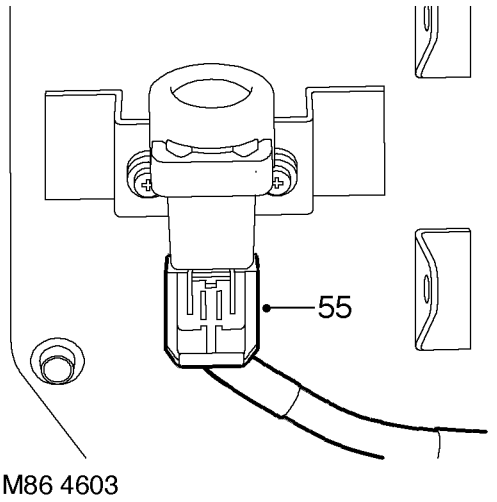
48. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor del capó.



49. Desconecte los 3 enchufes múltiples del modulador del ABS, y el enchufe múltiple del sensor del ABS.

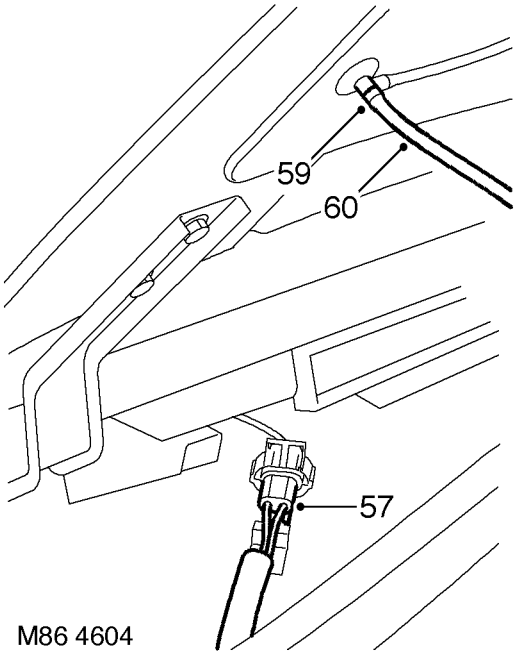


50. Desprenda la luz intermitente repetidora izquierda.
51. Desconecte el enchufe múltiple de la luz repetidora.
52. Desmonte la luz repetidora.
53. Amarre un cordón al cableado de luz repetidora.
54. Tire del cableado hacia el compartimento motor, desamarre la cuerda y fíjela.



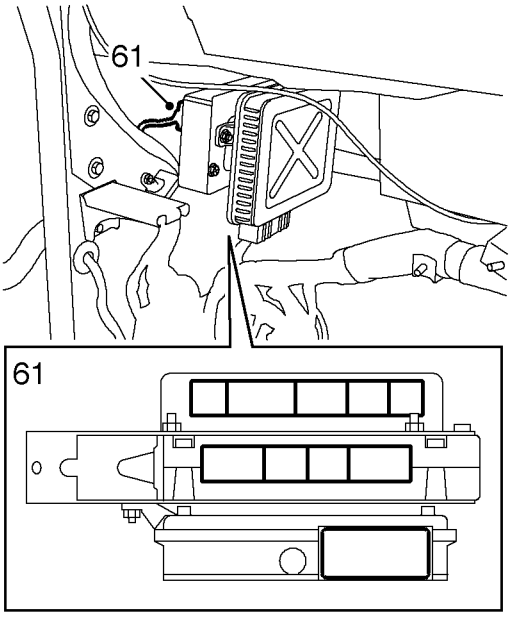
55. Desconecte el enchufe múltiple del interruptor de corte de combustible.
56. Desmonte la moldura de la cámara de aireación.

☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.**



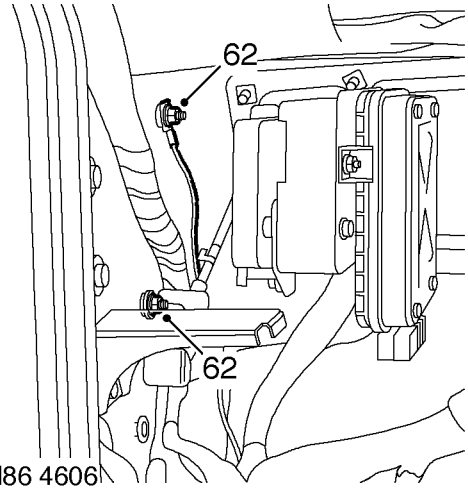
M86 4604

57. Desconecte y suelte los 2 enchufes múltiples del elemento del parabrisas térmico.
58. Tire del cableado hacia el compartimento motor.
59. Quite la abrazadera que sujeta los tubos del lavaparabrisas al capó.
60. Desconecte el tubo del capó.



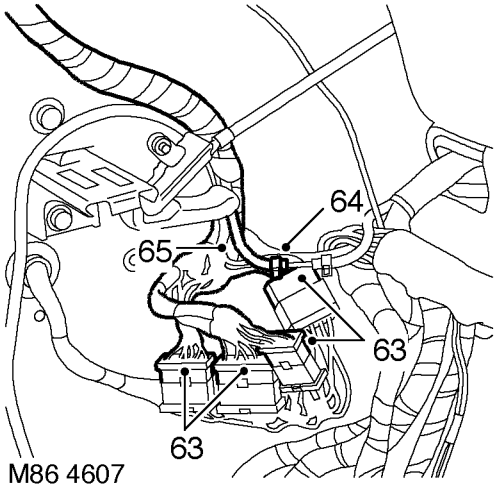
M86 4605

61. Desconecte los 11 enchufes múltiples del grupo de ECM.



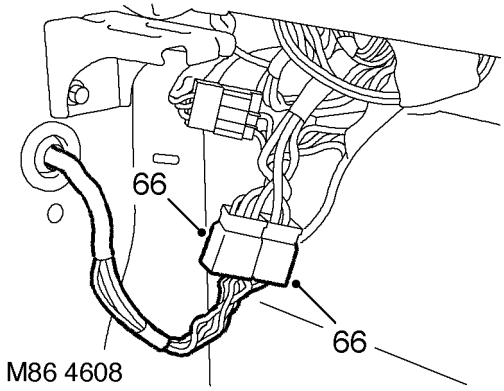
M86 4606

62. Quite las 2 tuercas que sujetan las uniones de convergencia a la parte inferior del pilar "A" izquierdo.

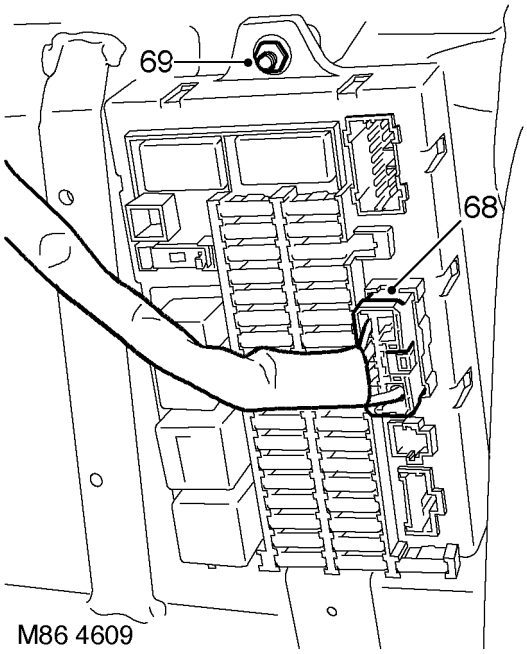


M86 4607

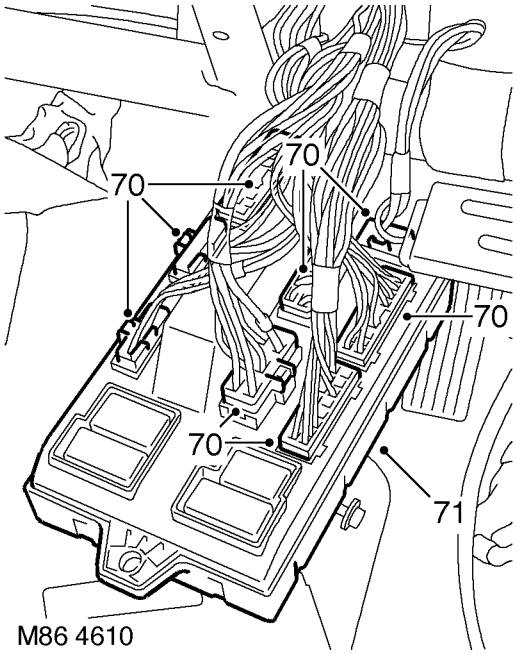
63. Desconecte 4 enchufes múltiples del mazo de cables de la carrocería.
64. Quite la abrazadera que sujeta el tubo de lavado en la parte inferior del pilar "A"
65. Desmonte el tubo.



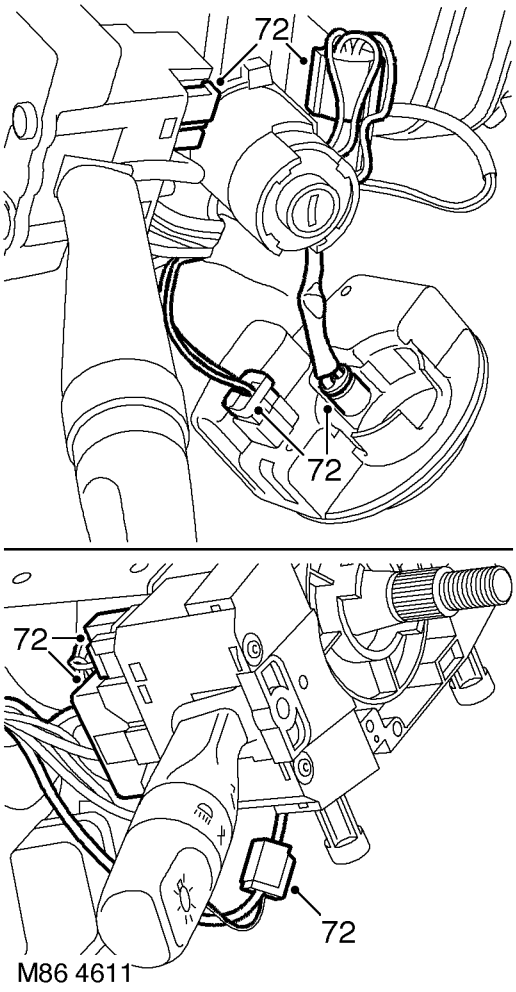
66. Desconecte los 2 enchufes múltiples del cableado de puerta delantera.
67. Trabajando con un ayudante, retire el cableado del lado izquierdo al interior.



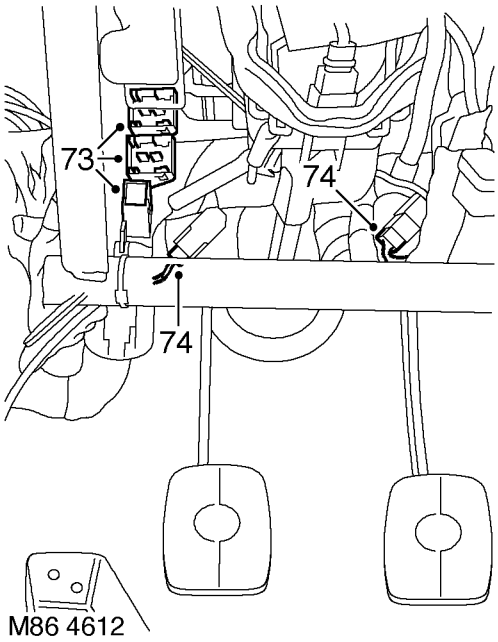
68. Desconecte el enchufe múltiple del cableado del encendido de la caja de fusibles del habitáculo.
69. Quite la tuerca que sujeta la caja de fusibles del habitáculo al soporte de la dirección.



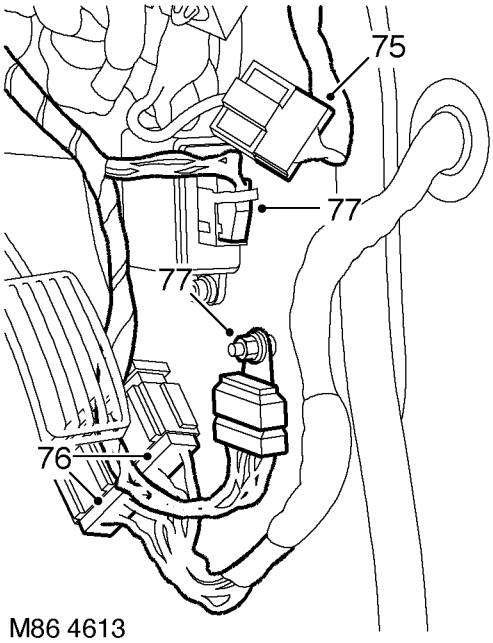
70. Desprenda la caja de fusibles y desconecte sus 8 enchufes múltiples.
71. Desmonte la caja de fusibles.



72. Desconecte los 7 enchufes múltiples de la bobina pasiva del encendido y del conjunto de mandos de la columna de dirección.

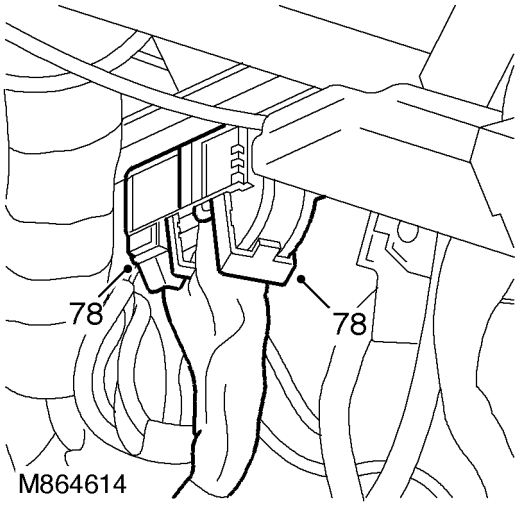


73. Desprenda los 3 enchufes múltiples del soporte en la columna de dirección.
74. Desconecte los enchufes múltiples de los pedales de freno y embrague.

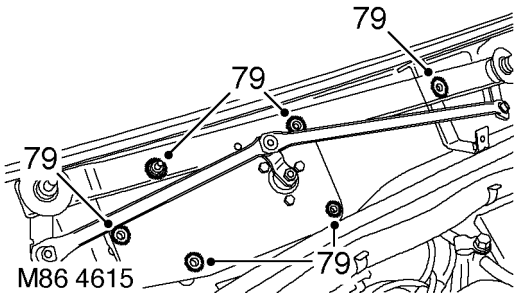


75. Desconecte el enchufe múltiple del mazo de cables del lado derecho de la carrocería.
76. Desconecte los 2 enchufes múltiples del cableado de la puerta derecha.

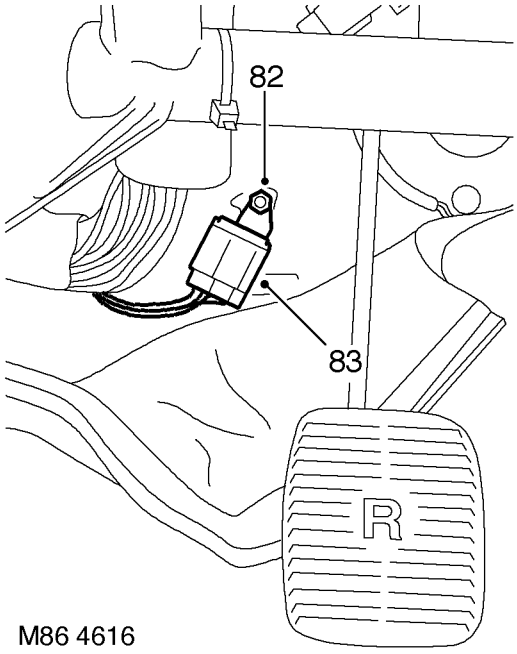
77. Desconecte los enchufes múltiples del ECM del programador de velocidad, quite la tuerca que sujeta la unión de convergencia a masa a la carrocería, y desmonte dicha unión.



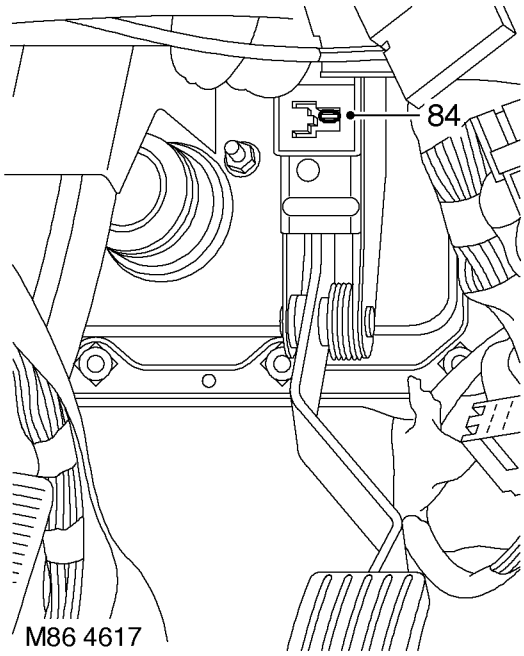
78. Desconecte los 2 enchufes múltiples del ECM.



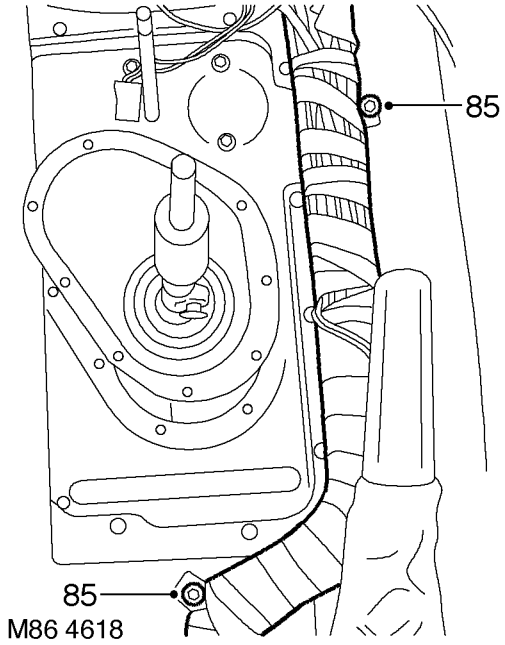
79. Quite las 6 tuercas y pernos que sujetan el mecanismo de limpiaparabrisas, desprenda el mecanismo y desconecte el enchufe múltiple.
80. Trabajando con un ayudante, retire el cableado derecho al interior.
81. Desprenda la moqueta delantera del lado derecho.



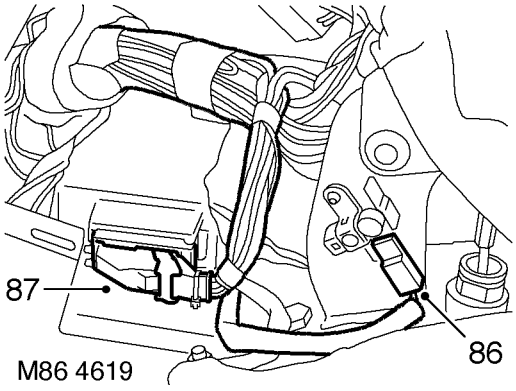
82. Quite la tuerca que sujeta la unión de convergencia a masa al hueco para los pies.
83. Desmonte la unión de convergencia a masa.



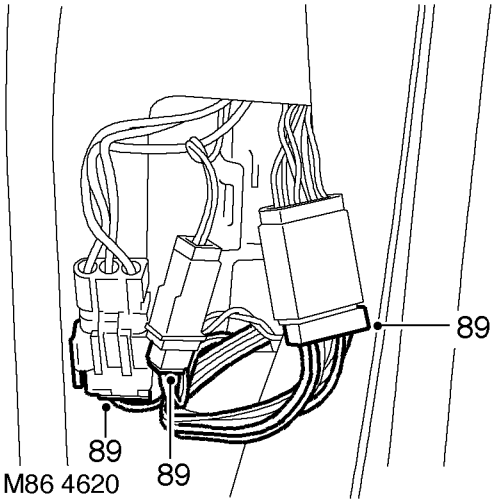
84. Quite la abrazadera que sujeta el cableado a la caja de pedales.



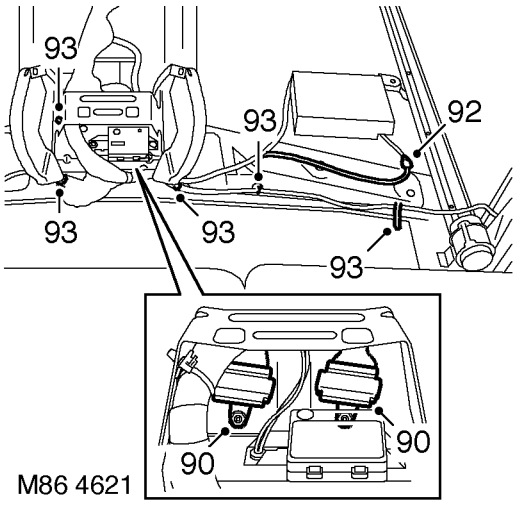
85. Quite las 2 tuercas que sujetan el cableado al túnel.



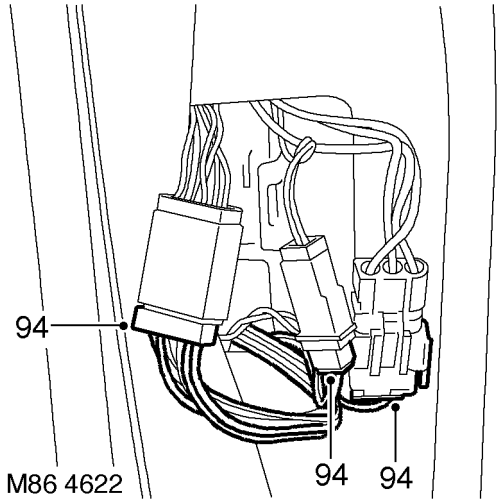
86. Desconecte el conector Lucar del interruptor del freno de mano.
87. Desconecte el enchufe múltiple de la DCU.
88. Desmonte la moqueta trasera.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - trasera.**



89. Desconecte los 3 enchufes múltiples del mazo de cables de la puerta trasera derecha.



90. Quite las 2 tuercas que sujetan las 2 uniones de convergencia a la parte trasera del túnel de la consola central.
91. Desmonte las uniones de convergencia a masa de la consola central.
92. Desconecte el enchufe múltiple del reproductor de CD.
93. Quite las 5 abrazaderas y 2 retenedores que sujetan el cableado al piso.



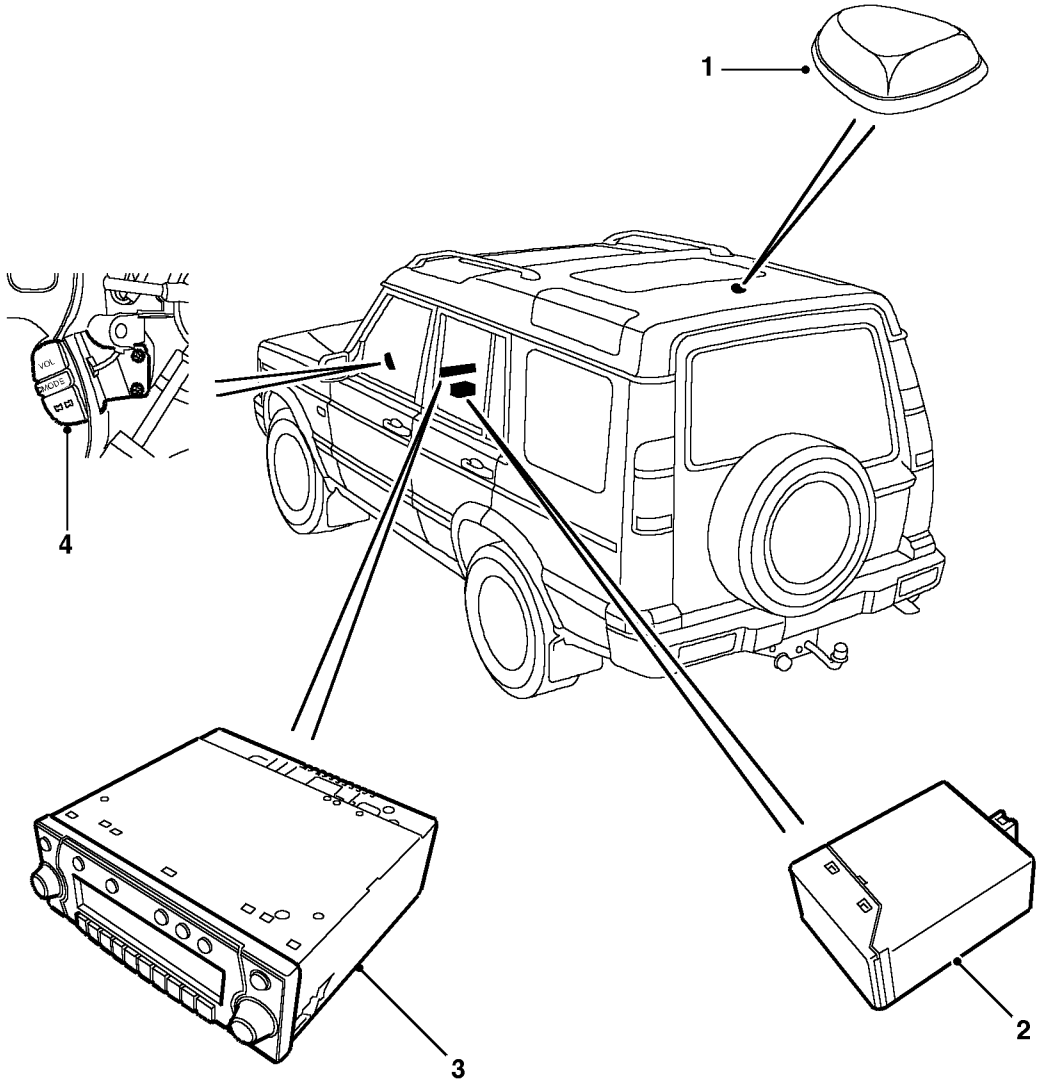
94. Desconecte los 3 enchufes múltiples del mazo de cables de la puerta trasera izquierda.
95. Retire el cableado al interior.
96. Maniobre el cableado por encima del soporte de la columna de dirección.
97. Trabajando con un ayudante, desmonte el mazo de cables principal.

Montaje

1. Trabajando con un ayudante posicione el cableado principal contra la carrocería, y manióbrelo sobre el soporte de la columna de dirección.
2. Tienda el cableado en su sitio, y sujételo con las abrazaderas y retenedores del piso.
3. Conecte los enchufes múltiples de las puertas traseras derecha e izquierda.
4. Conecte el enchufe múltiple del reproductor de CD.
5. Posicione las uniones de convergencia a masa de la consola central, y sujételas con sus tuercas.
6. Monte la moqueta trasera.
☞ **GUARNECIDO INTERIOR, REPARACIONES, Moqueta - trasera.**
7. Conecte el enchufe múltiple de la DCU.
8. Conecte el conector Lucar al interruptor del freno de mano.
9. Monte y apriete las tuercas que sujetan el cableado al túnel de la transmisión.
10. Sujete el cableado a la caja portapedales.
11. Posicione la unión de convergencia del hueco para los pies, y sujétela con su tuerca.
12. Introduzca el cableado del lado derecho en el compartimento motor.
13. Posicione la moqueta.
14. Conecte el enchufe múltiple del motor de limpiaparabrisas, posicione el mecanismo y sujételo con pernos y tuercas.
15. Conecte el enchufe múltiple del ECM.
16. Posicione la unión de convergencia a masa en la parte inferior del pilar "A" derecho y sujétela con su tuerca, conecte el enchufe múltiple del programador de velocidad.
17. Conecte los enchufes múltiples del cableado de la puerta delantera derecha y del lado derecho de la carrocería.
18. Sujete los enchufes múltiples al soporte de la columna de dirección, y conecte los enchufes múltiples de los pedales de freno y embrague.
19. Conecte los enchufes múltiples al interruptor de columna y a la bobina pasiva.
20. Posicione la caja de fusibles del habitáculo, conecte sus enchufes múltiples, monte la caja de fusibles en el salpicadero y sujétela con su tuerca.
21. Conecte el enchufe múltiple del interruptor de encendido a la caja de fusibles.
22. Trabajando con un ayudante, introduzca el lado izquierdo del cableado en el compartimento motor.
23. Conecte los enchufes múltiples al cableado de la puerta delantera y al cableado de la carrocería.
24. Posicione las uniones de convergencia a masa contra el pilar "A" inferior izquierdo, y sujételas con sus tuercas.
25. Conecte los enchufes múltiples al grupo de ECM.
26. Posicione el mazo de cables en el compartimento motor.
27. Conecte y sujete los enchufes múltiples del parabrisas térmico.
28. Monte la moldura de cámara de aireación.
☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Toma de aire de la cámara de aireación.**
29. Conecte los enchufes múltiples al sensor del ABS y al interruptor de corte de combustible.
30. Usando una cuerda, introduzca el cableado a través del pase de rueda, desamarre la cuerda, conecte el enchufe múltiple de la luz repetidora y monte la luz.
31. Conecte los enchufes múltiples al modulador del ABS.
32. Introduzca el cableado a través del panel delantero.
33. Posicione los cables de masa de la carrocería, y sujételos con pernos.
34. Conecte los enchufes múltiples y tubos del depósito de lavado, sujete los tubos con abrazaderas.
35. Sujete el enchufe múltiple de la luz antiniebla.
36. Sujete la unión de convergencia a masa detrás del faro.
37. Conecte los enchufes múltiples al motor de nivelación del faro, al faro y a la luz de posición.

38. Monte la luz de aviso
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
39. Conecte el enchufe múltiple a la bocina izquierda.
40. Tienda el cableado al acelerómetro del ACE, conecte el enchufe múltiple y sujételo con abrazaderas para cables.
41. Conecte los enchufes múltiples del programador de velocidad, del sensor del ABS y del interruptor de nivel del líquido de frenos.
42. Conecte el enchufe múltiple del cableado motor, e introduzca el cableado a lo largo de la aleta derecha hasta la caja de fusibles.
43. Usando una cuerda, tire del cableado a través del pase de rueda, desamarre la cuerda, conecte el enchufe múltiple de la luz repetidora y monte la luz.
44. Conecte los enchufes múltiples del mazo de cables del chasís.
45. Posicione la caja de fusibles del compartimento motor y conecte sus enchufes múltiples, monte la caja de fusibles y sujétela con sus tornillos.
46. Conecte los enchufes múltiples a la parte delantera de la caja de fusibles.
47. Posicione los cables de batería y del motor de arranque, y sujételos con sus tornillos.
48. Monte la tapa de la caja de fusibles.
49. Posicione el cable de masa y sujételo con su tuerca.
50. Introduzca el cableado a través del panel delantero.
51. Sujete el enchufe múltiple de la luz antiniebla.
52. Conecte los enchufes múltiples al motor de nivelación del faro, al faro y a la luz de posición.
53. Monte la luz de aviso.
☞ **ALUMBRADO, REPARACIONES, Luz - repetidora delantera.**
54. Sujete el mazo de cables al panel delantero derecho.
55. Conecte el enchufe múltiple del ventilador de refrigeración y de la bocina.
56. Sujete el cableado a la vigueta de soporte inferior.
57. Conecte los enchufes múltiples del depósito deshidratador y del sensor de temperatura.
58. Monte el parachoques delantero.
☞ **ELEMENTOS EXTERIORES, REPARACIONES, Conjunto de parachoques - delantero.**
59. Monte la bandeja portabatería.
60. Monte el conjunto de filtro de aire.
☞ **SISTEMA DE GESTION DEL MOTOR - V8, REPARACIONES, Conjunto de filtro de aire.**
61. Posicione los guarnecidos inferiores de ambos pilares "A", y sujételos con espárragos.
62. Monte el conjunto de calefactor.
☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - Modelos con acondicionador de aire.**
☞ **CALEFACCION Y VENTILACION, REPARACIONES, Conjunto de calefactor - modelos sin acondicionador de aire.**

Situación de componentes del sistema de navegación



M86 5731A

1 Unidad diplexora y antena de GPS
2 Módulo interfacial de mando a distancia
3 Ordenador de navegación
4 Interruptores del volante de dirección

Descripción

Generalidades
El sistema de navegación presenta un guiado a destino acústico y visual para ayudar al conductor a alcanzar un determinado destino. Este sistema opcional consiste en el ordenador y antena de navegación Traffic Pro, fabricados por Harman/Becker Automotive Systems, instalado en lugar del autorradio y antena. El ordenador de navegación incorpora funciones de Disco Compacto (CD) y radio.

El sistema de navegación permite al conductor decidir entre las rutas más corta y más rápida entre la posición actual del vehículo y un destino seleccionado, y elegir un destino intermedio en el viaje y una ruta que no haga uso de autopistas, ferrys y carreteras de peaje. También pueden seleccionarse instrucciones a Puntos de Interés (POI), por ejemplo aeropuertos, hospitales, estaciones de servicio, etc., sean locales, nacionales o en el extranjero. La función de embotellamientos de tráfico permite al conductor solicitar durante el viaje instrucciones que lo desvíen de una parte obstruida de la ruta seleccionada. La función de gestión del tráfico (TMC), actualmente sólo disponible en ciertos países europeos, vigila boletines de tráfico y, durante el viaje, selecciona automáticamente una ruta distinta si la ruta original es afectada por un embotellamiento del tráfico, accidente u obras de carretera, etc.

La situación del vehículo es determinada por el ordenador de navegación, el cual emplea las señales procedentes de una serie de sensores instalados en el vehículo, y de radio procedentes de los 24 satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en órbita alrededor de la tierra. La posición del vehículo es entonces marcada en un mapa digitalizado, transferido al ordenador de navegación desde un CD-ROM, a fin de determinar la ruta y suministrar el guiado a destino.

Las señales de satélites del GPS sirven para determinar inicialmente la posición del vehículo, y actualizarla periódicamente. Las señales recibidas de los sensores del vehículo sirven para vigilar la dirección de marcha del vehículo, así como la distancia recorrida entre posiciones actualizadas por las señales que emiten los satélites del GPS. Las señales procedentes de los sensores del vehículo consisten en:
- Una señal de velocidad del vehículo procedente del ECM del ABS, para vigilar la distancia recorrida y controlar automáticamente el volumen.
- Una señal de marcha atrás procedente del selector e interruptor de inhibición de la caja de cambios automática, o el interruptor de marcha atrás de la caja de cambios manual, la cual permite al ordenador de navegación diferenciar entre marcha adelante y marcha atrás del vehículo.
- Un giroscopio en el ordenador de navegación, que vigila cambios de rumbo, es decir señales de dirección.

La señal procedente de cada satélite de GPS contiene información sobre la posición de satélites, datos de almanaque y hora (datos de almanaque representan el estado actual del satélite). En un punto determinado de la superficie de la tierra a cualquier hora pueden recibirse señales de entre cinco y 11 satélites de GPS. El número y calidad de las distintas señales recibidas de satélites del GPS también varía según la ubicación del vehículo. En zonas montañosas o pobladas de árboles, zonas edificadas con edificios elevados, aparcamientos multipiso, garajes, túneles, puentes y en lluvia intensa/tormentas eléctricas, la recepción de señales de algunos o todos los satélites del GPS serán deficientes o inexistentes.

El ordenador de navegación necesita señales de por lo menos tres satélites de GPS para calcular un punto de posición tridimensional (3D). Cuando se reciben sólo dos señales, el ordenador de navegación calcula un punto de posición bidimensional (2D) menos preciso. Cuanto más dispersos están los satélites del GPS, más preciso es el punto de posición. El ordenador de navegación puede memorizar información procedente de un máximo de 12 satélites del GPS a la vez. Cuando memoriza más de tres señales, el ordenador de navegación selecciona las tres señales más ampliamente dispersas para calcular la posición actual.

Unidad diplexora y antena de GPS
La antena de GPS se instala en la parte trasera central del techo. La unidad diplexora en la parte inferior de la antena de GPS amplifica las señales de radio recibidas de los satélites de GPS, y las transmite al ordenador de navegación por un cable coaxial dedicado separado, para su elaboración.

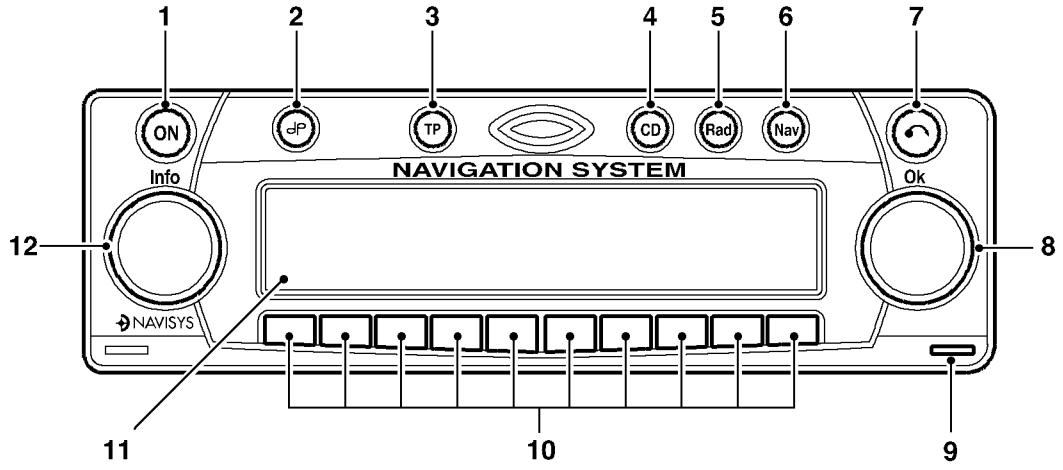
Ordenador de navegación

El ordenador de navegación ocupa el espacio para el autorradio DIN en el salpicadero. El ordenador de navegación se sujeta a cada lado con un fiador accionado por muelle. Para desmontar el ordenador de navegación hay que desbloquear los fiadores introduciendo los útiles de deslizamiento metidos en sendas ranuras situadas en sus esquinas inferiores.

El ordenador de navegación contiene todo el hardware y software necesarios para controlar los sistemas de navegación, radio y CD, incluso el receptor de GPS y el giroscopio piezoeléctrico en estado sólido del sistema de navegación. El sensor piezogiroscópico mide el movimiento del vehículo en torno de su eje vertical.

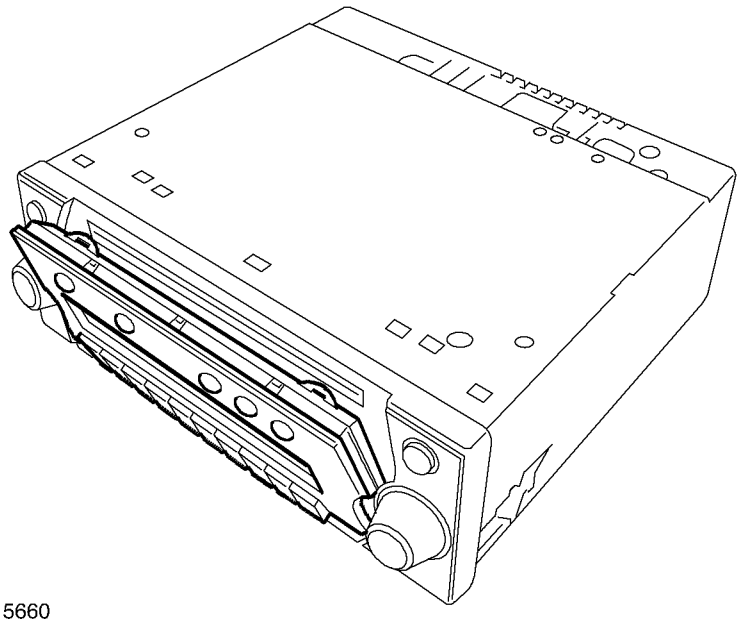
Todos los mandos del ordenador de navegación están situados en el panel delantero de la unidad. La sección central del panel delantero se desplaza para facilitar el acceso al reproductor de CD y, para fines de seguridad, puede desmontarse de la unidad. Los mandos cumplen las siguientes funciones:

- Tecla de activación/desactivación.
- Tecla de tono, para activar el menú de tonos y ajustar las funciones de bajos, altos, equilibrio, atenuación y sonoridad.
- Tecla de Programas de Tráfico (TP) para activar el menú de información de tráfico (Europa solamente).
- Tecla del modo de Disco Compacto (CD), para seleccionar la reproducción de un CD.
- Tecla del modo Radio (Rad), para seleccionar el funcionamiento de la radio y menús de sintonización.
- Tecla del modo Navegación (Nav), para entrar y salir del menú de navegación y del modo de servicio.
- Tecla de expulsión del CD, abre la carátula desmontable y expulsa el CD.
- Mando giratorio derecho, al girarlo hace desfilar los menús y al pulsarlo confirma una selección. También silencia las instrucciones acústicas de navegación cuando se pulsa en modo de navegación.
- Teclas multifuncionales, para introducir el código de seguridad y las selecciones de menús.
- Pantalla de Cristal Líquido (LCD), pantalla verde que visualiza información de navegación, radio y CD.
- Mando giratorio izquierdo, al girarlo varía el volumen. Al pulsarlo restaura, repite o interrumpe las instrucciones acústicas de navegación, o suministra detalles sobre el destino.



M86 5652

1 Botón de ON/OFF (conexión/desconexión)
2 Tecla de tonos
3 Tecla de programas de tráfico (Europa solamente)
4 Tecla del modo CD
5 Tecla del modo de radio
6 Tecla del modo de navegación
7 Tecla de expulsión de discos CD
8 Mando giratorio derecho
9 Ranura para útil de desmontaje
10 Teclas multifuncionales
11 LCD
12 Mando giratorio izquierdo



M86 5660

Entradas y salidas

Además de las señales procedentes de los sensores del vehículo y de la antena, el ordenador de navegación también recibe lo siguiente:

- Una corriente de batería permanente procedente de la caja de fusibles del habitáculo, para alimentar la función de navegación.
- Una alimentación de batería conectada por el encendido procedente de la caja de fusibles del habitáculo, que alimenta las funciones de navegación, radio y CD cuando el interruptor de encendido está en las posiciones I y II.
- Una alimentación de corriente para iluminar los mandos y el alumbrado de fondo del LCD cuando se encuentren encendidas las luces exteriores.

Las salidas del ordenador de navegación sirven para alimentar los altavoces del sistema de sonido y el cambiador automático de CD auxiliar, si hubiera.

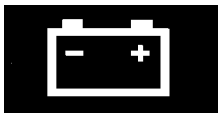
Código de seguridad

El ordenador de navegación se programa con un código de seguridad de cinco cifras, seleccionado entre números 1 y 7. Si se desconecta la batería o el ordenador de navegación, al conectarse la pantalla LCD pide la introducción del código; esto también sucede si se monta una carátula desmontable distinta.

El código se introduce empleando las teclas multifuncionales pertinentes. El ordenador de navegación empieza automáticamente a funcionar al introducir el quinto dígito del código correcto. Si introduce un código incorrecto, la pantalla LCD visualiza la palabra CODE para que intente de nuevo. Si introduce un código incorrecto tres veces sucesivas, la pantalla LED visualiza la palabra WAIT y la unidad permanece inactiva por espacio de 60 minutos. Si se apaga el ordenador de navegación, el tiempo de desactivación restante continúa al activarlo.

Control automático del volumen (AVC)

La función de AVC aumenta y disminuye el volumen de audio automáticamente, según aumente o disminuya la velocidad de marcha del vehículo. La función de AVC, también denominada ajuste GAL, aprovecha la señal de velocidad del vehículo, procedente del ECM del ABS, y puede apagarse o ajustarse para comenzar a una distinta velocidad de marcha. El ajuste GAL se accede a través del Menú del Usuario, y puede ajustarse entre 0 y +15. En 0 está apagado, y entre +1 y +15 aumenta progresivamente la velocidad de marcha a que el AVC comienza a funcionar.



Menú de configuración del sistema

El menú de ajustes del sistema facilita el acceso a funciones susceptibles de ser cambiadas según el mercado y preferencias personales, y según las características de funcionamiento del sistema de navegación. En sistemas europeos, el menú de ajustes del sistema también incluye juegos y un convertidor de monedas. Mientras el ordenador de navegación está en modo de navegación, el menú de ajustes del sistema puede accederse pulsando la tecla de Nav. Mediante el empleo del mando giratorio derecho, se pueden seleccionar y ajustar las siguientes funciones:

- *HORA* – Permite poner en hora el reloj del sistema de navegación según la hora local, en vez de la Hora del Meridiano de Greenwich (GMT) transmitida por satélites del GPS. Hay que ajustar la hora local para navegar correctamente por rutas con limitaciones de tiempo, y para calcular la Hora Prevista de Llegada (ETA). La hora sólo puede ajustarse en fracciones de 30 minutos.
- *ALMACENAR POSICION* – Permite memorizar la posición actual del vehículo, y asignarle un nombre en la memoria de destinos de navegación.
- *JUEGOS* – Permite acceder una sección de juegos de ordenador.
- *IDIOMA* – Permite cambiar el idioma y voz (si procede) del sistema de navegación.
- *ANIMACIONES* – Permite activar y desactivar las animaciones del LCD.
- *UNIDAD MEDIDA* – Permite conmutar las distancias del guiado a destino, visualizadas en la pantalla LCD, entre sistemas métrico e inglés.
- *ANUNCIO DE ETA* – Permite activar y desactivar el aviso de la hora prevista de llegada del guiado a destino.
- *EURO CALCULO* – Facilita el acceso al convertidor de monedas.

Menú del usuario

El menú del usuario facilita el acceso a otras funciones, que Vd. puede cambiar a su gusto. Mientras el ordenador de navegación está en modos de navegación, radio o CD, el menú del usuario puede accederse pulsando y manteniendo pulsada la tecla de tono durante más de 2 segundos. El menú del usuario se visualiza en dos pantallas, entre las cuales se puede conmutar con la tecla multifuncional ⇒ . Empleando la tecla multifuncional pertinente o el mando giratorio derecho, se pueden seleccionar y regular los siguientes ajustes:

Pantalla 1

- *Gal* – Ajuste del control automático de volumen (vea arriba).
- *Tel* – Si al ordenador de navegación se conectara un sistema de teléfono manejado sin usar las manos, permite *silenciamiento* (modo de silenciamiento del teléfono) o *señal de audio* (conversación telefónica a través de los altavoces del sistema de sonido).
- *LCD* – La pantalla LCD puede ajustarse para que visualice *negativo, positivo* o *automático*. En *automático*, la pantalla visualiza en positivo o en negativo, según el ajuste de las luces exteriores.
- *LED* – Un diodo luminoso (LED) en la pantalla puede ajustarse a *apagado* o *parpadeo*. Al ajustarse a *parpadeo*, el LED parpadea mientras el ordenador de navegación está apagado.
- *M/S* – La radiorrecepción puede ajustarse a *Estéreo, mono* o *Auto*, para suprimir interferencias y reflejos, y de ese modo optimizar la recepción. *Estéreo* sirve para condiciones de recepción excepcionalmente buenas. *Mono* sirve para condiciones de recepción buenas. En *el ajuste normal auto,*, el ordenador de navegación conmuta automáticamente entre estéreo y mono, según las condiciones de recepción.

Pantalla 2

- *NAV* – Determina la forma en que se imparten las instrucciones de navegación. En *onl*, se suprimen otras fuentes de audio, y sólo se emiten instrucciones de navegación a los altavoces. En *mixed*, se reduce el volumen de cualquier otra fuente de audio, y el volumen del aviso de navegación es igual que la fuente de audio original */– 6 bB (regulable). En *independ*, la fuente de audio y el informe de navegación pueden ajustarse a distintos niveles de volumen.
- *Aux* – Sirve para conmutar las conexiones auxiliares de CD AF entre *Modo Aux activo* y *Modo Aux inactivo*. Si no hubiera cambiador automático de CD, se puede conectar al ordenador de navegación un reproductor de cassettes o de CD, y alimentarlos activando las conexiones auxiliares de CD AF.
- *CMP* – Permite visualizar una brújula en la pantalla LCD cuando el guiado a destino está inactivo.
- *BeV* – Empleado para ajustar el volumen del tono de la señal. Los tonos de señal suenan para confirmar memorizaciones, etc., y pueden ajustarse entre 0 (silencioso) y +5 (fuerte).

Menú de servicio

El menú de servicio facilita el acceso a detalles sobre el hardware y el software del ordenador de navegación y, estando el ordenador de navegación en modo de radio, puede accederse pulsando simultáneamente la tecla *NAV* y las 10 teclas multifuncionales. Entonces puede hacer desfilar los siguientes elementos, pulsando las teclas multifuncionales *Nxt* (siguiente) y *Prv* (anterior), o girando el mando giratorio derecho:

- *Modelo No.*
- *No. de Serie.*
- *Changer Reset*
- *GAL*
- *Software de radio*
- *Radio Bolo*
- *Navi Rom*
- *Navi Flash*
- *RTC Value*

Al visualizar Changer Reset, el cambiador automático de CD (si hubiera) puede restaurarse, pulsando la tecla multifuncional pertinente.

Al pulsar la tecla multifuncional End, el ordenador de navegación abandona el menú de servicio y vuelve al menú de radio.

Menú de Taller

El menú de taller permite probar y calibrar el sistema de navegación, y además contiene una demostración de navegación de rutas. Al menú de taller se accede a través del menu de navegación, como sigue:

1. Pulse la tecla Nav para acceder a los ajustes del sistema.
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla multifuncional 3, entonces pulse la tecla multifuncional 5 para visualizar el menú de taller.

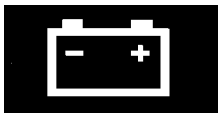
El menú de taller contiene la siguiente información, a la que se puede acceder con el mando giratorio derecho:

- *RECORRIDO DE CALIBRACION* – Empleado para calibrar el ordenador de navegación, a fin de permitir la navegación de rutas.
- *GPS INFO* – Prueba el funcionamiento de la antena, mediante la comprobación de la recepción del GPS. Si funciona correctamente, visualiza el número de satélites captados, la fecha, hora (Hora del Meridiano de Greenwich) y el tipo de punto de posición actualmente posible.
- *CALIBRACION* – Permite la introducción de datos de calibración propios del vehículo, por ejemplo el tamaño de sus neumáticos. También permite borrar la calibración actual, antes del recalibrado.

NOTA: sólo deben introducirse datos de calibración conocidos. El ordenador de navegación no puede calcular una ruta si se introducen datos incorrectos.

- *SENSORES* – Permite verificar las señales emitidas por los sensores de velocidad de ruedas, marcha atrás y del giroscopio.
- *VERSION* – Visualiza detalles del hardware y software del ordenador de navegación.
- *PRUEBA DE LA VOZ* – Prueba la salida de audio del ordenador de navegación.
- *PRUEBA DE MODULOS* – Somete a una rutina de prueba los componentes internos del ordenador de navegación.
- *DEMO* – Permite correr una demostración de la navegación de una ruta.

Para salir del menú de taller, pulse la tecla Nav.



Calibración

La calibración debe realizarse después de la instalación inicial o de la sustitución del ordenador de navegación. También puede ser necesaria después de reparar el cableado del sistema, y si la navegación de rutas se vuelve imprecisa o deja de funcionar. Si el ordenador de navegación contiene una calibración anterior, la misma deberá borrarse con el menú de taller antes de ejecutar la nueva rutina de calibración. Antes de ejecutar la rutina de calibración, también hay que verificar las señales emitidas por los sensores.

Comprobación de sensores

1. Visualice la pantalla de SENSORICA en la pantalla de LCD:
   - Si no está ya instalado el CD-ROM, pulse y mantenga pulsada la tecla multifuncional 1, seguidamente pulse la tecla multifuncional 10.
   - Si ya se instaló el CD-ROM de navegación, use el menú de taller como se explicó anteriormente.
2. Conduzca el vehículo una corta distancia hacia adelante a más de 4 km/h, y asegúrese de que el contador de marcha en la pantalla de SENSORICA empiece a aumentar.
3. Seleccione marcha atrás y asegúrese de que las flechas de dirección en la pantalla de SENSORICA apunten hacia atrás.
4. Asegúrese de que los datos del GPS en la pantalla de SENSORICA sea visualizada y actualizada.

NOTA: los datos del GPS visualizan al azar el mensaje FALLO DEL MODULO GPS. Esto no acusa una anomalía y no hay nada que hacer, siempre que los datos del GPS conmuten entre el mensaje FALLO DEL MODULO GPS y los datos reales del GPS.

5. Salga de la pantalla de SENSORICA:
   - Si no está ya instalado el CD-ROM, pulse y mantenga pulsada la tecla multifuncional 1, seguidamente pulse la tecla multifuncional 10.
   - Si el CD-ROM de navegación fue instalado antes, pulse la tecla Nav.

Rutina de calibración

1. Estacione el vehículo al descubierto, en una zona alejada de edificios multipiso, árboles, etc.

NOTA: cuanto más despejadas sean las inmediaciones, más rápidamente podrá el sistema conseguir suficientes señales del GPS para comenzar la calibración. Para minimizar el tiempo de calibración, no mueva el vehículo antes del recorrido de calibración.

2. Gire el interruptor de encendido a la posición II. Si el ordenador de navegación no se activa, pulse la tecla de ACTIVACION del ordenador de navegación.
3. Si fuera necesario, use las teclas multifuncionales del ordenador de navegación para introducir el código de seguridad.
4. Gire el interruptor de encendido a la posición 0, y extraiga la llave de contacto.
5. Pulse la tecla de ACTIVACION del ordenador de navegación.
6. Visualice la pantalla de SENSORICA en la pantalla de LCD:
   - Si no está ya instalado el CD-ROM, pulse y mantenga pulsada la tecla multifuncional 1, seguidamente pulse la tecla multifuncional 10.
   - Si ya se instaló el CD-ROM de navegación, use el menú de taller como se explicó anteriormente.
7. Gire el mando giratorio izquierdo al volumen mínimo.
8. Espere 30 minutos. Si fuera necesario, el vehículo puede dejarse sin vigilancia y bloqueado.

NOTA: Land Rover recomienda que se deje transcurrir un plazo de por lo menos 30 minutos, así bastará conducir el vehículo sólo un corto recorrido para conseguir la calibración.

9. Una vez transcurridos 30 minutos, asegúrese de que la pantalla LCD del ordenador de navegación visualice un valor de almanaque de 27 o más.
10. Ponga el motor del vehículo en marcha y deje que ralentice.
11. Instale el CD-ROM de navegación.
12. Espere hasta que la pantalla de LCD del ordenador de navegación le indique seleccionar un idioma. Gire el mando giratorio derecho para hacer desfilar las opciones, haga resaltar el idioma que desee y pulse el mando giratorio derecho para seleccionarlo.
13. La pantalla LCD del ordenador de navegación hace una indicación para que seleccione una voz. Gire el mando giratorio derecho para hacer desfilar las opciones, haga resaltar la voz que desee y pulse el mando giratorio derecho para seleccionarlo.
14. Espere hasta que la pantalla LCD del ordenador de navegación indique "idioma cargado bien". Pulse el mando giratorio derecho para confirmar la selección del idioma y de la voz.

15 La pantalla LCD del ordenador de navegación optará por defecto a la pantalla de RECORRIDO DE CALIBRACION, y visualiza el mensaje RECORRIDO DE CALIBRACION PUEDE COMENZAR. También visualiza los datos del GPS y el contador de la velocidad de marcha.

16 Conduzca el vehículo sobre una ruta parecida a la que se indica a continuación (no es necesario seguir exactamente la misma ruta). La calibración termina cuando la pantalla LCD del ordenador de navegación visualiza DESTINO y DESTINOS ESP., y el gráfico del satélite. Si se cumplieron todas las condiciones de marcha previas a la calibración, ésta se realizará dentro de 5 km de recorrido, y suele suceder cuando el vehículo vuelve al punto de partida. No obstante, la calibración puede lograrse antes y, en tal caso, no es necesario continuar el recorrido de calibración.

17 Una vez terminada la calibración vuelva al taller, estacione el vehículo y pare el motor.

18 Gire el interruptor de encendido a la posición I.

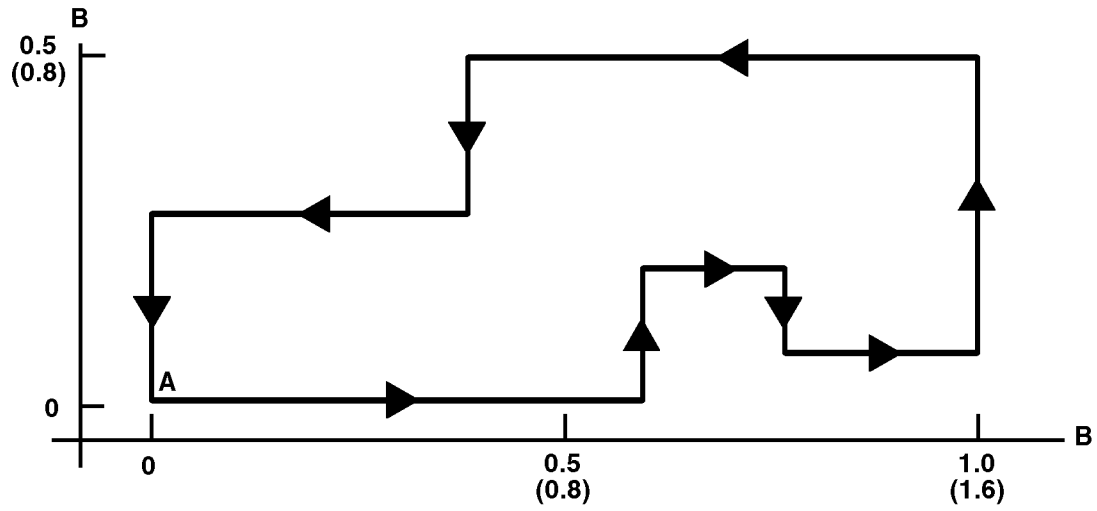
19 Use el menú de ajustes del sistema para poner el ordenador de navegación a la hora local y al sistema de medidas pertinente:

- **a** Pulse la tecla de Nav.
- **b** Gire el mando giratorio derecho para hacer desfilar por el menú visualizado, haga resaltar HORA y pulse el mando giratorio derecho para seleccionarla. Pulse la tecla multifuncional + o – para ajustar la hora en fracciones de 30 minutos. Seleccione el reloj de 24 horas, y confírmelo pulsando la tecla multifuncional OK.
- **c** Si necesita el sistema métrico, adopte el paso e) (el ordenador de navegación opta por defecto al sistema métrico de medidas).
- **d** Si necesita el sistema de medida inglés, gire el mando giratorio derecho para desfilar por el menú visualizado, haga resaltar UNIDAD MEDIDA y selecciónela pulsando el mando giratorio derecho. Gire el mando giratorio derecho para hacer resaltar IMPERIAL y pulse el mando giratorio derecho para seleccionarlo.
- **e** Pulse la tecla de Nav para volver al menú de destinos.

20 La calibración ha terminado. El sistema de navegación está listo para funcionar.

NOTA: el sistema cobra automáticamente mayor precisión cuando se haga otro viaje, pero no es necesario hacerlo como parte del procedimiento de calibración.

NOTA: en países europeos, hay que establecer el territorio la primera vez que se use el sistema de navegación, y la primera vez que se seleccione un destino en otro país. La primera vez que se use el sistema de navegación, o se seleccione un destino en otro país, se visualiza un mapa en que se hace resaltar el territorio opcional por defecto/actual. Para cambiar el territorio: pulse el mando giratorio derecho para visualizar la lista de territorios; gire el mando giratorio derecho para hacer desfilar la lista, y haga resaltar el territorio requerido; para confirmar la selección, pulse el mando giratorio derecho.



M86 5677

A = Distancia, millas (km); B = Punto de partida/destino

Restauración
Si el sistema de navegación sufre una avería, el sistema puede restaurarse pulsando simultáneamente la tecla TP y las teclas multifuncionales 1 o 3. Después de restaurar el sistema, instale el CD de navegación.

Interruptores del volante de dirección
Algunas de las funciones del ordenador de navegación se controlan a distancia con los interruptores en el volante de dirección. Los interruptores sirven para elegir entre modos de radio/CD/navegación, ajustar el volumen (en todos los modos) y seleccionar búsqueda/memorización, subida/bajada para el funcionamiento de la radio y el CD.

Módulo interfacial de mando a distancia
La unidad interfacial de mando a distancia transforma las señales analógicas transmitidas por los interruptores del volante de dirección en señales digitales para que pueda usarlas el ordenador de navegación. La unidad interfacial de mando a distancia se monta en un soporte inmediatamente debajo del ordenador de navegación.

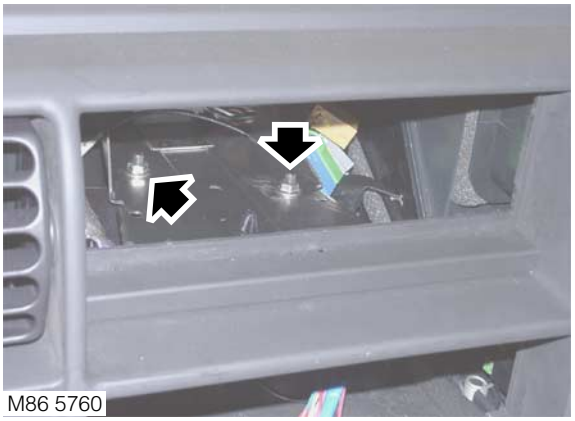
Los interruptores a distancia de la radio forman una escalera de resistencia entre dos cables, y el valor de la resistencia entre los cables depende del interruptor que se pulse. La unidad interfacial de mando a distancia vigila los dos cables y transforma su entrada en mensajes de protocolo del bus de Instrumentos (I), los cuales transmite al ordenador de navegación por un enlace en serie.

Unidad electrónica de control (ECM) interfacial - mando a distancia

86.53.15

Desmontaje

1. Desmonte la unidad de visualización de navegación.
   SISTEMA DE NAVEGACION, REPARACIONES, Unidad de visualización - sistema de navegación.
2. Desmonte la unidad automática para control de la temperatura.
   AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, ECM - control de la temperatura del aire.


M86 5760

3. Quite las 2 tuercas que sujetan el soporte del interfaz, extraiga el soporte con cuidado del salpicadero.

M86 5762

4. Desprenda el ECM interfacial de su soporte, desconecte su enchufe múltiple y desmonte el ECM.

Montaje

1. Sujete el ECM interfacial en su soporte, y conecte su enchufe múltiple.
2. Posicione el soporte con cuidado en el salpicadero, sujételo con tuercas y apriételo a 10 Nm.
3. Monte la unidad automática para control de la temperatura.
   AIRE ACONDICIONADO, REPARACIONES, ECM - control de la temperatura del aire.
4. Monte la unidad de visualización de navegación.
   SISTEMA DE NAVEGACION, REPARACIONES, Unidad de visualización - sistema de navegación.

Unidad de visualización - sistema de navegación

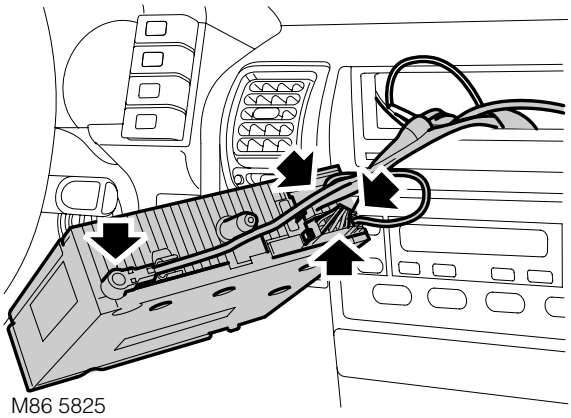
86.53.20

Desmontaje

M86 5824

1. Monte la herramienta **LRT-86-009** en las ranuras, asegurándose de montar las llaves en las ranuras correspondientes.
   Las herramientas llevan estampada la inscripci¢n 'TOP L' o 'TOP R', cuando desmonte la unidad asegúrese de que la inscripción esté dirigida hacia arriba.

2. Extraiga la unidad de visualización del salpicadero.

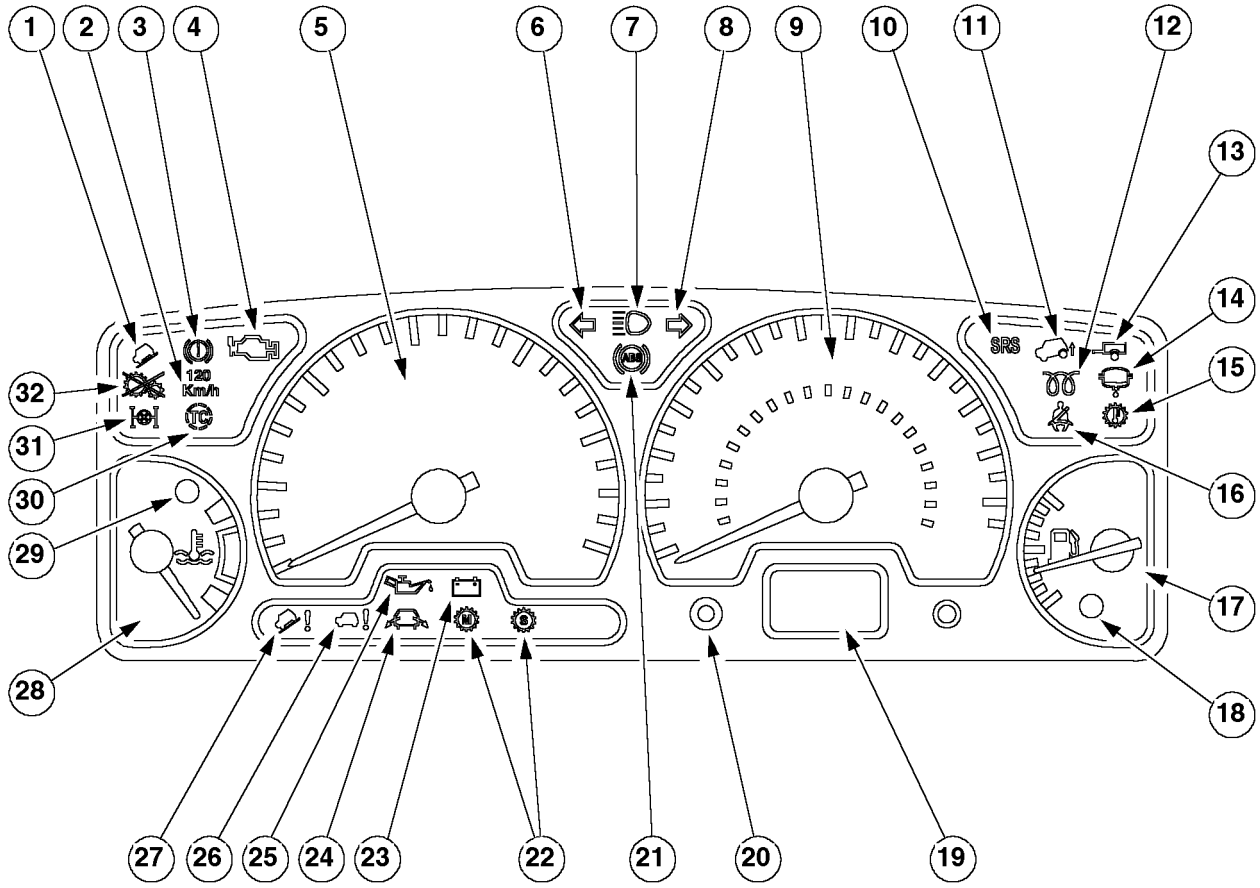

M86 5825

3. Desconecte los 3 enchufes múltiples y 2 cables coaxiales de la unidad de visualización, y desmonte la unidad.
4. Empuje los fiadores de la unidad de visualización hacia el interior, y retire las llaves.

Montaje

1. Posicione la unidad de visualización contra el salpicadero, conecte los enchufes múltiples y cables coaxiales.
2. Empuje la unidad de visualización dentro del salpicadero hasta enganchar los fiadores.
3. Introduzca el código de seguridad y asegúrese de que el sistema está en estado apto para funcionar.

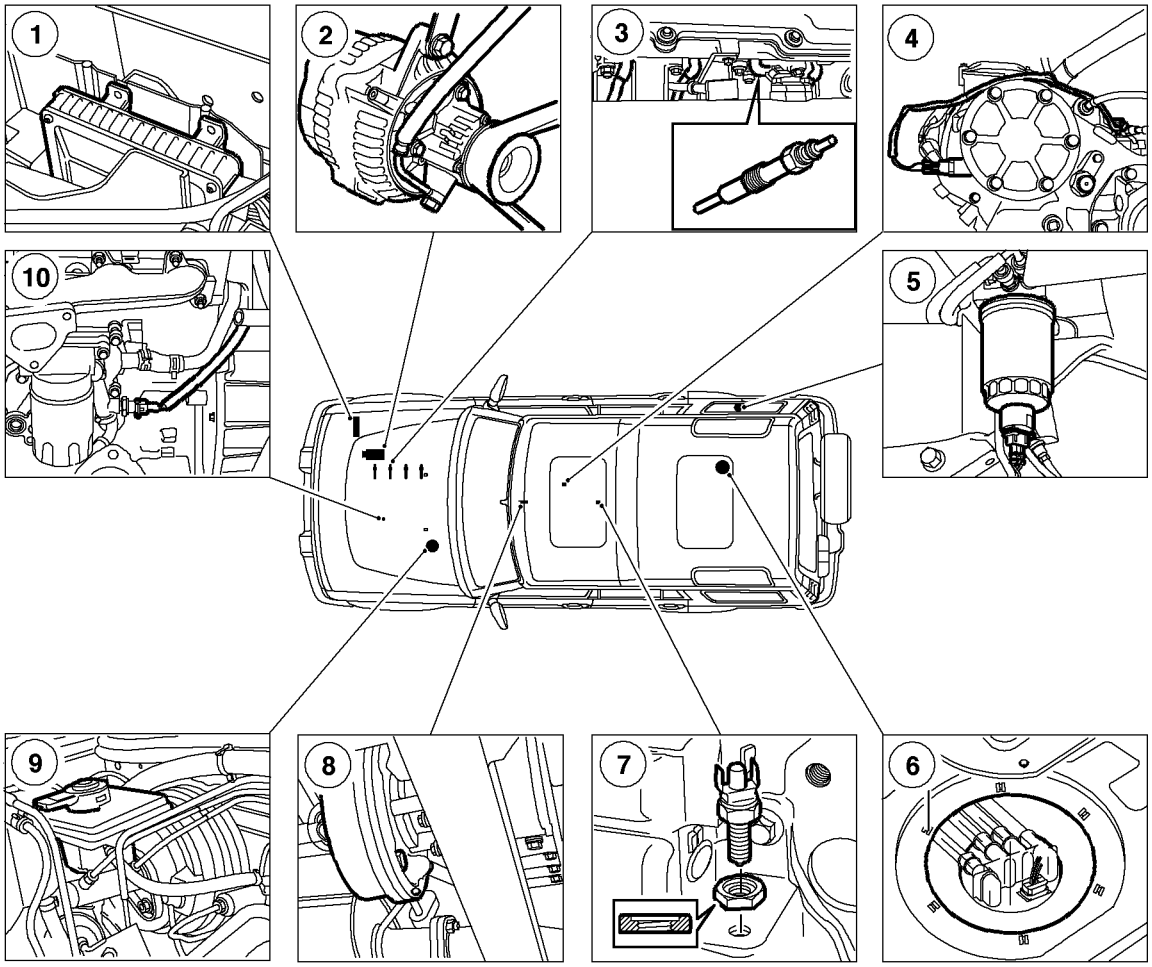
Cuadro de instrumentos



M180329

1 Luz de aviso de información del control de descenso de pendientes
2 Luz de aviso de sobrevelocidad
3 Luz de aviso del sistema de frenos
4 Luz de aviso de malfuncionamiento (MIL)
5 Tacómetro
6 Luz de aviso de luces intermitentes de dirección
7 Luz de aviso de luces de carretera
8 Luz de aviso de luces intermitentes de dirección
9 Velocímetro
10 Luz de aviso del SRS
11 Luz de aviso del modo de fuera de carretera
12 Luz de aviso de bujías de incandescencia
13 Luz de aviso de remolque
14 Luz de aviso de agua en el filtro de combustible
15 Luz de aviso de alta temperatura de la transmisión
16 Luz de aviso del cinturón de seguridad
17 Sensor de nivel en el depósito de combustible
18 Luz de aviso de bajo nivel de combustible
19 LCD del cuentakilómetros totalizador/parcial
20 Luz de aviso del estado de alarma antirrobo
21 Luz de aviso del ABS
22 Luz de aviso de modo manual/deportivo de la caja de cambios
23 Luz de aviso de carga del alternador
24 Luz de aviso del ACE
25 Luz de aviso de presión del aceite
26 Luz de aviso de la SLS
27 Luz de aviso de control de descenso de pendientes
28 Indicador de temperatura del refrigerante motor
29 Luz de aviso de alta temperatura de refrigerante
30 Luz de aviso de control de tracción
31 Luz de aviso de bloqueo del diferencial
32 Luz de aviso de punto muerto de la caja de transferencia

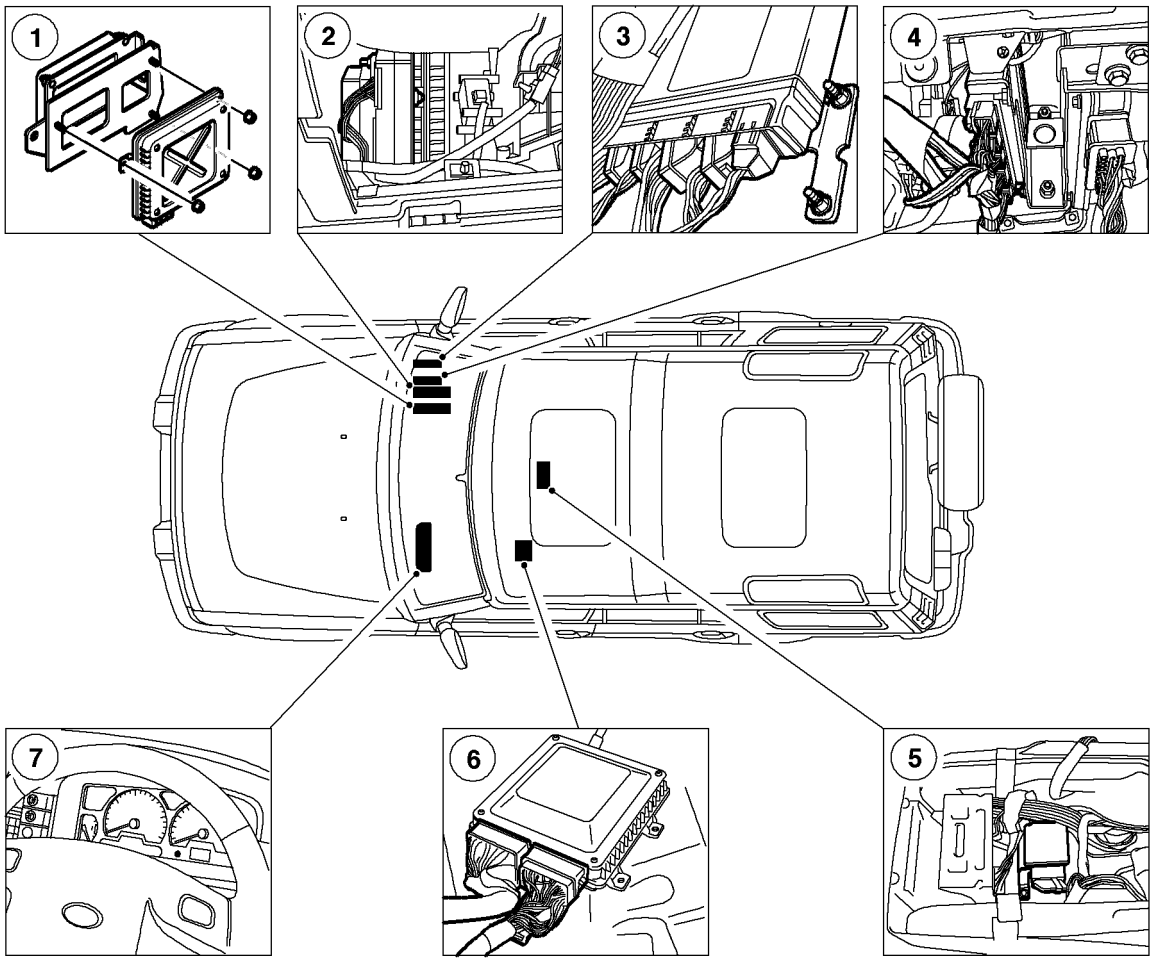
Situación de componentes de instrumentos - Compartimento motor/ bajos de la carrocería



M880205

1 ECM motor (modelos diesel)
2 Alternador
3 Bujías de incandescencia
4 Sensor de temperatura de la transmisión
5 Sensor de agua en el filtro de combustible
6 Sensor de nivel del depósito de combustible
7 Interruptor del bloqueador del diferencial
8 Interruptor del freno de estacionamiento
9 Interruptor de nivel del líquido de frenos
10 Presostato de aceite

Situación de componentes de instrumentos - habitáculo

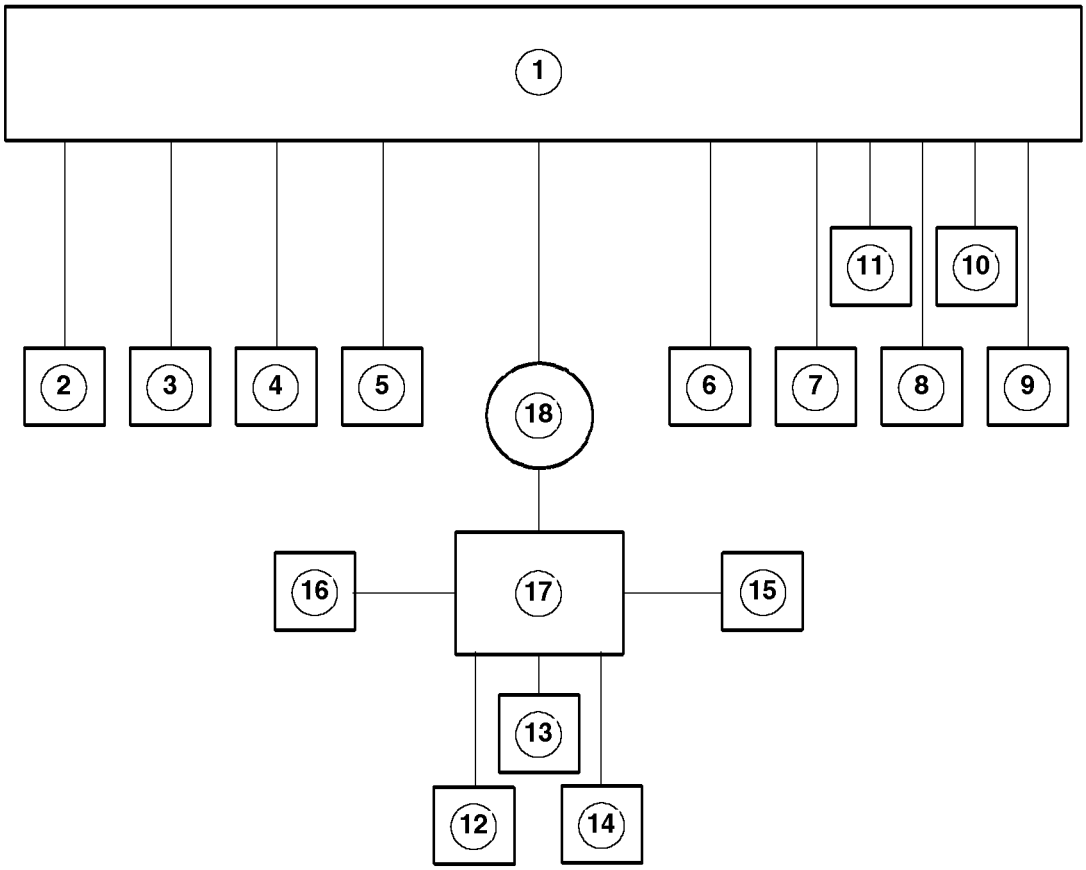


M880245

Se ilustra dirección a la izquierda

1 ECM DEL ACE
2 BCU
3 ECM motor (modelos V8)
4 ECM DEL SLABS
5 DCU DEL SRS
6 ECM DEL EAT
7 Cuadro de instrumentos

Esquema de instrumentos



M880206

1 Cuadro de instrumentos
2 ECM
3 Interruptor de nivel del líquido de frenos
4 Interruptor del freno de estacionamiento
5 Presostato de aceite
6 Alternador
7 Sensor de nivel del depósito de combustible
8 Sensor de agua en el filtro de combustible
9 Sensor de temperatura de la transmisión
10 Interruptor del bloqueador del diferencial
11 Altavoz de testigo acústico
12 DCU DEL SRS
13 ECM DEL SLABS
14 BCU
15 ECM DEL ACE
16 ECM DEL EAT
17 Conector de diagnóstico
18 Enlace de comunicaciones en serie

Descripción

Generalidades
El cuadro de instrumentos consiste en cuatro cuadrantes analógicos, cuatro grupos de luces de aviso y cuentakilómetros en pantalla de cristal líquido (LCD).

Los cuatro cuadrantes sirven para indicar:
- Velocidad de marcha.
- Régimen de giro del motor.
- Nivel del depósito de combustible.
- Temperatura del refrigerante motor.

Los cuadrantes son accionados por un microprocesador, a base de información recibida del enlace de comunicaciones en serie. La entrada de información se recibe de las siguientes formas:
- Digital.
- Analógica.
- Tren de impulsos.
- Modulación de impulsos en duración (PWM).

El LCD proporciona información para:
- Cuentakilómetros totalizador.
- Cuentakilómetros parcial.
- Velocidad seleccionada (en vehículos provistos de caja de cambios automática).

El cuentakilómetros parcial dispone de un botón para poner la visualización a cero. Dicho botón también permite seleccionar entre la visualización de "kilómetros" o "millas". Una fotocélula controla la iluminación del LCD, manteniendo el contraste de la visualización a medida que cambia la luminosidad ambiente.

Los cuatro grupos de luces de aviso contienen 28 luces en total. Una bombilla de larga vida útil ilumina la luz de aviso de luces de carretera encendidas, y el resto de las luces de aviso son encendidas por diodos emisores de luz (LED). La leyenda de todas las luces de aviso sólo es visible al encenderse éstas. Al encenderse, los símbolos aparecen con fondo negro.

Las luces de aviso presentan uno de cuatro colores. El color indica al conductor el nivel de importancia, a saber:
- Rojo = aviso.
- Amarillo = precaución.
- Verde = sistema en funcionamiento.
- Azul = luces de carretera encendidas.

El primer grupo de luces de aviso está situado en la parte superior izquierda del cuadro de instrumentos, y contiene las siguientes luces de aviso:
- Luz de aviso de control de tracción.
- Luz de aviso de caja de transferencia en punto muerto.
- Luz de aviso de sobrevelocidad (activada sólo para mercados del golfo pérsico).
- Luz de aviso del sistema de frenos.
- Luz de aviso de información de control de descenso de pendientes (HDC).
- Luz de aviso de mal funcionamiento (MIL)/luz de aviso de PRESTE SERVICIO PRONTO AL MOTOR.

El segundo grupo de luces de aviso está situado en el centro del cuadro de instrumentos, y contiene las siguientes luces de aviso:
- Luces de aviso de luces intermitentes de dirección.
- Luz de aviso de luces de carretera encendidas.
- Luz de aviso del sistema de frenos antibloqueo.

El tercer grupo de luces de aviso está situado en la parte superior derecha del cuadro de instrumentos, y contiene las siguientes luces de aviso:
- Luz de aviso del SRS.
- Luz de aviso del modo fuera de carretera de la SLS.
- Luz de aviso de remolque.
- Luz de aviso de bujías de incandescencia.
- Luz de aviso de agua en el filtro de combustible.
- Luz de aviso del cinturón de seguridad.
- Luz de aviso de alta temperatura de la transmisión.

El cuarto grupo de luces de aviso está situado debajo del tacómetro del cuadro de instrumentos, y contiene las siguientes luces de aviso:
- Luz de aviso de presión del aceite.
- Luz de aviso de carga del alternador.
- Luz de aviso de fallos del HDC.
- Luz de aviso de suspensión autonivelante (SLS).
- Luz de aviso del control activo antibalanceo (ACE).
- Luces de aviso de modo manual/deportivo de la caja de cambios.

El enlace de comunicaciones en serie sirve para conducir información hacia y desde el cuadro de instrumentos, y permite configurar el cuadro de instrumentos para un determinado mercado. También permite controlar el cuadro de instrumentos con TestBook para fines de diagnóstico.

El cuadro de instrumentos se presenta en cinco versiones, destinadas a determinados mercados:
- Reino Unido (RU).
- Especificación norteamericana (NAS).
- Canadá.
- Australia.
- Resto del mundo (ROW), Golfo Pérsico y Japón.

La principal diferencia entre los cinco mercados es que el velocímetro indica la velocidad de marcha en mph con caracteres grandes y km/h con caracteres pequeños, km/h con caracteres grandes y mph con caracteres pequeños, o sólo km/h.

Cuando se usa TestBook para diagnosticar el cuadro de instrumentos, hace funcionar cada uno de los cuadrantes y las luces de aviso por turno, para permitir la comprobación visual de su correcto funcionamiento.

PRECAUCION: el cuadro de instrumentos no debe almacenarse nunca boca abajo. Esto se debe a que los cuadrantes contienen un líquido amortiguador, que suaviza el funcionamiento de sus agujas. Dicho líquido se fugaría.

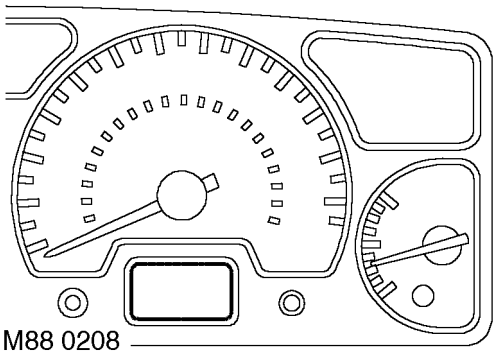
Velocímetro

El velocímetro informa al coductor la velocidad actual del vehículo. Cuenta con una pantalla de cristal líquido (LCD) para visualizar los cuentakilómetros totalizador y parcial y, en modelos con caja de cambios automática, la velocidad seleccionada. El velocímetro no indica velocidades bajo 2,5 km/h.

Hay tres distintas configuraciones según el mercado:
- NAS y Reino Unido = mph con caracteres mayores y km/h con caracteres menores.
- Canadá = km/h con caracteres mayores y mph con caracteres menores.
- ROW y Australia = sólo km/h.

El ECM del sistema autonivelante y antibloqueo de frenos (SLABS) manda la señal de velocidad de marcha. La señal es de 8000 impulsos cada 1,6 kilómetros.

LCD del cuentakilómetros totalizador/parcial



El LCD presenta 3 distintos elementos de visualización:

- Cuentakilómetros totalizador.
- Cuentakilómetros parcial.
- Velocidad seleccionada (en vehículos provistos de caja de cambios automática).

El cuentakilómetros totalizador visualiza unidades en millas o kilómetros. Su gama es de 0 a 999,999 unidades. Se visualizan sólo unidades completas, independientemente del tipo de unidades seleccionadas. La visualización se para en 999.999 unidades. El TestBook sirve para restaurar el cuentakilómetros. Esto se admite sólo una vez, y debe realizarse antes de que el vehículo recorra 240 km cuando nuevo, después de eso la función se desactiva. El cuentakilómetros totalizador puede perder hasta un km al conectar la batería. Esto se debe a que la programación incorporada en el cuadro de instrumentos impide el cambio indebido de la lectura del cuentakilómetros totalizador.

El cuentakilómetros pracial visualiza unidades en millas o kilómetros, y su gama es de 0 a 999,9 unidades. Después de 999,9 unidades, la visualización vuelve a cero. Se visualizan unidades a partir de un décimo de milla o de kilómetro. El cuentakilómetros parcial visualiza 0,0 al conectarse o cargarse la batería cuando está descargada.

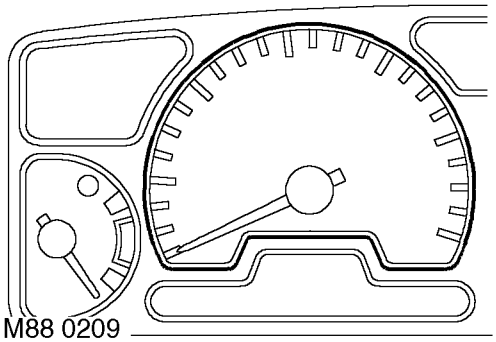
El botón situado al lado del LCD sirve para poner el cuentakilómetros parcial a cero, y cambiar las unidades de millas a kilómetros. La pulsación del botón durante menos de 2 segundos pone la visualización a cero. La pulsación del botón durante más de 2 segundos cambia las unidades de millas a kilómetros y viceversa. Las unidades cambian sólo en el caso de vehículos destinados al RU, NAS y Canadá.

La velocidad seleccionada se visualiza cuando la caja de cambios está en posición de estacionamiento, marcha atrás, punto muerto y marchas adelante 3, 2, 1, mediante el uso de las letras o números PRND321 de la visualización.

El LCD de los cuentakilómetros totalizador/parcial recibe datos de distancia del ECM del SLABS, y de posición del selector de velocidades de la BCU. El cuadro de instrumentos controla el circuito por masa para el encendido de la luz de aviso de posición del selector de velocidades.

Si se instala un cuadro de instrumentos de recambio, hay que usar TestBook para recuperar la lectura del cuentakilómetros. Esto permite programar la lectura del cuentakilómetros en el nuevo cuadro de instrumentos.

Tacómetro

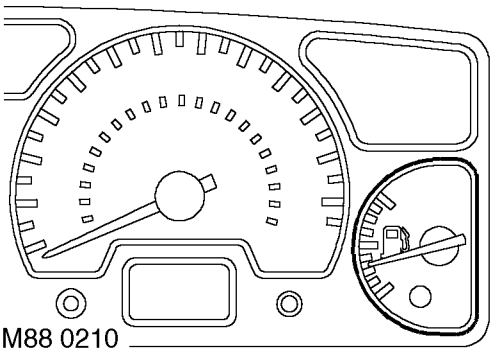


El tacómetro forma parte del cuadro de instrumentos. Está situado al lado del velocímetro. Visualiza el régimen de giro del motor en revoluciones por minuto. Es un indicador analógico con lectura máxima de 6000 rpm.

Las versiones V8 y diesel equipan el mismo indicador.

La entrada del tacómetro procede del ECM motor. Es una señal digital, a razón de 2 impulsos por revolución del motor. Al conectarse el encendido cuando el motor está parado, el ECM motor genera impulsos equivalentes a 228 rpm para fines de diagnóstico. El tacómetro no registra una lectura, porque sólo indica regímenes de giro del motor sobre 228 rpm.

Indicador de combustible

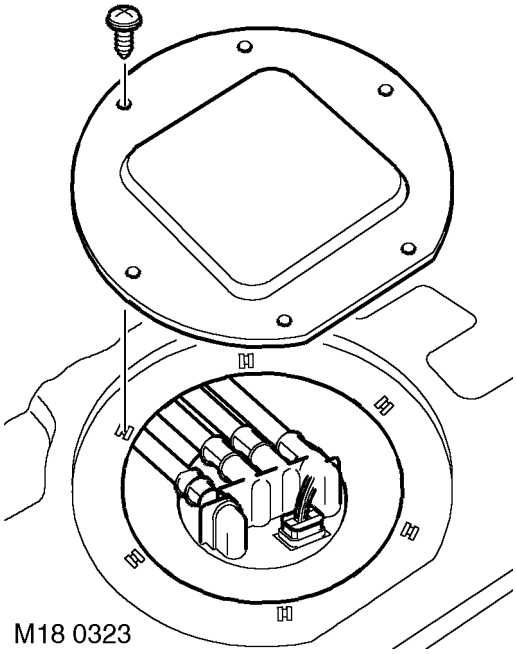


El indicador de combustible es un indicador analógico, que indica el nivel de combustible en el depósito cuando el encendido está conectado. El indicador de combustible vuelve a 0 cuando el encendido está apagado. La lectura del indicador es proporcional al nivel del combustible en el depósito. Es un indicador de acción amortiguada, que elude las lecturas erróneas causadas por el movimiento del combustible en el depósito. La acción amortiguadora es reducida al mínimo al conectarse el encendido, a fin de permitirle alcanzar la lectura precisa dentro de 2,5 segundos.

La señal de entrada del indicador de combustible procede del sensor de nivel en el depósito. Es una señal de tensión variable, proporcional al nivel de combustible en el depósito. El cuadro de instrumentos proporciona la energía a través del fusible 27 al indicador de combustible, y desde el indicador al sensor de nivel en el depósito de combustible. El circuito de retorno por masa del sensor de nivel está conectado al cuadro de instrumentos.

Cuando la resistencia del sensor supera 158 ± ohmios, el ECM motor recibe una señal de bajo nivel de combustible, que usa para crear un código de avería que acusa el bajo nivel de combustible durante la diagnosis de fallos de encendido con TestBook.

Sensor de nivel del depósito de combustible



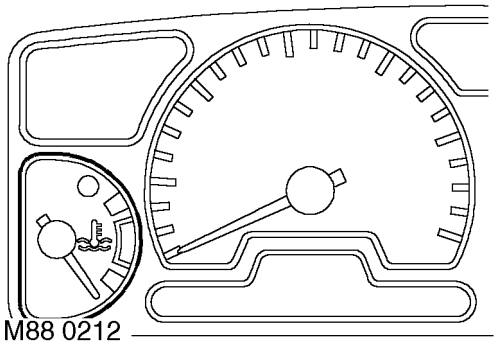
El sensor de nivel de combustible forma parte de la bomba. Contiene una resistencia variable con cambio de resistencia proporcional al cambio del nivel de combustible en el depósito.

La tabla siguiente indica la resistencia del sensor de nivel en relación al contenido del depósito de combustible y la visualización del indicador:

Contenido del depósito	Resistencia del sensor, ohmios	Visualización del indicador
Vacío	245	0
Lleno	19	1

La alimentación de tensión de entrada del sensor de nivel de combustible es provista por el indicador de combustible. El circuito de retorno por masa del sensor de nivel está conectado al cuadro de instrumentos.

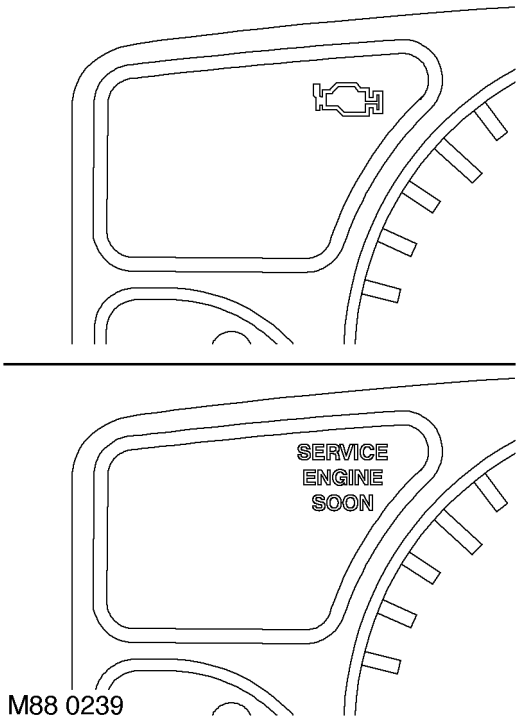
Indicador de temperatura del refrigerante motor



El indicador de temperatura del refrigerante motor es un indicador analógico de tres secciones: baja temperatura; temperatura normal de funcionamiento; alta temperatura. A temperaturas de trabajo normales, el indicador de temperatura del refrigerante motor visualiza en su parte central. Cuando el motor está frío, es decir después de arrancar, el indicador de temperatura del refrigerante visualiza en la banda de bajas temperaturas. Cuando el motor está sobrecalentado, el indicador de temperatura visualiza en la banda de altas temperaturas. Si el indicador de temperatura del refrigerante motor no recibe ninguna entrada, o la entrada está fuera de límites, el indicador de temperatura indica frío y se enciende la luz de aviso de alta temperatura del refrigerante.

La señal de entrada es una señal de PWM, procedente del sensor de temperatura del refrigerante motor, a través del ECM motor. La alimentación de energía de la luz de aviso de alta temperatura del refrigerante es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM motor controla un circuito por masa para encender la luz de aviso de alta temperatura del refrigerante.

Luz de aviso de mal funcionamiento (MIL)/luz de aviso de PRESTE SERVICIO PRONTO AL MOTOR



La luz de MIL/preste servicio pronto al motor en el cuadro de instrumentos dispone de un LED y de una leyenda clara. Si el sistema de gestión del motor, o en el caso de modelos con caja de cambios automática el ECM del EAT, detecta un fallo relacionado con las emisiones, el ECM motor enciende el LED y proporciona al conductor un aviso visual.

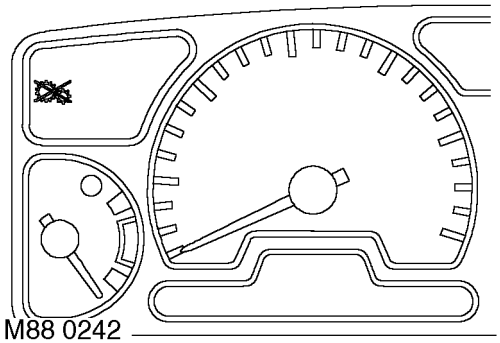
La luz de aviso se enciende cada vez que se conduce el vehículo hasta que se repare la avería, y la memoria del ECM de códigos de avería se vacía con TestBook.

Al conectarse el encendido, el ECM realiza la función de autoverificación de la luz. La luz se enciende durante 3 segundos, entonces se apaga si no existe ningún fallo. Si existe una avería, la luz permanece apagada durante un segundo, antes de encenderse para acusar la avería.

Hay dos configuraciones de la leyenda en la luz de aviso:
- NAS y Canadá = Texto SERVICE ENGINE SOON.
- Todos los demás mercados = Símbolo de MIL SAE J1930.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM motor suministra una tensión a la unidad central de proceso (CPU) del cuadro de instrumentos, a fin de controlar la luz de aviso:
- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de punto muerto de la caja de transferencia

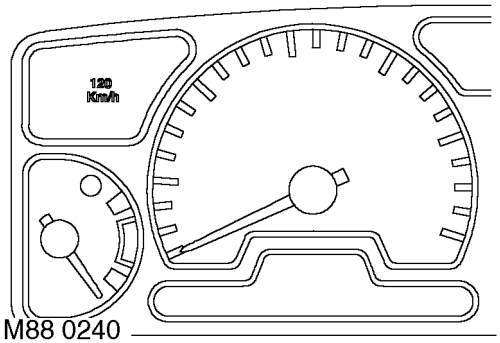


La luz de aviso de caja de transferencia en punto muerto se enciende para informar al conductor que la caja de transferencia está en punto muerto. La luz de aviso dispone de un LED amarillo con leyenda clara, conforme con las normas de diseño de ISO. Esta luz de aviso carece de autoverificación. Al encenderse la luz de aviso de caja de transferencia en punto muerto, también suena el altavoz de testigo acústico.

Esta luz de aviso se presenta en dos configuraciones:
- NAS, Canadá y Japón = luz de aviso activa.
- Resto del Mundo = luz de aviso inactiva.

El cuadro de instrumentos suministra la entrada de potencia, y la BCU la señal para encender la luz de aviso. La información de caja de transferencia en punto muerto es provista por un interruptor montado en la caja de transferencia, que manda una señal analógica a la BCU. La BCU hace que la luz de aviso se encienda, valiéndose del enlace en serie al cuadro de instrumentos.

Luz de aviso de sobrevelocidad



La luz de aviso de sobrevelocidad en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. La BCU enciende el LED cuando la velocidad del vehículo supera 123 km/h, y el mismo permanece encendido hasta que la velocidad del vehículo baja de 118 km/h, proporcionando al conductor un aviso visual. Esta luz de aviso carece de autoverificación.

Esta luz de aviso se presenta en dos configuraciones:

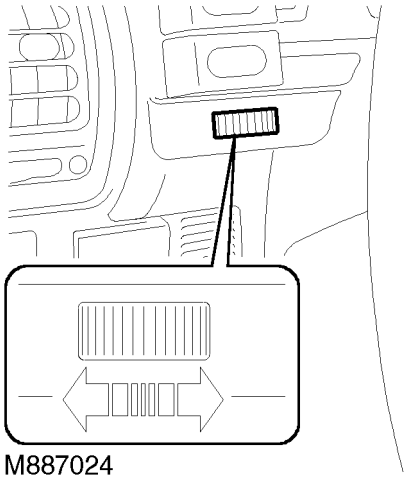
- Golfo Pérsico = símbolo.
- Todos los demás mercados = inactivo.

El cuadro de instrumentos suministra la entrada de energía, y la luz de aviso es controlada por el cuadro de instrumentos en conformidad con la señal de PWM recibida por el ECM motor. La información de velocidad de marcha procede del ECM del SLABS.

Los umbrales de activación de luces aparecen en la tabla siguiente

	Luz encendida	**Luz apagada**
Impulso de entrada, Hz	165.75	158.83
Velocidad de marcha, mph (km/h)	77 (123)	74 (118,5)

Iluminación de instrumentos

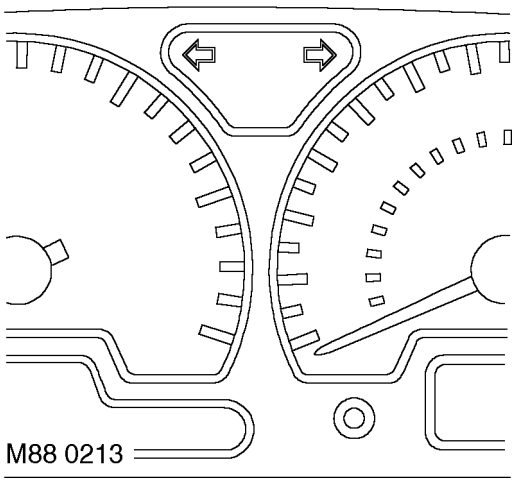


Regulador de luminosidad

El cuadro de instrumentos contiene 3 bombillas, que iluminan los cuadrantes. Según el mercado, las bombillas se encienden con la alimentación de las luces de posición cuando se carece de control de luminosidad, o con el mando de luminosidad de PWM situado en el salpicadero. El mando de luminosidad de PWM sirve para controlar más precisamente la luminosidad de los instrumentos.

La entrada procede directamente de la alimentación de energía de las luces de posición, o del mando de luminosidad de PWM. El cuadro de instrumentos controla el circuito por masa para el encendido de las luces.

Luces de aviso de luces intermitentes de dirección



La luz de aviso de luces intermitentes de dirección en el cuadro de instrumentos dispone de un LED verde y de una leyenda clara. El LED destella al mismo régimen que las luces intermitentes exteriores, proporcionando al conductor un aviso visual.

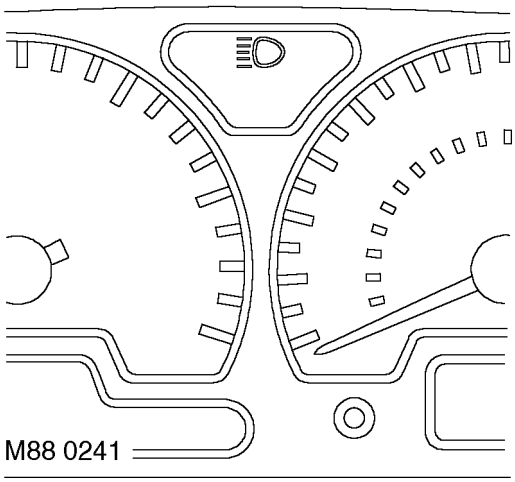
El accionamiento del interruptor de luces intermitentes izquierdas hace que la BCU active la luz de aviso de luces intermitentes del lado izquierdo.

El accionamiento del interruptor de luces intermitentes del lado derecho hace que la BCU active la luz de aviso de luces intermitentes del lado derecho.

Estas luces de aviso carecen de función de autoverificación al conectarse el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El circuito por masa es controlado por la BCU.

Luz de aviso de luces de carretera

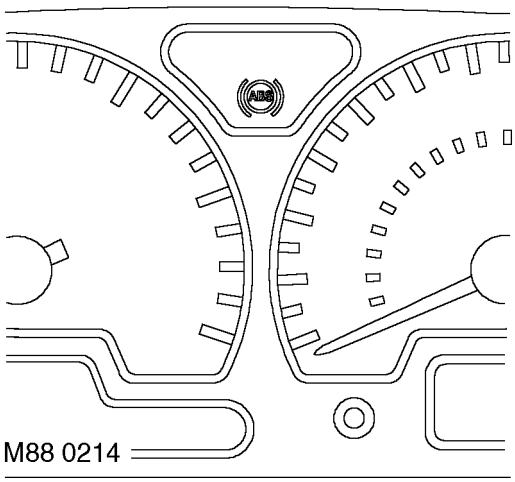


La luz de aviso de luces de carretera encendidas en el cuadro de instrumentos dispone de una bombilla clara de 14 voltios 2 vatios de larga vida útil y leyenda azul. La bombilla se enciende al encenderse los faros en modo de carretera, a fin de proporcionar al conductor un aviso visual.

Esta luz de aviso carece de la función de autoverificación al conectarse el encendido.

El accionamiento del interruptor de luces de carretera suministra tensión de batería al módulo de conductor inteligente (IDM). Esta alimentación activa al IDM para que suministre la corriente necesaria a la luz de aviso de luces de carretera. El circuito de masa atraviesa el cuadro de instrumentos.

Luz de aviso del sistema de frenos antibloqueo (ABS)

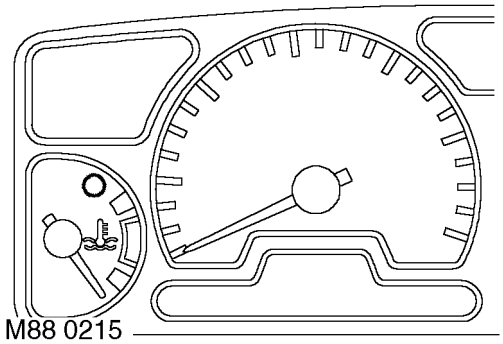


La luz de aviso del ABS en el cuadro de instrumentos usa un LED amarillo con leyenda clara. Si se detecta un fallo en el ABS, el ECM del SLABS enciende el LED, proporcionando al conductor un aviso visual.

Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido. Si se detecta un fallo del ABS durante la marcha, la luz se aviso se enciende para advertir al conductor.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del SLABS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso del ABS.

Luz de aviso de alta temperatura del refrigerante motor



La luz de aviso de alta temperatura del refrigerante motor en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara. El ECM enciende el LED cuando detecta que el refrigerante motor ha superado la temperatura de 121° C, y lo apaga cuando la temperatura del refrigerante baja de 118° C. El ECM motor también enciende la luz de aviso de alta temperatura del refrigerante motor, cuando detecta que el ciclo de trabajo de PWM al indicador de temperatura está fuera de límites. Si el ciclo de trabajo supera 94% cuando el motor está caliente, o si es inferior a 8% cuando el motor está frío, la aguja del indicador de temperatura indica frío, proporcionando al conductor un aviso visual adicional.

Cuando el encendido está conectado, el ECM motor enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La reacción de la luz de aviso de alta temperatura del motor varía de acuerdo con el tipo de motor y el mercado; hay tres condiciones:

- V8 - Golfo Pérsico.
- V8 - todos los mercados excepto el Golfo Pérsico.
- Diesel - todos los mercados.

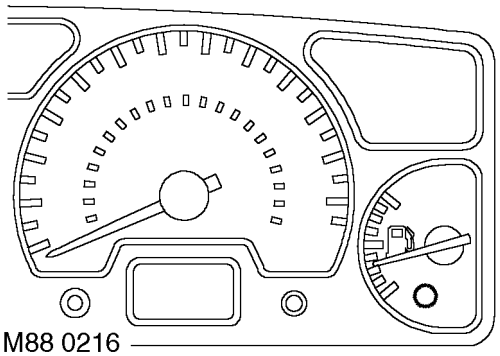
La configuración del vehículo determina el estado fijado.

Los umbrales del ciclo de trabajo de PWM para el encendido y apagado de la luz de aviso aparecen en la tabla siguiente.

Mercado	**Luz encendida**	**Luz apagada**
V8 - Golfo Pérsico	79,8 ± 2%	77,8 ± 2%
V8 - todos los mercados excepto el Golfo Pérsico	77,8 ± 2%	75,7 ± 2%
Diesel - todos los mercados	78,8 ± 2%	76,8 ± 2%

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM motor controla el circuito por masa para encender la luz de aviso.

Luz de aviso de bajo nivel de combustible



La luz de aviso de bajo nivel de combustible en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. El ECM enciende el LED cuando la aguja del indicador de combustible baja a 8 grados sobre cero. El LED permanece encendido hasta que se reposte y la aguja del indicador de combustible suba a 20 grados sobre cero. Esto proporciona al conductor un aviso visual de que el nivel de combustible en el depósito está bajo.

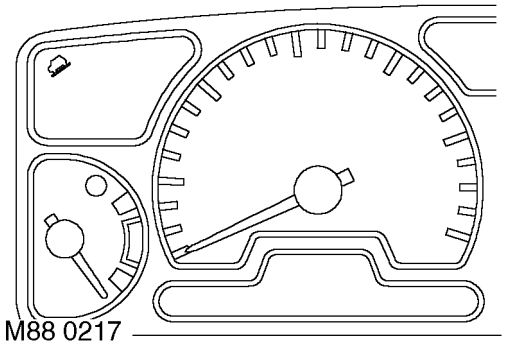
Cuando el encendido está conectado, el ECM motor enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

Los umbrales de resistencia del sensor para el encendido y apagado de la luz aparecen en la tabla siguiente:

	Luz encendida	**Luz apagada**
Resistencia, Ohmios	158 ± 8	113 ± 6
Angulo de la aguja del indicador, grados	8	20

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM motor cierra un circuito por masa para encender la luz de aviso.

Luz de aviso de información de control de descenso de pendientes (HDC)



La luz de aviso de información del HDC en el cuadro de instrumentos dispone de un LED verde y de una leyenda clara. En vehículos provistos de HDC, el interruptor de HDC suministra una tensión por cableado permanente al ECM del SLABS para encender el LED al conectarse el HDC. Esto proporciona al conductor un aviso visual de que el sistema está habilitado.

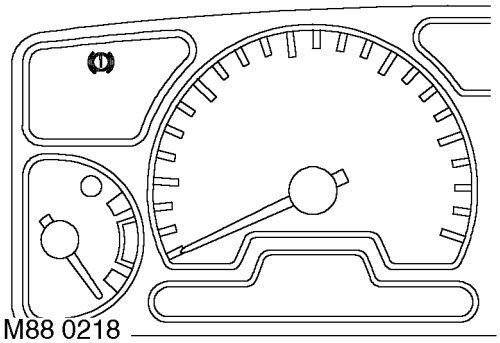
Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del SLABS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso.

La tensión en el circuito por masa del ECM del SLABS al cuadro de instrumentos es esta:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso del sistema de frenos



La luz de aviso del sistema de frenos en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara. Si el nivel del líquido de frenos está bajo, el freno de mano está puesto o el sistema de frenos está averiado, el LED se enciende para proporcionar al conductor un aviso visual.

Cuando el encendido está conectado, el cuadro de instrumentos enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

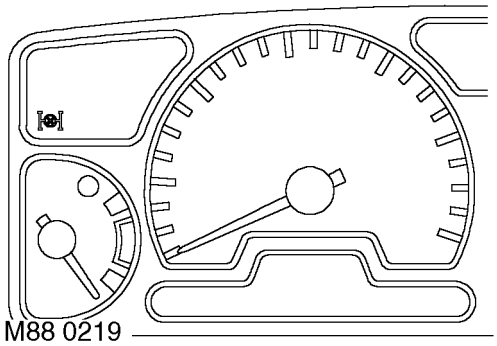
Hay dos configuraciones de la leyenda en la luz de aviso:
- Sólo NAS.
- Todos los demás mercados.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El interruptor del freno de mano, el interruptor de bajo nivel de líquido de frenos o el ECM del SLABS controla el circuito por masa que enciende la luz de aviso.

El interruptor del freno de mano se conecta separadamente a la carrocería del vehículo. El interruptor de bajo nivel de líquido de frenos se conecta a una unión de convergencia a masa.

En los circuitos por masa al cuadro de instrumentos, la luz de aviso es controlada de acuerdo con estas tensiones:
- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de bloqueo del diferencial (si hubiera)



La luz de aviso de bloqueo del diferencial en el cuadro de instrumentos dispone de un LED Rojo y de una leyenda clara. Al bloquear el diferencial con la palanca en el costado de la caja de transferencia, se acciona el interruptor de bloqueo del diferencial y se enciende la luz de aviso para advertir al conductor visualmente.

Si el encendido está conectado al bloquearse el diferencial, la luz de aviso se enciende continuamente.

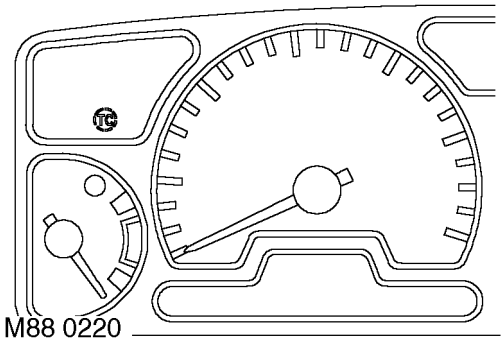
Cuando pruebe el vehículo en rodillos de pruebas para dos ruedas, bloquee el diferencial. También hay que desmontar el árbol de transmisión acoplado al puente no en contacto con los rodillos de pruebas.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El interruptor de bloqueo del diferencial controla el circuito por masa que enciende la luz de aviso.

La tensión en el interruptor de bloqueo del diferencial al circuito por masa del cuadro de instrumentos, activa las siguientes funciones de luces de aviso:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de control de tracción



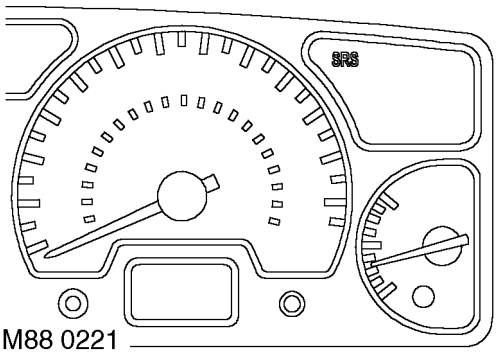
La luz de aviso de control de tracción en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara. La luz de aviso de control de tracción informa al conductor que el sistema de control de tracción está activo. El interruptor se conecta interiormente al ECM del SLABS. El ECM del SLABS controla el encendido y apagado de la luz de aviso por medio de una señal de alta o baja tensión al cuadro de instrumentos.

Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del SLABS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso.

La tensión en el circuito por masa del ECM del SLABS al cuadro de instrumentos es esta:
- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso del sistema de retención suplementario (SRS)



La luz de aviso del SRS en el cuadro de instrumentos dispone de LED rojo y leyenda clara. Si se detecta un fallo en el SRS, la DCU del SRS enciende el LED, proporcionando al conductor un aviso visual.

Cuando el encendido está conectado, la DCU del SRS enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido. La luz de aviso del SRS no emite códigos de avería.

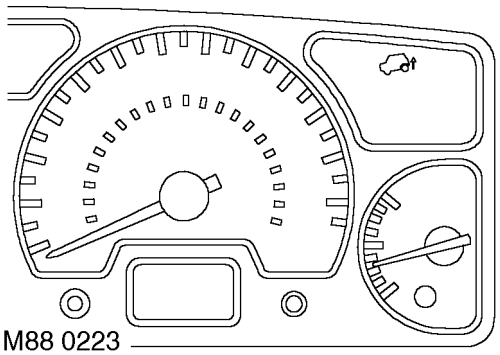
La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 35. La DCU del SRS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso del SRS durante la autoverificación de 3 segundos.

La luz de aviso del SRS se enciende continuamente en el cuadro de instrumentos, si la tensión de alimentación de la DCU del SRS es menos de la mitad de la tensión del interruptor de encendido, con tolerancia de +2 o -1 voltios.

La luz de aviso del SRS es accionada por la DCU del SRS, si se detecta un fallo en los circuitos del sistema de retención suplementario. La luz de aviso se enciende de acuerdo con la tensión presente en la DCU del SRS al circuito por masa del cuadro de instrumentos, como sigue:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso del modo de fuera de carretera



La luz de aviso del modo de marcha fuera de carretera se monta en vehículos que equipan suspensión autonivelante. La luz de aviso del modo de marcha fuera de carretera en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de leyenda clara. En vehículos que equipan suspensión autonivelante, el conductor puede habilitar la función con el interruptor de marcha fuera de carretera en el salpicadero.

El ECM del SLABS enciende el LED, proporcionado al conductor un aviso visual.

Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

El modo de marcha fuera de carretera sólo se habilita cuando la caja de transferencia está en gama baja.

La luz de aviso del modo de marcha fuera de carretera destella a razón de 2 Hz durante la fase de transición (subida y bajada), y se enciende continuamente cuando alcanza la altura máxima.

El vehículo puede estacionarse en modo de marcha fuera de carretera. Al conectarse el encendido, el conductor es recordado por la luz de aviso de que el modo de marcha fuera de carretera sigue activo, para ello emite por dos destellos a razón de 2 Hz, y seguidamente permanece encendida.

La luz de aviso destella a razón de 2 Hz en modo de embarrancamiento. El modo de embarrancamiento tiene por objeto librar al vehículo cuando se embarranca. Entonces la suspensión sube para separar los bajos de la carrocería del suelo.

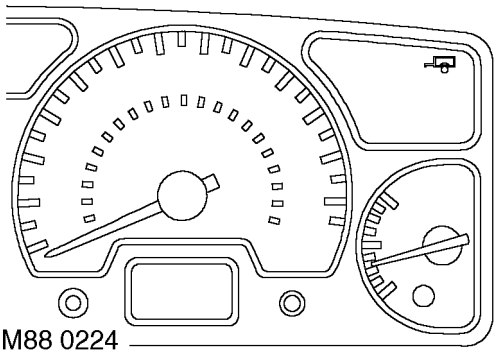
Si se monta un nuevo ECM del SLABS, la luz de aviso permanece encendida hasta que se calibre el ECM con TestBook.

La luz de aviso se enciende continuamente si el suministro de tensión baja de 10 voltios durante 1 segundo.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. La luz de aviso se enciende, según la tensión presente en el ECM del SLABS, conectada al circuito de masa del cuadro de instrumentos como sigue:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de remolque

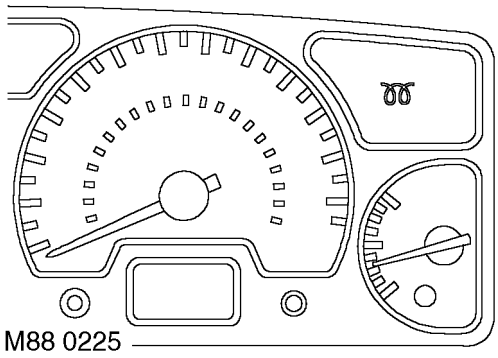


La luz de aviso del remolque en el cuadro de instrumentos dispone de un LED verde y de una leyenda clara. Cuando se acopla un remolque al vehículo y se accionan las luces intermitentes de dirección, la BCU detecta un consumo de corriente adicional y enciende el LED, proporcionando al conductor un aviso visual.

Cuando el encendido está conectado, la BCU enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido. Esta autoverificación sucede cada vez que se conecta el encendido, no sólo si el vehículo lleva un remolque.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. La BCU controla el circuito por masa, a fin de encender la luz de aviso.

Luz de aviso de bujías de incandescencia



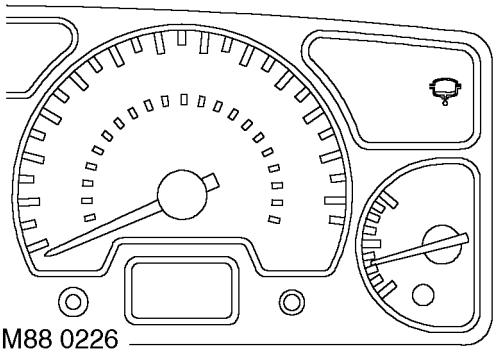
La luz de aviso de bujías de incandescencia en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. En vehículos con motor diesel, el LED se enciende cuando el ECM motor activa las bujías de incandescencia. Al cabo de un tiempo predeterminado calculado por el ECM motor, sujeto a la temperatura del motor, el LED se apaga para indicar visualmente al conductor que el motor está listo para arrancar.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM motor cierra un circuito por masa para encender la luz de aviso.

La tensión del circuito por masa entre el ECM motor y el cuadro de instrumentos es:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de agua en el filtro de combustible



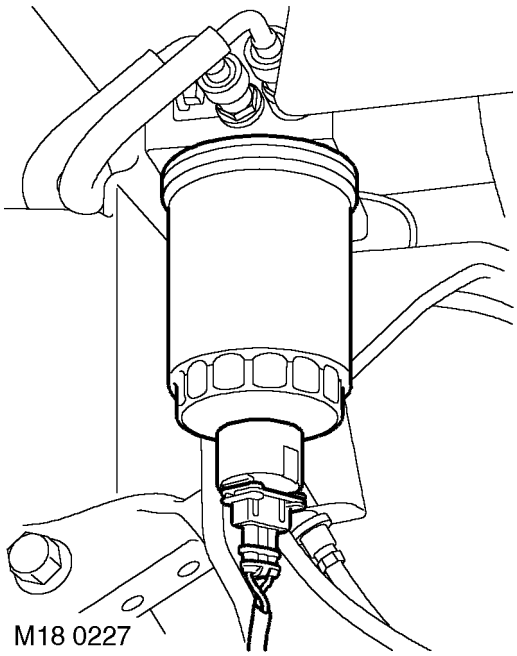
La luz de aviso de agua en el filtro de combustible en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. En vehículos con motor diesel el LED se enciende cuando el sensor de agua detecta la presencia de agua en el filtro de combustible, proporcionando al conductor un aviso visual.

Al conectarse el encendido, el cuadro de instrumentos enciende el LED como autoverificación y si no hay agua en el filtro de combustible, permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El sensor de agua cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso. La tensión del circuito por masa entre el sensor y el cuadro de instrumentos es:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Sensor de agua

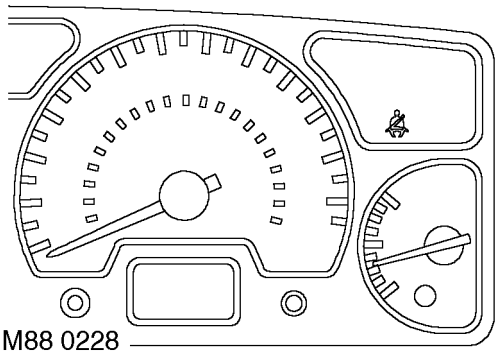


En vehículos con motor diesel el sensor de agua está situado en el fondo del filtro de combustible. El sensor aprovecha las diversas propiedades de resistencia entre el agua y el gasoleo para determinar si hay agua en el combustible.

El sensor recibe la tensión de batería procedente del relé de la bomba de combustible. La salida del sensor es conducida al cuadro de instrumentos. El sensor de agua cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso.

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso del cinturón de seguridad



La luz de aviso del cinturón de seguridad en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y leyenda clara. La BCU se sirve de un interruptor en las hebillas de los cinturones de seguridad delanteros para determinar si uno de los cinturones de seguridad está desabrochado.

Al conectar el encendido, la BCU enciende el LED durante 6 segundos, o hasta que determine que un cinturón de seguridad está abrochado, lo cual apaga la luz de aviso. Esto advierte al conductor de que los cinturones de seguridad no están abrochados.

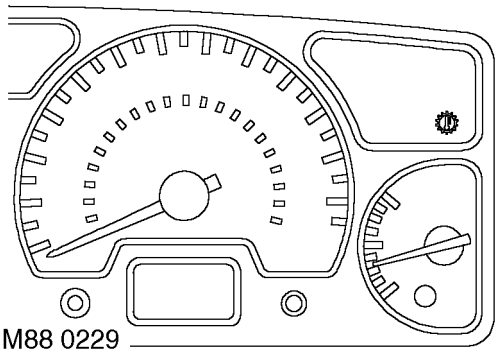
Si el conector de diagnóstico falla, la autoverificación es realizada por el cuadro de instrumentos.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. La BCU controla el circuito por masa, a fin de encender la luz de aviso del cinturón de seguridad.

Los interruptores de hebillas de cinturones de seguridad cierran el circuito por masa en el circuito detector de la BCU, ésta hace que el cuadro de instrumentos encienda la luz de aviso de cinturones de seguridad.

El circuito por masa de la BCU a la hebilla del cinturón de seguridad es este:
- < 1,8 voltios = luz de aviso apagada.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de alta temperatura de la transmisión



La luz de aviso de alta temperatura de la transmisión en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara. En vehículos con caja de cambios automática, la luz de aviso de alta temperatura de la transmisión sirve para proporcionar al conductor un aviso visual de que el aceite de la caja de cambios automática ha superado la temperatura de trabajo normal. La luz de aviso se apaga si el aceite de la caja de cambios vuelve a la temperatura de trabajo normal.

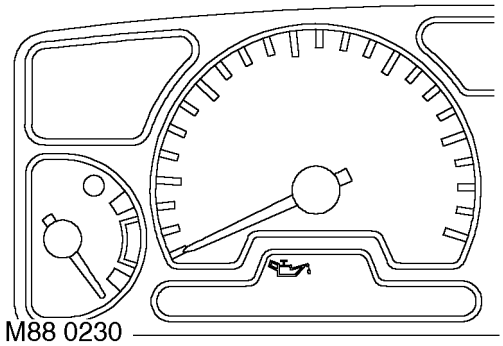
Cuando el encendido está conectado, el cuadro de instrumentos enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El sensor de temperatura cierra el circuito por masa que enciende la luz de aviso de alta temperatura de la transmisión.

La luz de aviso de alta temperatura de la transmisión es controlada según la tensión presente en el circuito por masa entre el sensor de temperatura y el cuadro de instrumentos:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de la presión del aceite de motor



La luz de aviso de presión del aceite motor dentro del cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y leyenda clara. El LED se enciende cuando la presión del aceite motor es inferior a la presión especificada (vea la tabla), proporcionando al conductor un aviso visual de que la presión del aceite motor ha bajado de la lectura mínima especificada.

Esta luz de aviso carece de la función de autoverificación al conectarse el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El presostato de aceite, montado en el motor, cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso, que permanece encendida hasta que se ponga en marcha el motor, la presión del aceite supere el umbral pertinente y abra los contactos del interruptor.

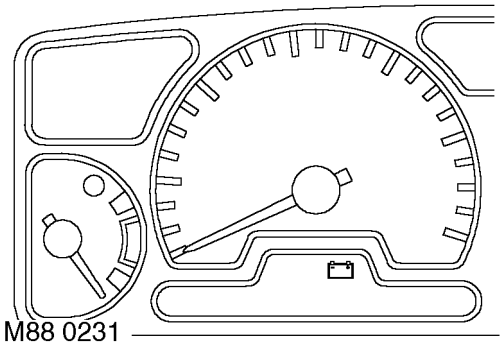
Presiones de apertura del presostato de baja presión del aceite

Tipo de motor	Presión de apertura del interruptor, bares (lbf.in^2)
V8	0,22 a 0,59 (3,0 a 8,5)
Diesel	0,25 a 0,42 (3,5 a 6,0)

La reacción a la señal de tensión en el cuadro de instrumentos es esta:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de carga del alternador



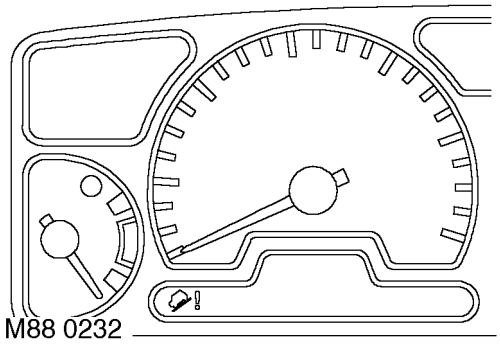
La luz de aviso de carga del alternador en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara. El LED se enciende cuando la tensión de salida del alternador es inferior a 2 voltios. Cuando la salida del alternador es mayor de 7,6 voltios el LED se apaga, proporcionando al conductor un aviso visual de que el alternador está cargando.

Al conectarse el encendido y al encenderse el LED, éste permanece encendido hasta ponerse en marcha el motor y la tensión supere un parámetro preestablecido, o hasta que se apague el encendido siempre que no exista un fallo.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El alternador manda una señal para encender la luz de aviso por medio de un cable permanente conectado al cuadro de instrumentos.

La reacción a la señal de tensión en el cuadro de instrumentos es esta:
- < 2,0 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,6 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de avería del control de descenso de pendientes (HDC)



La luz de aviso de averías del HDC en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. En vehículos que equipan control de descenso de pendientes, el ECM del SLABS enciende el LED si se detecta un fallo en el sistema del HDC, proporcionando al conductor un aviso visual.

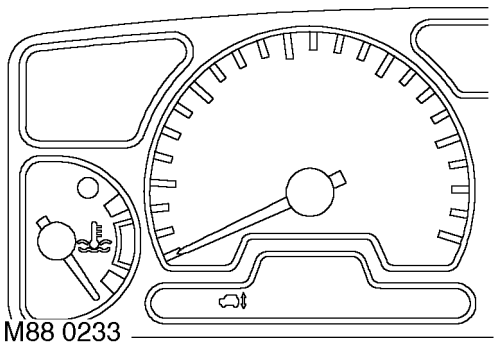
Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del SLABS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso de avería del HDC

La tensión en el circuito por masa procedente del ECM del SLABS al cuadro de instrumentos cumple las siguientes funciones:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso de suspensión autonivelante (SLS)



La luz de aviso del SLS en el cuadro de instrumentos dispone de un LED amarillo y de una leyenda clara. El ECM del SLABS enciende el LED continuamente si se detecta una avería en la SLS, proporcionando al conductor un aviso visual.

Al conectarse el encendido, el ECM del SLABS enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

En vehículos equipados con muelles helicoidales, la luz de aviso del SLS se apaga al cabo de 850 milisegundos, si la configuración del ECM del SLABS del vehículo es correcta.

La luz de aviso de la SLS destella a 2 HZ cuando se usa el mando a distancia para subir o bajar la altura de marcha.

Si se monta un nuevo ECM del SLABS, la luz de aviso de la SLS permanece encendida hasta que se calibre el ECM con TestBook.

La luz de aviso se enciende continuamente si la tensión de batería baja de 10 voltios durante más de 1 segundo.

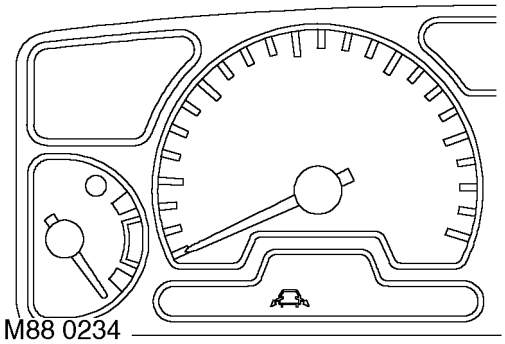
Cuando el vehículo está en modo de transporte, la luz de aviso del SLS se enciende continuamente con el encendido conectado, y destella a una frecuencia de 2 Hz a medida que el vehículo sube desde el nivel de suspensión a tope hasta el nivel de transporte, al ponerse en marcha el motor.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del SLABS cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso.

La tensión en el circuito por masa procedente del ECM del SLABS al cuadro de instrumentos cumple las siguientes funciones:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luz de aviso del control activo antibalanceo (ACE)



En vehículos provistos de ACE, se usa un LED en el cuadro de instrumentos para advertir al conductor de que el ECM del ACE ha detectado un fallo en el sistema, proporcionando al conductor un aviso visual. La luz de aviso del ACE dispone de un LED amarillo y leyenda clara.

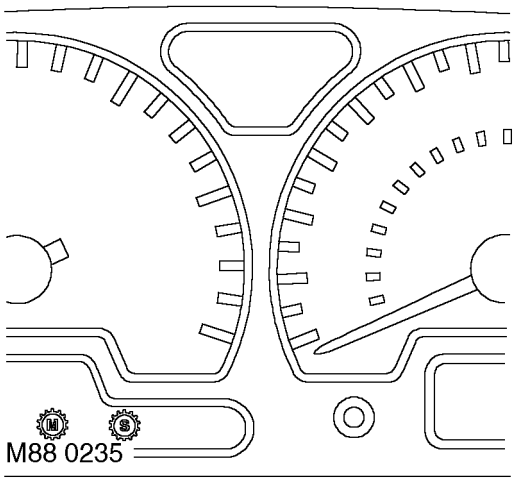
Al conectarse el encendido, el ECM del ACE enciende el LED como autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido por espacio de 3 segundos o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del ACE cierra el circuito por masa para encender la luz de aviso.

La tensión en el circuito por masa procedente del ECM del ACE al cuadro de instrumentos cumple las siguientes funciones:

- < 1,8 voltios = luz de aviso encendida.
- > 7,7 voltios = luz de aviso apagada.

Luces de aviso de modo manual/deportivo de la caja de cambios



Las luces de aviso de modo manual/deportivo de la caja de cambios disponen de un LED verde y de una leyenda clara. En vehículos equipados con caja de cambios automática, el accionamiento del interruptor de modo manual hace que el ECM de transmisión automática electrónica (EAT) encienda el LED de modo manual. El accionamiento del interruptor del modo deportivo hace que el ECM del EAT encienda el LED del modo deportivo.

Esta luz de aviso carece de la función de autoverificación al conectarse el encendido.

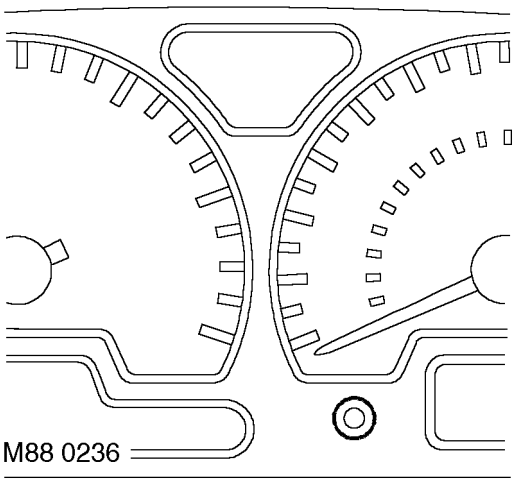
Si el ECM del EAT detecta un fallo, hace que destellen ambas luces de aviso.

La alimentación de energía de los LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. El ECM del EAT controla los circuitos por masa, según el modo seleccionado para encender la luz de aviso pertinente.

La tensión en los circuitos por masa entre el ECM del EAT y el cuadro de instrumentos cumple las siguientes funciones:

Reacción de luces de aviso	Circuito por masa manual, voltios	Circuito por masa deportivo, voltios
Sin luces	>7.7	> 7.7
Aviso de modo deportivo (Sport)	> 7.7	< 1,8
Aviso manual	< 1,8	> 7.7
Destellan ambas luces	< 1,8	< 1,8

Luz de aviso del estado de alarma antirrobo



La luz de aviso de estado antirrobo en el cuadro de instrumentos dispone de un LED rojo y de una leyenda clara.

La BCU enciende el LED cuando se encuentra activo el sistema antirrobo del vehículo.

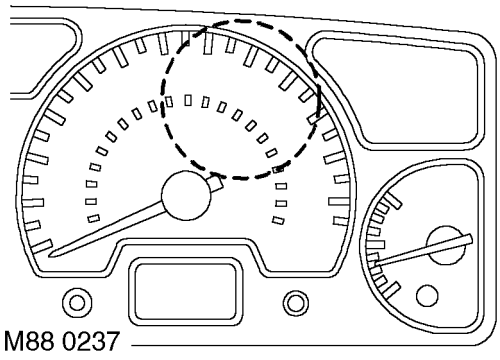
Esto sirve de aviso a los posibles ladrones, de que el vehículo está protegido por un sistema de seguridad.

Cuando el encendido está conectado, el ECM motor enciende el LED para realizar una autoverificación, y si no hay una avería permanece encendido hasta que se ponga en marcha el motor o hasta que se apague el encendido.

La alimentación de energía del LED es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27. La BCU controla el circuito por masa, a fin de encender la luz de aviso.

La tensión del circuito por masa entre la BCU y el cuadro de instrumentos será inferior a 1 voltio, al habilitarse el estado antirrobo.

Altavoz de testigo acústico



El altavoz del testigo acústico forma parte del cuadro de instrumentos, y sirve para llamar la atención del conductor a las siguientes situaciones:

- Luz de aviso del cinturón de seguridad.
- Aviso de llave metida/luces encendidas.
- Aviso de orden recibida del SLABS.
- Aviso de caja de transferencia en punto muerto.
- Testigo de luces encendidas.

Su nivel de presión máxima es de 87 dB a 1 metro. El altavoz de aviso está situado en la parte trasera del cuadro de instrumentos.

La alimentación de energía del altavoz testigo acústico es provista por el cuadro de instrumentos, a través del fusible 27.

La BCU controla los circuitos de masa de los siguientes equipos:

- El aviso del cinturón de seguridad.
- Aviso de llave metida/luces encendidas.
- Testigo de luces encendidas.

El ECM del SLABS cierra los circuitos por masa de las instrucciones del SLABS. El ECM del EAT cierra el circuito por masa para el aviso de caja de transferencia en punto muerto.

La BCU activa el altavoz del testigo acústico para producir avisos acústicos.

El altavoz del testigo acústico puede funcionar con el encendido apagado.

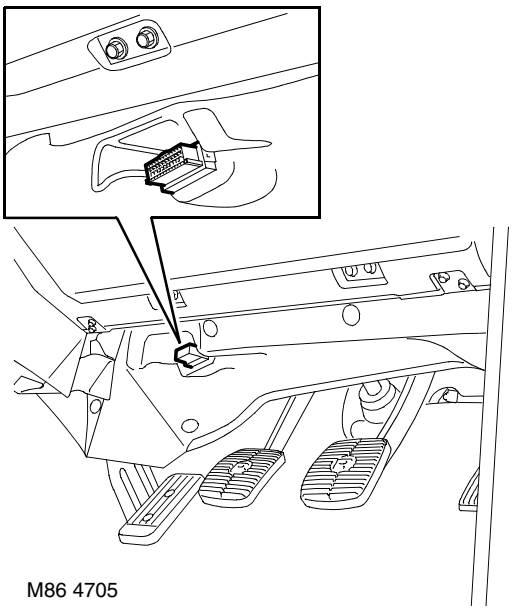
El aviso de cinturón de seguridad comienza al girar la llave de contacto y, en caso de fallar un enlace en serie, termina al cabo de 6 segundos.

Los avisos del SLABS suenan sólo una vez por cada instrucción recibida.

Los testigos de luces encendidas y de caja de transferencia en punto muerto suenan continuamente hasta que se reciba la instrucción de apagado.

Número de petición de sonido	Funciones de sonido	Prioridad (1 = más bajo, 6 = más alto)
0	Desconectado	1
1	Testigo del cinturón de seguridad	6
2	Aviso de llave metida	3
3	Aviso de SLABS/HDC	4
4	Aviso de caja de transferencia en punto muerto	5
5	Testigo de luces encendidas	2

Conector de diagnóstico



Se ilustra dirección a la derecha

El conector de diagnóstico permite que TestBook se comunique con el sistema eléctrico del vehículo.

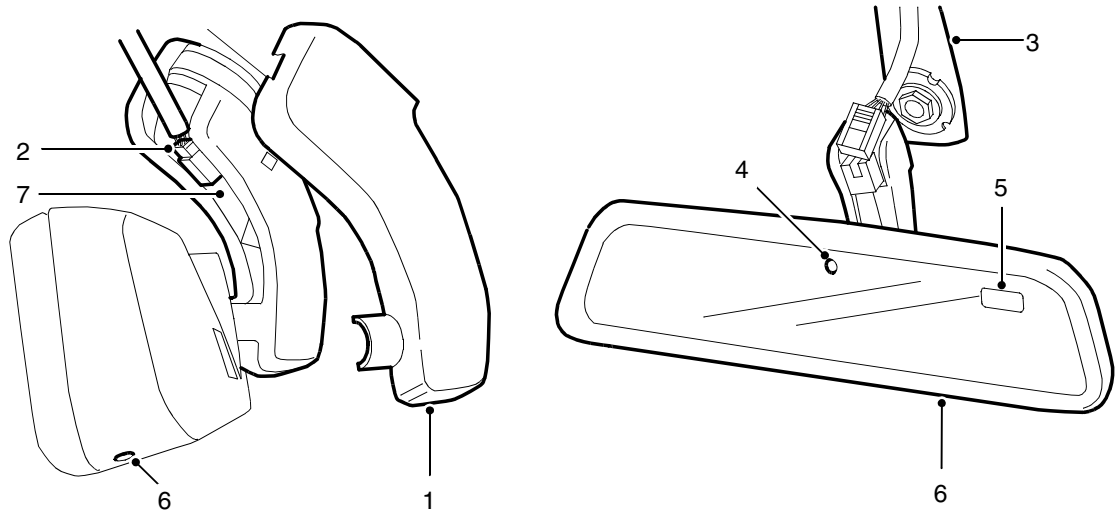
Los módulos con que TestBook puede comunicarse, a través del conector de diagnóstico, son:
- ECM DEL SLABS.
- BCU.
- ECM motor (V8 y Td5).
- IDM.
- ECM DEL ACE.
- ECM DEL EAT.
- DCU DEL SRS.

TestBook se comunica con los ECM y con el cuadro de instrumentos para fines de diagnóstico, y para la configuración de determinadas opciones o mercados. Si las comunicaciones del conector de diagnóstico fallan durante más de tres segundos después de girar la llave de contacto a la posición II, la visualización en la pantalla LCD destella. Esto se refiere a los vehículos tanto manuales como automáticos de todos los mercados.

Las opciones del cuadro de instrumentos configuradas por TestBook son:
- Caja de cambios automática o manual.
- Motor diesel o V8.
- Con ACE.
- Con SLS.
- Mercados del Golfo Pérsico, Japón o ROW.
- Restauración del aviso de preste servicio al motor.
- Restauración del cuentakilómetros.
- Con HDC.
- Con control de tracción.

El enlace de comunicaciones en serie es una red de comunicaciones bidireccional, que proporciona tanto entradas como salidas en el mismo pin.

Retrovisor interior con brújula (si hubiera)



M88 0297

1 Carcasa
2 Conector eléctrico
3 Soporte
4 Sensor de luz
5 Pantalla de LED de la brújula
6 Interruptor de calibrado de la brújula
7 Placa de circuitos impresos de la brújula

Ciertos vehículos equipan un retrovisor interior con función de oscurecimiento fotocrómico automático, y una brújula electrónica con pantalla de LED.

La brújula en el retrovisor es una unidad autónoma no interconectada con ningún otro sistema o unidad electrónica de control del vehículo. El retrovisor se fija a un soporte metálico montado en el parabrisas.

La placa de circuitos interior del retrovisor se conecta a la fuente de energía por medio de un conector de tres pines. El pin 1 del conector conduce una tensión de 12 V a la placa de circuitos, por vía de un relé de circuitos auxiliares situado en la caja de fusibles del compartimento motor. Al girar el interruptor de encendido a la posición "II", se suministra una corriente de 12 V para activar el bobinado del relé de circuitos auxiliares por vía del fusible 26 de la caja de fusibles del habitáculo. La tensión de alimentación de los contactos del relé de circuitos auxiliares es provista por la batería del vehículo a través de los eslabones fusibles 1 y 7. Al cerrarse los contactos del relé, se conduce una tensión de 12 V a la placa de circuitos de la brújula en el retrovisor, por vía del fusible 15 de la caja de fusibles del habitáculo. Esta es la corriente de alimentación de la brújula en el retrovisor.

El pin 2 del conector eléctrico conduce el circuito a masa.

El pin 3 del conector eléctrico conduce la corriente de alimentación de 12 V conmutada por el encendido (posición "II" del interruptor de encendido). La tensión de alimentación es conducida a la placa de circuitos del retrovisor, por vía del fusible 25 de la caja de fusibles del habitáculo, y al interruptor del alumbrado de marcha atrás (normalmente cerrado) en el caso de vehículos con transmisión manual, o al interruptor de inhibición del motor de arranque/ alumbrado de marcha atrás (normalmente cerrado) en el caso de vehículos con transmisión automática. Esta es la tensión de alimentación de la función de oscurecimiento fotocrómico del retrovisor.

Brújula

La pantalla de la brújula del retrovisor se activa al girar el interruptor de encendido a la posición "II". Si la brújula fue calibrada previamente, la dirección actual del vehículo es visualizada por la pantalla de LED en la parte superior derecha de la superficie reflectora del retrovisor. La pantalla es capaz de indicar uno de ocho puntos de la brújula (es decir, N, NE, E, SE, S, SO, O o NO).

La placa de circuitos de la brújula en el retrovisor contiene una microficha capaz de determinar los cambios de dirección del vehículo, debido a los cambios del campo magnético del mundo. La placa de circuitos está situada en el vástago del retrovisor, a fin de poder interpretar los cambios de dirección del vehículo sin ser afectada por los ajustes del retrovisor mismo.

Debido a los cambios en las líneas de influencia magnética, la brújula se ajusta para funcionar en una de quince zonas distintas, según la situación actual del vehículo. Si ha de conducirse el vehículo en otra zona, habrá que ajustar la brújula para que funcione en esa zona. **A fin de determinar la zona correspondiente a un determinado lugar del planeta, remítase a los mapas provistos en el Manual del Conductor.** El ajuste opcional por defecto del retrovisor es la zona 8, que comprende los países de Europa central (Alemania, Austria, Italia, etc.).

Para ajustar la brújula a la zona correcta, haga lo siguiente:

1. Gire la llave de contacto a la posición "II".
   - **a** Si la brújula visualiza uno de los ocho rumbos de la brújula, proceda al paso "3".
   - **b** Si la brújula visualiza "C", proceda con el paso "2".
   - **c** Si la pantalla no visualiza ninguna de las imagenes recién indicadas, pulse el botón de calibrado en la parte inferior del retrovisor y manténgalo presionado durante 6 segundos, aproximadamente, con un útil pequeño (por ejemplo, un sujetapapeles o un bolígrafo). La brújula ahora debe adoptar el modo ajustado, y su pantalla debe visualizar la letra "C".
2. Para calibrar la brújula, conduzca el vehículo lentamente (8 km/h o menos) en un círculo hasta que la pantalla visualice un rumbo (generalmente 1 o 2 vueltas). El retrovisor es capaz de autocalibrarse durante la marcha normal, pero tarda mucho más tiempo.
3. Ajuste la brújula a la zona pertinente de influencia magnética, pulsando el botón de calibrado en la parte inferior del retrovisor durante 3 segundos, aproximadamente, con un útil pequeño hasta que la pantalla visualice un número. Si el vehículo está entrando en la zona por primera vez, se visualiza la zona "8" opcional por defecto. Si va a cambiar la zona, la pantalla visualiza la zona establecida anteriormente.

   Entonces deberá pulsar y soltar repetidamente el botón de calibrado con un útil pequeño, hasta que la pantalla visualice el número de la zona requerida.

   Al cabo de 10 segundos, aproximadamente, la pantalla de la brújula debe volver a visualizar la zona requerida.

Tenga en cuenta que la variación magnética entre una zona y otra es muy ligera. El recalibrado de la brújula no suele ser necesario, a no ser que se atraviesen varias zonas.

Regulación automática de la luminosidad

La función de oscurecimiento automático del retrovisor funciona al girar el interruptor de encendido a la posición "II".

La parte central superior del retrovisor aloja un sensor de luz, que detecta la intensidad de la luz procedente de los faros de los coches que vienen detrás en la oscuridad, o en situación de poca luz. Cuando la intensidad de la luz es suficientemente alta, el retrovisor ajusta automáticamente la luminosidad de la luz reflejada, cambiando fotocrómicamente sus propiedades reflectoras y evitando de ese modo que el reflejo afecte al conductor.

Al seleccionar la marcha atrás, se interrumpe la alimentación de corriente para la función fotocrómica del retrovisor y éste opta por defecto por sus propiedades reflectoras normales durante la maniobra de marcha atrás.

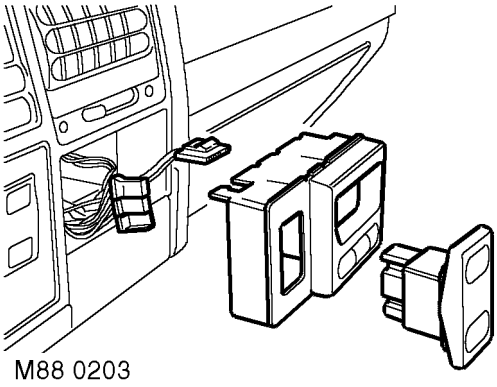
La parte trasera del retrovisor aloja otro sensor de luz, a fin de que la unidad pueda detectar la diferencia entre una luz ambiente fuerte y la luz de los faros de los vehículos que vienen detrás. Para probar la función oscurecedora del retrovisor, haga lo siguiente:

1. Gire el interruptor de encendido a la posición "II", y asegúrese de que no esté seleccionada la marcha atrás.
2. Tape el sensor detrás del retrovisor.
3. Proyecte una luz fuerte contra la parte delantera del retrovisor (lado reflector); el retrovisor deberá oscurecerse.

Reloj

88.15.07

Desmontaje


M88 0203

1. Desmonte cuidadosamente el conjunto de reloj del salpicadero.
2. Desconecte los enchufes múltiples del reloj y de los mandos de bloqueo de puertas.
3. Desmonte el interruptor de cerradura de puerta del conjunto de reloj, y desmonte el conjunto de reloj.

Montaje

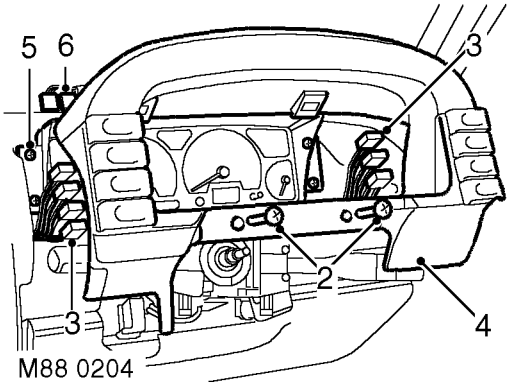
1. Monte el interruptor de cerradura de puerta en el conjunto de cerradura, y conecte sus enchufes múltiples.
2. Posicione y empuje para fijar el conjunto de reloj en el salpicadero.

Cuadro de instrumentos

88.30.38

Desmontaje

1. Desmonte la carcasa de la columna de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.



M88 0204

2. Quite los 2 tornillos y desprenda el cuadro de instrumentos de los 2 fiadores en el salpicadero.
3. Desconecte los 7 enchufes múltiples de los interruptores.
4. Desmonte el cuadro de instrumentos.
5. Quite los 4 tornillos que sujetan el cuadro de instrumentos al salpicadero.
6. Desconecte los 2 enchufes múltiples del cuadro de instrumentos.
7. Desmonte el cuadro de instrumentos.

Montaje

1. Posicione el nuevo cuadro de instrumentos, y conecte sus enchufes múltiples.
2. Alinee el cuadro de instrumentos con el salpicadero, y sujételo con sus tornillos.
3. Posicione el cuedro de instrumentos, y conecte los enchufes múltiples a los interruptores.
4. Monte el cuadro de instrumentos en sus fiadores, y sujételo con sus tornillos.
5. Monte la carcasa en la columna de dirección.
   DIRECCION, REPARACIONES, Carcasa - columna de dirección.