

# INDICE GENERAL

Sección

## PROLOGO

El presente Manual de Taller tiene por objeto ayudar al personal de servicio a realizar los trabajos de reparación y mantenimiento de forma más efectiva, en los modelos PATROL de la Serie 260 fabricados en España, y debe usarse junto con la publicación SP-403, suplemento-I (Motor A4.28T) para todo lo concerniente a dicho motor.

## SIMBOLOGIA

Ⓣ Este símbolo antecede a los valores de los pares de apriete, los cuales a su vez, se expresan en las unidades: Nm (kgm).

EDITADO POR LA  
DIRECCION DE ASISTENCIA TECNICA

Derechos reservados  
Ninguna de las partes de esta publicación podrá ser traducida, reestructurada o reproducida sin el consentimiento de Motor Ibérica.

**MOTOR IBERICA, S.A.**  
Barcelona, España

INFORMACION GENERAL .....	GI
MANTENIMIENTO .....	MA
PARTE MECANICA DEL MOTOR .....	EM
SISTEMAS DE LUBRICACION Y REFRIGERACION DEL MOTOR ....	LC
SISTEMA DE ALIMENTACION .....	EF
SISTEMA DE CONTROL DE EMISION DE GASES .....	EC
EXTRACCION E INSTALACION DEL MOTOR .....	ER
SISTEMAS DE CONTROL DEL MOTOR, COMBUSTIBLE Y ESCAPE .....	FE
EMBRAGUE .....	CL
CAJA DE CAMBIOS .....	MT
CAJA DE TRANSFERENCIA .....	TF
EJES DE TRASMISION Y GRUPOS DIFERENCIALES .....	PD
EJE DELANTERO Y SUSPENSION DELANTERA .....	FA
EJE TRASERO Y SUSPENSION TRASERA	RA
SISTEMA DE FRENOS .....	BR
DIRECCION .....	ST
CARROCERIA Y BASTIDOR .....	BF
VENTILACION Y CALEFACCION .....	HA
SISTEMA ELECTRICO .....	EL

**Motor ZD30 y TD27Ti..... EM**

Publicación SP-433  
1ª edición: Febrero 1987.  
Impreso en España



# INFORMACION GENERAL

## SECCION GI



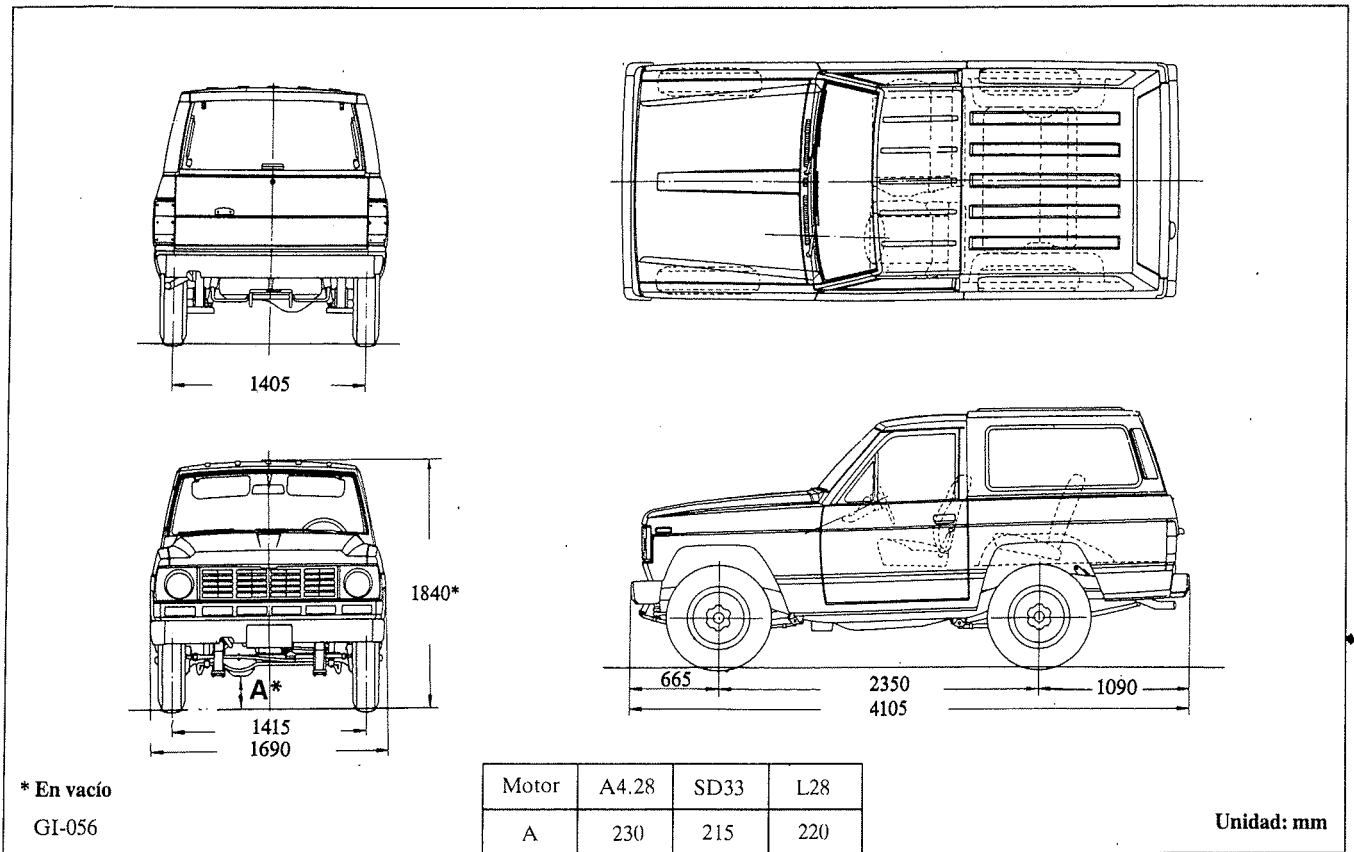
### CONTENIDO

	Página		Página
VISTAS GENERALES .....	GI-3	PUNTOS DE ELEVACION Y REMOLQUE ...	GI-9
VARIACIONES EN LOS MODELOS .....	GI-6	HERRAMIENTAS ESPECIALES DE	
NUMEROS DE IDENTIFICACION .....	GI-7	SERVICIO .....	GI-10
PLACA DE IDENTIFICACION DEL		PARES DE APRIETE STANDARD .....	GI-10
VEHICULO .....	GI-8		
NUMERO DE SERIE DEL MOTOR .....	GI-8		
NUMERO DE SERIE DE LA CAJA DE			
CAMBIOS .....	GI-8		

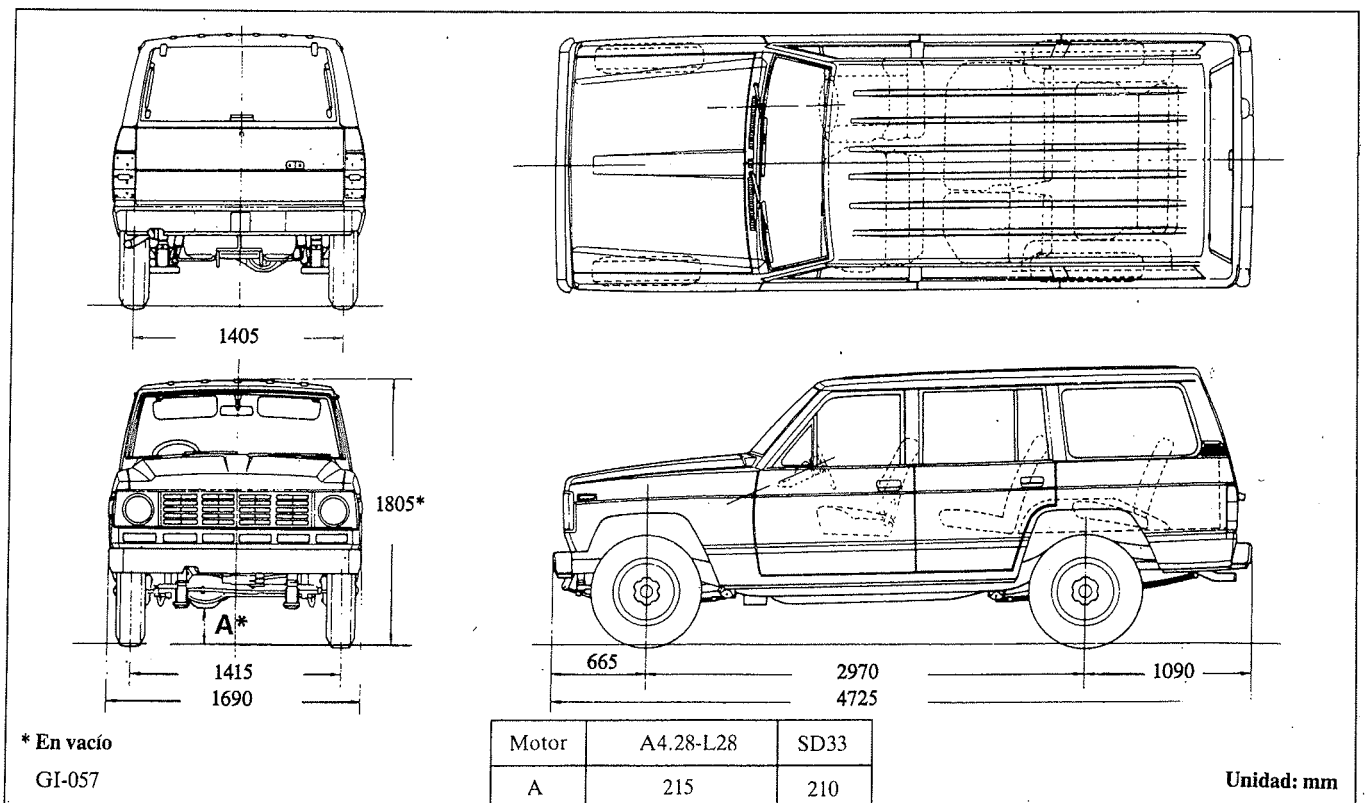


VISTAS GENERALES

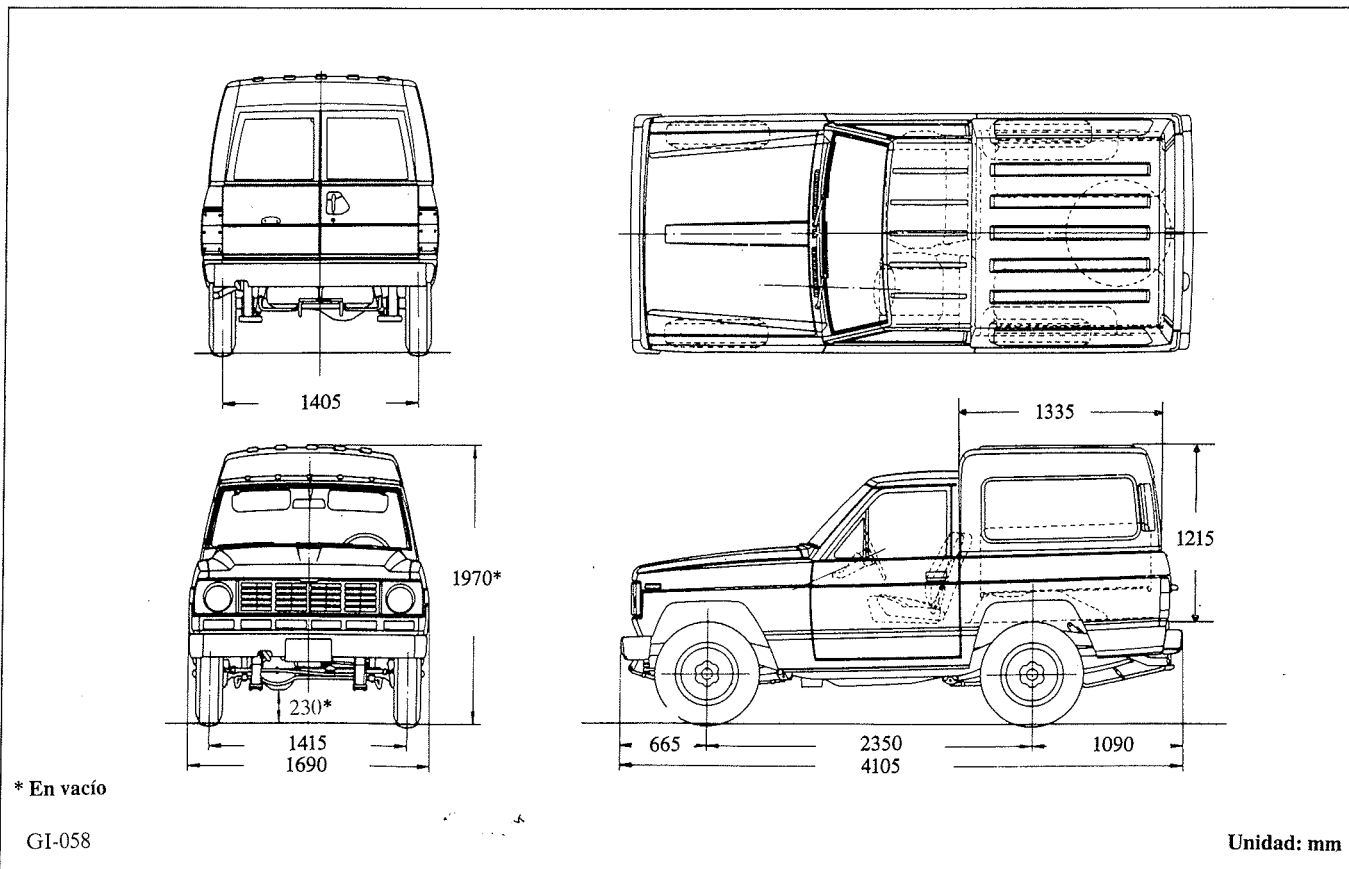
CORTO TECHO BAJO, TURISMO (K)



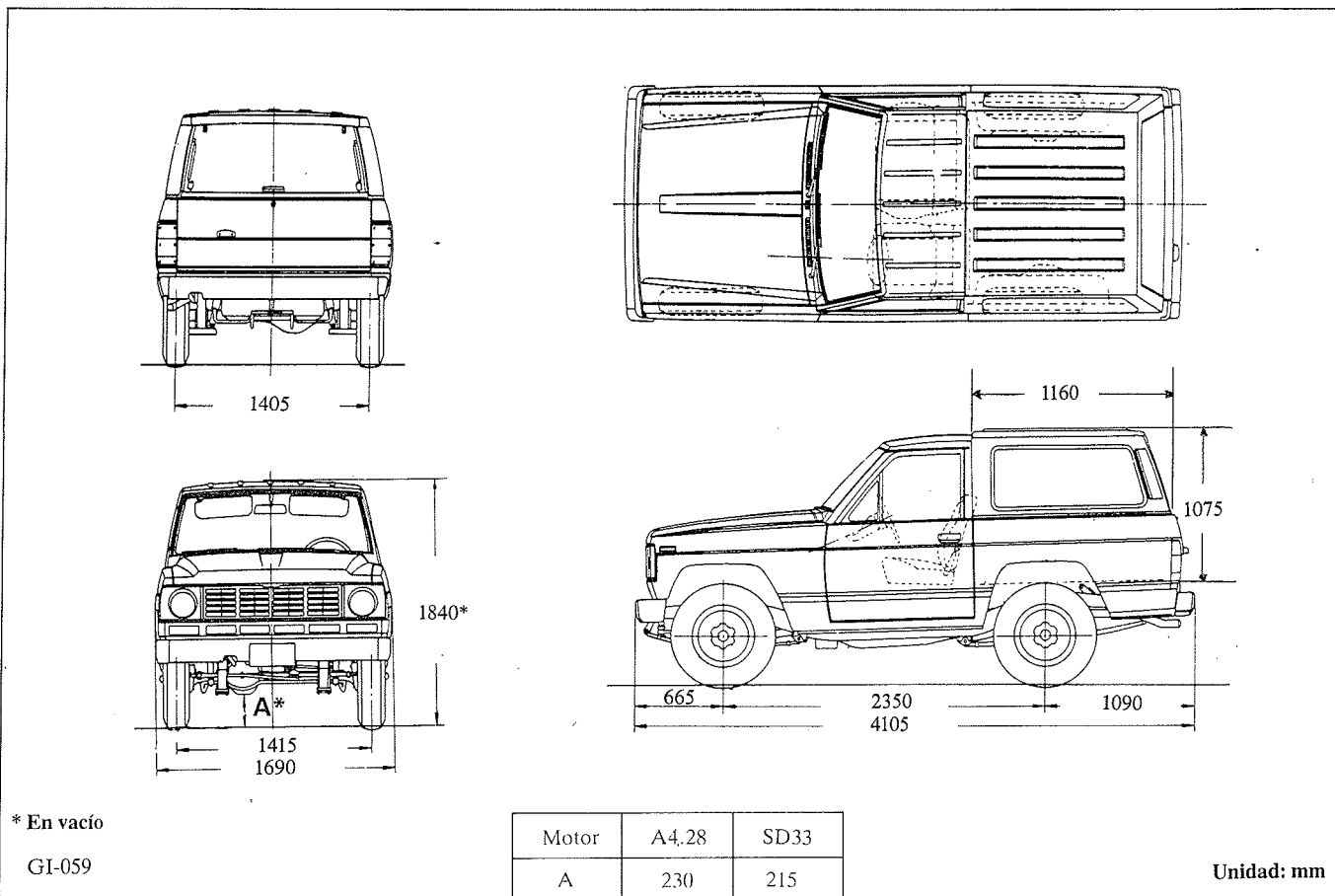
LARGO TECHO BAJO, FAMILIAR (W)



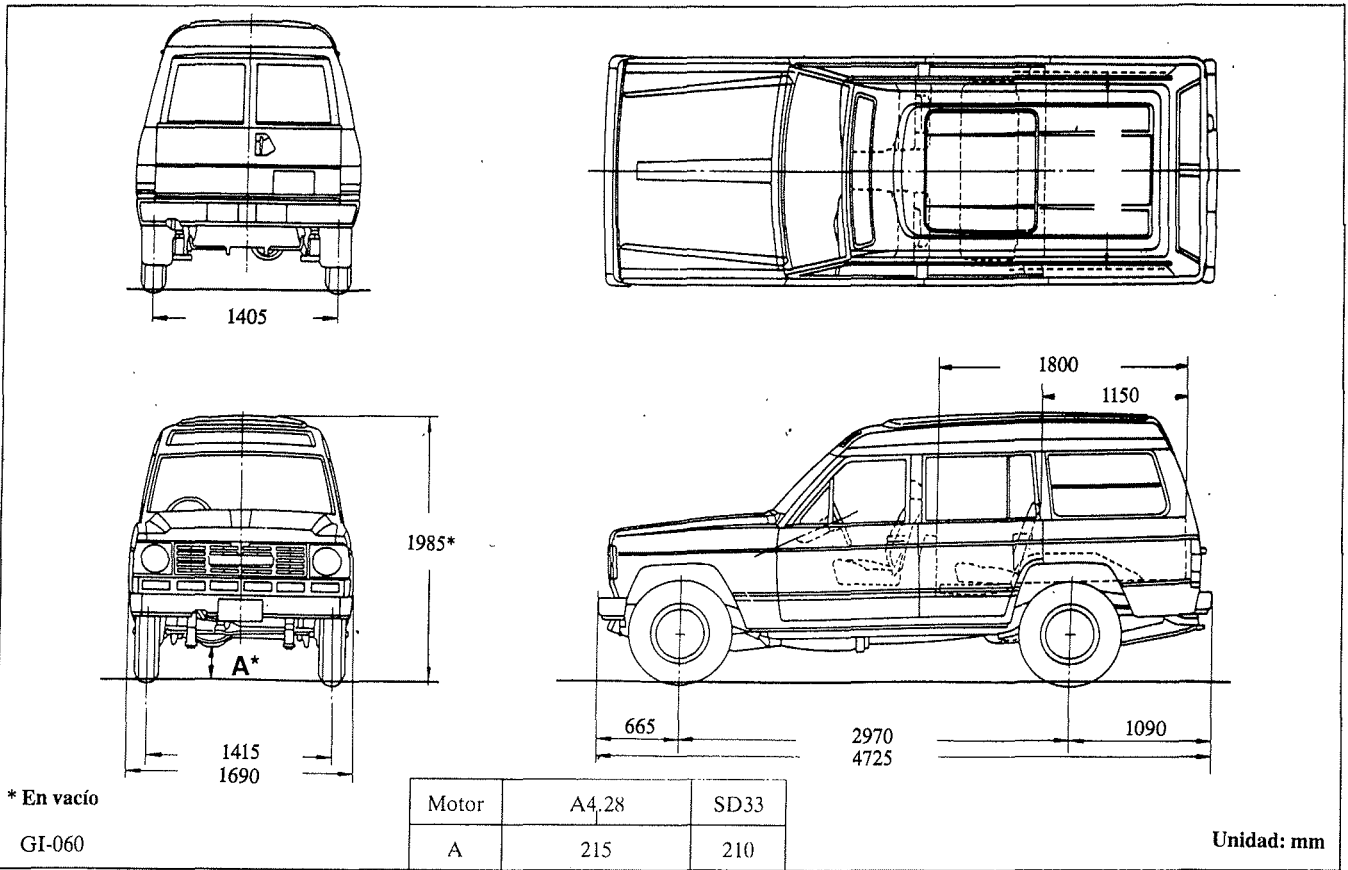
CORTO TECHO ALTO (J)



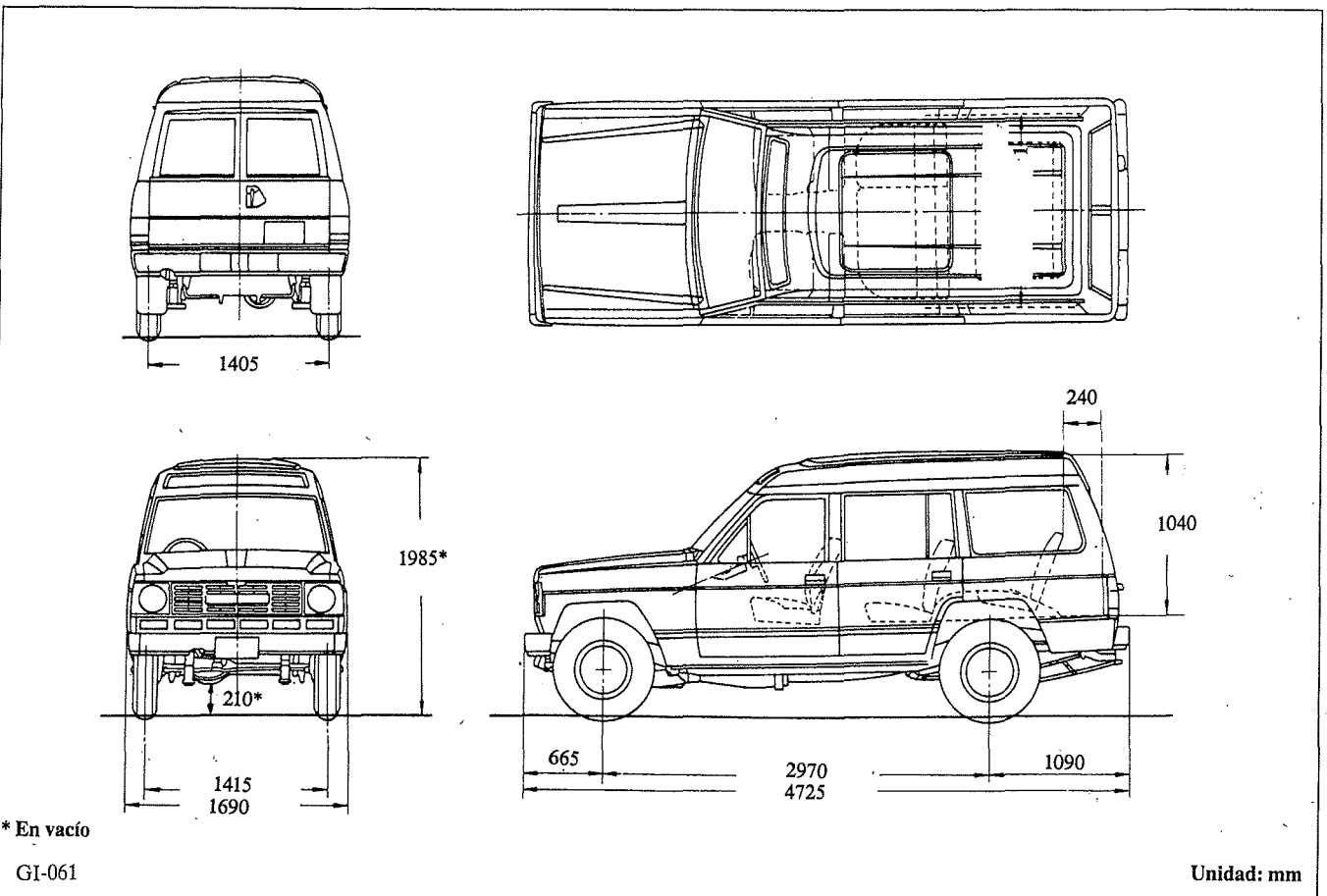
CORTO TECHO BAJO, INDUSTRIAL (T)



LARGO TECHO ALTO, INDUSTRIAL (A)

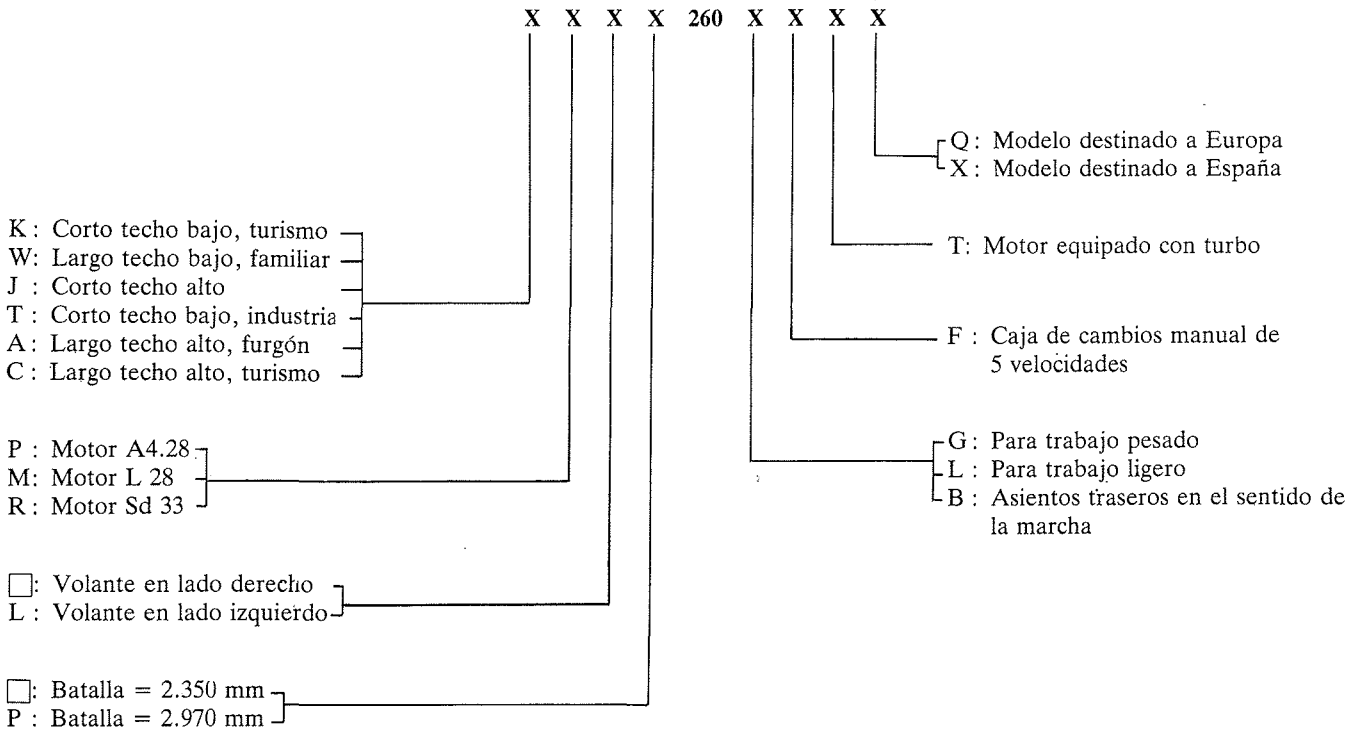


LARGO TECHO ALTO, TURISMO (C)



VARIACIONES EN LOS MODELOS

Código de identificación del vehículo

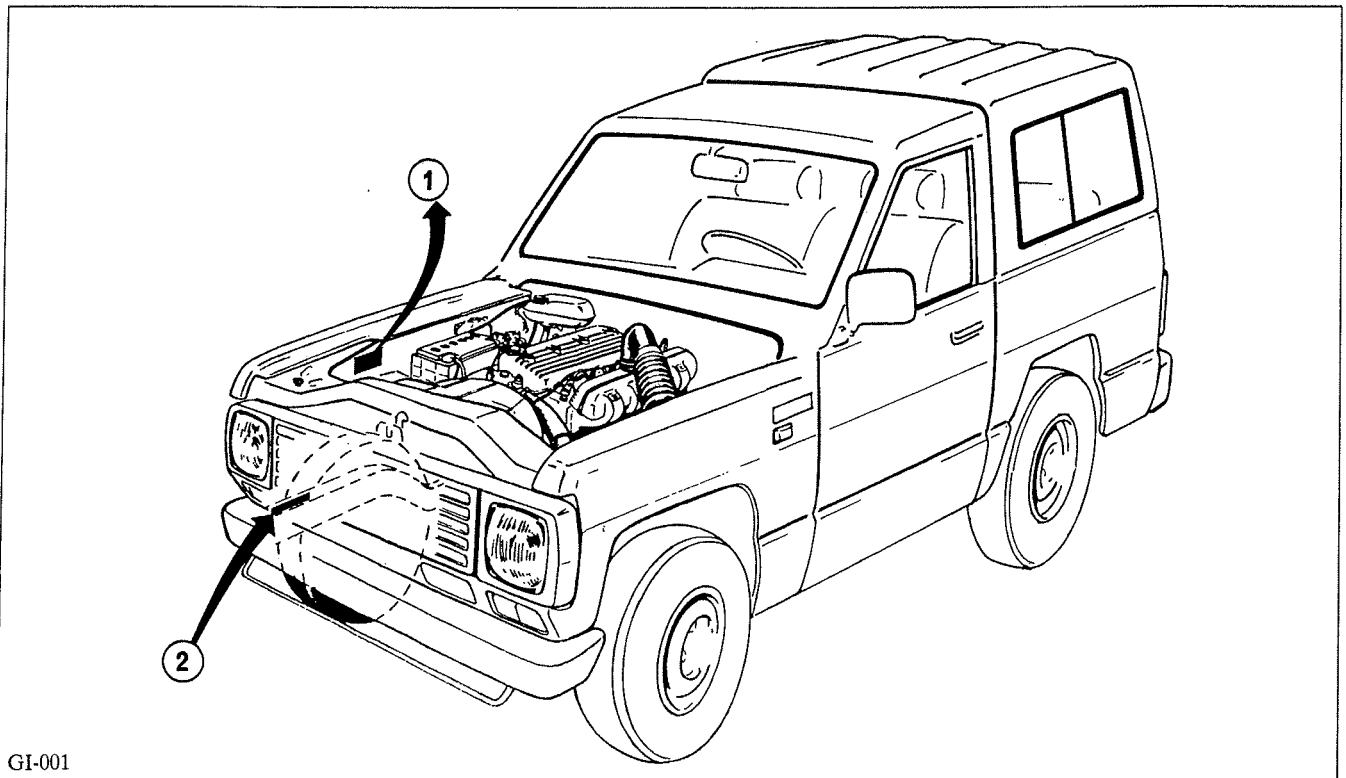


□ Las variantes así indicadas no llevan código alguno, dejándose el espacio en blanco y no escribiéndose ninguna letra.

Modelo			Batalla	Motor	Caja de cambios	Transfer	Diferencial			Neumáticos M+S REINF	Pesos (kg)		
							Delantero	Trasero	Relación de engranajes		vacío (Tara)	carga máx.	total PBT
Corto	bajo	KRL260FQ	2.350	SD 33	FS5W81A	T 130 A	C 200	H233B	4,375	205 R16	1.885	565	2.450
		KML260FQ		L 28						205SR16	1.705	595	2.300
Largo	alto	WRLG260GFQ	2.970	SD 33	FS5W81A	T 130 A	C 200	H233B	4,375	205 R16	1.840	610	2.450
		WMLG260GFQ		L 28						205SR16	2.010	640	2.650
Corto	bajo	KPL260X	2.350	A4.28	TS100PC	T 130 A	C 200	H233B	4,111	205 R16	1.790	490	2.280
		JPL260X									1.800	700	2.500
Largo	alto	APLG260GX	2.970						4,375		1.915	885	2.800
Corto	bajo	TPL260Q	2.350	SD33T	FS5W81A	T 130 A	C 200	H233B	4,375	205SR16	1.775	505	2.280
		KRL260FTQ									1.900	550	2.450
Largo	alto	CRLG260BFTQ	2.970	SD33T	FS5W81A	T 130 A	C 200	H233B	4,375	205SR16	1.855	595	2.450
		WRLG260GFTQ									2.040	610	2.650
Corto	bajo	KPL260TX	2.350	A428T	TS100PC	T 130 A	C 200	H233B	3,545	205 R16	1.800	480	2.280
		TPL260TX									1.785	495	2.280
Largo	alto	APLG260GTX	2.970	SD33	TS100PC	T 130 A	C 200	H233B	4,375	205SR16	1.925	875	2.800
		WPLG260GTX									1.930	515	2.445
Largo	alto	ARLG260GX	2.970						4,375	205SR16	2.015	785	2.800



**NUMEROS DE IDENTIFICACION**

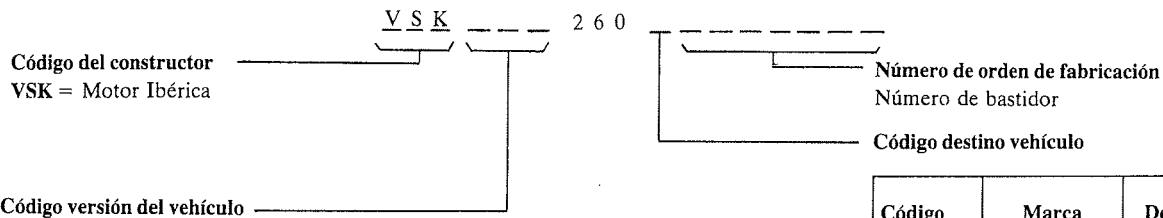


GI-001

- 1. Placa de identificación del vehículo
- 2. Número de identificación del vehículo (número de bastidor)

**NUMERO DE IDENTIFICACION DEL VEHICULO (Número de Bastidor)**

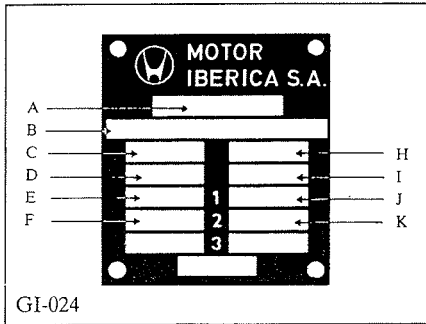
Consta de diecisiete caracteres (letras y números)  
Cada uno de los caracteres se indica en el esquema y códigos siguientes.



Código	Motor	Modelo
OTP	A4.28, A4.28T	TPL
OJP		JPL
OKP		KPL
OTR	SD33, SD33T	TRL
OKR		KRL
OKM	L28	KML
WRG	SD33, SD33T	WRLG
WPG	A4.28T	WPLG
WMG	L28	WMLG
APG	A4.28, A4.28T	APLG
CRG	SD33, SD33T	CRLG
ARG	SD33	ARLG

Código	Marca	Destino	Motor
X.	EBRO	Europa	SD33
		España	SD33T
	Europa	A4.28	
U.	NISSAN	España	A4.28
			A4.28T
U.	NISSAN	Europa	SD33
			SD33T
			L28
			A4.28
			A4.28T

PLACA DE IDENTIFICACION DEL VEHICULO

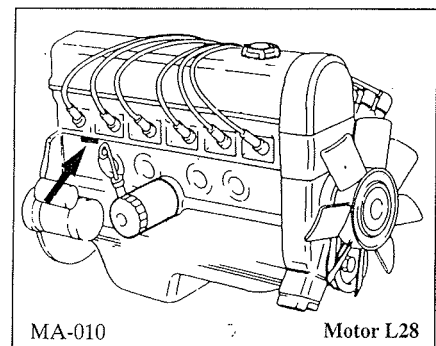
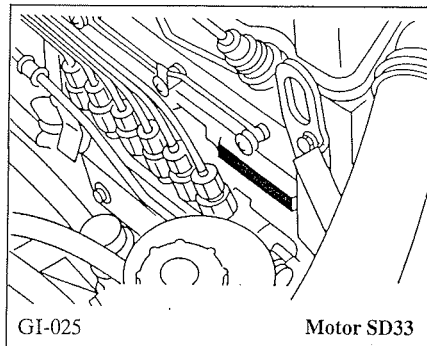
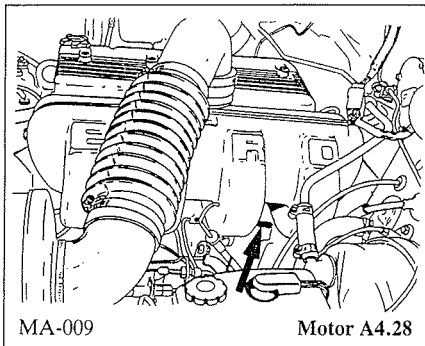


DATOS QUE FIGURAN EN LA PLACA DE IDENTIFICACION DEL VEHICULO

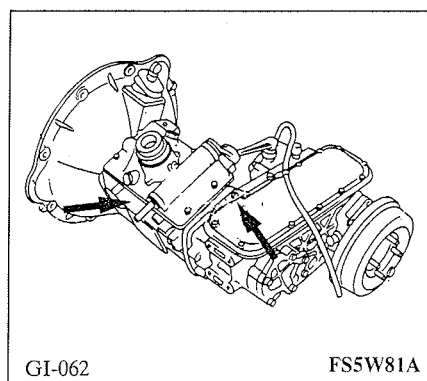
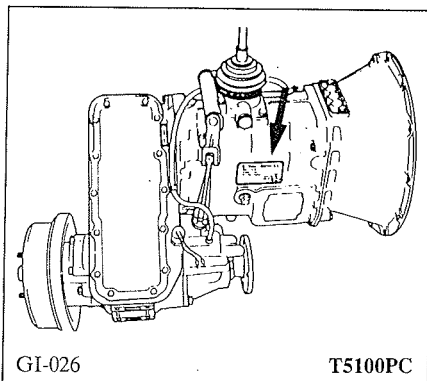
- A = N.º de homologación
- B = N.º de identificación del vehículo
- C, H = Peso bruto total
- D, I = Peso total combinado
- E, J = Capacidad eje delantero
- F, K = Capacidad, eje trasero

Nota: Los pesos vienen expresados en kg

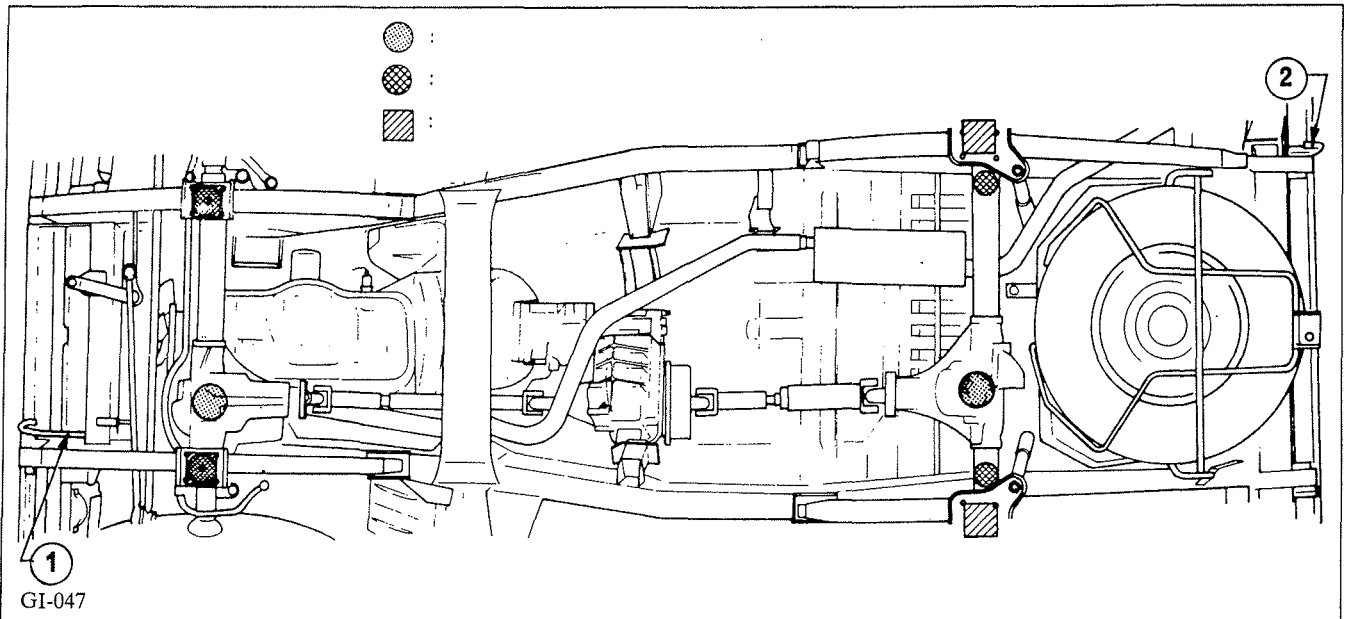
NUMERO DE SERIE DEL MOTOR



NUMERO DE SERIE DE LA CAJA DE CAMBIOS



## PUNTOS DE ELEVACION Y REMOLQUE



- : Punto de apoyo para gato hidráulico
- ◐ : Punto de apoyo para gato manual
- ▴ : Punto de apoyo para caballetes

1 y 2. Gancho de remolque

## GATO MANUAL

- a. No colocarse nunca debajo del vehículo estando este soportado únicamente por el gato manual. Emplear siempre caballetes sólidos y seguros.
- b. Colocar cuñas en la parte delantera y trasera de la rueda diagonalmente opuesta a la posición del gato.
- c. No arrancar el motor mientras el vehículo esté aguantado únicamente por el gato.
- d. Cuando aparece la marca amarilla en el gato, significa que éste ha alcanzado su máxima altura de trabajo. No subir por encima de esta marca amarilla.
- e. Cuando el gato esté completamente bajado, no es conveniente colocarle encima un gran peso.

Usar siempre el gato en la forma anteriormente explicada y vigilar la seguridad.

## GATO HIDRAULICO Y CABALLETES

- a. Cuando se efectúen trabajos usando el gato hidráulico, apoyar el vehículo sobre caballetes sólidos y seguros.
- b. Cuando se eleve el vehículo por su parte trasera, colocar cuñas en la parte frontal de las ruedas delanteras para sujetarlas. Cuando se eleve por la parte delantera, colocar las cuñas en la parte trasera.

Colocar siempre el gato hidráulico y los caballetes en las posiciones indicadas y vigilar la seguridad.

## REMOLQUE

- a. No deberán usarse las ballestas para remolcar.
- b. Antes de remolcar el vehículo, asegurarse de que la caja de transferencia, ejes, sistema de dirección y el de transmisión de potencia se encuentran en

buen estado. Si alguno de estos componentes se encontrase dañado, deberá usarse una plataforma para el transporte.

c. Si la caja de transferencia está inoperativa, remolcar el vehículo con las ruedas traseras elevadas o con el eje cardán trasero quitado.

d. Cuando se remolque el vehículo apoyado sobre las ruedas delanteras, fijar el volante en posición de marcha recta, dejando la llave de contacto en posición «OFF» (desconectado).

e. Soltar el freno de estacionamiento y poner las palancas de cambios y la de transferencia en posición de punto muerto antes de empezar a remolcar.

f. Ajustar los desbloqueadores de ruedas delanteras a la posición «FREE» (libre).

## HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

Las herramientas especiales desempeñan un papel muy importante en el mantenimiento de los vehículos. Son esenciales para dar un servicio seguro, preciso y rápido.

Los tiempos que se relacionan en la columna TIEMPO DE REPARACION del TARIFARIO DE TIEMPOS están

calculados utilizando herramientas especiales.

El código de identificación de las herramientas se compone de 2 letras y 8 dígitos.

Las dos letras clasifican, de un modo aproximado, a las herramientas o

equipo de la siguiente forma:

ST00000000 Herramienta especial.  
KV00000000 Herramienta especial.  
EM00000000 Herramienta reparación general del motor.  
GG00000000 Aparato medidor.  
LM00000000 Herramienta garaje.  
HT00000000 Herramienta manual.

## PARES DE APRIETE STANDARD PARA TORNILLOS Y TUERCAS

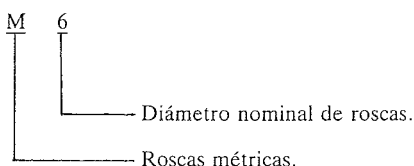
Grado	Medida tornillo o tuerca	Diámetro* tornillo o tuerca	Paso mm	Par de apriete	
				Nm	kgm
4T	M6	6,0	1,0	3-4	0,3-0,4
	M8	8,0	1,25	8-11	0,8-1,1
			1,0	8-11	0,8-1,1
	M10	10,0	1,5	16-22	1,6-2,2
			1,25	16-22	1,6-2,2
	M12	12,0	1,75	26-36	2,7-3,7
1,25			30-40	3,1-4,1	
7T	M6	6,0	1,0	6-7	0,6-0,7
	M8	8,0	1,25	14-18	1,4-1,8
			1,0	14-18	1,4-1,8
	M10	10,0	1,5	25-35	2,6-3,6
			1,25	26-36	2,7-3,7
	M12	12,0	1,75	45-61	4,6-6,2
1,25			50-68	5,1-6,9	
9T	M6	6,0	1,0	8-11	0,8-1,1
	M8	8,0	1,25	19-25	1,9-2,5
			1,0	20-27	2,0-2,8
	M10	10,0	1,5	36-50	3,7-5,1
			1,25	39-51	4,0-5,2
	M12	12,0	1,75	65-88	6,6-9,0
1,25			72-97	7,3-9,9	
M14	14,0	1,5	109-147	11,1-15,0	

1. Se excluyen las piezas especiales.

2. Estos valores standard son aplicables a los tornillos que tengan grabadas en la cabeza las siguientes marcas:

Grado	Marca
4T .....	4
7T .....	7
9T .....	9

\* Diámetro nominal.



## SECCION MA



### CONTENIDO

	Página		Página
PUNTOS DE INSPECCION DE PREENTREGA	MA-2	MANTENIMIENTO DEL MOTOR SD33	MA-32
REVISION GRATUITA	MA-3	SISTEMA MECANICO BASICO	MA-32
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	MA-4	SISTEMA DE ALIMENTACION	MA-34
LUBRICANTES Y COMBUSTIBLE		SISTEMA DE LUBRICACION Y	
RECOMENDADOS	MA-6	REFRIGERACION	MA-37
LUBRICANTES	MA-6	SISTEMA ELECTRICO	MA-38
CAPACIDADES APROXIMADAS DE		BASTIDOR, CARROCERIA Y OTROS	MA-39
LLENADO	MA-6	SISTEMAS DE MANDO DEL MOTOR,	
COMBUSTIBLE	MA-6	DE COMBUSTIBLE Y ESCAPE	MA-39
NUMERO DE VISCOSIDAD SAE	MA-6	CAJAS DE CAMBIOS	MA-40
MANTENIMIENTO DEL MOTOR A4.28	MA-7	CAJA DE TRANSFERENCIA	MA-40
SISTEMA MECANICO BASICO	MA-7	EJES DE TRANSMISION Y	
SISTEMA DE ALIMENTACION	MA-10	DIFERENCIALES	MA-41
SISTEMAS DE LUBRICACION Y		EJE Y SUSPENSION DELANTERA	MA-42
REFRIGERACION	MA-13	EJE Y SUSPENSION TRASERA	MA-45
SISTEMA ELECTRICO	MA-15	SISTEMA DE FRENOS	MA-46
MANTENIMIENTO DEL MOTOR L28	MA-16	RUEDAS Y NEUMATICOS	MA-49
SISTEMA MECANICO BASICO	MA-16	SISTEMA DE DIRECCION	MA-52
SISTEMAS DE ENCENDIDO Y		CARROCERIA	MA-53
COMBUSTIBLE	MA-19	CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS	MA-55
DIAGNOSTICO DE AVERIAS	MA-25	MOTOR	MA-55
		BASTIDOR Y CARROCERIA	MA-55
		PARES DE APRIETE	MA-57
		HERRAMIENTAS ESPECIALES DE	
		SERVICIO	MA-58

**PUNTOS DE INSPECCION  
DE PREENTREGA**

<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b>	<b>IDENTIFICACION DE LA UNIDAD</b> — PLACAS de identificación y aviso, datos	<b>VERIFICAR</b>	— NEUMATICOS, de características iguales y correctas — RUEDAS, convergencia-divergencia — VOLANTE DE DIRECCION, orientación — PUERTAS — CERRADURAS Y LLAVES — ELEVACIONES — ASIENTOS — FAROS, haz luminoso
	<b>NIVELES DE ACEITES Y LIQUIDOS</b> — RADIADOR, anticongelante — BATERIA, líquido (y su densidad) — LAVAPARABRISAS, líquido — MOTOR, cárter — DEPRESOR, aceite — DIRECCION, depósito y/o caja, aceite — CAJA DE CAMBIOS Y TRANSFERENCIA, aceite — DIFERENCIALES, aceite — FRENOS-EMBRAGUE, líquido		<b>PRUEBA EN CARRETERA</b> — GATO Y HERRAMIENTAS — MANDOS E INSTRUMENTOS — INTERRUPTORES — ACELERADOR — MOTOR, rendimiento y presión aceite — EMBRAGUE — PALANCA CAMBIOS Y TRANSFERENCIA — FRENO DE SERVICIO — FRENO DE ESTACIONAMIENTO — DIRECCION O SERVODIRECCION — TRANSMISION — DIFERENCIALES — RUIDOS
	<b>ENGRASE</b> — PUERTAS, bisagras y cerraduras		<b>DESPUES DE LA PRUEBA</b> — MOTOR, ralenti y r.p.m. — ESTANQUEIDAD, fugas de todos los conjuntos verificados en el Taller (comprende sólo reapriete) — ANOTAR EN LA O.R. los defectos observados en la prueba para que sean eliminados
	<b>ESTANQUEIDAD</b> — MOTOR Y ACCESORIOS — BOMBA INYECCION — CIRCUITO COMPUJSTIBLE Sangrar, si es necesario — DEPURADOR DE AIRE — CIRCUITO ADMISION — CIRCUITO REFRIGERACION — CIRCUITO FRENOS — CIRCUITO EMBRAGUE — DIRECCION		<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b> <b>ACABADO Y PRESENTACION</b> — TAPICERIA, limpieza y pequeños defectos — PINTURA, pequeños defectos — CARROCERIA, lavado y limpieza exterior e interior — VOLANTE, MANECILLAS Y HUELLAS, limpieza — GATO, HERRAMIENTAS Y RUEDA REPUESTO
<b>FIJACION DE CONJUNTOS (Apriete)</b> — MOTOR Y CONJUNTOS ACCESORIOS — CABLES Y CONEXIONES EXTERNAS, Colocación y fijación correcta — TUBOS Y MANGUITOS, evitando roces — TORNILLERIA EN GENERAL — RUEDAS, pernos — MOLDURAS Y CROMADOS	REAPRIETE — juntas — manguitos — tapones — abrazaderas — racores, etc.	<b>EXPLICACION</b>	<b>ENTREGA DE LA UNIDAD</b> — FUNCIONAMIENTO Y MANEJO de la unidad — CERTIFICADO DE GARANTIA, condiciones — MANTENIMIENTO (Obligación de realizarlo para no perder la Garantía) — MANUAL DE INSTRUCCIONES — RED DE SERVICIO, Directorio — GATO Y HERRAMIENTAS
<b>AJUSTES</b> — CORREAS, tensión — EMBRAGUE, holgura libre pedal — FRENOS, holgura pedal — FRENO ESTACIONAMIENTO, palanca mando — NEUMATICOS y el de repuesto, presión			

**REVISION GRATUITA  
A LOS 1.500 KM**

<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b>	<p><b>NIVELES DE ACEITE Y LIQUIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— RADIADOR, anticongelante</li> <li>— BATERIA, líquido (y densidad, vaselina y apriete bornes)</li> <li>— LAVAPARABRISAS, líquido</li> <li>— FRENOS-EMBRAGUE, depósito</li> <li>— CAJA DE CAMBIOS Y TRANSFERENCIA, aceite</li> <li>— DIFERENCIALES, aceite</li> </ul>
<b>SUSTITUIR</b>	<p><b>GRASA, ACEITES Y FILTROS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ENGRASE GENERAL</li> <li>— MOTOR, aceite y filtro</li> <li>— DEPRESOR, aceite</li> <li>— CIRCUITO COMBUSTIBLE, prefiltro del bombín eléctrico</li> <li>— DIRECCION, aceite depósito y/o caja. (Sustituir)</li> <li>— CIRCUITO COMBUSTIBLE, filtro y vaso decantador. (Limpiar)</li> </ul>
<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b>	<p><b>ESTANQUEIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— MOTOR Y ACCESORIOS</li> <li>— BOMBA DE INYECCION</li> <li>— CIRCUITO COMBUSTIBLE</li> <li>— CIRCUITO ADMISION AIRE</li> <li>— CIRCUITO REFRIGERACION</li> <li>— CIRCUITO FRENOS</li> <li>— CIRCUITO EMBRAGUE</li> <li>— DIRECCION</li> <li>— TRANSMISION</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="font-size: 0.8em;">Sangrado si es necesario</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="font-size: 0.8em;">Sangrar si es necesario</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="font-size: 0.8em;">Fuelles de goma</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="font-size: 0.8em;">REAPRIETE DE: juntas, manguitos tapones, abrazaderas, racores, etc.</div> </div>
	<p><b>FIJACION DE CONJUNTOS (Apriete)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— MOTOR y conjuntos accesorios</li> <li>— COLECTORES DE ADMISION Y ESCAPE</li> <li>— CABLES Y CONEXIONES, colocación y fijación correcta</li> <li>— TUBOS Y MANGUITOS, evitando roces</li> <li>— TORNILLERIA EN GENERAL</li> <li>— RUEDAS, pernos</li> <li>— TRANSMISION, tuercas</li> </ul>
	<p><b>AJUSTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CULATA, juego válvulas y apriete (MOTOR A4.28 sólo ajuste válvulas)</li> <li>— MOTOR, velocidad mínima y máxima del motor en vacío</li> <li>— TURBO, reapretar tuerca y contratuerca a colector</li> <li>— ACELERADOR, cable</li> <li>— EMBRAGUE, holgura libre pedal</li> <li>— FRENOS, VALVULA REGULACION FRENADA, reglaje</li> <li>— FRENO ESTACIONAMIENTO, palanca mando</li> <li>— FRENO SERVICIO, holgura pedal</li> <li>— NEUMATICOS, presión</li> <li>— BUJIAS, contactos</li> <li>— ENCENDIDO, ajuste (sustitución del ruptor si es necesario)</li> <li>— PUESTA A PUNTO</li> <li>— EMISION DE HUMOS</li> <li>— BUJES, juego</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="font-size: 0.8em;">Motor gasolina</div> </div>
	<p><b>PRUEBA FUNCIONAMIENTO Y EN CARRETERA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— MANDOS E INSTRUMENTOS</li> <li>— INTERRUPTORES</li> <li>— MOTOR, rendimiento y presión aceite</li> <li>— EMBRAGUE</li> <li>— PALANCA CAMBIOS Y TRANSFERENCIA</li> <li>— FRENO DE SERVICIO</li> <li>— FRENO DE ESTACIONAMIENTO</li> <li>— TRANSMISION</li> <li>— DIFERENCIALES</li> <li>— RUIDOS</li> <li>— CONJUNTOS REVISADOS por observaciones del cliente</li> </ul>

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

DESPUES DE LA REVISION GRATUITA, REALIZAR LAS OPERACIONES A LOS:  
(Efectuada la Revisión de 50.000 km, repetir el ciclo).

Lo que ocurra primero	Miles de km	10	20	30	40	50
	Núm. de meses	6	12	18	24	30

**OPERACIONES A REALIZAR**

<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b>	<b>NIVELES DE ACEITE Y LIQUIDOS</b>					
	RADIADOR	CADA DIA				
	BATERIA (y grasa bornes)	CADA MES				
	LAVAPARABRISAS-LAVAFAROS	X	X	X	X	X
	MOTOR	CADA DIA				
	BOMBA DE INYECCION (y lubricar diafragma regulador)	X	X	X	X	X
	DIRECCION, depósito y/o caja	X	X	X	X	X
	CAJA DE CAMBIOS Y TRANSFERENCIA DIFERENCIALES	X	X	X	X	X
	FRENOS - EMBRAGUE	CADA SEMANA				
	<b>ENGRASE</b>					
	PUNTOS DE ENGRASE	X	X	X	X	X
	BUJES, rodamientos					X
	PUERTAS, bisagras y cerraduras	X	X	X	X	X
	<b>LIMPIEZA</b>					
	* FILTRO AIRE, elemento filtrante y tapa (motor A4.28 y A4.28T)	X		X		X
	FILTRO COMBUSTIBLE Y VASO DECANTADOR	X		X		X
	BOMBA ALIMENTACION, tamiz	X		X		X
	CARBURADOR, boquillas	X		X		X
	* RESPIRADERO MOTOR, tubo/malla/válvulas	X		X		X
* RESPIRADERO CAJA CAMBIOS	X		X		X	
TURBOCOMPRESOR, impulsor turbina y tubos engrase					X	
REFRIGERACION, circuito y bloque motor					X	
<b>SUSTITUIR</b>	<b>LIQUIDOS, ACEITES Y FILTROS</b>					
	MOTOR, aceite cárter (SD33 y A4.28T)	CADA 5.000 KM				
	MOTOR, aceite cárter (A4.28 y L28)	CADA 7.500 km				
	* MOTOR, filtro aceite	CADA CAMBIO DE ACEITE				
	FRENOS - EMBRAGUE	CADA 100.000 KM O DOS AÑOS				
	* FILTRO AIRE, elemento filtrante		X		X	
	FILTRO COMBUSTIBLE (y limpiar vaso decantador)		X		X	
	BOMBIN ELECTRICO, prefiltro		X		X	
	DIRECCION, depósito y/o caja					X
	DIFERENCIAL DELANTERO				X	
DIFERENCIAL TRASERO				X		
CAJA DE CAMBIOS Y TRANSFERENCIA				X		
<b>VERIFICAR Y CORREGIR</b>	<b>ESTANQUEIDAD</b>					
	MOTOR Y ACCESORIOS		X		X	
	BOMBA INYECCION		X		X	
	CIRCUITO COMBUSTIBLE (sangrar si es necesario)		X		X	
	DEPURADOR DE AIRE		X		X	
	CIRCUITO ADMISION AIRE		X		X	
	CIRCUITO REFRIGERACION		X		X	
	CIRCUITO FRENOS		X		X	
	CIRCUITO EMBRAGUE		X		X	
	DIRECCION		X		X	
	TRANSMISIONES		X		X	

REAPRIETE DE:  
juntas,  
manguitos,  
tapones,  
abrazaderas,  
rácóres,  
etc.

IMPORTANTE: En condiciones de trabajo arduas o en lugares polvorientos, realizar las operaciones señaladas (\*) a la mitad de los km o meses citados.



DESPUES DE LA REVISION GRATUITA, REALIZAR LAS OPERACIONES A LOS: (Efectuada la Revisión de 50.000 km, repetir el ciclo).								
Lo que ocurra primero		Miles de km	10	20	30	40	50	
		Núm. de meses	6	12	18	24	30	
<b>OPERACIONES A REALIZAR</b>								
VERIFICAR Y CORREGIR	<b>FIJACION DE CONJUNTOS (APRIETE)</b>							
	MOTOR y conjunto accesorios				X			
	CABLES Y CONEXIONES EXTERNAS, colocación y fijación correcta	X	X	X	X	X	X	
	TUBOS Y MANGUITOS, evitando roces	X	X	X	X	X	X	
	DISPOSITIVO DE VACIO (Avance automático), manguitos	X	X	X	X	X	X	
	TORNILLERIA EN GENERAL				X			
	TRANSMISIONES, tuercas	X	X	X	X	X	X	
	RUEDAS, pernos	X	X	X	X	X	X	
	<b>AJUSTES</b>							
	CULATA, juego válvulas (y apriete culata, excepto motores A4.28 y A4.28T)					X		
	MOTOR, velocidad mínima y máxima en vacío	X	X	X	X	X	X	
	ACELERADOR, cable	X	X	X	X	X	X	
	CORREAS EXTERNAS, tensión	CADA SEMANA						
	EMBRAGUE, desgaste del disco				X			
	EMBRAGUE, holgura pedal				X			
	FRENOS, VALVULA REGULADORA FRENADA	X				X		
	FRENO ESTACIONAMIENTO, palanca	X	X	X	X	X	X	
	FRENO SERVICIO, holgura pedal	X	X	X	X	X	X	
	BUJIAS, electrodos (y sustitución si es necesario)	X	X	X	X	X	X	
	ENCENDIDO (y sustitución del ruptor si es necesario)	X	X	X	X	X	X	
	PUESTA A PUNTO ESTROBOSCOPICA	X	X	X	X	X	X	
	EMISION HUMOS			X		X		
	NEUMATICOS, presión	CADA DIA						
RUEDAS, alineación	CADA 100.000 KM							
FAROS, haz luminoso						X		
VERIFICAR	<b>COMPROBACIONES</b>							
	FILTRO AIRE, regulador automático temperatura			X		X		
	FRENOS, desgaste pastillas	X	X	X	X	X	X	
SUSTITUIR	FRENOS, desgaste zapatas			X		X		
	<b>SUSTITUCION DE PIEZAS</b>							
REVISAR	BUJIAS DE ENCENDIDO			X		X		
	<b>REVISION EN EL BANCO</b>							
	FRENOS, sistema hidráulico y mecánico (sustituir retenes de bomba, bombines, etc.)	CADA 100.000 KM o DOS AÑOS						
	EQUIPO ELECTRICO: Motor de arranque, alternador, regulador, sistema eléctrico	CADA 100.000 KM o DOS AÑOS						
VERIFICAR	<b>PRUEBA DE LA UNIDAD</b>							
	PRUEBA ESTATICA Y EN CARRETERA, manipulando mandos e interruptores y observando instrumentos y luces	X	X	X	X	X	X	

## LUBRICANTES Y COMBUSTIBLE RECOMENDADOS

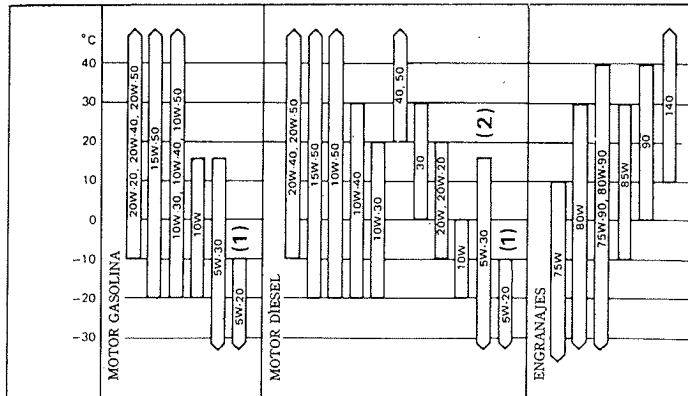
### LUBRICANTES

Lubricante	Especificaciones	Observaciones
Aceite para motor Motor de gasolina	API SE o SF	Para más detalles, vea la tabla de viscosidad recomendada (SAE).
Motor Diesel	API CC o CD	
Aceite para engranajes Caja de cambios manual Caja de transferencia Caja de dirección manual	API GL-4	API GL-5, SAE 140 y un 10% de Modificador de Fricción L.S.D. (N.º de recambio: 38469-C6000) o equivalente
Diferencial (delan. y tras.)	API GL-5	
Diferencial autoblocante	Aceite de engranaje L.S.D. (Número de recambio: KLD30-14002) o equivalente	
Caja de dirección asistida	Tipo DEXRON	—
Grasa de aplicación general	NLGI N.º 2	A base de jabón de litio
Desbloqueador automático de ruedas delanteras	Número de recambio: KPC 19-00025 o equivalente	—
Líquido para frenos y embrague	DOT 3	US FMVSS N.º 116
Anticongelante	—	A base de etileno glicol

### COMBUSTIBLE

Motor de gasolina	Usar gasolina de un octanaje superior a 88 octanos (RON)
Motor diesel	Usar gasóleo de más de 50 cetanos.

### NUMERO VISCOSIDAD SAE



- (1) No se recomienda para conducción sostenida en altas velocidades.
- (2) Usar solamente en temperatura inferior a 0 °C para los modelos con turbocompresor.

### CAPACIDADES APROXIMADAS DE LLENADO (Litros)

	A4.28	L28	SD33
Depósito de combustible	82		
Sistema de refrigeración sin calefactor	15,6	9,9	12,3
Aceite motor	9	4,2	8,2
Transmisión	T5 100 PC	2,28	—
	Caja de cambios FS5W81A	—	2,7
Transferencia	T 130 A	1,7	
Diferencial	Delantero C 200	1,8	
	Trasero H 233 B	2,0	
Dirección	Mecánica VB 70S	0,4	
	Asistida ZF 8055	0,9	

## MANTENIMIENTO DEL MOTOR

### SISTEMA MECANICO BASICO

#### APRIETE DE TORNILLOS DE LA CULATA; COLECTORES Y TUBO DE ESCAPE

##### Tornillos de culata

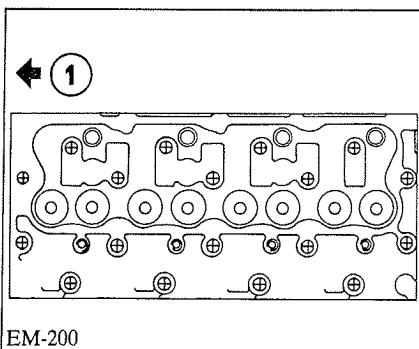
1. Arrancar el motor y calentar hasta que el indicador de temperatura del agua indique en el centro, luego parar el motor.
2. Quitar la tapa de balancines.
3. Dar a los tornillos un apriete de asentamiento de 29,5 Nm (3 kg m).
4. Finalizado el apriete de asentamiento y con la llave especial 40900080-0 girar los tornillos de la culata 180°.

##### NOTA:

Los aprietes podrán realizarse individualmente tornillo por tornillo o en conjunto siguiendo siempre la secuencia ilustrada.

##### MUY IMPORTANTE:

Cambiar, cada tres pares de apriete, los tornillos de la culata.



1. Parte delantera

4. Montar la tapa de balancines.

Ⓣ : 3-5 Nm  
(0,3-0,5 kg m)

#### Tuercas de fijación de los colectores de admisión y escape y del tubo de escape

##### AVISO:

No comprobar el sistema de escape hasta que se haya enfriado.

##### Pares de apriete

Unidad	N m	Kg m
Colector de admisión	12,5-17,5	1,3-1,8
Colector de escape (*)	14,5-19,5	1,5-2,0
Tubo de escape	26-36	2,7-3,7
Tornillo de tapa a cuerpo colector admisión	5-8	0,5-0,8

(\*) Volver a apretar en caliente.

#### AJUSTE DE LA HOLGURA DE LAS VALVULAS DE ADMISION Y ESCAPE

El ajuste deberá hacerse mientras el motor está caliente.

1. Arrancar el motor y calentarlo hasta que el indicador de temperatura esté marcando en el centro, luego parar el motor.

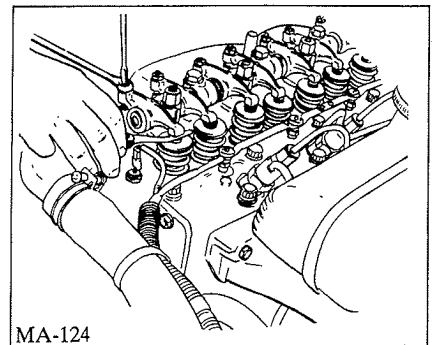
El ajuste no puede hacerse mientras está funcionando el motor.

2. Retirar la tapa de balancines.
3. Ajustar la holgura de válvulas de la forma siguiente:
  - a. Con las válvulas del cilindro N.º 4 en cruce (o sea, entre la apertura de la válvula de admisión y el cierre de la válvula de escape), ajustar la holgura de las válvulas del cilindro N.º 1.

- b. Con las válvulas del cilindro N.º 2 en cruce, ajustar la holgura de las válvulas del cilindro N.º 3.
- c. Con las válvulas del cilindro N.º 1 en cruce, ajustar la holgura de las válvulas del cilindro N.º 4.
- d. Con las válvulas del cilindro N.º 3 en cruce, ajustar la holgura de las válvulas del cilindro N.º 2.

Holgura de válvulas (en caliente y frío).

Admisión: 0,25 mm  
Escape: 0,35 mm



4. Si la holgura no cumple los valores, aflojar la contratuerca del tornillo de regulación del balancín.

La galga de láminas deberá deslizarse suavemente entre válvula y balancín.

5. Sujetar el tornillo con el destornillador y apretar la contratuerca del tornillo usando la llave de estrella.

**COMPROBACION Y AJUSTE DE LA CORREA DEL MOTOR**

1. Inspeccionar visualmente la existencia de daños o grietas.

La correa no deberá tocar el fondo de la garganta de la polea.

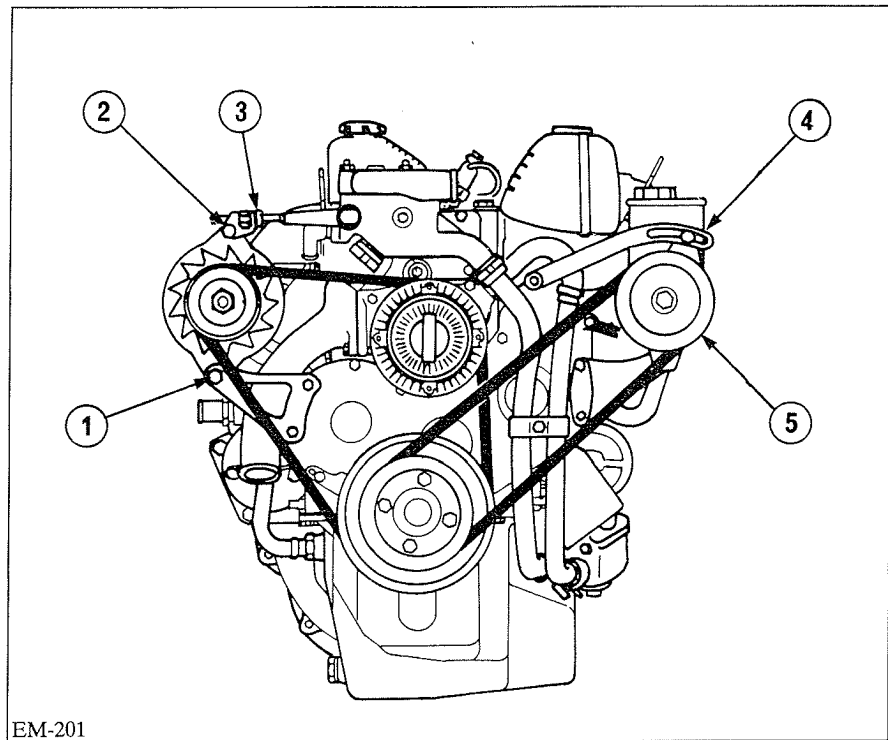
2. Comprobar la tensión de la correa empujándola.

**Deflexión de la correa del ventilador y alternador: 8-12 mm**

**Deflexión de correa de la bomba de la dirección hidráulica: 10-14 mm**

**Fuerza de empuje: 98 N (10 kg)**

3. Ajustar la tensión de las correas de la forma siguiente:



EM-201

**Correa del ventilador y alternador**

1. Aflojar las tuercas (1) de los tornillos de apoyo y pivotación del alternador.

2. Aflojar la contratuerca (3).

3. Girar la tuerca de regulación (2) del brazo tensor en la medida conveniente hasta que la tensión de la correa está dentro de los límites especificados.

4. Apretar firmemente la contratuerca (3) y las tuercas (1) de los tornillos de pivotación.

**COMPROBACION DE LA PRESION DE COMPRESION**

La presión de compresión depende de muchos factores, tales como: estado de la batería y del motor de arranque, viscosidad del aceite, condiciones atmosféricas, tipo de compresímetro empleado, etc.

Por consiguiente no existe una cifra concreta a este respecto que denuncie el estado óptimo, medio, o gastado de un motor; en todo caso, es más lógico comparar los valores entre cilindros de un mismo motor, y si uno o más cilindros varían más de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, se puede considerar junto a otros síntomas o pruebas que ese motor requiere ser desmontado, inspeccionado y reparado.

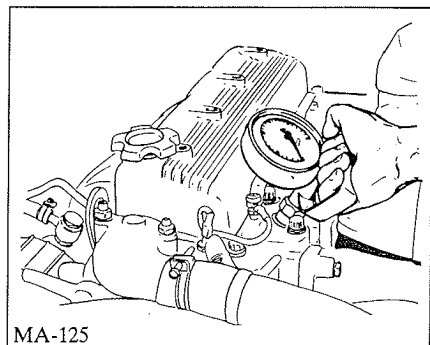
1. Comprobar que la batería está totalmente cargada.

2. Calentar el motor durante unos 20 minutos a un régimen de 1.000 a 1.100 r.p.m.

3. Comprobar que el reglaje de válvulas es correcto.

4. Desmontar todos los inyectores.

5. Colocar el compresímetro en un cilindro.



MA-125

6. Desconectar la electroválvula de paro de la bomba, hacer girar el motor con el arranque y anotar la presión.

7. Repetir esta operación en cada cilindro.

**Resultado de la prueba**

Si la compresión en uno o más cilindros es baja, echar una pequeña cantidad de aceite de motor dentro de los cilindros afectados a través del orificio del inyector, y volver a comprobar la compresión.

**Correa de la bomba de aceite de la dirección hidráulica**

1. Aflojar las tuercas (5) de los tornillos de pivotación de la bomba.

2. Aflojar el tornillo (4) del brazo de fijación de la bomba.

3. Mover el depósito-bomba con una palanca hasta que la tensión de la correa esté dentro de los límites especificados.

4. Apretar firmemente los tornillos (4) en el brazo de fijación y (5) de pivotación de la bomba.

(1) Si el añadir aceite ayuda a obtener una compresión correcta, puede ser posible que los segmentos de ese cilindro estén desgastados o dañados.

(2) Si la compresión sigue siendo baja, la válvula puede estar pegada o hace mal contacto con el asiento.

(3) Si la compresión en cualesquiera dos cilindros adyacentes es baja, y si al añadir aceite la compresión no mejora, es que existe una fuga de compresión por la junta de culata.

El resultado de este problema puede ser la entrada de aceite y agua en la cámara de combustión.

(4) La baja compresión simultánea en todos los cilindros puede ser originada por desgaste en los segmentos. Esta condición es generalmente acompañada por un consumo excesivo de combustible.

**Máxima diferencia entre uno o más cilindros de un mismo motor: 3,5 kg/cm<sup>2</sup>.**

## SISTEMA DE ALIMENTACION

### AVANCE ESTATICO Y CALAJE DE LA BOMBA EN EL MOTOR

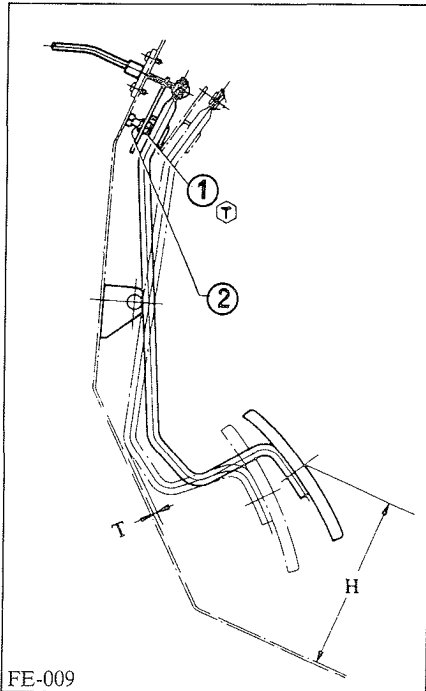
(Ver Sección EM Pág. 26).

### AJUSTE DEL CABLE DE MANDO DE ACELERACION

1. Ajustar la altura «H» del pedal del acelerador con el tornillo de tope. Luego apretar la contratuerca.

Altura «H» del pedal: 144 mm

⊕: Contratuerca del tornillo de tope  
3,7-5,0 Nm  
(0,38-0,51 kgm)



1. Contratuerca  
2. Tornillo tope

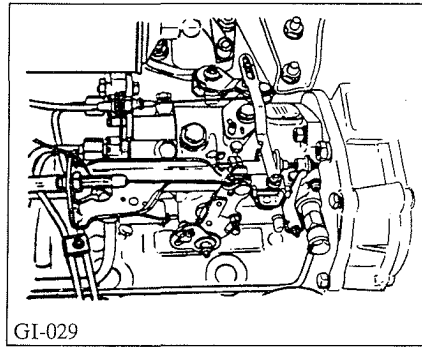
2. Ajustar el juego del cable del acelerador de la forma siguiente:

(1) Poner la palanca de aceleración en posición de completamente cerrada, dejando que el cable quede suficientemente flojo.

(2) Apretar la tuerca de ajuste hasta el punto en el que la palanca de aceleración esté a punto de moverse (el juego será cero en este momento).

(3) Desatornillar una o dos vueltas la tuerca de ajuste de forma que el juego del cable del acelerador sea de 1,0 a 2,5 mm. Apretar la contratuerca.

⊕: Contratuerca del juego cable acelerador  
11-13 Nm  
(1,1-1,3 kgm)



3. Después de completar el ajuste de la forma explicada anteriormente, comprobar los puntos siguientes:

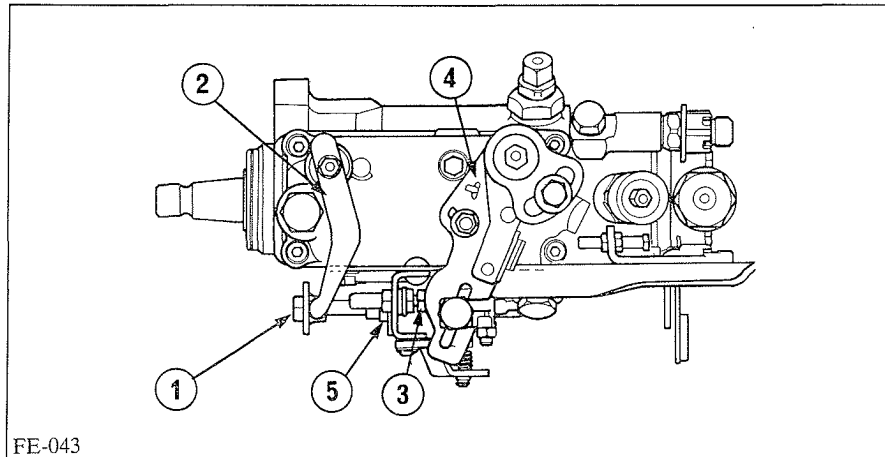
(1) Asegurarse de que el sistema de aceleración funciona suavemente y sin hacer ruido, y de que ninguna pieza del mismo dificulta el funcionamiento de ninguna pieza adyacente.

(2) Pisar el pedal del acelerador hasta que la palanca de aceleración se abra completamente. Asegurarse de que la holgura «T» existente entre el lado posterior del pedal del acelerador y el piso es de 2 a 3 mm sin la alfombrilla. Ajustar el tornillo de tope del pedal y la contratuerca si este valor fuera superior al límite especificado.

(3) Comprobar si la palanca de la aceleración retorna a su posición original tan pronto como el pedal del acelerador se suelta.

(4) Aplicar una pequeña cantidad de grasa de «aplicaciones múltiples», tal como se muestra en la página FE-2.

● Para el Desmontaje, Inspección y Montaje, ver la sección FE.



### AJUSTE DE RALENTI

1. Hacer funcionar el motor hasta que éste alcance la temperatura normal de trabajo (ver indicador de temperatura).

2. Actuar en la tuerca de ajuste (1) que mueve la palanca de ralentí (2) hasta conseguir que el motor gire a  $700 \pm 50$  r.p.m.

3. Introducir una galga de 4 mm entre el tornillo anticajaje (3) y la palanca del acelerador (4), observando que el motor sube de régimen en 50 r.p.m. más de las observadas al ralentí.

4. Caso de no cumplirse esto, aflojar la tuerca (5) y actuar en el tornillo (3) hasta conseguir el régimen deseado. Apretar la tuerca (5).

#### NOTA:

Si la tuerca (5) se deja floja pueden producirse variaciones en el ralentí.

5. Ajustar el cable del acelerador siguiendo las indicaciones de la página FE2 y realizar varias aceleraciones comprobando el funcionamiento.

6. Si no es óptimo el funcionamiento, realizar nuevamente los ajustes.

#### NOTA:

El tornillo (3) se podrá roscar hacia la palanca de ralentí sin límite de movimiento pero sí limitado hacia la palanca (4) en 3 mm.

Si fuera necesario superar esta cota, la bomba deberá revisarse en el banco.

**AJUSTE DE LA VELOCIDAD  
MAXIMA**

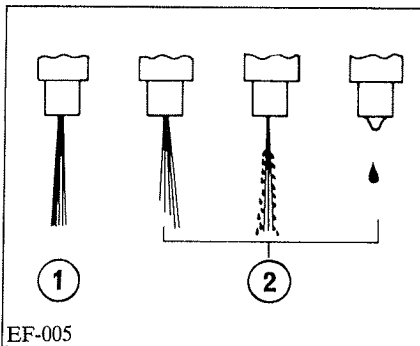
En las bombas inyectoras C.A.V. tipo D.P.S., el ajuste de la velocidad máxima sólo pueden efectuarlo los Servicios Oficiales C.A.V. autorizados.

**INSPECCION DE LOS  
INYECTORES****Inspección****AVISO:**

Cuando se use un probador de inyectores, tener cuidado de no dejar que el combustible atomizado por la tobera se ponga en contacto con las manos o cuerpo, y asegurarse de que los ojos quedan adecuadamente protegidos con gafas.

Los inyectores desmontados para su servicio deben comprobarse antes de llevar a cabo ninguna limpieza ni ajuste para asegurar su estado aproximado. Proceder para la prueba como sigue:

1. Comprobar el tarado.
2. Examinar la pulverización que debe quedar completamente atomizada y no en rayas ni en chorros.



1. Correcto
2. Incorrecto

3. Comprobar si el agujero de pulverización está bloqueado o si hay una punta de aguja rota.
4. Examinar si hay rebose por la tuerca fijación tobera, lo que indicaría una deficiente unión entre tobera y portatobera.

5. Examinar si pierde por el racor de entrada y en todo caso apretar al par. Habiendo obtenido una idea aproximada del estado del conjunto, se desmonta la tobera del portatoberas y se retira la aguja. Si la punta está azul por un recalentado, o si el asiento de la aguja está seriamente rayado o dañado, la aguja y tobera son inútiles para un posterior funcionamiento y deben cambiarse.

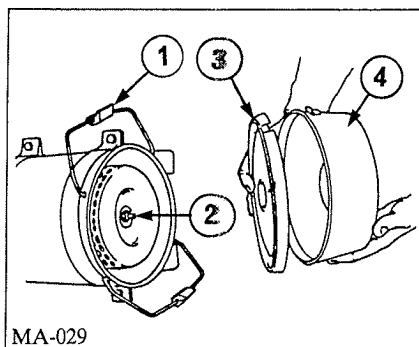
**Para el Desarmado, Limpieza, Armado, Prueba, Ajuste y Montaje, ver la sección EF.**

**IMPORTANTE:**

Cambiar los protectores térmicos de las toberas cada vez que se desmonten los inyectores.

**LIMPIEZA Y CAMBIO DEL  
FILTRO DE AIRE****Vaciado del polvo decantado en la tapa-cubeta**

1. Retirar las abrazaderas (1) y sacar la tapa-cubeta (3) y (4) de la cubierta del filtro.
2. Separar la tapa (3) de la cubeta (4).



3. Limpiar el interior de la cubeta y la tapa.
4. Volver a montar la tapa en la cubeta una vez limpias.
5. Montar la tapa-cubeta en la cubierta del filtro.
6. Montar la tapa-cubeta con la flecha del exterior señalando hacia arriba, y fijar con las abrazaderas.

**Cambio del filtro de aire**

1. Quitar la tapa-cubeta soltando, las abrazaderas (1).
2. Desenroscar la tuerca (2) y retirar el elemento filtrante.
3. Limpiar el interior de la cubierta del filtro y limpiar el interior de la tapa-cubeta.
4. Montar el filtro nuevo o limpio comprobando que la junta axial de goma que tiene el filtro en la cara que asienta en el fondo del interior de la cubierta, está bien pegada y en buen estado.
5. Apretar firmemente el filtro con la tuerca (2), comprobando previamente que el anillo tórico alojado bajo la tuerca está en buen uso.
6. Instalar la tapa-cubeta con la flecha exterior señalando hacia arriba y sujetarla con las abrazaderas (1).

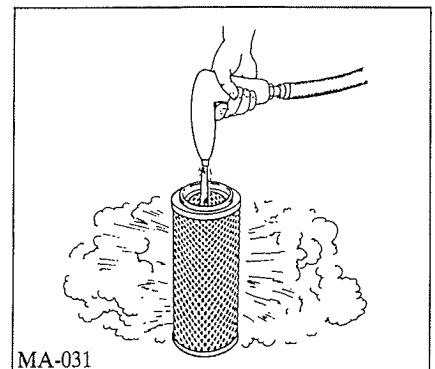
**Limpieza del filtro de aire**

1. Aplicar aire a presión por el interior del elemento.

La presión no deberá ser superior a 3 kg/cm<sup>2</sup>.

2. El elemento que se haya limpiado cinco veces, debe desecharse.

**Nunca debe limpiarse un elemento con gasolina u otro producto.**

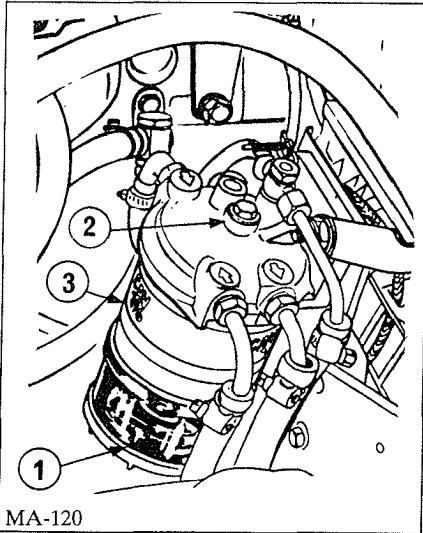
**LIMPIEZA DEL DECANTADOR  
DEL RESPIRADERO**

(Ver Sección EF página EF-11.)

**CAMBIO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE**

**Desmontaje**

1. Sostener la base (1), aflojar el tornillo (2) y retirar la base y el filtro (3). Poner un recipiente debajo del filtro de combustible.



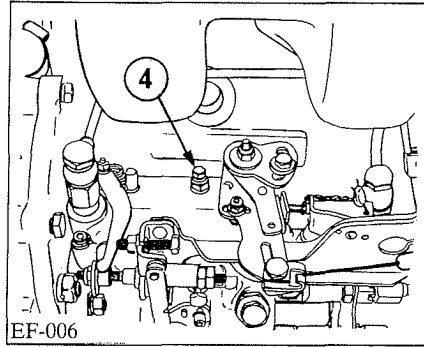
MA-120

**Montaje**

1. Comprobar las juntas de goma; si están deterioradas sustituir las.
2. Poner el elemento nuevo en el centro de la base y situar el conjunto contra el cabezal, asegurándose de que las juntas asientan correctamente.

3. Mantener todo el conjunto presionado hacia el cabezal mientras se coloca y aprieta el tornillo de fijación.

4. Poner en marcha la bomba eléctrica mediante la llave de contacto, colocándola en posición «ON».



EF-006

5. Esperar unos segundos hasta que la bomba llene el circuito.

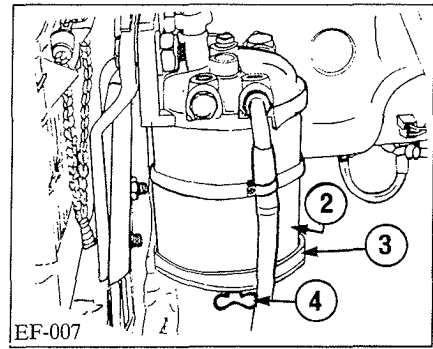
6. Poner la llave de contacto en la posición «START» para arrancar el motor.

7. En caso de que no arranque, afloje el tornillo (4) en la bomba inyectora (con la llave en posición «ON») hasta que salga gas-oil libre de burbujas.

**VACIADO Y LIMPIEZA DEL DECANTADOR DE AGUA**

**Vaciado**

1. Desenroscar dos vueltas la palomilla inferior (4) de la base del decantador y dejar salir el agua.



EF-007

2. Después de sacar el agua rosca a fondo la palomilla (4) con la mano.

**Limpieza**

1. Desenroscar el tornillo (1) del cabezal y sacar el decantador (2) y la base (3).
2. Limpiar con gasóleo limpio y volver al montar.
3. Montar sobre la base (3) el decantador (2) y sujetar todo con el tornillo (1).

**NOTA:**

Después de la limpieza o el vaciado del agua, es necesario sangrar el circuito por el tornillo (4) de la bomba inyectora, siguiendo las instrucciones del punto anterior.



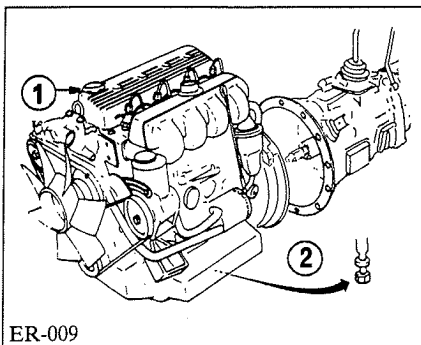
## SISTEMA DE LUBRICACION Y REFRIGERACION

### CAMBIO DEL ACEITE DEL MOTOR Y DEL FILTRO DE ACEITE

1. Hacer funcionar el motor hasta que el indicador de temperatura indique en la parte central de la escala.
2. Quitar el tapón de llenado de aceite y el tapón de vaciado del cárter de aceite. Dejar que se vacíe el aceite en un recipiente adecuado durante unos minutos.

#### AVISO:

Tener cuidado con las quemaduras, ya que el aceite del motor puede estar muy caliente.



ER-009

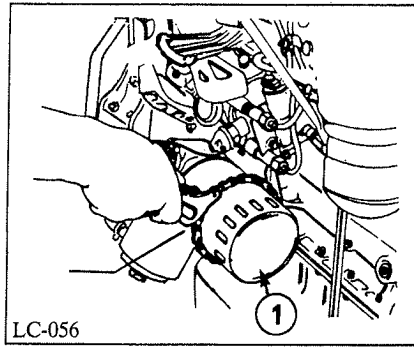
1. Tapón de llenado
2. Tapón de vaciado

- Un aceite lechoso indica la presencia de agua de la refrigeración. Averiguar la causa y tomar medidas correctoras.
- Un aceite con viscosidad extremadamente baja indica que está diluido con combustible.

3. Limpiar y montar el tapón de vaciado del cárter con la arandela.

⊕ : Tapón de vaciado del cárter de aceite  
44-59 N m  
(4,5-6,0 kg m)

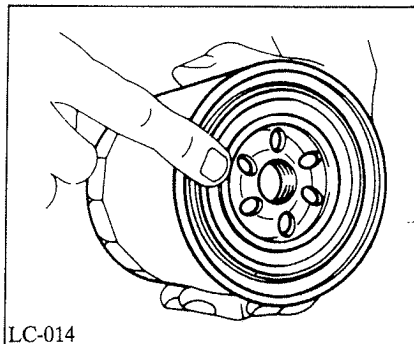
4. Quitar el filtro de aceite usando la Herramienta de Taller ST 19320000.



LC-056

1. Filtro de aceite

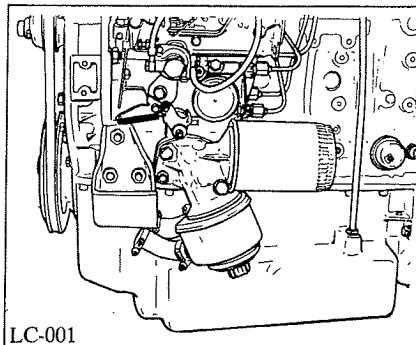
5. Limpiar la superficie de montaje del filtro de aceite con un trapo limpio.
6. Poner un poco de aceite de motor en la junta de caucho del filtro de aceite nuevo.



LC-014

7. Roscar el filtro hasta conseguir contacto de la junta de goma con su asiento en el cabezal.

8. Escoger un número en la línea «A» de contacto y roscar hasta situar el mismo número de la línea «B» de apriete, en la misma posición. (Ver esquema en el filtro).

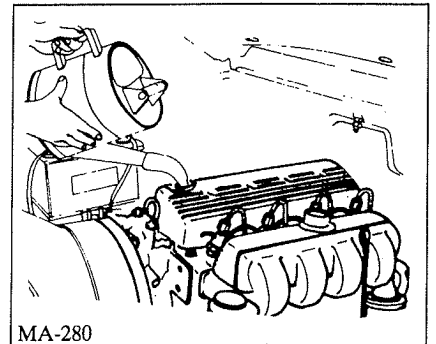


LC-001

9. Llenar el motor con aceite de motor nuevo, remitiéndose a LUBRICANTES RECOMENDADOS (MA-6). Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel.

Capacidad de aceite:

Con filtro de aceite: 9 litros



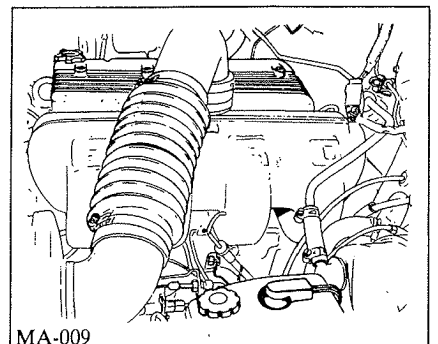
MA-280

10. Arrancar el motor y observar alrededor del tapón de vaciado y filtro de aceite por si hay señales de fugas de aceite.

Si se hace evidente alguna fuga, quiere decir que estas piezas no se han instalado correctamente.

11. Hacer funcionar el motor hasta que la aguja del termómetro del agua indique en la mitad del medidor. Luego parar el motor y esperar varios minutos. Comprobar el nivel de aceite con la varilla de nivel. Añadir aceite de motor si es necesario.

**Cuando se compruebe el nivel de aceite, estacionar el vehículo en una superficie nivelada.**



MA-009

**CAMBIO DE AGUA DEL SISTEMA DE REFRIGERACION**

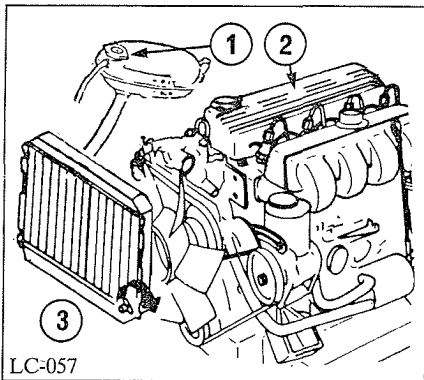
**Vaciado**

**AVISO:**

Para evitar quemaduras, no intentar cambiar el agua del radiador cuando el motor está caliente.

Cuando cambie el agua del radiador, en modelos equipados con calefacción, ajuste la palanca de mando de temperatura («C») en la posición «ZONA ROJA».

1. Abrir el tapón de vaciado situado en el fondo del radiador, y quitar el tapón del depósito de expansión.



1. Aflojar y quitar
2. Tapón vaciado del bloque junto a motor de arranque
3. Aflojar

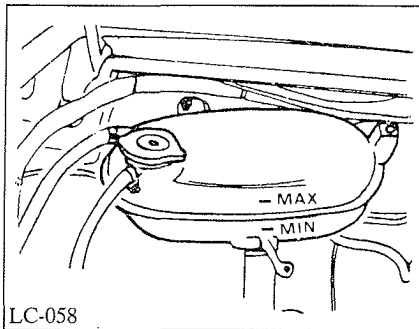
2. Quitar el tapón de vaciado del bloque de cilindros situado en el lateral derecho del bloque de cilindros (junto al motor de arranque).

3. Vaciar completamente el agua del radiador. Luego enjuagar repetidamente el sistema de refrigeración.

4. Cerrar el tapón de vaciado del radiador y el del bloque.

**Procedimiento de llenado**

1. Colocar el vehículo horizontal.
2. Situar la palanca de mando de temperatura («C») en la posición «ZONA ROJA».
3. Asegurarse que el motor está frío.
4. Con el motor parado. Llenar con líquido nuevo por la boca del depósito de expansión. **HACERLO LENTAMENTE**, para que pueda salir todo el aire que contenga el circuito.
5. Llenar hasta el nivel «MAX».



6. Una vez lleno el circuito, poner el motor en marcha y mantenerlo a unas 1.000 r.p.m. durante aproximadamente 5 minutos, para asegurar un correcto llenado y desaireación del motor.

7. Pasar el motor y dejar enfriar unos instantes; verificar el nivel y rellenar si fuese necesario, hasta la señal «MAX» del depósito de expansión.

**NOTAS:**

- a. Revisar el nivel del agua de refrigeración frecuentemente. Si al hacer la revisión o antes, hay que añadir una cantidad apreciable de agua, debe localizarse el punto de pérdida de agua y corregir la fuga.
- b. No debe añadirse agua o mezcla fría con el motor caliente. Si no hubiera otra posibilidad, hacerlo con el motor en marcha.
- c. Debe utilizarse, tanto en verano como en invierno, la adecuada mezcla de agua y anticongelante, procurando, a ser posible, usar agua no calcárea y sin cloro.
- d. Debe cambiarse el líquido refrigerante cada 30.000 km o 1 año. Antes de rellenar de nuevo debe limpiarse bien el circuito.

Capacidad de agua del sistema de refrigeración incluido depósito de expansión y calefactor: 16,5 litros.

**Utilización de anticongelante**

Cuando se use anticongelante, mezclarlo con agua no calcárea y sin cloro, y seguir las instrucciones proporcionadas en el envase.

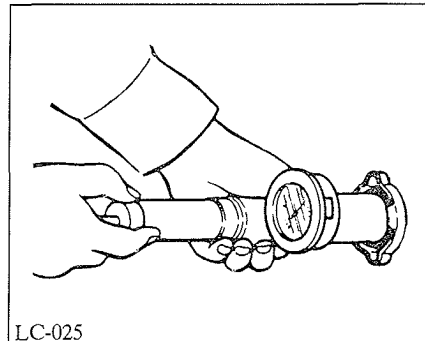
Si no hay instrucciones y se prevee que la temperatura ambiente bajará a menos de 0 °C, usar la relación de mezcla de fluido anticongelante (base de etileno glicol) de acuerdo a la temperatura más baja prevista de la siguiente tabla.

Temperatura exterior °C	Anticongelante	Agua simple
-15	30 %	70 %
-35	50 %	50 %

Poner una solución antioxidante cuando no se utilice anticongelante.

**Comprobación del tapón del depósito de expansión**

Comprobar la presión de alivio del tapón usando un comprobador de presión. Si el comprobador de presión desciende rápida y excesivamente, reemplazar el tapón.



**Presión de seguridad del tapón**  
89,57 KPa (0,896 bar; 0,914 Kg/cm<sup>2</sup>)

**Comprobación del sistema de refrigeración por si hubiera fugas**

(Ver Sección LC página 11.)

**SISTEMA ELECTRICO**

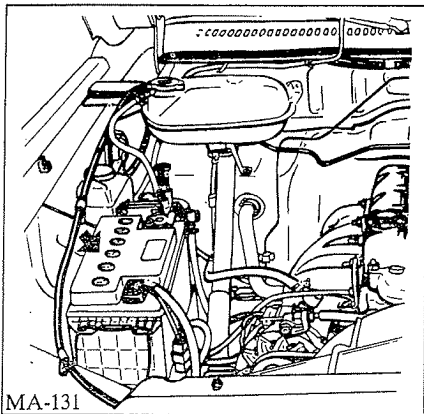
**COMPROBACION DE LA BATERIA**

**AVISO:**

No exponer la batería a llamas o chispas eléctricas. El gas hidrógeno generado por la acción de la batería es sumamente explosivo. No dejar que el electrolito de la batería se ponga en contacto con la piel, ojos, ropas o superficies pintadas. Si el ácido entra en contacto con los ojos, piel o ropas, lávese inmediatamente y llamar a un médico. En tiempo frío, hacer funcionar el motor un rato antes de añadir agua destilada para asegurarse de que el agua se mezcla correctamente con el electrolito.

**Comprobación visual**

1. Soporte de la batería oxidado.
2. Bornes fijos.
3. Bornes oxidados o deteriorados.
4. Batería dañada o con fugas.



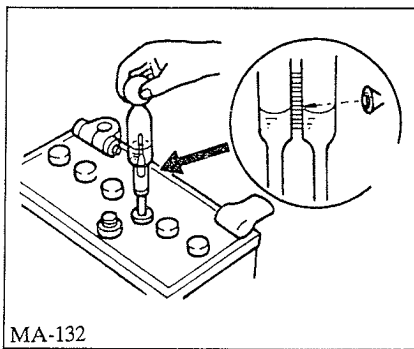
**NOTA:**

El Patrol Serie 260 lleva montada batería de bajo mantenimiento, lo cual, disminuye de forma notable la necesidad de relleno de agua.

**Comprobación de la densidad específica del electrolito**

1. Colocar el densímetro en el elemento. Asegurarse de que el flotador no se pone en contacto con la pared del cilindro.
2. Echar una cantidad suficiente de electrolito dentro del densímetro para permitir que el flotador se suspenda libremente entre la pared superior e inferior del cilindro.
3. Lea la indicación.

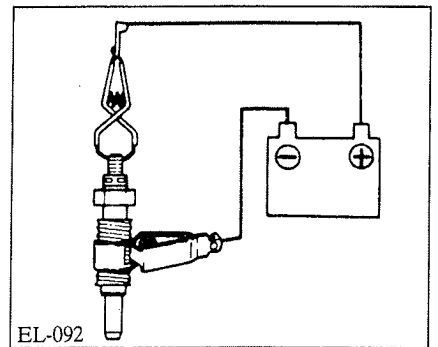
	Valor permisible	Valor estando completamente cargada a 20 °C
Clima suave	Más de 1,20	1,26
Clima frío	Más de 1,22	1,28
Clima: tropical	Más de 1,18	1,24



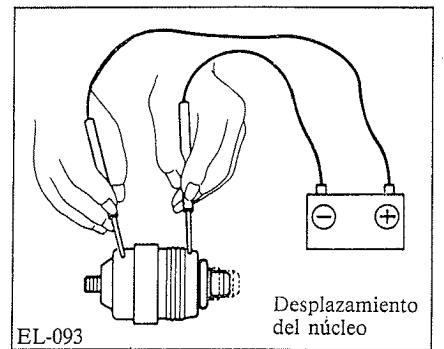
1. Leer el nivel superior con la escala

**COMPROBACION DE LAS BUJIAS INCANDESCENTES**

1. Quitar las bujías incandescentes de la culata.
2. Aplicar el voltaje de la batería (más de 10V) a la bujía incandescente y ver si se pone al rojo vivo en 15 segundos. Cambiar si tarda demasiado tiempo en ponerse al rojo.



**COMPROBACION DE LA ELECTROVALVULA DE PARO**

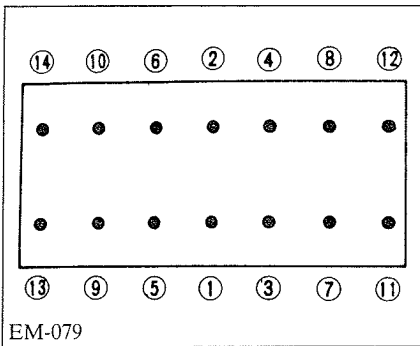


MANTENIMIENTO DEL MOTOR

SISTEMA MECANICO  
BASICO

APRIETE DE LA CULATA

1. Poner en marcha el motor y hacerlo funcionar hasta que la aguja del indicador de temperatura, se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
2. Desmontar la tapa de balancines.
3. Apretar, con la llave ST 10120000 los tornillos de la culata, de acuerdo con el orden que indica la figura.



EM-079

T: 69-83 Nm  
(7,0-8,5 kg m)

4. Montar de nuevo la tapa de balancines.

REAPRETADO DE LAS TUERCAS  
DEL CARBURADOR Y LOS  
COLECTORES DE ADMISION Y  
ESCAPE

Los pernos y tuercas de los colectores de escape y admisión, y las tuercas del carburador, deben reapretarse convenientemente, para evitar entrada de aire o fugas de gases.

AVISO:

No comprobar el sistema de escape hasta que se haya enfriado.

Unidad		N m	kgm
Colectores	Tornillo	15-25	1,5-2,5
	Tuerca	12-16	1,2-1,6
Tubo de escape		26-36	2,7-3,7
Carburador		12-18	1,2-1,8

AJUSTE DE LA HOLGURA DE  
LAS VALVULAS DE ADMISION Y  
ESCAPE

- a) El ajuste tiene que hacerse mientras el motor está caliente.
- b) El ajuste no puede hacerse con el motor en funcionamiento.

1. Poner el motor en marcha y hacerlo funcionar hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala.

Parar el motor.

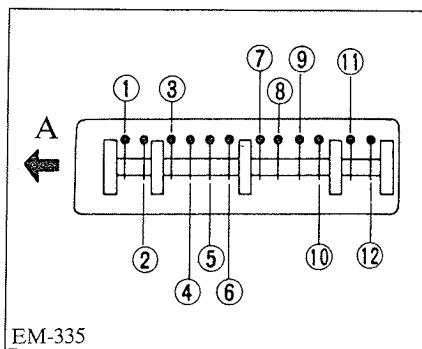
2. Desmontar la tapa de balancines.
3. Hacer girar el cigüeñal en dos fases, de acuerdo con lo siguiente:

- (1) Colocar el cilindro N.º 1, en el punto muerto superior de su carrera de compresión. Ajustar las válvulas ①, ③, ⑦, ⑧ ⑨ y ⑪.

Holgura de válvulas (en caliente)

Admisión ..... ③ ⑧ ⑪ : 0,25 mm

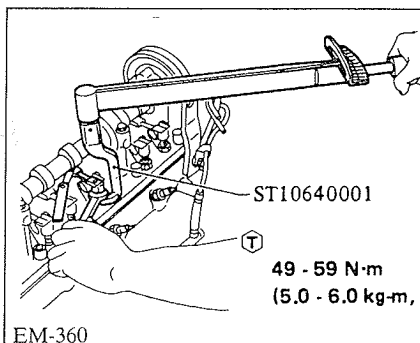
Escape ..... ① ⑦ ⑨ : 0,30 mm



EM-335

A. Parte delantera

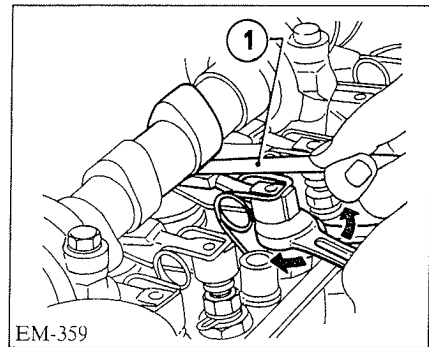
4. Si es necesario, ajustar como sigue:  
Aflojar la contratuerca de cierre del tornillo que ajusta los balancines y hacer girar el tornillo de ajuste hasta obtener el juego especificado.



EM-360

Después de ajustarlos, apretar la contratuerca y revisar el juego.

La galga de espesores deberá moverse con un ligero arrastre.



EM-359

1. Galga de espesores

5. Girar 180º el cigüeñal. Ajustar la holgura de las válvulas ②, ④, ⑤, ⑥, ⑩ y ⑫, siguiendo el mismo procedimiento.

Holgura de válvulas (en caliente)

Admisión ..... ② ⑤ ⑩ : 0,25 mm

Escape ..... ④ ⑥ ⑫ : 0,30 mm

**COMPROBACION Y AJUSTE DE LAS CORREAS IMPULSORAS**

1. Comprobar visualmente que la correa no esté agrietada o dañada.

**Las correas no deben tocar el fondo de la garganta de la polea.**

2. Presionar la correa para comprobar su tensión.

La deflexión de la correa debe cumplir el valor especificado.

**Deflexión correa motor 8-12 mm**

**Deflexión correa de la bomba de la dirección hidráulica: 10-14 mm**

**Fuerza para comprobar deflexión**

**98 N (10 kg)**

3. Ajustar la tensión de las correas de la forma siguiente:

**Correa ventilador y alternador**

1. Aflojar los tornillos del soporte y ajuste del alternador.

2. Desplazar el alternador hasta que la tensión de la correa del ventilador sea la especificada. Apretar los tornillos del soporte y por último el tornillo de ajuste.

**Correa de la bomba de aceite de la dirección hidráulica**

1. Aflojar la contratuerca de la polea tensora.

2. Accionar el tornillo de ajuste hasta conseguir que la correa tenga la tensión correcta.

3. Apretar firmemente la contratuerca de la polea tensora.

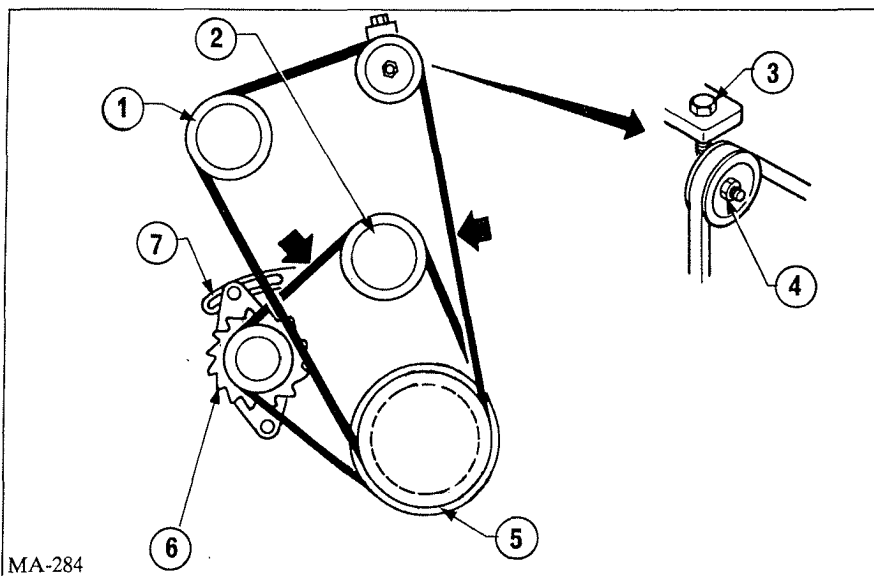
- Un aceite de aspecto lechoso indica la presencia de agua del sistema de refrigeración. Determinar la causa y llevar a cabo las medidas correctoras.

- Un aceite con viscosidad extremadamente baja indica la presencia de gasóleo.

3. Limpiar y colocar en el cárter el tornillo-tapón de vaciado con una arandela nueva.

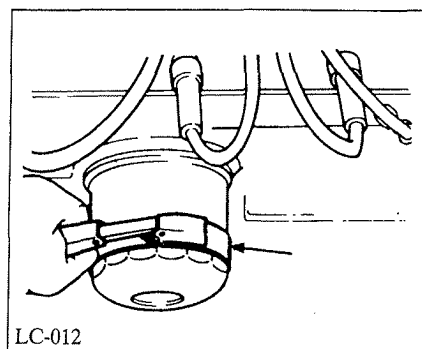
Ⓢ: Tornillo-tapón vaciado aceite  
20-29 Nm (2,0-3,0 kgm)

4. Con la Herramienta especial ST19320000, desmontar el filtro de aceite.



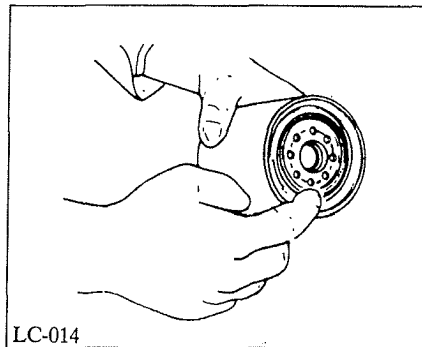
- 1. Bomba de aceite de la dirección hidráulica
- 2. Polea del ventilador
- 3. Tornillo de ajuste
- 4. Polea tensora

- 5. Polea del cigüeñal
- 6. Alternador
- 7. Tensor alternador



5. Limpiar la superficie de montaje del filtro con un trapo limpio.

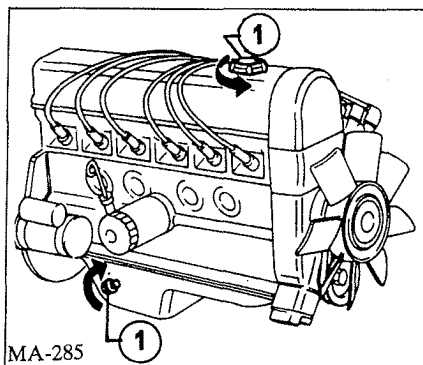
6. Con un poco de aceite del motor, untar la junta de goma del filtro nuevo.



**CAMBIO DEL ACEITE DEL MÓTOR Y DEL FILTRO DE ACEITE**

1. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.

2. Quitar el tapón de llenado de aceite y el tornillo-tapón de vaciado situado en el cárter. Vaciar el aceite.



1. Aflojar

7. Montar el filtro de aceite nuevo. **Apretar SOLO a mano. NO UTILIZAR una llave para apretar el filtro.**

8. Llenar el motor con aceite nuevo. Véase la Lista de LUBRICANTES RECOMENDADOS.

Compruebe el nivel de aceite con la varilla de medición.

**Capacidad de aceite:**  
**Con filtro de aceite 4,2 litros.**  
**Sin filtro de aceite 3,7 litros.**

**ATENCIÓN:**

Evite el riesgo de quemaduras, ya que el aceite del motor aún puede estar caliente.

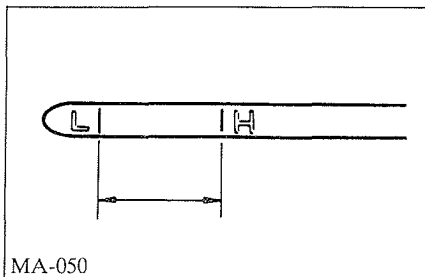
8. Poner en marcha el motor. Comprobar si en la zona de alrededor del tapón de vaciado y del filtro de aceite hay indicios de pérdidas de aceite.

Las señales de aceite en estas zonas, son síntoma de un montaje incorrecto de estas piezas.

9. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor y con la varilla comprobar el nivel del aceite.

Añadir si fuera necesario.

Colocar el vehículo en una superficie plana para comprobar el nivel de aceite.



Llenar hasta la marca «H»

3. Vaciar todo el líquido de refrigeración y limpiar el sistema.

4. Cerrar firmemente los tapones de vaciado.

5. Preparar la mezcla del agua con el anticongelante, según la temperatura de protección deseada y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**Capacidad del circuito:**  
**10,8 l. (incluido calefactor)**

**9,9 l. (sin calefactor)**

6. Llenar el radiador con la mezcla preparada.

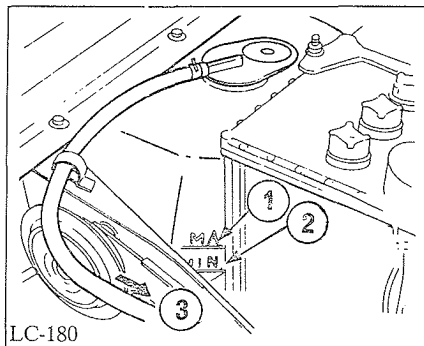
**NOTA:**

**El llenado del circuito debe hacerse lentamente para que pueda salir todo el aire.**

7. Poner el motor en funcionamiento durante unos 5 minutos aproximadamente, a más de 1.000 r.p.m.

8. Parar el motor y, después que se haya enfriado, comprobar el nivel de agua del radiador. Añadir en caso necesario.

9. Llenar el depósito de reserva hasta el nivel «MAX».

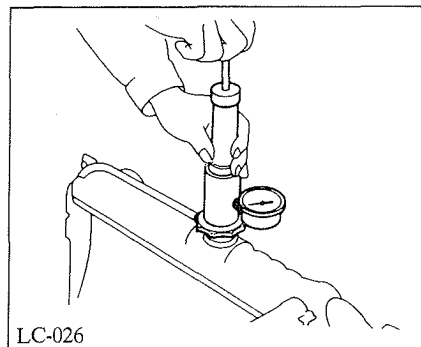


1. Nivel máximo
2. Nivel mínimo
3. Al radiador

10. Examinar los alrededores de los tapones de vaciado por si hay indicios de fugas.

### COMPROBACION DE FUGAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACION

1. Revisar el sistema de refrigeración por si hubieran fugas. Acoplar en la boca superior del radiador, un probador de presión y bombear hasta alcanzar la presión de prueba.



LC-026

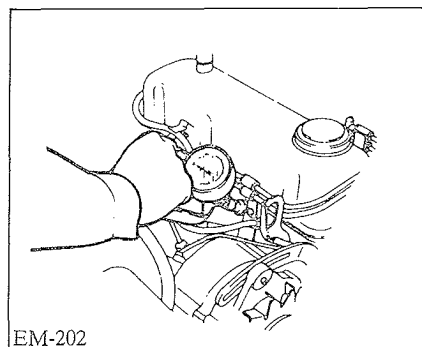
**Presión de prueba:**

**157 kPa (1,57 bar, 1,6 kg/cm<sup>2</sup>)**

La presión debe mantenerse en los valores alcanzados, un descenso en la misma es indicativo de fugas en el sistema. Revisar todo el sistema hasta detectarlas.

### COMPROBACION DE LA COMPRESION DEL MOTOR

1. Calentar el motor hasta que el indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
2. Sacar todas las bujías.
3. Colocar un comprobador de compresión en el alojamiento de la bujía que se quiera comprobar.



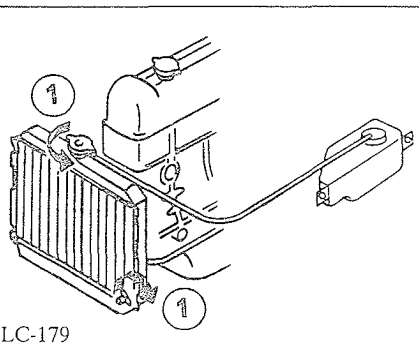
EM-202

4. Presionar el pedal del acelerador, hasta que la mariposa y la válvula de estrangulamiento se abran totalmente.

**No bombear el pedal**

5. Hacer girar el motor por medio del motor de arranque y leer la indicación del comprobador.

- El motor girará, aproximadamente a 350 r.p.m.
- La medición de la compresión del cilindro, deberá hacerse tan rápido como sea posible.



LC-179

**Presión de compresión:**  
kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>)/r.p.m.  
Standard  
1,177 (11,77-12,0)/350  
Mínimo  
1,128 (11,28-11,5)/350

6. Si la compresión en uno o más cilindros es baja, echar una pequeña cantidad de aceite de motor dentro de los cilindros afectados a través del orificio de la bujía, y volver a comprobar la compresión.

- Si el añadir aceite ayuda a obtener una compresión correcta, es posible que los segmentos del cilindro estén desgastados o dañados.
- Si la compresión sigue siendo baja, la válvula puede estar pegada o hacer mal contacto con el asiento.
- Si la compresión en cualesquiera dos cilindros adyacentes es baja, y si al añadir aceite la compresión no mejora, es que existe una fuga de compresión por la junta de cirre.

El resultado de esta fuga puede ser la entrada de aceite y agua en la cámara de combustión.

## SISTEMAS DE ENCENDIDO Y COMBUSTIBLE

### COMPROBACION DE LA BATERIA

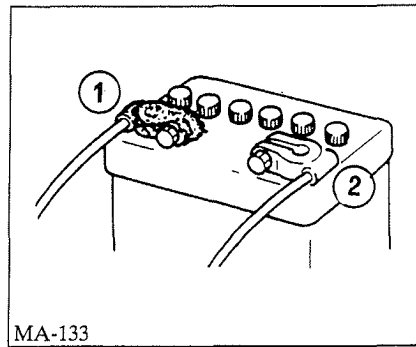
#### COMPROBACION VISUAL

- La superficie externa de la batería deberá mantenerse limpia y seca. Engrasar periódicamente las conexiones para minimizar la sulfatación.
- Asegurarse de que la batería esté firmemente sujeta en su posición y que los terminales de los cables están correctamente apretados.

#### AVISO:

No exponer la batería a llamas o chispas eléctricas. El gas hidrógeno generado por la acción de la batería es sumamente explosivo. Evitar que el electrólito de la batería se ponga en contacto con la piel, ojos o ropa. Si el ácido entra en contacto con ellos aclarar inmediatamente con agua durante 15 minutos y llamar a un médico. En tiempo frío, hacer funcionar el motor un rato antes de añadir agua destilada para asegurarse de que el agua se mezcla correctamente con el electrólito. De otra manera, el agua podría congelarse y dañar la batería.

1. Soporte de la batería oxidado.
2. Bornes flojos.
3. Bornes oxidados o deteriorados.
4. Batería dañada o con fugas.



MA-133

1. Incorrecto
2. Correcto

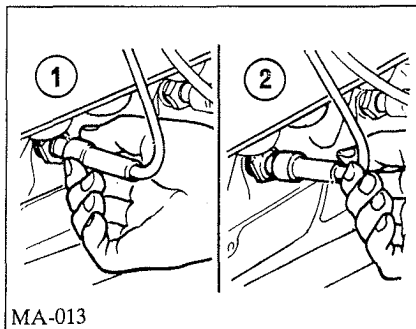
### COMPROBACION DEL NIVEL DEL ELECTROLITO

Este vehículo lleva montada una batería de bajo mantenimiento.

Para comprobar el nivel del electrólito, ver la página EL-5.

### VERIFICACION Y CAMBIO DE BUJIAS

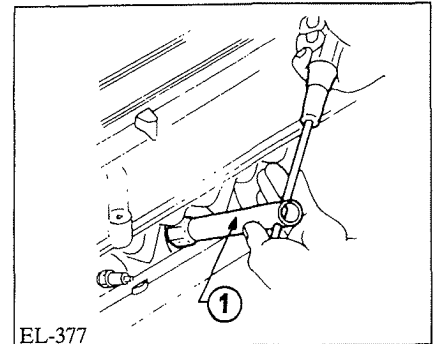
1. Desconectar el cable de la bujía de la conexión de la misma. No tirar del cable.



MA-013

1. Correcto
2. Incorrecto

2. Aflojar y sacar las bujías. Utilizar una llave apropiada.



EL-377

1. Llave para bujías

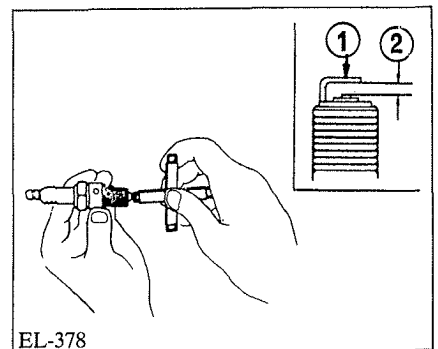
3. Limpiar las bujías al chorro de arena. Inspeccionar el aislamiento de la misma, por si se encuentra agrietado o en mal estado.

Cambiar la bujía por una nueva, en caso necesario.

Las bujías deben ser sustituidas por otras nuevas de acuerdo con la Tabla de Mantenimiento.

4. Comprobar el espacio entre los contactos de la bujía.

Ajustar, doblando el electrodo lateral, en caso necesario.



EL-378

1. Electrodo lateral
2. Entrehierro

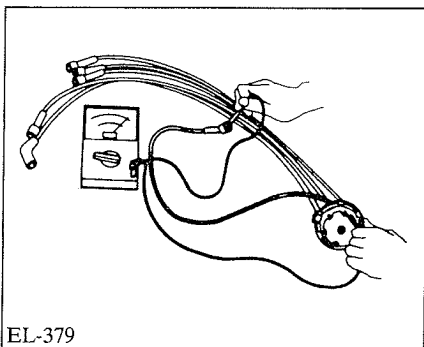
**Espacio entre contactos:**  
0,8-0,9 mm

**Tipo de bujía:**  
Ver Características y Datos Técnicos

5. Montar las bujías. Conectar de nuevo los cables de alta tensión respetando los números marcados en ellos.

**VERIFICACION DE LOS CABLES DE ALTA TENSION**

1. Revisar exteriormente los cables por si se detectan grietas, cortes o cualquier otro defecto.
2. Medir con un óhmetro la resistencia eléctrica entre el terminal del cable en el lado de la bujía y el casquillo interior del electrodo correspondiente. Agitar el cable mientras se mide la resistencia para detectar cualquier intermitencia en el mismo.



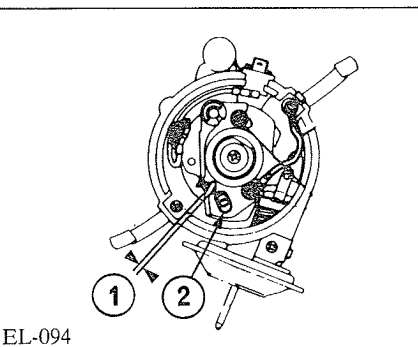
**Características de los cables:**

Tipo: De alta tensión  
Resistencia:  $16 \text{ K}\Omega/\text{m} \pm 40 \%$

**COMPROBACION DE LA APERTURA DE PLATINOS**

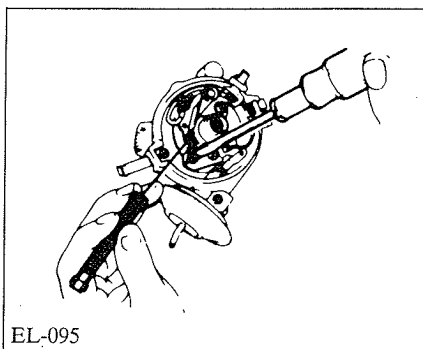
Comprobar la distancia que queda entre los platinos en el momento de la apertura. Ajustar en caso necesario.

1. Aflojar los tornillos de ajuste del ruptor.



1. Espacio entre platinos
2. Tornillo de ajuste

2. Mover el disco de platino del ruptor, haciéndolo pivotar sobre su eje, hasta que la apertura entre platinos sea la correcta.



Espacio entre platinos: 0,45-0,55 mm

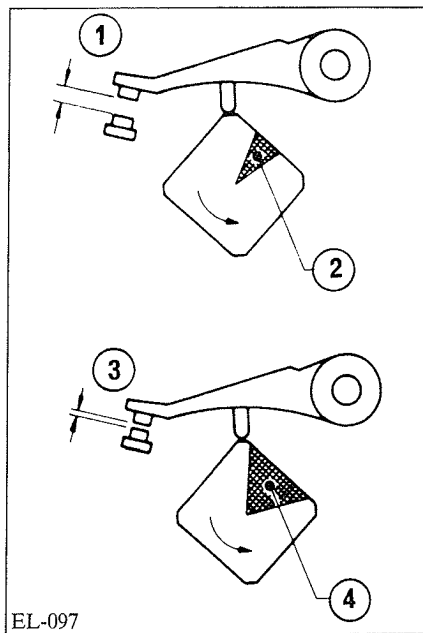
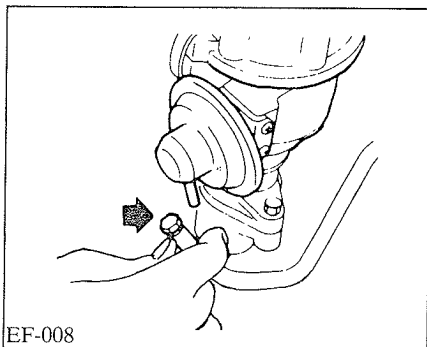
3. Apretar el tornillo de ajuste del disco.

**COMPROBACION DEL ANGULO DE CONTACTO**

1. Conectar un comprobador adecuado.
2. Desconectar del regulador el manguito para el vacío del distribuidor. Tapar el extremo del manguito con un tapón adecuado.

3. Poner en marcha el motor y calentarlo hasta que el indicador de temperatura señale el centro de la escala.
4. Poner el motor en régimen de ralentí ( $650 \pm 50 \text{ rpm}$ ) y medir el ángulo de contacto.

Angulo de contacto:  $35^\circ\text{-}41^\circ$



1. Apertura ancha del platino
2. Angulo menor
3. Apertura pequeña del platino
4. Angulo mayor

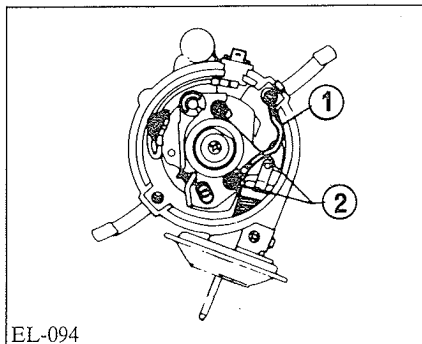
A mayor apertura del platino, corresponde un menor ángulo y viceversa.

5. Si el ángulo de contacto no cumple con los valores especificados, debe pararse el motor y ajustar la apertura de los platinos.

6. Volver a comprobar el ángulo.
7. Repetir este proceso hasta que se obtengan el espacio y ángulo especificados. Si el ángulo de contacto no cumple el valor especificado cuando el espacio de platinos es correcto, el lóbulo de la leva está desgastado.

**CAMBIO DE LOS PLATINOS DEL DISTRIBUIDOR**

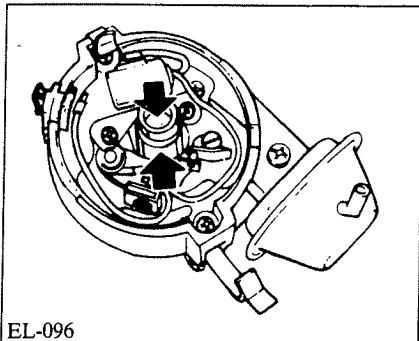
1. Quitar el cable conductor de masa y los tornillos de ajuste. Quitar los platinos.



1. Cable conductor de masa
2. Tornillo de apriete



2. Instalar el platino del ruptor nuevo. Aplicar grasa a la excéntrica y a la cabeza del distribuidor.



**REVISION Y AJUSTE DE LAS R.P.M. DEL RALENTI, PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO Y PROPORCION DE LA MEZCLA**

**ATENCION:**

- a) La proporción de mezcla del ralenti, se ajusta en la factoría y no requiere otro ajuste. Si es necesario ajustarlo, seguir los siguientes pasos:
- b) No intentar apretar completamente el tornillo de ajuste del ralenti. Haciéndolo puede dañarse la punta, que a la larga, tenderá a causar averías.

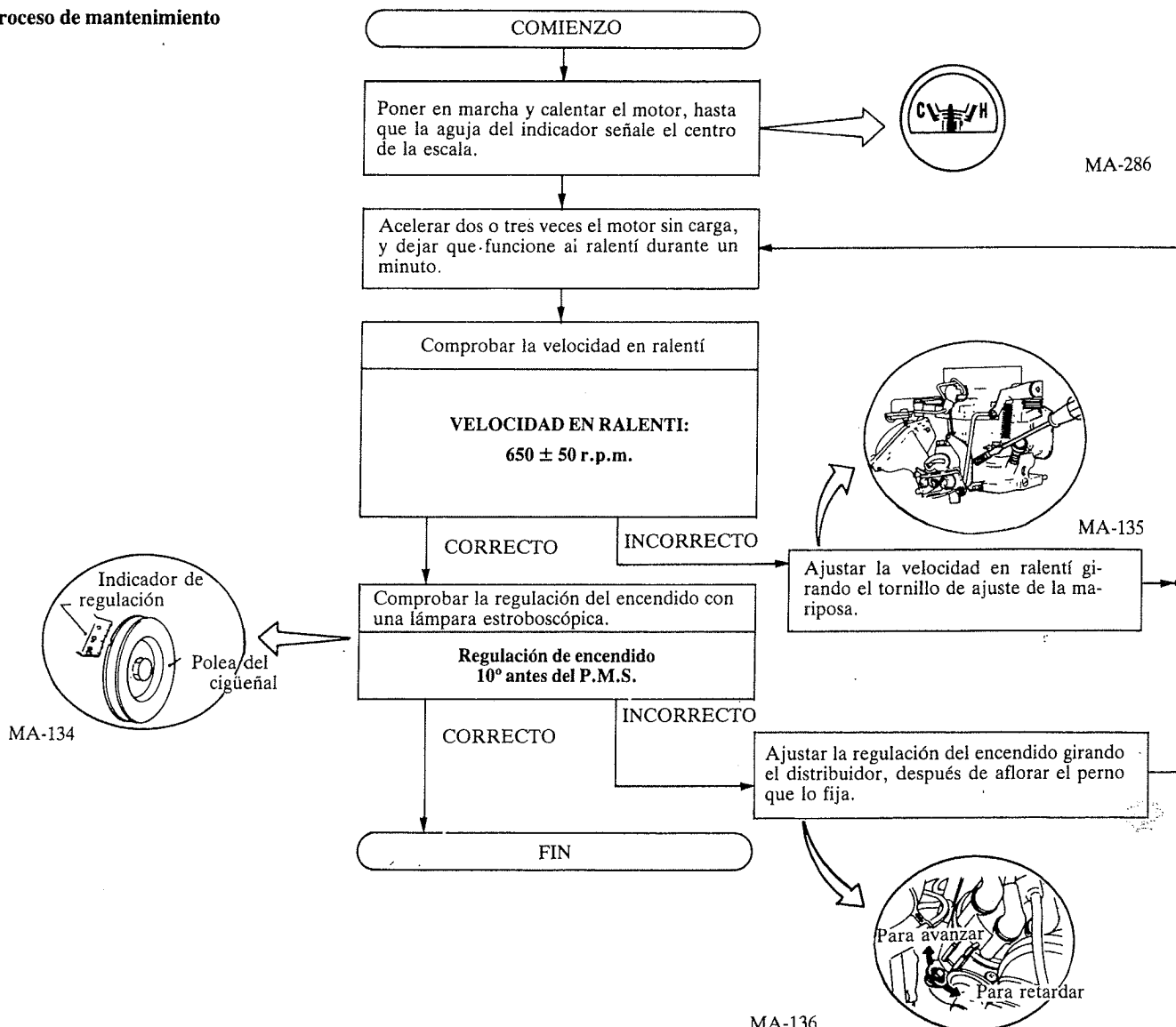
**COMPROBACION Y AJUSTE DE LAS R.P.M. EN RALENTI Y REGULACION DE ENCENDIDO**

**Preparación**

La inspección deberá realizarse con la palanca de cambios en punto muerto. Accionar el freno de estacionamiento y bloquear las ruedas delanteras y traseras con cuñas.

3. Revisar la abertura del platino y ángulo de contacto. Si es necesario, ajustarlo.

**Proceso de mantenimiento**



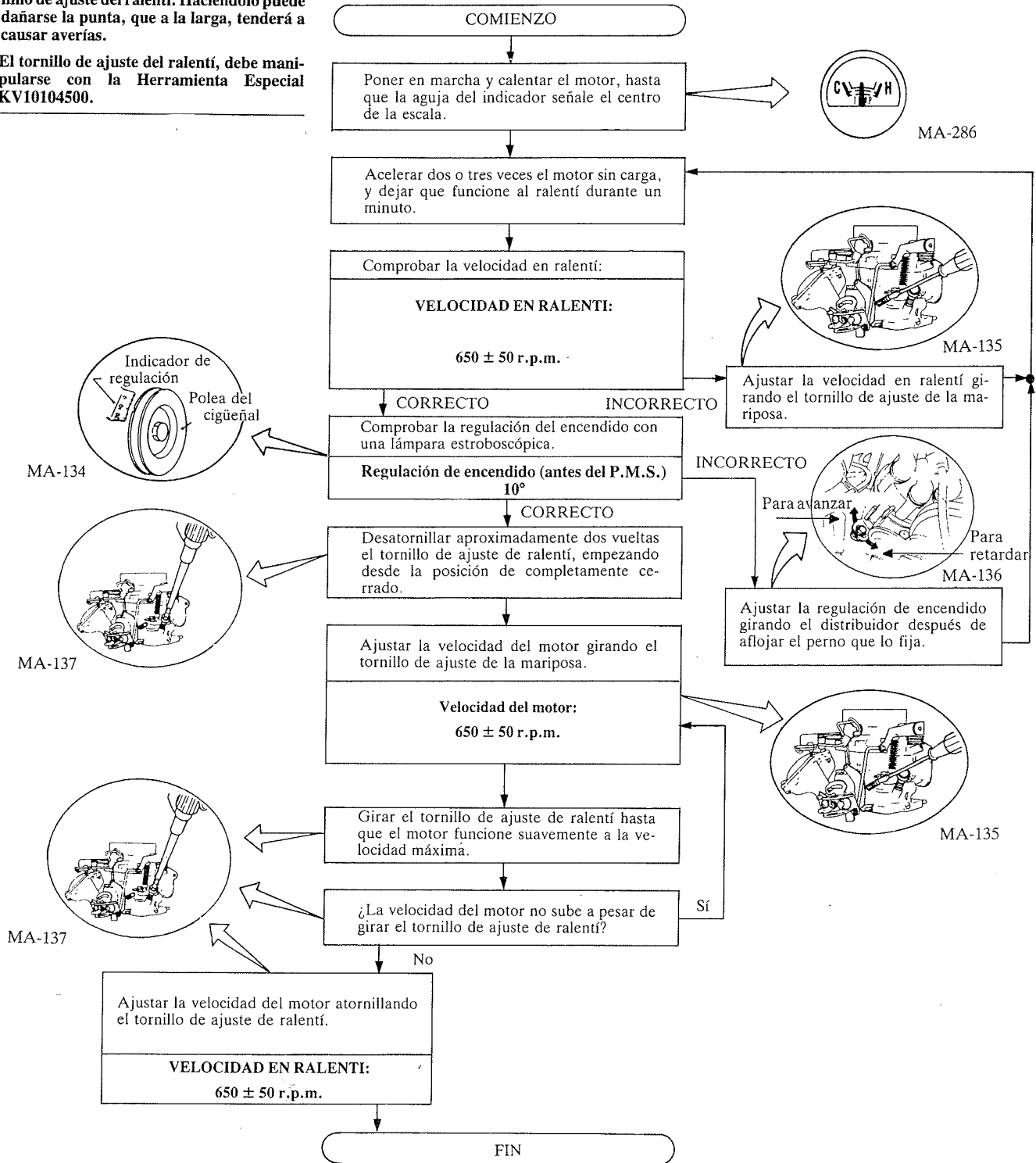
**REVISION Y AJUSTE DE LAS R.P.M. DEL RALENTI, PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO Y PROPORCION DE LA MEZCLA**

La inspección deberá realizarse con la palanca de cambios en punto muerto. Accionar el freno de estacionamiento y bloquear las ruedas delanteras y traseras con cuñas.

Al comprobar la proporción de la mezcla, asegurarse de que el nivel del flotador es correcto en ralentí, y que el mando de la estrangulación está cerrado.

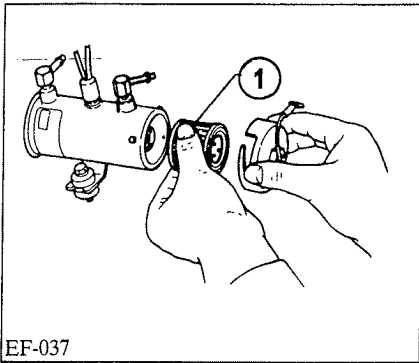
**ATENCIÓN:**

- a) La proporción de mezcla del ralentí, se ajusta en la factoría y no requiere otro ajuste. Si es necesario ajustarlo, seguir los siguientes pasos.
- b) No intentar apretar completamente el tornillo de ajuste del ralentí. Haciéndolo puede dañarse la punta, que a la larga, tenderá a causar averías.
- c) El tornillo de ajuste del ralentí, debe manipularse con la Herramienta Especial KV10104500.



**INSPECCION DEL FILTRO DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE ELECTRICA**

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Desconectar los manguitos de entrada y salida de la bomba de combustible. Taponar los extremos libres de los manguitos, para evitar la entrada de polvo y suciedad. Tener cuidado de no derramar combustible. Colocar un trapo para absorber las posibles manchas.
3. Desmontar la bomba de combustible.
4. Abrir la cubierta de la bomba, comprobar el estado del filtro y cambiarlo en caso necesario.



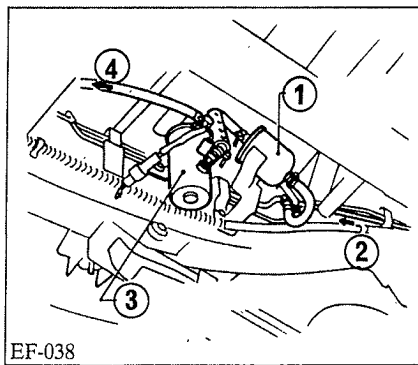
1. Filtro

El filtro de combustible debe cambiarse al cumplir los períodos que señala la Tabla de Mantenimiento.

5. Seguir el proceso inverso para montar la bomba eléctrica de combustible.

**INSPECCION DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE**

El filtro de combustible es del tipo de cartucho reemplazable. Soltar las abrazaderas que sujetan los manguitos de admisión y descarga del filtro de combustible, y desconectar los manguitos de combustible. **Tener cuidado de no derramar combustible en el compartimento del motor. Colocar un trapo para absorber el combustible que se derrame. Taponar los extremos de los manguitos inmediatamente.**

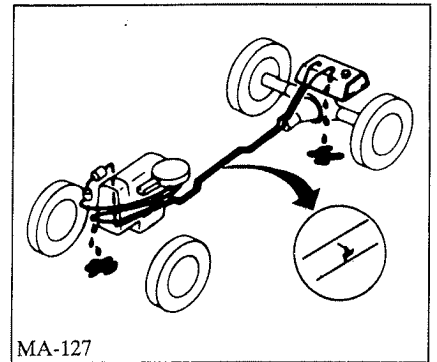


1. Filtro de combustible
2. Desde el tanque de combustible
3. Bomba eléctrica de combustible
4. Al motor

Cambiar el filtro si es necesario. Volver a montar invirtiendo el proceso.

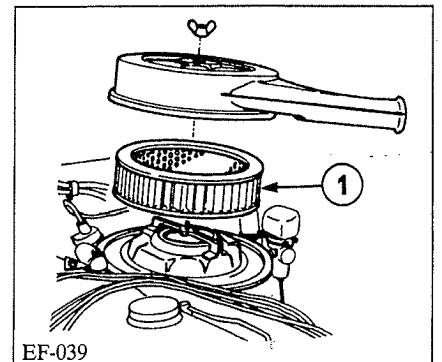
**INSPECCION DE LAS LINEAS DE COMBUSTIBLE (Manguitos, tuberías metálicas, conexiones, etc.)**

1. Comprobar si hay fugas en las líneas de combustible, particularmente alrededor de las conexiones de las tuberías metálicas y los manguitos.
2. Apretar las conexiones que estén flojas y cambiar las piezas que estén dañadas o deformadas.



**CAMBIO DEL FILTRO DE AIRE (Elemento de papel viscoso)**

El filtro de aire de tipo de papel viscoso no requiere ninguna operación de limpieza hasta su renovación. Ver Tabla de Mantenimiento.

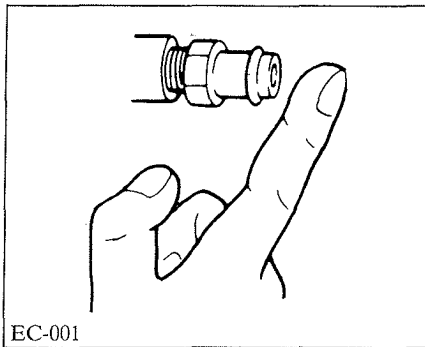


1. Elemento filtro

**COMPROBACION DEL SISTEMA DE VENTILACION POSITIVA DEL CARTER (P.C.V.)**

**Funcionamiento válvula P.C.V.**

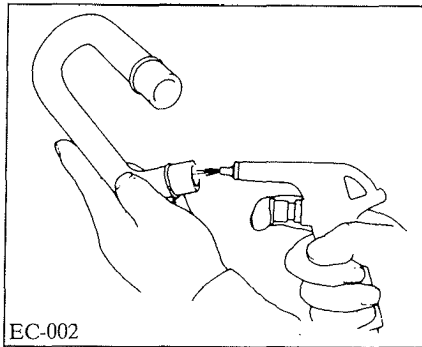
Con el motor al ralentí, sacar el manguito de ventilación de la válvula P.C.V. Si la válvula está funcionando, se oirá un siseo según pasa el aire por la válvula, y deberá sentirse un fuerte vacío cuando se coloca un dedo en la admisión de la válvula.



Cambiar la válvula en caso contrario. Independiente de esta comprobación, la válvula debe cambiarse de acuerdo con lo previsto en la Tabla de Mantenimiento.

**Manguito de ventilación**

1. Revisar los manguitos y las posibles fugas en las conexiones.
2. Desconectar todos los manguitos y limpiarlos con aire comprimido. Si alguno no quedase perfectamente limpio, cambiarlo.



3. Asegurarse de que el paramallas está introducido con seguridad en el manguito entre el filtro del aire y la tapa de balancines.

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>No hace derrame o lo efectúa flojo.</b>	Grado del aceite incorrecto.	Cambiar el aceite por uno de grado apropiado.
	Batería descargada.	Cargar.
	Batería rota.	Cambiar.
	Avería en el sistema de carga.	Revisar.
	Cables de conexión flojos en el circuito de arranque.	Corregir.
	Avería en el interruptor de encendido.	Reparar o cambiar.
	Avería en el motor de arranque.	Reparar o cambiar.
	Correa del ventilador floja.	Ajuste.
<p>(Problema de explosión en el circuito de encendido)            Arrancar el motor con las luces encendidas («ON»).</p> <p>Cuando las luces se apagan o disminuyen su intensidad considerablemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Revisar la batería.</li> <li>Revisar conexión y cable.</li> <li>Revisar el motor de arranque.</li> </ol> <p>Si las luces mantienen su intensidad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Revisar conexión de cable entre batería y el motor de arranque.</li> <li>Revisar el interruptor de encendido.</li> <li>Revisar el motor de arranque.</li> </ol>		

**EL MOTOR HACE EL DEMARRE PERO NO ARRANCA**

En la mayoría de los casos el problema reside en el sistema de encendido o de combustible.

**Avería en el sistema de encendido.**

**Avería en el sistema de combustible.**

**El mecanismo de la válvula no funciona correctamente.**

**Compresión baja.**

Primeramente revisar las bujías como sigue:

Desconectar el cable de alta tensión de una bujía, sostenerlo a unos 10 mm de una pieza metálica del motor y actuar el contacto.

**Salta una buena chispa**

- Revisar las bujías.
- Revisar la puesta a punto del encendido.
- Revisar el sistema de combustible.
- Revisar la compresión de los cilindros.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<p><b>No produce chispa.</b></p> <p><b>Corriente muy alta.</b></p> <p><b>Corriente baja o sin corriente.</b></p>	<p>Flujo de corriente cortado.</p> <p>Cortocircuito en el primario.</p>	<p>Revisar el flujo de corriente en el circuito primario.</p> <p>Inspeccionar el circuito primario, por si existe un cortocircuito.</p> <p>Revisar el funcionamiento del platino del ruptor.</p> <p>Revisar si existe algún terminal suelto o alguna desconexión en el circuito primario.</p> <p>Revisar si los platinos están quemados.</p>
<p><b>El sistema de encendido está averiado.</b></p>	<p>Platino quemado.</p> <p>Separación de platinos incorrecta.</p> <p>Condensador defectuoso.</p> <p>Fuga en el casquillo del rotor y el rotor.</p> <p>Bujía defectuosa.</p> <p>Puesta a punto defectuosa.</p> <p>Bobina de encendido defectuosa.</p> <p>Desconexión del cable de alta tensión.</p> <p>Conexión floja o desconexión en el circuito primario.</p>	<p>Reparar o cambiar.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Limpiar o cambiar.</p> <p>Limpiar, ajustar o cambiar.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Reparar.</p>
<p><b>El sistema de combustible está averiado.</b></p>	<p>Falta combustible</p> <p>Filtro de combustible sucio.</p> <p>Tubo de combustible sucio o atascado.</p> <p>La bomba de combustible no funciona correctamente.</p> <p>La estrangulación del carburador no funciona correctamente.</p> <p>Ajuste incorrecto del nivel del flotador.</p> <p>Ralentí incorrecto.</p> <p>Carburador sucio y atascado.</p> <p>Tubo de aspiración del depósito de combustible atascado.</p>	<p>Añadir.</p> <p>Limpiar o cambiar.</p> <p>Limpiar o cambiar.</p> <p>Reparar o cambiar.</p> <p>Comprobar y ajustar.</p> <p>Corregir.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Desmontar y limpiar.</p> <p>Reparar y limpiar.</p>
<p><b>Compresión baja.</b></p>	<p>Apriete incorrecto de bujía o junta defectuosa.</p> <p>Aceite de motor de calidad inadecuada o poca viscosidad.</p> <p>Incorrecta holgura de válvulas.</p> <p>Fuga de compresión por el asiento de la válvula.</p>	<p>Apretar al par especificado o cambiar la junta.</p> <p>Cambiar por aceite de calidad apropiada.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Quitar la culata y esmerilar las válvulas.</p>

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Compresión baja.</b>	Vástago de válvula pegado. Resortes de válvulas débiles o dañados. Fuga de compresión en la junta de la culata. Segmento pegado o dañado. Segmento o cilindro desgastado.	Corregir o cambiar la válvula o su guía. Cambiar. Cambiar la junta. Cambiar los segmentos. Reacondicionar el motor.
<p>(Procedimiento de localización de averías)</p> <p>Inyectar una pequeña cantidad de aceite de motor en el orificio de bujía, y medir la compresión del cilindro.</p> <p>La compresión aumenta. Mal funcionamiento de cilindro o segmento. La compresión no cambia. Fugas de compresión por una válvula, culata o junta de cierre de la culata.</p>		
<b>RALENTI DEL MOTOR INCORRECTO (Baja velocidad del motor en ralentí) Sistema de combustible averiado</b>	Surtidores de carburador dañados o atascados. Ajuste incorrecto del ralentí. Filtro de aire atascado. Junta del colector de admisión o aislante del carburador dañados. Ajuste incorrecto del nivel del flotador. Tuberías de vacío o tuberías de aire desde el carburador y colector de admisión flojas o agrietadas. Mal funcionamiento de la estrangulación del carburador.	Limpiar o cambiar. Ajustar. Cambiar el filtro. Cambiar la junta o el aislante. Ajustar. Comprobar las conexiones flojas o las posibles grietas. Comprobar y ajustar.
<b>Compresión baja</b>		Ver página MA-26.
<b>Otros</b>	Incorrecta holgura de válvulas. Revoluciones extremadamente bajas. Mal funcionamiento del sistema de encendido (bujía, cable de alta tensión, bobina de encendido, etc.) Incorrecta regulación de encendido. Válvula P.C.V. defectuosa. Tornillos del colector de admisión y de la culata flojos.	Ajustar. Ajustar. Cambiar. Ajustar. Cambiar. Apretar los tornillos.
<b>(Alta velocidad del motor en ralentí)</b>	Varilla del acelerador trabada. Ajuste incorrecto del ralentí. Apertura incorrecta de la mariposa. Entrada en acción de los surtidores de alta a destiempo.	Revisar y corregir. Ajustar. Revisar si hay algún manguito de vacío o conexión flojo. Revisar si existen conexiones flojas.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<p><b>LA POTENCIA DEL MOTOR NO ES LA NORMAL</b></p> <p>Compresión baja.</p>		Ver página MA-26.
<p><b>Sistema de encendido averiado.</b></p>	<p>Puesta a punto del encendido incorrecta.</p> <p>Bujías defectuosas.</p> <p>Platino de distribuidor gastado.</p> <p>Sistema eléctrico averiado.</p>	<p>Ajustar.</p> <p>Limpiar, ajustar o cambiar.</p> <p>Rectificar o cambiar platino. Revisar también el condensador.</p> <p>Revisar y corregir.</p>
<p><b>Sistema de combustible averiado</b></p>	<p>Sistema de estrangulación averiado.</p> <p>Tubo de combustible obturado.</p> <p>Válvula de flotación defectuosa.</p> <p>Filtro de combustible sucio u obturado.</p> <p>Bomba de combustible defectuosa.</p> <p>Surtidores del carburador obturados.</p> <p>La válvula de mariposa no se abre completamente.</p>	<p>Revisar y corregir.</p> <p>Limpiar o cambiar.</p> <p>Revisar y corregir.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Reparar o cambiar.</p> <p>Desmontar y limpiar.</p> <p>Revisar y corregir.</p>
<p><b>Sistema de admisión de aire averiado.</b></p>	<p>Filtro de aire obturado.</p> <p>Aspiración de aire alrededor de las juntas del colector o del carburador.</p> <p>Válvula P.C.V. defectuosa.</p>	<p>Cambiar.</p> <p>Cambiar junta.</p> <p>Cambiar.</p>
<p><b>Sobrecalentamiento</b></p>	<p>Insuficiente cantidad de agua en el radiador.</p> <p>Correa del ventilador floja.</p> <p>Correa del ventilador sucia de aceite o gastada.</p> <p>Termostato inoperativo.</p> <p>Bomba de agua gastada.</p> <p>Radiador atascado o con fugas.</p> <p>Tapa de llenado del radiador defectuosa.</p> <p>Aire en el sistema de enfriamiento.</p> <p>Aceite de motor de grado incorrecto.</p> <p>Incorrecta regulación de encendido.</p> <p>Carburador atascado (mezcla pobre).</p>	<p>Llenar.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Baldear, reparar o cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Apretar cada pieza del sistema de enfriamiento.</p> <p>Cambiar por aceite del grado adecuado.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Reacondicionar el carburador.</p>
<p><b>Sobreenfriamiento</b></p>	<p>Termostato inoperativo.</p>	<p>Cambiar.</p>
<p><b>Otros</b></p>	<p>Octanaje incorrecto del combustible.</p> <p>Incorrecta presión de neumáticos.</p> <p>El freno arrastra.</p> <p>El embrague patina.</p>	<p>Sustituir por combustible del octanaje especificado.</p> <p>Inflar a la presión especificada.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Ajustar.</p>



SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>RUIDOS EN EL MOTOR</b>  <b>Pistoneo del motor</b>	<p>Motor sobrecargado.</p> <p>Golpeteo producido por la formación de carbonilla.</p> <p>Golpeteo causado por regulación incorrecta del encendido.</p> <p>Golpeteo causado por el combustible.</p> <p>Encendido prematuro. (No se usan bujías correctas).</p>	<p>Usar la marcha correcta al conducir.</p> <p>Desmontar la culata y quitar los depósitos de carbonilla.</p> <p>Ajustar la regulación de encendido.</p> <p>Usar combustible de octanaje especificado.</p> <p>Usar las bujías especificadas.</p>
<b>Golpeteo mecánico</b> Golpeteo del cojinete del cigüeñal	<p>Este ruido fuerte y monótono aumenta cuando el motor es acelerado. Para localizarlo provocar un fallo de encendido en cada cilindro. Si el ruido cesa al provocar el fallo de encendido, ese es el cilindro que genera el ruido.</p>	<p>Este ruido está causado por unos cojinetes desgastados o dañados o por un cigüeñal gastado en forma desigual. Sustituir los cojinetes y ajustar o cambiar el cigüeñal.</p> <p>Comprobar el sistema de lubricación.</p>
Golpeteo del cojinete de la biela	<p>Este ruido es un poco más rápido que el golpeteo del cigüeñal, y también aumenta cuando se acelera el motor. Provocar un fallo de encendido en cada cilindro, cuando el ruido desaparece casi completamente, ese es el cojinete del cigüeñal que genera el ruido.</p>	<p>Proceder igual que en el caso de los cojinetes del cigüeñal.</p>
Ruido de pistón/cilindro	<p>Cuando se oiga un ruido metálico, solapado, que aumenta su magnitud con las revoluciones del motor y que se reduce según éste se calienta, está causado por un pistón y cilindro. Para localizarlo, provocar un fallo de encendido en cada cilindro.</p>	<p>Esta avería puede causar un desgaste anormal del cilindro y una compresión menor que a su vez causará una entrega de menos potencia y un excesivo consumo de aceite.</p> <p>Reacondicionar el motor.</p>
Ruido del bulón del pistón.	<p>Este ruido se oye en los puntos muertos superior e inferior de la carrera del pistón. Para localizarlo, provoque una falsa explosión en cada cilindro.</p>	<p>Esta avería puede causar un desgaste en el bulón o en su alojamiento.</p> <p>Cambiar el conjunto del pistón y bulón.</p>
Ruido de la bomba de agua	<p>Este ruido puede estar causado por unos cojinetes dañados o desgastados, o por una superficie irregular en las piezas deslizantes.</p>	<p>Cambiar la bomba de agua.</p>
Otros.	<p>Holgura en la válvula de escape.</p> <p>Ruido en la cadena de distribución.</p> <p>Excesivo juego longitudinal del cigüeñal.</p> <p>Desgaste en el eje piloto del embrague.</p> <p><b>Este ruido se oirá cuando el embrague esté desembragado.</b></p>	<p>Ajustar.</p> <p>Revisar la cadena y su tensor. Tensar la cadena.</p> <p>Desmontar el motor y cambiar los cojinetes principales.</p> <p>Cambiar.</p>

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<p><b>COMBUSTION ANORMAL</b> (Petardeo, autoencendido, aceleración) Incorrecta regulación del encendido.</p>	<p>Puesta a punto del encendido inadecuada.</p> <p>Bujías inadecuadas.</p> <p>Carburador o junta del colector dañados (petardeo, autoencendido)</p>	<p>Ajustar.</p> <p>Utilizar bujías correctas.</p> <p>Cambiar.</p>
<p><b>Sistema de combustible averiado.</b></p>	<p>Junta del carburador o del colector inadecuada (petardeo, autoencendido).</p> <p>Surtidor del carburador obturado.</p> <p>Nivel de flotación incorrecto.</p> <p>Ralentí inadecuado (acelerado).</p>	<p>Cambiar la junta.</p> <p>Desmontar el carburador, limpiar o cambiar.</p> <p>Ajustar el nivel y revisar la válvula de aguja.</p> <p>Ajustar.</p>
<p><b>Culata defectuosa, etc.</b></p>	<p>Válvulas mal ajustadas.</p> <p>Exceso de carbonilla en la cámara de combustión.</p> <p>Muelle de las válvulas dañados. (Petardeo, autoencendido)</p>	<p>Ajustar.</p> <p>Abrir la culata y limpiar la carbonilla.</p> <p>Cambiar.</p>
<p><b>EXCESIVO CONSUMO DE ACEITE</b> Fugas de aceite.</p>	<p>Tapón de vaciado de aceite flojo.</p> <p>Junta del colector de aceite floja o defectuosa.</p> <p>Junta de la tapa de la distribución floja o defectuosa.</p> <p>Retén de aceite desgastado en la parte delantera y trasera del cigüeñal.</p> <p>Junta de la tapa del balancín floja o defectuosa.</p> <p>Apriete incorrecto del filtro de aceite.</p> <p>Interruptor de presión del aceite flojo o defectuoso.</p>	<p>Apretarlo al par especificado.</p> <p>Cambiar o apretar la junta.</p> <p>Cambiar o apretar la junta.</p> <p>Cambiar el retén de aceite.</p> <p>Cambiar la junta o apretar al par especificado.</p> <p>Cambiar la junta tórica y apretar al par especificado.</p> <p>Cambiar el interruptor de presión del aceite o apretar.</p>
<p><b>Excesivo consumo de aceite.</b></p>	<p>Desgaste de cilindro y pistón.</p> <p>Colocación indebida de las ranuras de los segmentos o segmentos montados de forma equivocada.</p> <p>Segmentos defectuosos.</p> <p>Segmentos y ranura de segmentos desgastados.</p> <p>Fatiga del reborde del retén de aceite de válvula.</p> <p>Vástago de válvula desgastado.</p>	<p>Reacondicionar el cilindro y el pistón.</p> <p>Vuelva a montar los segmentos en correcto orden.</p> <p>Cambiar los segmentos. Reparar o cambiar el pistón y el cilindro.</p> <p>Cambiar el pistón y el segmento.</p> <p>Cambiar el reborde de retén por uno nuevo.</p> <p>Cambiar la válvula o su guía.</p>

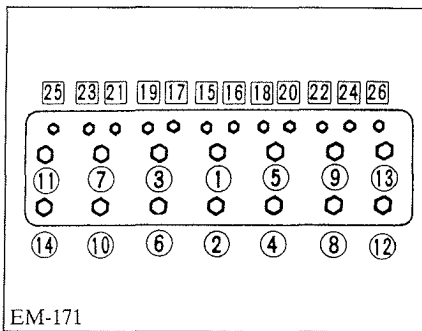
SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Otros	Calidad del aceite del motor. Sobrecalentamiento del motor. Mal funcionamiento del sistema de ventilación positiva del cárter (P.C.V.).	Usar aceite especificado. Ver página. Comprobar o cambiar la válvula P.C.V.
<b>MALA ECONOMIA DE COMBUSTIBLE</b>	Exceso de revoluciones en ralentí. Defectuosa recuperación de la aceleración. Fugas de combustible.	Ajustar a las r.p.m. correctas. Ajustar. Reparar o apretar las conexiones de los tubos de combustible.

## MANTENIMIENTO DEL MOTOR

### SISTEMA MECANICO BASICO

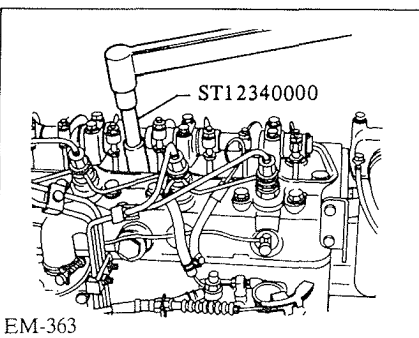
#### APRIETE DE LA CULATA

1. Poner en marcha el motor y hacerlo funcionar hasta que la aguja del indicador de temperatura, se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
2. Desmontar la tapa de balancines.
3. Apretar, con la llave ST 12340000 los tornillos principales de la culata, de acuerdo con el orden que indica la figura.



EM-171

- ⊕: Tornillos de la culata:
- Tornillos principales (○):  
123-132 N m  
(12,5-13,5 kg m)
- Tornillos secundarios (□):  
44-54 N m  
(4,5-5,5 kg m)



EM-363

4. Montar de nuevo la tapa de balancines.

### REAPRETADO DE LAS TUERCAS DE LOS COLECTORES DE ADMISION Y ESCAPE

Las tuercas de los colectores de escape y de admisión deben repararse convenientemente, para evitar entradas de aire o fugas de gases.

#### AVISO:

No comprobar el sistema de escape hasta que se haya enfriado.

- ⊕: Tuercas de los colectores de admisión y de escape  
15-18 N m  
(1,5-1,8 kg m)

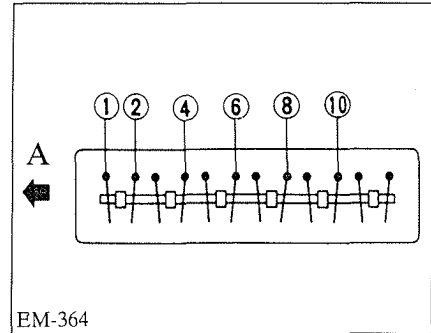
### TUERCAS DEL VENTURI

Si se producen fugas en el venturi, éstas pueden ser la causa de inestabilidad en el ralentí, aceleración brusca, deceleración, ruido de válvulas o silbidos.

- ⊕: Tuercas del venturi  
3-4 N m  
(0,3-0,4 kg m)

### AJUSTE DE LA HOLGURA DE LAS VALVULAS DE ADMISION Y ESCAPE

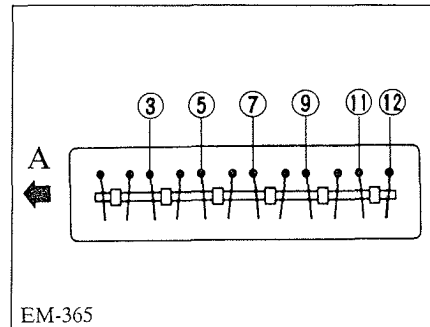
- a) El ajuste tiene que hacerse mientras el motor está caliente.
  - b) El ajuste no puede hacerse con el motor en funcionamiento.
1. Poner el motor en marcha y hacerlo funcionar hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala.  
Parar el motor.
  2. Desmontar la tapa de balancines.
  3. Hacer girar el cigüeñal en dos fases, de acuerdo con lo siguiente:
    - (1) Colocar el cilindro N.º 1, en el punto muerto superior de su carrera de compresión.  
Ajustar la holgura de las válvulas ①, ②, ④, ⑥, ⑧ y ⑩.



EM-364

A. Parte delantera

4. Llevar el pistón N.º 6 a su P.M.S. de la carrera de compresión.
5. Ajustar la holgura de las válvulas ③, ⑤, ⑦, ⑨, ⑪ y ⑫.

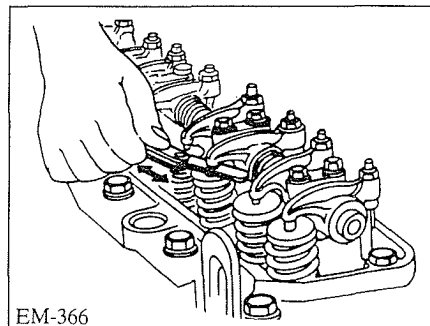


EM-365

A. Parte delantera

### Holgura de válvulas (en caliente): Admisión y escape: 0,35 mm

- (1) Medir la holgura entre el brazo del balancín y la cabeza de la válvula usando una galga de espesores.  
La laminilla de la galga deberá moverse con un ligero arrastre.



EM-366

**VERIFICACION Y AJUSTE  
RALENTI Y VELOCIDAD  
MAXIMA**

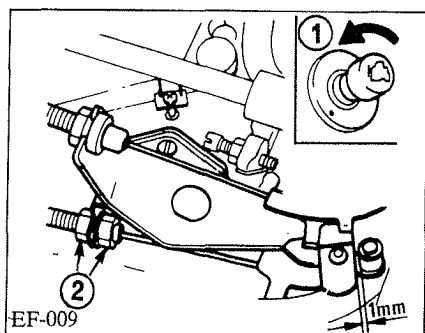
**ATENCION:**

- a) No quitar los alambres de precinto si no es absolutamente necesario.
  - b) El tornillo regulador de velocidad máxima está sujeto con un alambre de precinto y no es necesario ajustarlo en circunstancias normales.
- No obstante, en caso necesario, puede ajustarse la velocidad máxima mediante el tornillo regulador. Volver a poner el precinto después del ajuste.

**AJUSTE DEL CABLE DE MANDO  
DEL ACELERADOR**

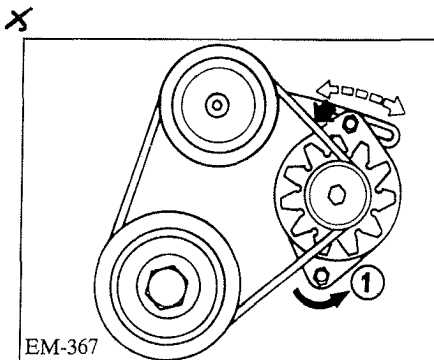
1. Girar completamente a la derecha la perilla de mando del ralentí. Empujar la perilla de mando del ralentí hacia adentro.
2. Comprobar que el juego en la palanca de aceleración del venturi, está dentro de los valores especificados.

**Juego permitido: 1 mm**



1. Perilla de mando del ralentí
2. Tuerca y contratuerca de ajuste del cable

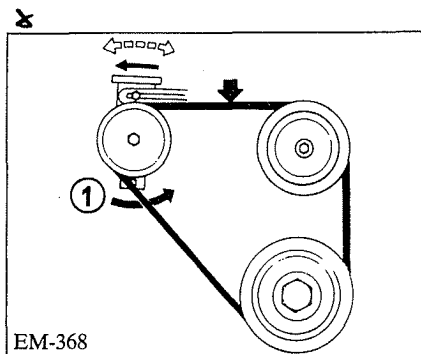
Desplazar el alternador hasta que la tensión de la correa del ventilador sea la especificada. Apretar los tornillos del soporte y por último el tornillo de ajuste.



1. Aflojar

**Correa de la bomba de aceite de la dirección hidráulica**

1. Aflojar la tuerca del tornillo de ajuste de la bomba.
2. Mover la bomba hasta que la tensión de la correa sea la especificada.
3. Apretar el tornillo de fijación de la bomba.



1. Aflojar

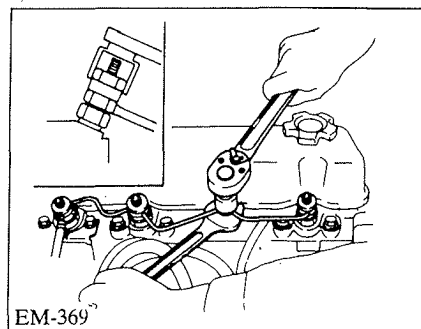
**Deflexión de la correa de la bomba de la dirección hidráulica**

**10-14 mm**

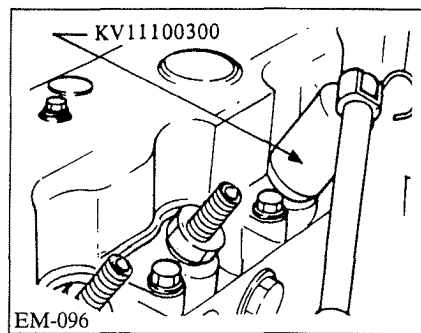
**Fuerza para comprobar la deflexión:  
98 N (10 kg)**

**COMPROBACION DE LA  
PRESION DE COMPRESION DEL  
MOTOR**

1. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
2. Desmontar las piezas siguientes:
  - Conjunto tubo retorno combustible.
 Cuando desmonte el tubo de rebose, sujetar la tuerca y la tobera para evitar que se rompa.



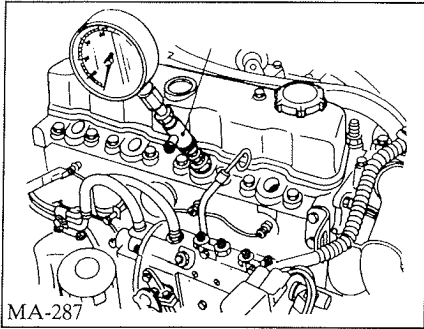
- Tubos inyección del lado de los inyectores.
- Conjuntos inyectores.



**ATENCION:**

Quitar la arandela del inyector con unas pinzas. No olvidar quitar esta arandela; si no puede perderse al hacer girar el motor de arranque.

3. Colocar el adaptador del compresímetro en la culata.  
Comprobar que el tornillo de sangrado del compresímetro está cerrado.



MA-287

⊕: Adaptador del manómetro de compresión  
76-78 N m  
(7,7-8,0 kg m)

4. Hacer girar el motor sólo con el arranque y leer el valor que indica la aguja del compresímetro.

- El motor debe girar a 200 r.p.m.
- La medida de la compresión debe hacerse lo más rápidamente posible.

Valor de la compresión:

Unidad: kPa (bar·kg/cm<sup>2</sup>)/200 r.p.m.

Normal	2.942 (29,4-30)
Mínima	2.452 (24,5-25)
Límite de diferencia entre cilindros	294 (2,9-3)

5. El valor de la compresión en cualquier cilindro no debe ser menor que el 80 % del valor más alto medido.

Si la compresión en uno o más cilindros es baja, verter un poco de aceite de motor en los cilindros a través de los orificios de los inyectores y volver a verificar la compresión.

- Si al añadir aceite se obtiene un valor de la compresión correcta, esto indica que es posible que los segmentos estén desgastados o deteriorados.

- Si el valor de la compresión continúa siendo bajo, la válvula puede estar trabada o mal asentada.

- Si el valor de la compresión en cualquiera de los cilindros adyacentes es bajo y al añadir aceite no aumenta, existe una pérdida de compresión a través de la junta de culata.  
A consecuencia de esta fuga, pueden entrar aceite y agua en las cámaras de combustión.

6. Purgar el aire del sistema de combustible. Ver la sección EF.

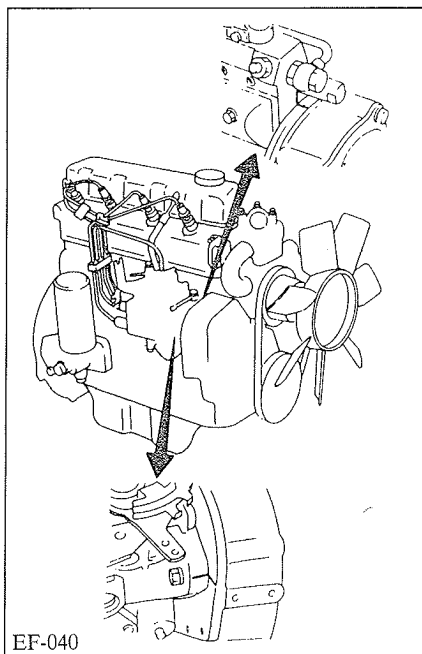
## SISTEMA DE ALIMENTACION

### VERIFICACION Y AJUSTE CALAJE BOMBA INYECCION

#### VERIFICACION

##### Marcas de calado

Comprobar las marcas de calado situadas en la placa delantera del motor y bomba. Si es necesario, desplazar la bomba para alinear las marcas de calado. Véase la sección EF.



EF-040

### VERIFICACION Y AJUSTE RALENTI Y VELOCIDAD MAXIMA

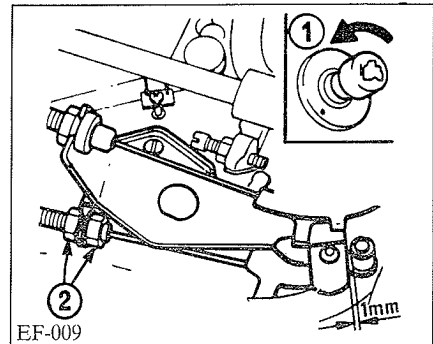
#### ATENCION:

- No quitar los alambres de precinto si no es absolutamente necesario.
- El tornillo regulador de velocidad máxima está sujeto con un alambre de precinto y no es necesario ajustarlo en circunstancias normales. No obstante, en caso necesario, puede ajustarse la velocidad máxima mediante el tornillo regulador. Volver a poner el precinto después del ajuste.

### AJUSTE DEL CABLE DE MANDO DEL ACELERADOR

- Girar completamente a la derecha la perilla de mando del ralenti.  
Empujar la perilla de mando del ralenti hacia adentro.
- Comprobar que el juego en la palanca de aceleración del venturi, está dentro de los valores especificados.

Juego permitido: 1 mm



EF-009

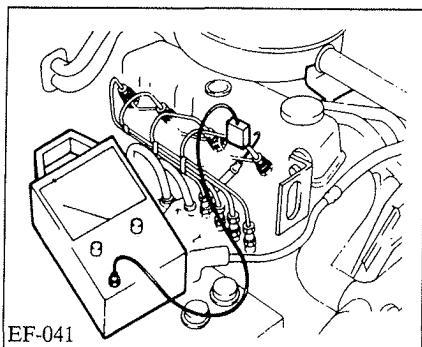
- Perilla de mando del ralenti
- Tuerca y contratuerca de ajuste del cable

3. Ajustar, en caso necesario, con la tuerca de ajuste del cable.
4. Apretar la contratuerca luego de ajustado.

### AJUSTE DEL RALENTÍ

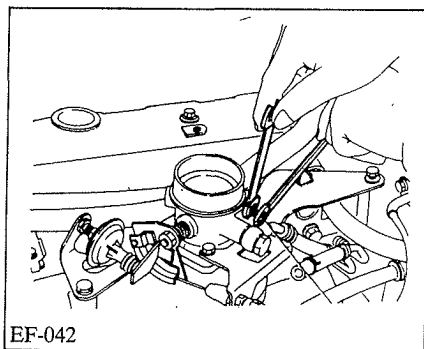
1. Girar la perilla de mando del ralenti en el sentido contrario al de las agujas del reloj, tanto como sea posible. Empujar hacia adentro la perilla de mando del ralenti.
2. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
3. Colocar un tacómetro en el tubo del inyector n.º 1.

**Con el fin de obtener una lectura precisa del número de revoluciones del motor, quitar la abrazadera que fija el tubo del inyector N.º 1.**



Poner en marcha el motor y comprobar la velocidad del ralenti.

**Velocidad de ralenti 600 r.p.m.  $\pm$  50**



1. Tornillo de ajuste del ralenti

Si la velocidad del ralenti no cumple los valores especificados, proceder como sigue:

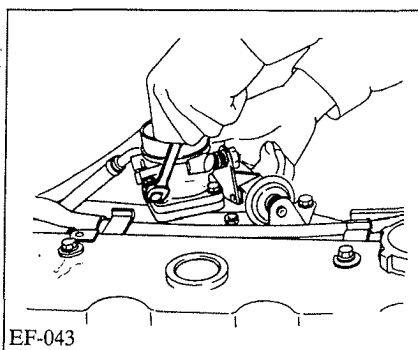
- (1) Aflojar la contratuerca del tornillo de ajuste del ralenti.
- (2) Girar el tornillo de ajuste del ralenti en un sentido u otro hasta obtener la velocidad de ralenti especificada.
- (3) Apretar la contratuerca del tornillo de ajuste del ralenti.

### AJUSTE VELOCIDAD MAXIMA

**El tornillo de ajuste de la velocidad máxima está precintado y en circunstancias normales no necesita ser ajustado. Sin embargo, si es necesario ajustarlo, debe seguirse el procedimiento siguiente:**

1. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en la mitad de la escala.
  2. Conectar un tacómetro al tubo del inyector N.º 1.
- Para obtener una lectura precisa del número de revoluciones del motor, quitar la abrazadera que fija el tubo del inyector N.º 1.**
- 1.
  3. Girar el tornillo de ajuste de velocidad máxima en cualquier dirección mientras se pisa completamente el pedal del acelerador.

**Velocidad máxima del motor (sin carga):  
4.200-4.400 r.p.m.**



4. Después de efectuar el ajuste, apretar firmemente la contratuerca.
5. Volver a precintar el tornillo de ajuste de la velocidad máxima.

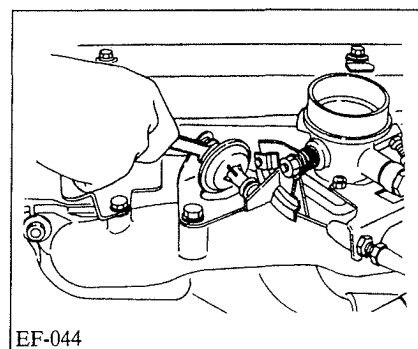
### AJUSTE DEL AMORTIGUADOR

**Después de ajustar el ralenti, deberá ajustarse el amortiguador.**

1. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en la mitad de la escala.
2. Conectar un tacómetro al tubo del inyector n.º 1.

**Para obtener una lectura precisa del número de revoluciones del motor, quitar la abrazadera que fija el tubo del inyector n.º 1.**

- 1.
3. Aflojar la contratuerca del amortiguador.
4. Mantener la velocidad del motor entre 1.280 y 1.350 r.p.m. Accionar y ajustar la longitud del amortiguador hasta que el extremo del mismo roce ligeramente el de la palanca de mando.



5. Apretar la contratuerca del amortiguador.

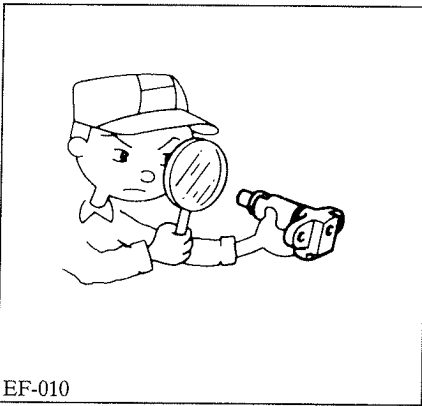
**PRUEBA Y AJUSTE DE LOS INYECTORES**

**ATENCIÓN:**

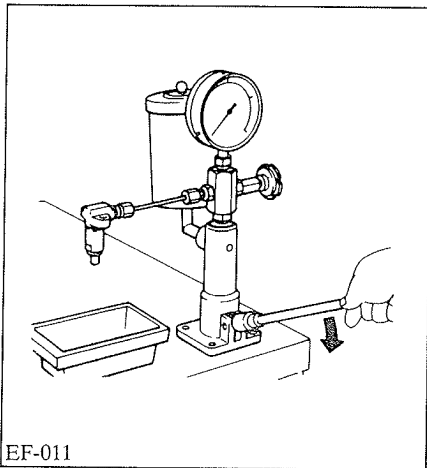
Al utilizar un comprobador de inyectores, debe tenerse sumo cuidado en que el gasóleo pulverizado por el inyector no entre en contacto con las manos o el cuerpo, y asegurarse que los ojos están adecuadamente protegidos.

La válvula de retención del comprobador deberá estar cerrada para evitar dañar el calibrador.

1. Limpiar y comprobar el estado de los inyectores.



2. Montar el inyector en el comprobador y sangrar el aire a través del racor.



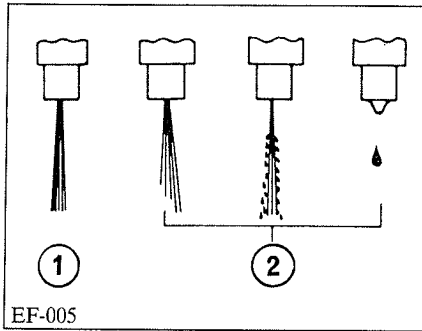
3. Verificar la presión de inyección inicial accionando la palanca del comprobador una vez por segundo.

**Presión de inyección inicial**

9800-10780 kPa  
98-107,8 bar  
100-110 kg/cm<sup>2</sup>

Siempre es necesario comprobar la presión inicial de inyección al instalar un inyector nuevo.

Comprobar la forma como pulveriza el inyector, accionando la palanca del comprobador una vez por segundo.



1. Correcto
2. Incorrecto

**Presión inicial de inyección de la nueva boquilla:**

10.297-11.082 kPa  
(103,0-110,8 bar,  
105-113 kg/cm<sup>2</sup>)

Una pulverización incorrecta es debida frecuentemente a un contacto inadecuado entre la aguja y el asiento. Cuando ocurra esto, dar servicio al inyector.

Para ello, véase la sección EF.

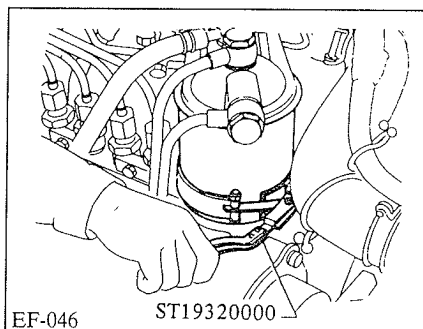
**CAMBIO DEL FILTRO DE AIRE**

Ver página MA-23.

**FILTRO COMBUSTIBLE, DECANTADOR AGUA Y CAMBIO FILTRO**

**CAMBIO FILTRO COMBUSTIBLE**

1. Quitar el filtro de combustible. Usar la Herramienta Especial ST 19320000.



2. Montar un filtro de combustible nuevo.

Apretar solamente a mano.

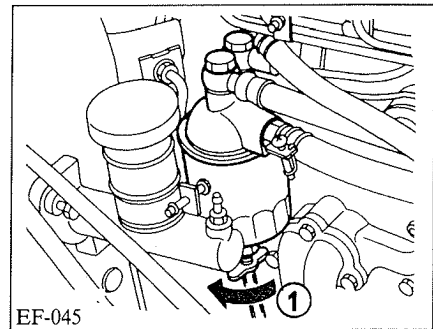
**NO USAR LLAVE para apretar el filtro.**

3. Purgar de aire el sistema de combustible.

Ver sección EF.

**DECANTADOR DE AGUA**

1. Colocar un recipiente debajo del filtro de combustible.
2. Quitar el sensor y vaciar el agua.



1. Aflojar

2. Después de vaciar todo el combustible del filtro de combustible, apretar el tapón de drenaje.

3. Purgar el aire del sistema de alimentación de combustible.

Ver sección EF.

**VERIFICACION CIRCUITOS ALIMENTACION**

(MANGUITOS, TUBOS, CONEXIONES, ETC).

Verificar que no hayan conexiones flojas, grietas ni deterioros en los circuitos de alimentación. Reapretar las conexiones que estén flojas; si es necesario, sustituir cualquier pieza que esté en mal estado.



## SISTEMAS DE LUBRICACION Y REFRIGERACION

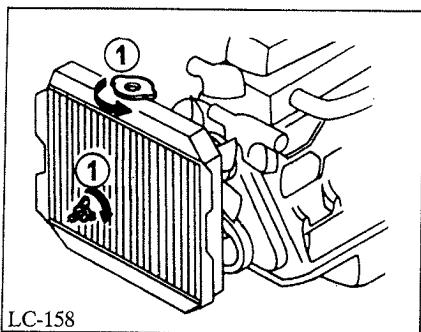
### CAMBIO REFRIGERANTE MOTOR

#### ATENCIÓN:

Para evitar el riesgo de quemaduras, no trate nunca de cambiar el refrigerante cuando el motor esté aún caliente.

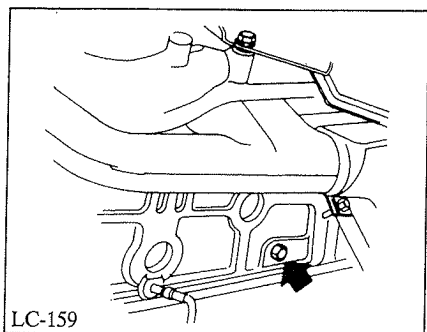
Al cambiar el refrigerante del motor, en modelos equipados con calefacción, situar la palanca de control «TEMP» a tope en la posición «HOT».

1. Abrir la llave de vaciado situada en la parte inferior del radiador y quitar el tapón del mismo.



1. Aflojar

2. Quitar el tapón de vaciado del bloque de cilindros, situado en la parte trasera izquierda.



3. Vaciar todo el refrigerante. Limpiar el sistema de refrigeración haciendo circular agua por el mismo.

4. Apretar el tapón y la llave de vaciado.

5. Llenar el radiador y el depósito con refrigerante hasta el nivel especificado. Si se utiliza anticongelante mezclado con agua, seguir las instrucciones que indique el recipiente.

6. Hacer funcionar el motor durante unos minutos. Parar el motor. Comprobar el nivel de refrigerante y añadir si fuera necesario.

Comprobar que no hayan pérdidas de refrigerante.

#### Capacidad del circuito:

13,2 l (incluido calefactor)

12,3 l (sin calefactor)

### VERIFICACION DE LOS MANGUITOS Y CONEXIONES DEL SISTEMA DE REFRIGERACION

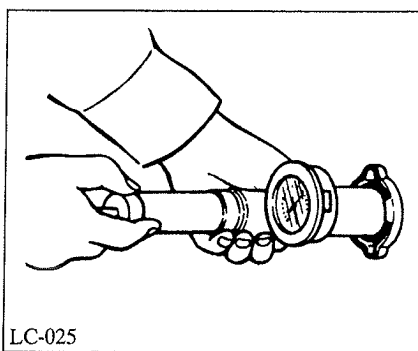
Verificar que los manguitos y conexiones no estén flojos o estropeados.

Si fuera necesario, reapretar o sustituir.

### VERIFICACION DEL TAPON DEL RADIADOR

Con un comprobador, verificar la presión de seguridad del tapón del radiador.

Si la presión descende rápida y excesivamente, sustituir el tapón.

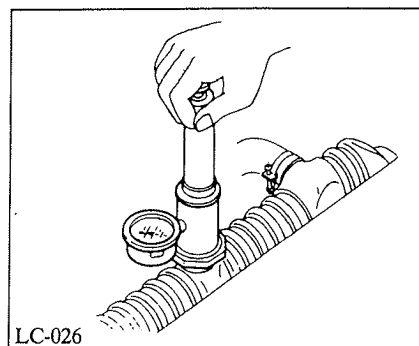


Presión seguridad tapón 88 kPa (0,88 bar; 0,9 kg/cm<sup>2</sup>)

### VERIFICACION DE LA ESTANQUEIDAD DEL SISTEMA DE REFRIGERACION

Conectar el comprobador y aplicar la presión especificada; si ésta descende, comprobar los manguitos, radiador o bomba de agua.

Si no se encuentran pérdidas externas, verificar el radiador de la calefacción, el bloque de cilindros y la culata.



Presión testigo pérdidas en sistema de refrigeración

157 kPa (1,57 bar; 1,6 kg/cm<sup>2</sup>)

**CAMBIO ACEITE MOTOR Y FILTRO**

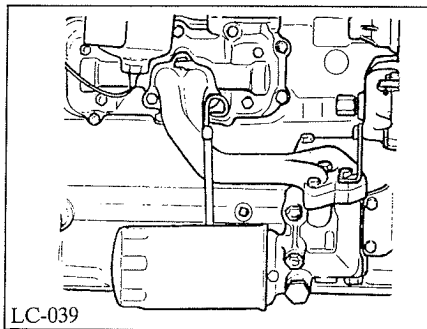
1. Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Parar el motor.
2. Quitar el tapón de llenado de aceite y el tornillo-tapón de vaciado situado en el cárter. Vaciar el aceite.

**ATENCIÓN:**

Evite el riesgo de quemaduras, ya que el aceite del motor aún puede estar caliente.

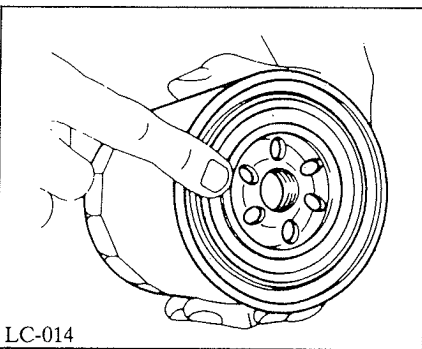
- Un aceite de aspecto lechoso indica la presencia de agua del sistema de refrigeración. Determinar la causa y llevar a cabo las medidas correctoras.
- Un aceite con viscosidad extremadamente baja indica la presencia de gasóleo.

Con la Herramienta Especial ST19320000 quitar el filtro.



LC-039

Limpiar la superficie de montaje del filtro con un trapo limpio.  
Untar la junta con un pozo de aceite de motor.



LC-014

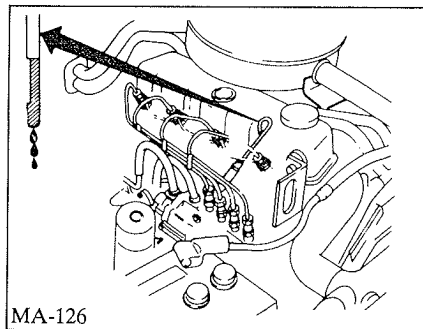
Montar el filtro de aceite.  
Apretar sólo a mano.  
No utilizar una llave para apretar el filtro.  
Limpiar y colocar en el cárter el tornillo-tapón de vaciado con la arandela.

⚠: **Tornillo-tapón vaciado cárter.**  
49-59 N m  
(5-6 kg m)

Llenar el motor con aceite nuevo. Véase la lista de lubricantes recomendados.

- a) Poner en marcha el motor. Comprobar si en la zona de alrededor del tapón de vaciado y del filtro de aceite hay indicios de pérdidas de aceite. Si hay pérdidas es que estas piezas no han sido montadas correctamente.
- b) Poner en marcha el motor y mantenerlo en funcionamiento hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala. Para el motor y con la varilla comprobar el nivel del aceite. Añadir si fuera necesario.

**Para comprobar el nivel, estacionar el vehículo sobre una superficie plana.**



MA-126

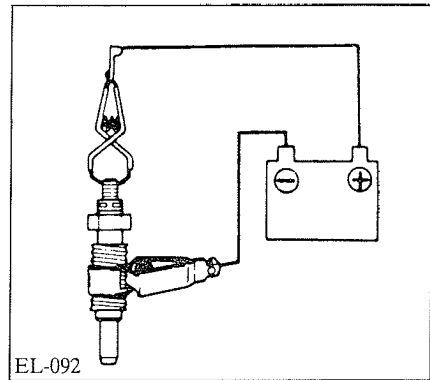
**VERIFICACION DE AUSENCIA DE PERDIDAS DE ACEITE**

Comprobar que no haya pérdidas en la culata, tapa de la caja de distribución, cárter, bomba de aceite, junta del filtro de aceite, etc., a través de sus superficies de unión. Si es necesario, cambiar las juntas o las piezas defectuosas. Después de efectuar el mantenimiento, verificar las piezas sustituidas.

**SISTEMA ELECTRICO**

**VERIFICACION BUJIAS INCANDESCENTES**

1. Desmontar de la culata las bujías incandescentes.
2. Aplicarles el voltaje de la batería (más de 10 V) y comprobar si se ponen incandescentes en menos de 15 segundos. Si tardan demasiado, sustituir las.



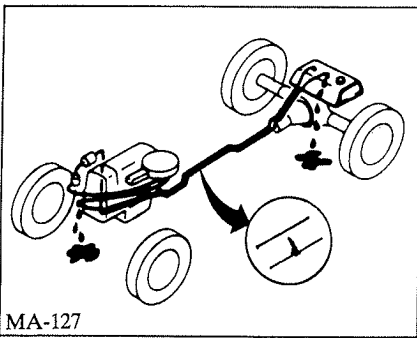
EL-092

## BASTIDOR, CARROCERIA Y OTROS

### SISTEMAS DE MANDO DEL MOTOR, DE COMBUSTIBLE Y DE ESCAPE

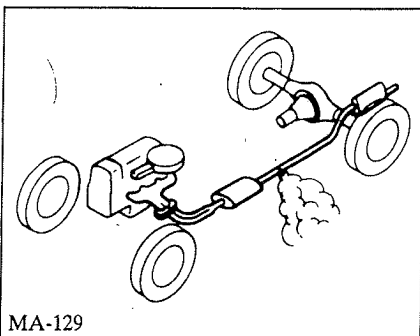
#### COMPROBACION DEL CIRCUITO DE COMBUSTIBLE (Manguitos, tuberías metálicas, conexiones, etc.)

1. Comprobar si hay fugas en el circuito de combustible, particularmente alrededor de las conexiones de las tuberías metálicas y de los manguitos.
2. Apretar las conexiones que estén flojas y reemplazar las piezas que estén dañadas o deformadas.



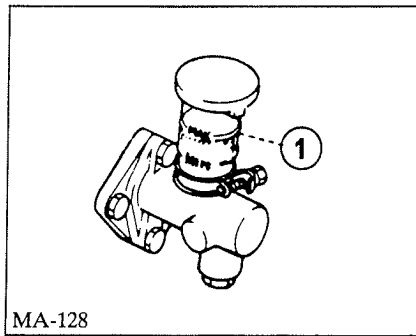
#### COMPROBACION DEL SISTEMA DE ESCAPE

1. Comprobar si el silencioso y los tubos tienen grietas, daños o corrosión. Cambiar las piezas que estén desgastadas por encima de los límites de servicio.
2. Cambiar el soporte y los amortiguadores de montaje si están agrietados, fatigados o gotean.



### EMBRAGUE

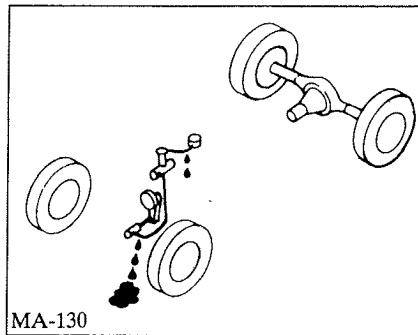
#### COMPROBACION DEL NIVEL DEL DEPOSITO BOMBA DE EMBRAGUE



1. Añadir hasta el nivel de «MAX»

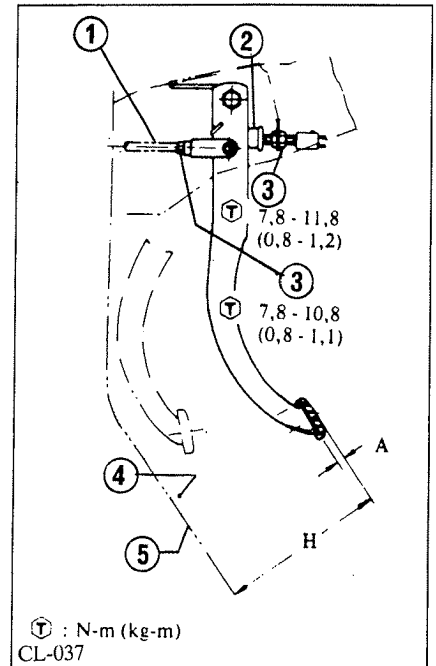
#### COMPROBACION DEL SISTEMA DE EMBRAGUE

Comprobar el sistema de embrague para ver si está correctamente unido, tiene fugas, abrasiones, deterioros, etc.



#### COMPROBACION DE LA ALTURA LIBRE DEL PEDAL DE EMBRAGUE Y SU JUEGO LIBRE O RECORRIDO LIBRE

Comprobar la altura libre y juego o recorrido libre del pedal de embrague. Ajustarlo si es necesario.



1. Varilla impulsora de la bomba principal
2. Tope del pedal
3. Contratuerca
4. Aislador
5. Piso

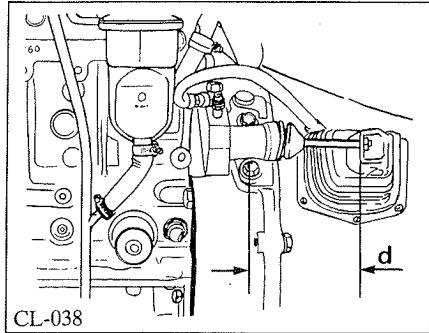
Altura «H» del pedal: 184-194 mm  
Juego libre «A» del pedal: 1-1,5 mm

1. Ajustar la altura del pedal con el tope. Luego apretar la contratuerca.
2. Ajustar el juego libre del pedal con la varilla impulsora de la bomba principal. Luego apretar la contratuerca.
- a. El juego libre es la suma de tolerancias o desgaste de los componentes, medido en la goma del pedal.
  - Juego debido al pasador de horquilla y al orificio del pasador de horquilla en la palanca del pedal.
  - Juego debido al pistón y vástago del pistón.
- b. Pisar y soltar el pedal de embrague en todo su recorrido para asegurarse de que la articulación del embrague funciona suavemente sin chirridos, interferencias ni obstrucciones.

#### COMPROBACIONES DE DESGASTE DEL DISCO DE EMBRAGUE MEDIDO EN EL CILINDRO ESCLAVO

El desgaste de los forros del disco de embrague se puede pronosticar desde el exterior con mucha aproximación midiendo desde el centro de los tornillos de fijación del cilindro esclavo a la cara delantera de la horquilla de desembrague.

Cuando esa distancia esté entre 76,5-77,5 mm, deberá procederse a cambiar el disco de embrague.



CL-038

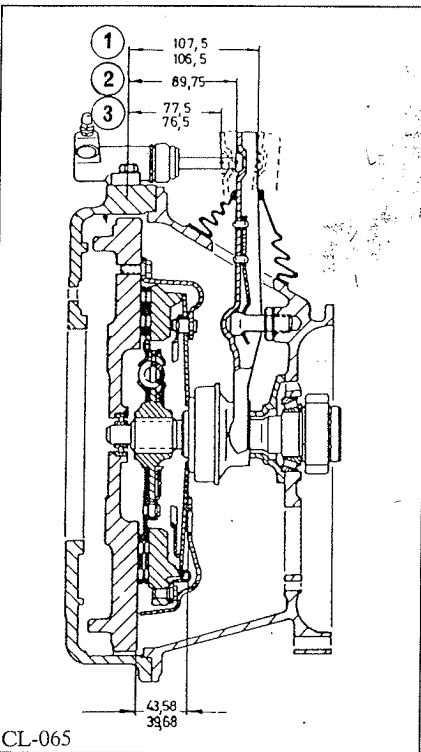
d = Distancia a medir

Se entiende «en reposo» como «sin pisar el pedal» o embragado.

Distancia máxima admisible de la carrera de desembrague: 106,5-107,5 mm

Distancia en «reposo» con disco de embrague nuevo: 89,75 mm

Distancia «en reposo» por desgaste de forros del disco: 76,5-77,5 mm



CL-065

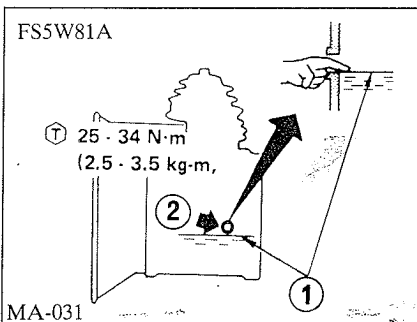
1. Máximo recorrido de la horquilla
2. Disco nuevo
3. Fin de la vida útil de los forros del embrague

**CAJAS DE CAMBIOS**

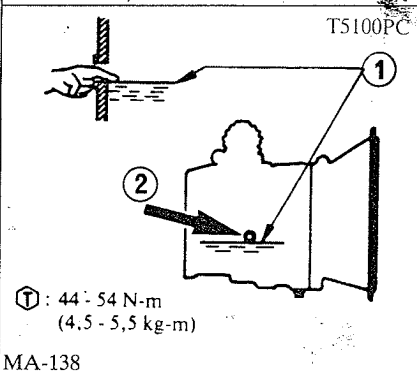
Motor	Caja de cambios
L28	FS5 W81 A
SD33	
A4.28	T5 100 PC

**COMPROBACION DEL NIVEL DE ACEITE DE LAS CAJAS DE CAMBIOS**

No poner el motor en marcha mientras se comprueba el nivel de aceite



MA-031

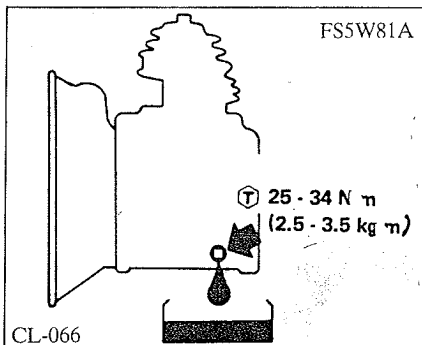


MA-138

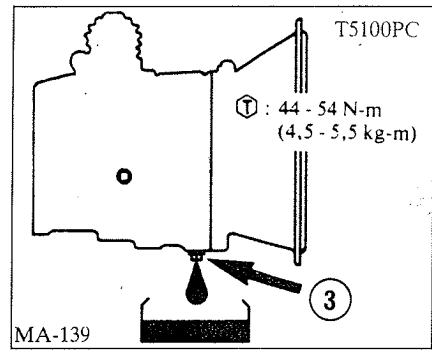
1. Llène hasta este nivel
2. Tapón de llenado

**XCAMBIO DEL ACEITE DE LAS CAJAS DE CAMBIOS**

1. Vaciar completamente el aceite.



CL-066



MA-139

3. Tapón de vaciado

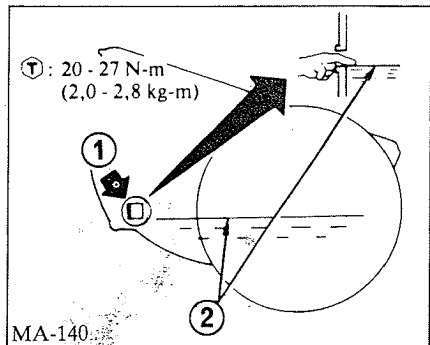
2. Llenar de aceite recomendado la caja de cambios y comprobar el nivel.

Capacidad de aceite:  
 FS5W81A = 2,7 litros  
 T5100PC = 2,28 litros

**CAJA DE TRANSFERENCIA**

**COMPROBACION DEL NIVEL DE ACEITE DE LA TRANSFERENCIA**

No poner el motor en marcha mientras se comprueba el nivel de aceite.

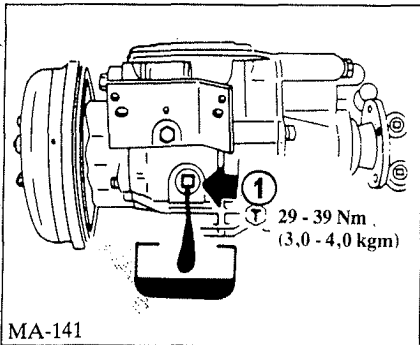


MA-140

1. Tapón de llenado
2. Llène hasta este nivel

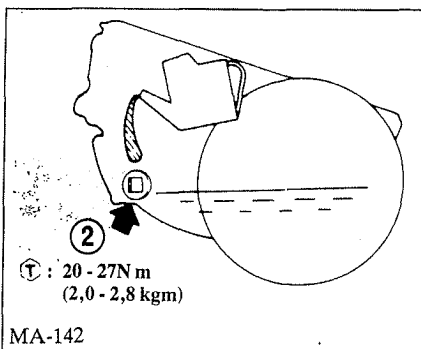
**CAMBIO DEL ACEITE DE LA TRANSFERENCIA**

1. Vaciar completamente el aceite.



1. Tapón de vaciado

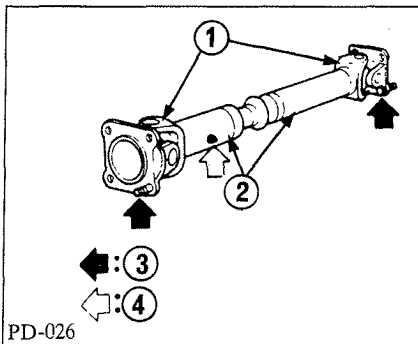
2. Poner el tapón de vaciado y llenar con aceite recomendado.



2. Tapón de llenado
- Capacidad de aceite: 1,7 litros**

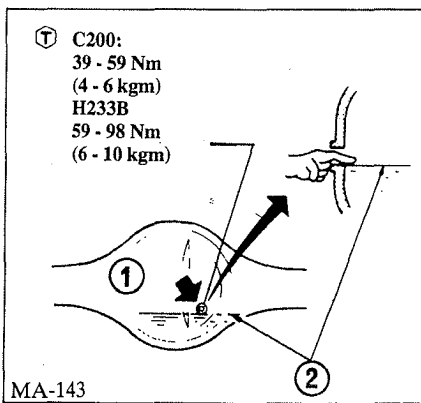
**EJES DE TRANSMISION Y DIFERENCIALES**

**COMPROBACION DE LOS EJES DE TRANSMISION**



1. Comprobar que las crucetas estén en buen estado, sin desgaste ni defectos
2. Comprobar que los tubos de los ejes cardan se encuentren en buen estado, sin grietas ni torceduras
3. Comprobar el par de apriete
4. Puntos de engrase

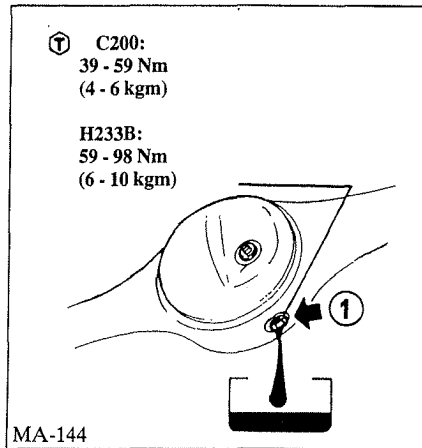
**COMPROBACION DEL NIVEL DE ACEITE DE LOS DIFERENCIALES**



1. Tapón de llenado
2. Llenar hasta este nivel

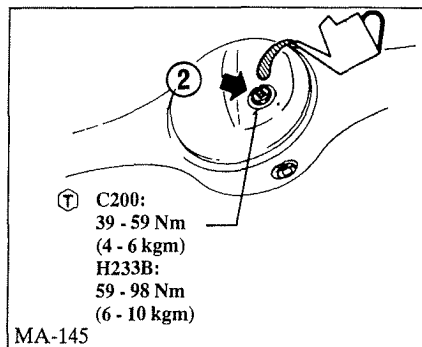
**CAMBIO DE ACEITE DE LOS DIFERENCIALES**

1. Vaciar completamente el aceite.



1. Tapón de vaciado

2. Poner el tapón de vaciado y llenar con aceite recomendado.



2. Tapón de llenado

**Capacidad de aceite:**

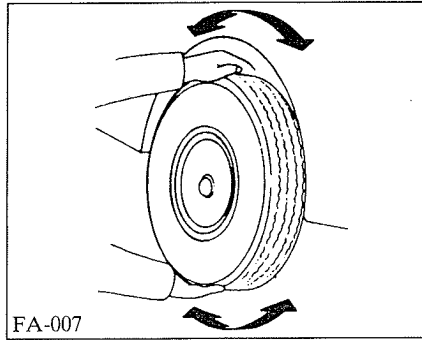
Eje	Modelo	Litros
DELANTERO	C 200	1,8
TRASERO	H 233B	2,0

## EJE Y SUSPENSION DELANTERA

### COMPROBACION DE LAS PIEZAS DEL EJE Y SUSPENSION DELANTERA

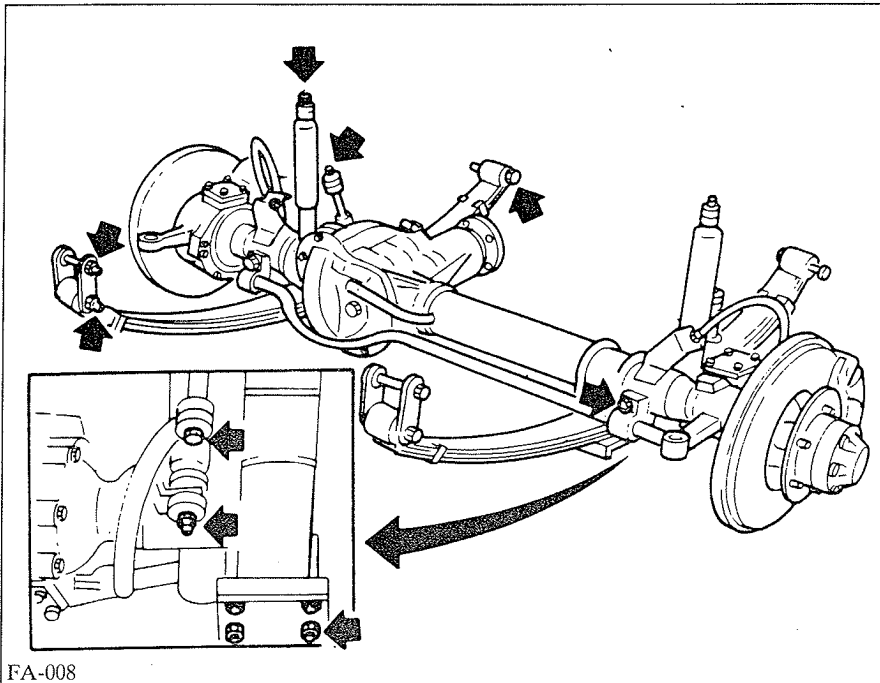
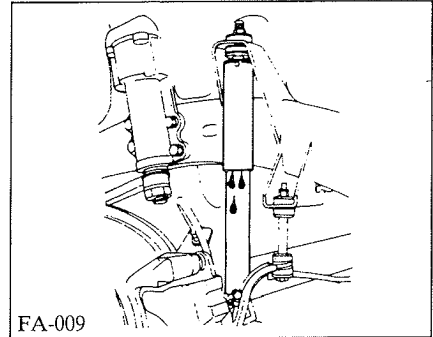
1. Bloquear las ruedas traseras con cuñas y elevar la parte delantera del vehículo, apoyándolo posteriormente sobre un soporte de seguridad. Ver sección GI.

2. Sujetando el neumático tal como muestra la figura, mover las ruedas delanteras en el sentido de las flechas.



Comprobar si hay piezas en la suspensión que estén rotas, flojas, desgastadas o dañadas. Reapretar o cambiar si es necesario. Ver sección FA.

3. Comprobar si los amortiguadores tienen fugas de aceite o cualquier otro defecto.



1. Comprobar los pares de apriete

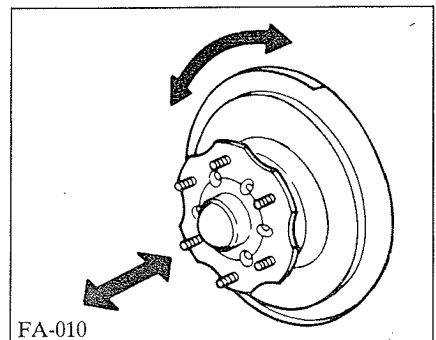
4. Comprobar si la junta de la rótula de la suspensión tiene fugas de grasa y si el guardapolvo está dañado.

5. Desmontar el conjunto de la rueda y el neumático.

6. Comprobar las piezas que forman el eje delantero por si tuvieran grietas o cualquier otro defecto. Cambiar las piezas que presenten cualquier anomalía. Ver la sección FA.

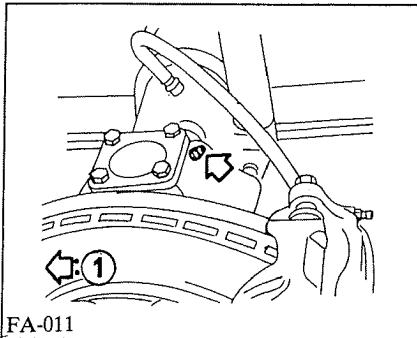
7. Desmontar las pastillas de freno. Ver la sección BR.

8. Comprobar el buen estado de los rodamientos de las ruedas delanteras. Si tienen juego axial o no giran suavemente, ajustar los rodamientos de acuerdo con sus especificaciones.

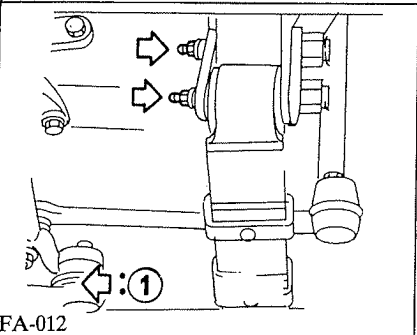


**ENGRASE DE LAS PIEZAS DE LA SUSPENSION Y DEL EJE DELANTERO**

- Superficie de contacto entre la arandela y el rodamiento de la rueda delantera.
- Cubo, tapacubos y junta tórica.
- Engrasador.



FA-011



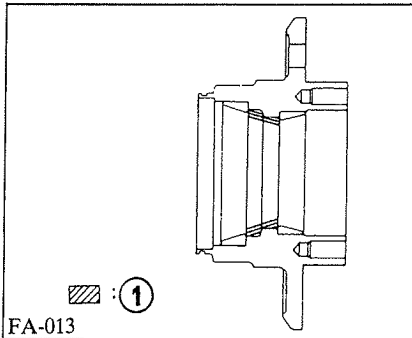
FA-012

1. Punto de engrase

**AJUSTE DE LA PRECARGA DEL RODAMIENTO DE LA RUEDA DELANTERA**

En caso de cambiar el rodamiento o volver a montar el eje delantero, debe ajustarse la precarga del rodamiento de la rueda, siguiendo el proceso que se describe a continuación:

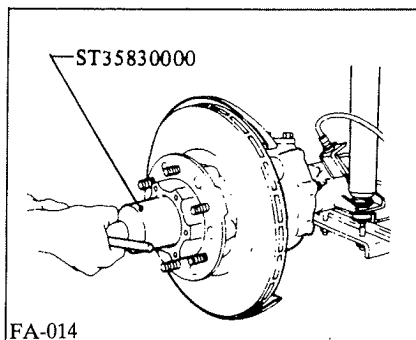
1. Antes de ajustar, deben limpiarse todas las piezas para eliminar todo resto de polvo o suciedad.
2. Aplicar una ligerísima capa de grasa recomendada a las piezas siguientes:
  - Rosca de la mangueta.



FA-013

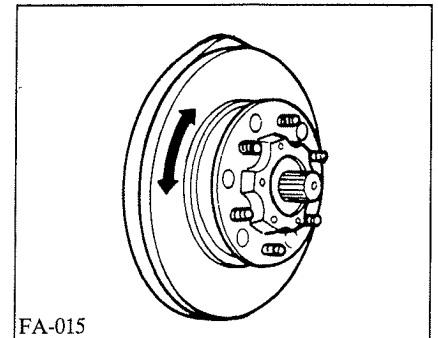
1. Area de aplicación de grasa

3. Montar la arandela en la mangueta de dirección. Aplicar grasa a la tuerca interna del rodamiento de la rueda y apretarla al par especificado utilizando la Herramienta Especial ST 35830000.



FA-014

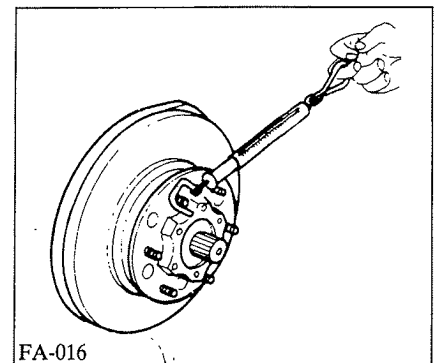
⊕ : Tuerca de la precarga del rodamiento de rueda delantera  
167-196 N m  
(17-20 kg m)



FA-015

⊕ : Tuerca de precarga del rodamiento de rueda delantera  
167-196 N m  
(17-20 kg m)

5. Ajustar la precarga y el juego axial del rodamiento de la rueda a los valores especificados aflojando la tuerca interna.



FA-016

Juego axial:

Menos de 0,08 mm

Precarga del rodamiento de rueda (Medida en un espárrago del cubo):

Con piezas nuevas

29-49 N (3-5 kg)

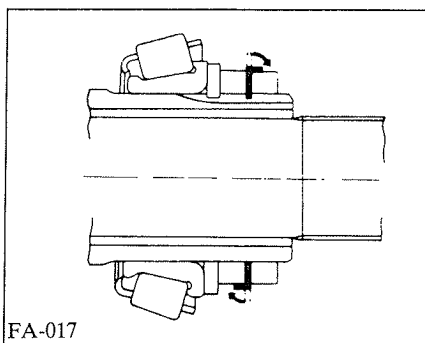
Con piezas usadas

20-39 N (2-4 kg)

6. Cuando la precarga del rodamiento de rueda y el juego axial cumplan los valores especificados, apretar la contratuerca al par especificado.

**T**: Contratuerca del rodamiento de rueda delantera  
167-196 N m  
(17-20 kg m)

7. Doblar firmemente la arandela de seguridad de la contratuerca en dos posiciones que estén separadas aproximadamente 180 grados.



FA-017

8. Montar el desbloqueador de rueda delantera, espaciador, aro de freno, conjunto de embrague de mando aro de retención y tapa del desbloqueador de rueda delantera. Para la instalación del palier ver la Sección FA.

**COMPROBACION DE LA ALINEACION DE LAS RUEDAS DELANTERAS**

Antes de comprobar la alineación de las ruedas delanteras, asegurarse de hacer una inspección previa de todas las piezas de la parte delantera del vehículo.

- Presión de neumáticos.
- Juego axial de los rodamientos de las ruedas delanteras.
- Apriete de la caja de dirección en su punto de fijación con el bastidor.
- Barras de la dirección, rótulas, bielas, etc.
- Funcionamiento de los amortiguadores.

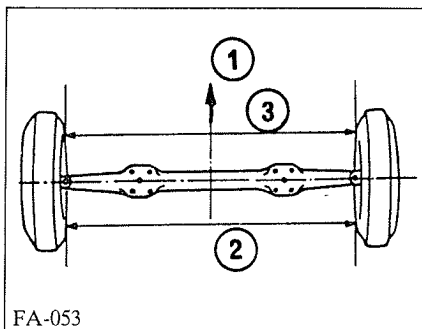
- Apriete de todas las piezas del eje delantero y suspensión.
- Altura del piso del vehículo al suelo (descargado).
- Reparar o cambiar las piezas o partes defectuosas.

**Posición de descargado**

- Depósito de combustible, radiador y cárter de aceite de motor llenos.
- Rueda de repuesto, gato, herramientas y alfombrillas en sus posiciones respectivas.
- Todos los neumáticos inflados a la presión especificada.
- Bastidor y carrocería limpios de barro, suciedad y depósitos procedentes de la carretera.

**Convergencia**

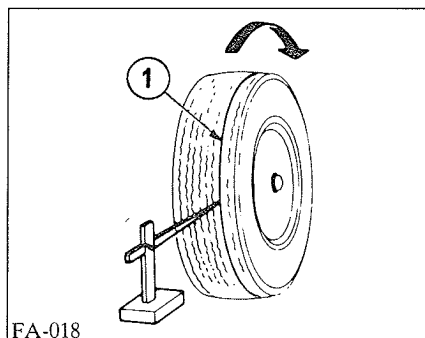
La convergencia es el ángulo formado por la prolongación de los planos medios de las ruedas delanteras en el sentido de la marcha hacia adelante como señala la flecha (1) de la figura, cuyo valor será (2) — (3).



FA-053

Medir la convergencia y efectuar los ajustes necesarios. Para ello, proceder de la forma siguiente:

1. Elevar la parte delantera del vehículo y marcar una línea de referencia a lo largo de los neumáticos de ambas ruedas delanteras.



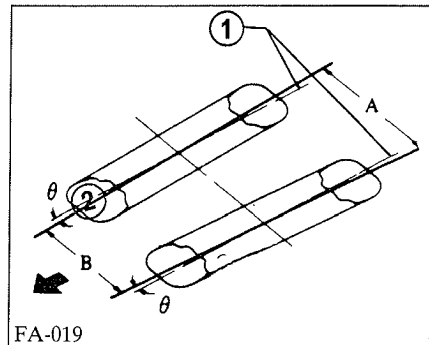
FA-018

1. Línea de referencia

2. Situar las ruedas en posición de marcha recta y bajar la parte delantera del vehículo.

Desplazar el vehículo hacia adelante y atrás.

3. Medir la convergencia y efectuar los ajustes necesarios.



FA-019

1. Líneas paralelas al eje de la carrocería
2. Parte delantera

**Convergencia = A-B**

**Convergencia (descargado):**

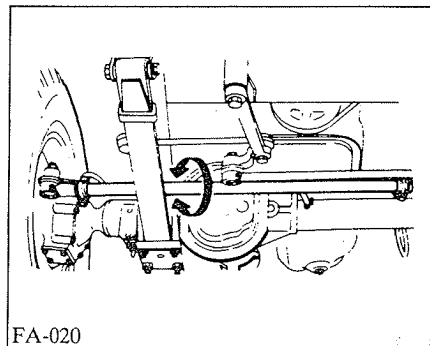
3-4 mm (en ambos lados)

**Desplazamiento lateral**

(datos de referencia)

Hacia afuera } 3 mm  
Hacia dentro }

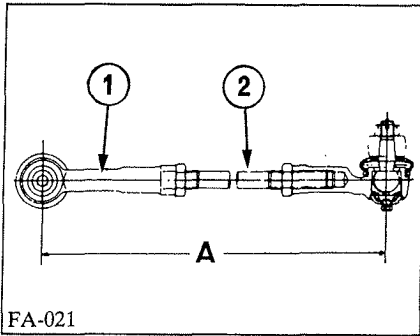
La convergencia puede ajustarse variando la longitud de la barra de acoplamiento.



FA-020



- (1) Si se han desarmado las barras laterales, antes de volver a montar debe ajustarse la distancia entre los centros de los espárragos de las rótulas al valor especificado «A».



1. Conjunto articulación rótula  
2. Sección ajuste

**A = 1.219 mm**

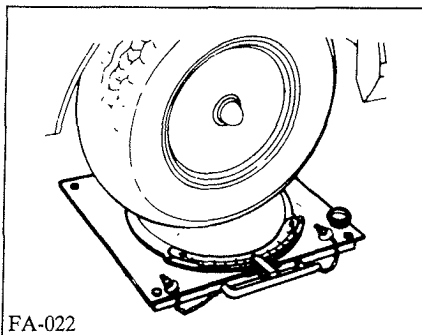
- (2) Comprobar que la sección central de ajuste está roscada por lo menos 20 mm.

4. Después de obtener una convergencia correcta, apretar las contratuerca de la sección de ajuste.

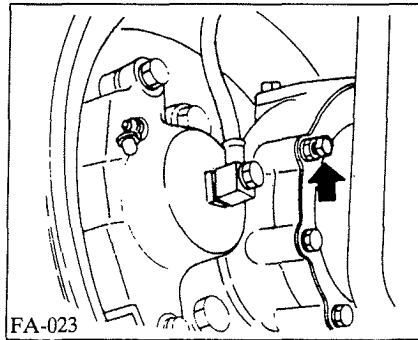
⊕: Contratuerca de la sección de ajuste  
25-28 N m  
(2,5-2,9 kg m)

**Angulo de giro ruedas delanteras**

1. Situar las ruedas en posición de marcha en línea recta y desplazar el vehículo hacia adelante hasta que las ruedas delanteras se apoyen correctamente sobre el medidor de ángulo de giro.



2. Quitar la traba del medidor y girar el volante de dirección a tope a derecha e izquierda. Medir el ángulo de giro y efectuar los ajustes necesarios.



**Angulo de giro de la rueda interior cuando la rueda exterior gira 20° en una curva: 20° 06'**

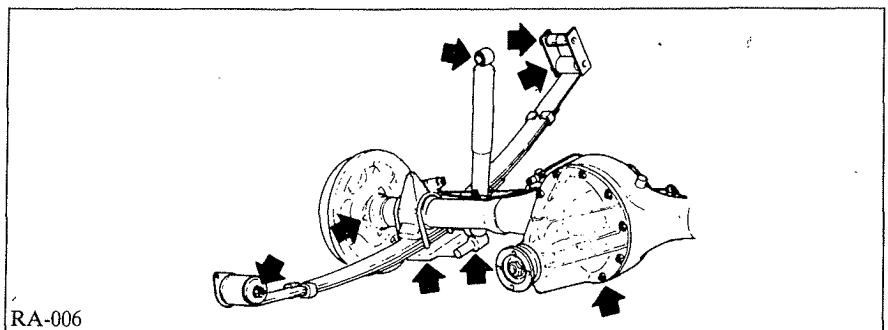
3. Después del ajuste, apretar la contratuerca del tornillo de ajuste del giro.

⊕: Tuerca de fijación del tornillo de tope del ángulo de giro  
9,1-11,8 N m  
(0,93-1,2 kg m)

**EJE Y SUSPENSION TRASERA**

**VERIFICACION PIEZAS EJE TRASERO Y SUSPENSION**

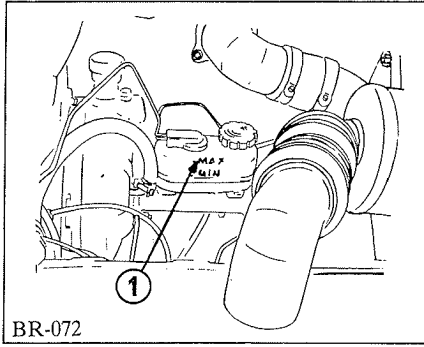
Verificar que las piezas no estén flojas, desgastadas o deterioradas. Reapretar las tuercas y tornillos flojos al par especificado. Ver la sección RA. Sustituir todas las piezas desgastadas tal como se indica en «Suspensión trasera», sección RA.



⬅ : Verificar par de apriete

**SISTEMA DE FRENOS**

**COMPROBACION DEL NIVEL Y LAS PERDIDAS DEL LIQUIDO DE FRENOS**



1. Añadir hasta el nivel MAX

Si el líquido de frenos está extremadamente bajo, verificar si hay pérdidas en el sistema.

**CAMBIO DEL LIQUIDO FRENOS**

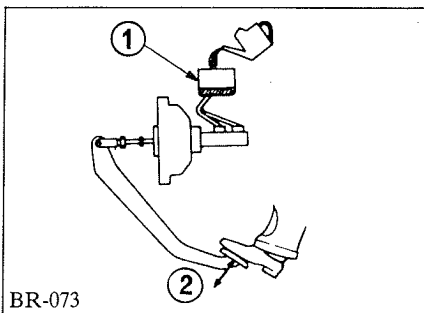
1. Cambiar el líquido de frenos.  
Para cambiar el líquido de frenos del sistema, utilizar el mismo procedimiento que en el sangrado. Esta operación debe hacerse para una sola rueda cada vez. Ver sección BR.

**ATENCION:**

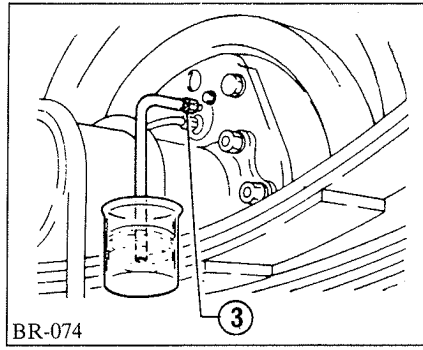
No volver a utilizar nunca el líquido de frenos, debido que sus características cambian por oxidación, así como por el contenido de materias extrañas y suciedad.

Usar únicamente líquido de frenos limpio y nuevo.

**Especificación de líquido de frenos recomendado:**  
DOT 3 (F.M.V.S.S. N.º 116)



1. Rellenar cuando haya poco líquido
2. Lentamente



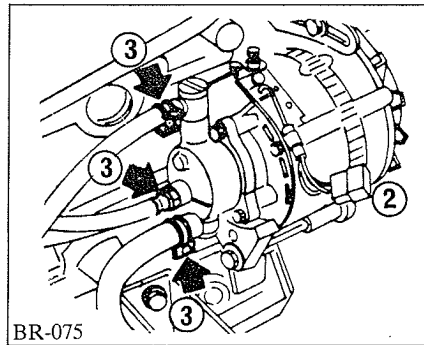
3. Rellenar hasta que aparezca líquido nuevo

**T: Sangrador**  
7-9 Nm (0,7-0,9 kgm)

2. Comprobar el nivel del líquido de frenos.
3. Comprobar que no haya pérdidas.

**COMPROBACION DEL CIRCUITO DE VACIO DEL SERVOFRENO**

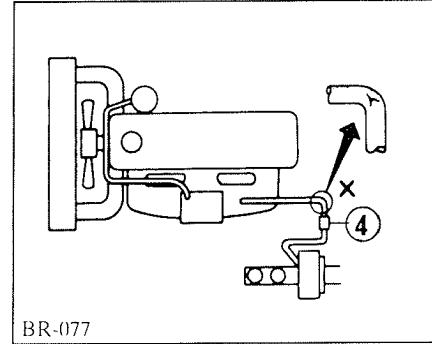
Los modelos equipados con motor A4.28 y SD33 van equipados con una bomba de vacío incorporada al alternador, y con una derivación al servofreno.



1. Bomba de vacío
2. Alternador
3. Latiguillos

En los modelos equipados con motor L28, se aprovecha la succión que se crea en el colector de admisión, para alimentar de vacío al servofreno.

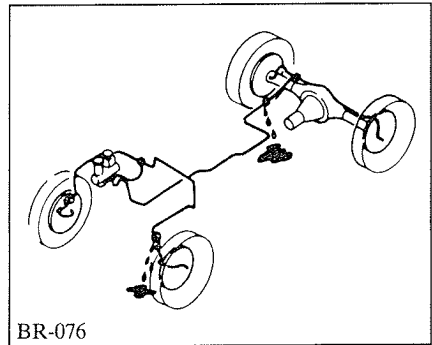
1. Comprobar el estado de los latiguillos de vacío y conexiones.
2. Comprobar el apriete de los latiguillos y válvula de retención.



4. Válvula de retención

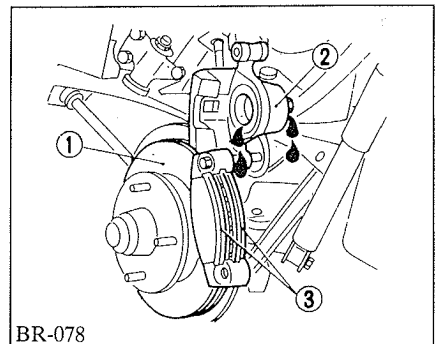
**COMPROBACION DEL SISTEMA DE FRENOS**

1. Comprobar que las conexiones sean correctas y que no hayan pérdidas, roces, desgastes, deformaciones, etc.



**COMPROBACION DE LOS FRENOS DE DISCO**

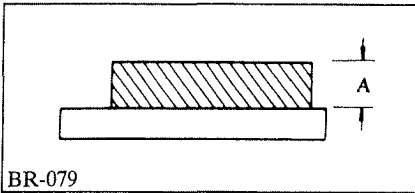
Comprobar el estado de los componentes de los frenos de disco.



1. Disco
2. Pinza
3. Pastillas

1. Comprobar el estado y espesor del disco.
2. Comprobar el funcionamiento de la pinza y el cuerpo del cilindro y examinar que no hayan pérdidas.
3. Comprobar el desgaste de las pastillas.

**Límite de desgaste de las pastillas.**



Límite desgaste (A) 2 mm

Para cambiar, ver la sección BR.

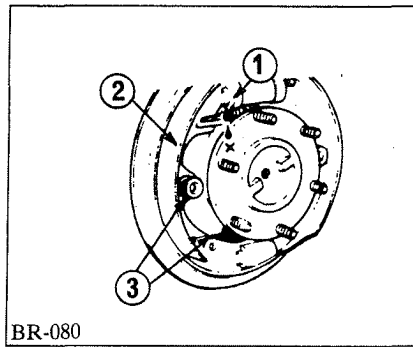
**COMPROBACION DE LOS FRENOS DE TAMBOR (Trasero y central)**

El freno de servicio trasero, actúa sobre las ruedas traseras.

El freno de estacionamiento, actúa sobre el eje de transmisión trasero, en la unión del mismo con la salida de la caja transfer.

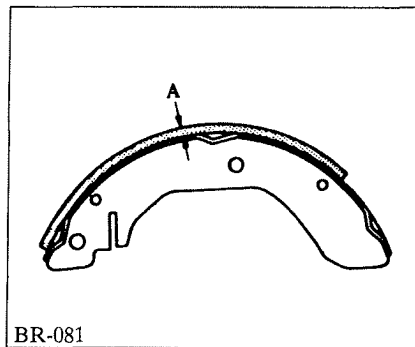
Comprobar los siguientes puntos de los frenos de tambor.

- a) El funcionamiento de los cilindros de las ruedas. Inspeccionar si hay fugas.
- b) El desgaste o posibles defectos en las zapatas.
- c) El buen estado de los muelles y pasadores



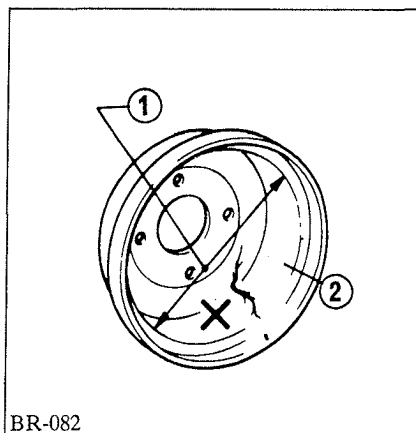
1. Cilindros
2. Zapatas
3. Muelles

**Límite de desgaste de las zapatas**



Para cambiar, ver la sección BR

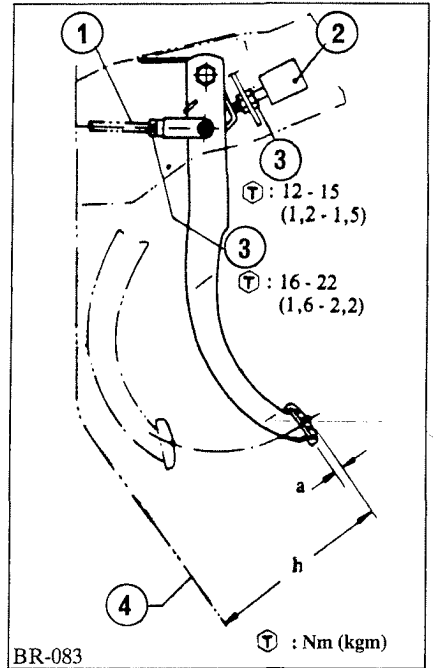
**Límite de reparación del tambor**



1. Diámetro interior
2. Comprobar el estado de la superficie interior del tambor

**COMPROBACION DEL FRENO DE PIE**

1. Comprobar la altura libre y el juego libre del pedal del freno de pie. Ajustar si es necesario.



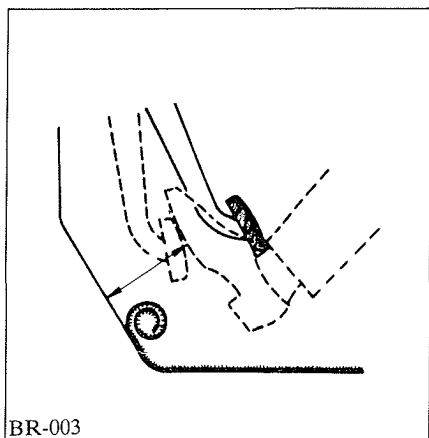
1. Varilla impulsora del servofreno
2. Interruptor de la luz de parada
3. Contratuerca
4. Piso

Altura libre «h» del pedal:  
190-196 mm

Juego libre «a» del pedal:  
1-5 mm

- (1) Ajustar la altura libre del pedal con el interruptor de la luz de parada. Apretar luego la contratuerca.
- (2) Ajustar el juego libre del pedal con la varilla impulsora del servofreno. Apretar luego la contratuerca.

2. Comprobar la altura del pedal cuando está pisado.



Altura del pedal estando pisado:  
Más de 65 mm

Si la altura del pedal estando pisado es inferior al valor especificado, comprobar la holgura entre la zapata y el tambor a través del registro, comprobar el sistema de frenos por si existen fugas, burbujas de aire u otra anomalía de sus componentes (cilindros de rueda, ajustador, etc.), y hacer las reparaciones oportunas.

### AJUSTE DEL FRENO DE PIE

Frenos de disco delanteros.

Los frenos de disco delanteros no requieren ajustes bajo condiciones normales, ya que la holgura entre las pastillas de freno y disco es compensada automáticamente por la elasticidad del retén de émbolo y la pinza.

Freno trasero

#### NOTA:

En servicio, los frenos traseros no requieren aproximación de zapatas, porque éstas disponen de ajuste automático.

1. Asegurarse de que el freno de estacionamiento no está actuando.
2. Elevar el vehículo hasta que las ruedas traseras no toquen en el suelo.

3. Quitar el tapón de goma para comprobar el grosor de las zapatas de freno y la distancia al tambor.

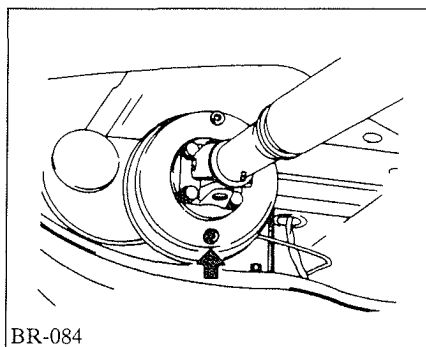
3. Quitar el tapón de goma para comprobar el grosor de las zapatas de freno. Pisar el pedal y comprobar que las zapatas aprietan contra el tambor.

4. Girar la rueda libremente y observar si existe algún roce.

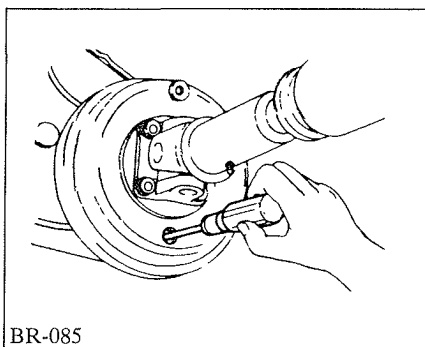
5. Si se sospecha que el ajustador automático no actúa, desmontar y reparar el tambor del freno. Colocar el tapón de goma una vez reparado correctamente.

### AJUSTE DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1. Poner las palancas de mando del cambio y de la transferencia en sus posiciones de punto muerto.
2. Quitar el tapón de goma del tambor del freno central.



3. Girar la rueda ajustadora hacia abajo con un destornillador hasta que la zapata del freno roce contra el tambor del freno.  
Las zapatas del freno se expanden cuando la rueda de ajuste es girada hacia abajo.



4. Girar la rueda de ajuste, en sentido contrario al del punto 3, el número de dientes que se especifica, para obtener la holgura correcta entre el tambor y las zapatas de freno.

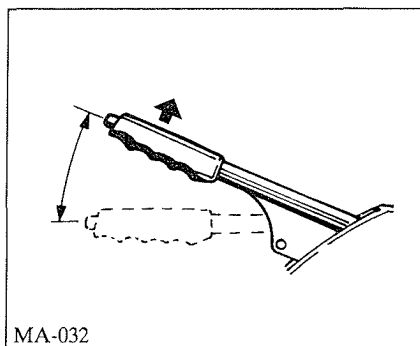
**Número de dientes a retornar: 8-10**

Girar el tambor con la mano y asegurarse de que gira libremente. En caso de que las zapatas interfirieran con el tambor, girar la rueda de ajuste diente a diente hasta que no haya roces.

5. Tirar hacia arriba de la palanca con la fuerza especificada.

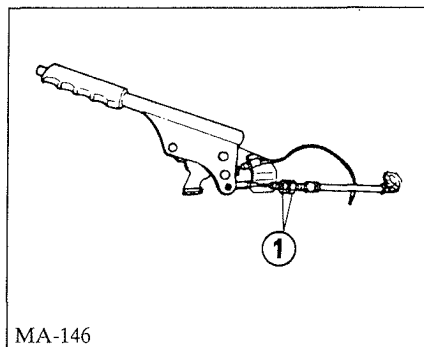
**196 N (20 kg)**

Medir el recorrido de la palanca contando las muescas que van pasando.



Número de muescas: 7-8 «clicks»

6. Ajustar el recorrido de la palanca.



1. Contratuerca

7. Doblar hacia abajo la placa del interruptor de la luz de aviso del freno de estacionamiento, de forma que ésta se encienda tan pronto como se mueva una muesca del trinquete y no se apague hasta que no retorne a su posición original.

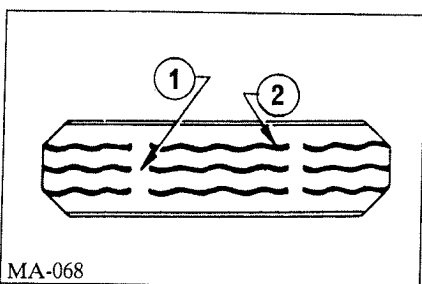
## RUEDAS Y NEUMATICOS

### COMPROBACION DEL ESTADO DE LOS NEUMATICOS

#### Estado de los neumáticos

Los neumáticos van provistos de un «indicador de desgaste de banda», situado en seis puntos diferentes del neumático y colocados a una profundidad de 1,6 mm.

Cambie los neumáticos cuando aparecen estos indicadores de desgaste o si el neumático está defectuoso.



1. Indicador de desgaste de banda
2. Banda del neumático

Profundidad del indicador de desgaste de banda 1,6 mm.

2. Quitar las piedras, vidrios, y demás materias extrañas incrustadas en la banda de rodadura.
3. Verificar si la banda de rodadura o los flancos están agrietados, dañados o hay separaciones entre las capas de tejido.
4. Verificar si se producen fugas a través de las válvulas de las cámaras.

#### Presión de inflado

1. Verificar la presión del neumático, si es necesario, ajustar al valor especificado.

La presión de inflado debe medirse cuando los neumáticos están fríos.

2. Después de inflar los neumáticos, debe comprobarse que las válvulas no tengan pérdidas. Siempre que se compruebe la presión, no olvidarse de colocar los tapones de las válvulas y apretarlos firmemente a mano, para evitar la entrada de polvo o agua.

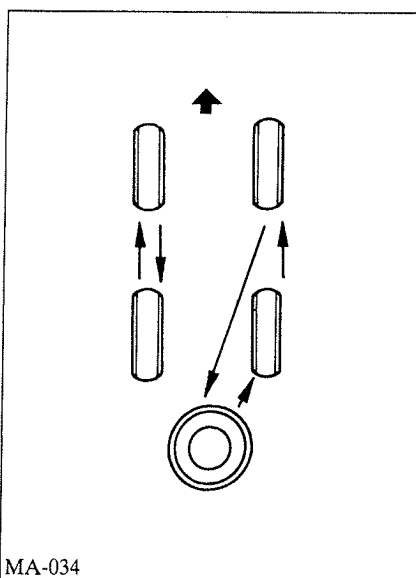
#### Presión de inflado neumáticos

Condiciones de rodaje	Modelo	Delan- teros	Traseros		
			Motores		
			Todos	A4.28	SD33
A plena carga	JKT	1,8	3		
	AWC		3	2,6	
Mínimo fuera carretera	Todos	1,2	2,6		

#### Permutación neumáticos

1. los neumáticos tienden a desgastarse desigualmente y se desequilibran después de rodar un cierto número de kilómetros. Con frecuencia, esto produce ruido, que es atribuido a los engranajes del grupo trasero, rodamientos, etc. Los neumáticos delanteros también tienden a desgastarse desigualmente debido a una alineación inadecuada de las ruedas delanteras.

Por esta causa, para compensar el desgaste, es necesario permutar periódicamente los neumáticos.



MA-034

#### Cambio neumáticos

##### ATENCIÓN:

Bajo ninguna circunstancia deben montarse, en el mismo vehículo, neumáticos de distinto tipo, por ejemplo, radiales y diagonales. Ello afectaría negativamente a la manejabilidad del vehículo, pudiendo causar la pérdida de control de éste por parte del conductor.

- a) Al reemplazar un neumático desgastado o en mal estado, utilizar otro de las mismas medidas y capacidad de carga. El uso de un neumático diferente, además de tener una duración menor, puede ser causa de accidente.
- b) Montar únicamente neumáticos y llantas recomendados. No montar neumáticos de marcas o con dibujo de banda de rodadura diferentes. El no tener en cuenta estas normas puede incidir adversamente en la conducción, frenado, manejabilidad, despeje, distancia entre carrocería y neumático y calibración del velocímetro.

- c) Se recomienda montar nuevos los dos neumáticos de un eje. Si se cambia sólo uno, debe emparejarse con el más nuevo, para equilibrar la acción de frenado.

- d) Cuando se cambien los neumáticos por otros, recomendados opcionalmente, de anchura y diámetro diferentes, debe recalibrarse el velocímetro.

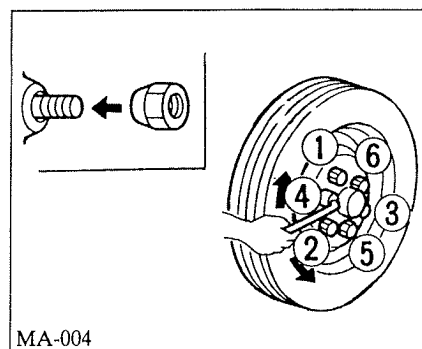
1. Para cambiar de forma segura un neumático, con ayuda de un gato, ver «Puntos de elevación» (sección GI).

##### ATENCIÓN:

No colocarse nunca debajo de un vehículo que esté aguantado sólo por un gato.

Siempre que sea necesario trabajar debajo de un vehículo, utilizar caballetes apoyados en los largueros del bastidor.

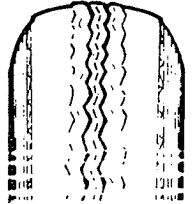
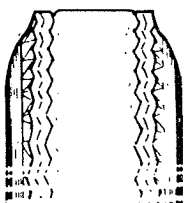
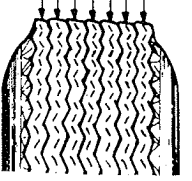
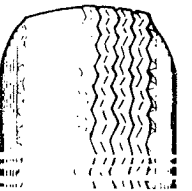
2. Para montar una rueda, apretar sucesivamente las tuercas diametralmente opuestas.



MA-004

**Desgaste anormal de los neumáticos**

Corregir desgaste anormal según se indica en el cuadro:

ESTADO	CAUSA PROBABLE	CORRECCION
 <p>Desgaste de hombros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de presión (desgaste en ambos lados).</li> <li>• Angulo de caída incorrecto (desgaste en un lado).</li> <li>• Virajes a velocidad excesiva.</li> <li>• No se ha realizado la permutación de rudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir y ajustar la presión.</li> <li>• Ajustar el ángulo de caída.</li> <li>• Reducir velocidad.</li> <li>• Permutar las ruedas.</li> </ul>
 <p>Desgaste central Borde biselado</p>  <p>Desgaste en sierra</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceso de presión.</li> <li>• No se ha realizado la permutación de ruedas.</li> <li>• Convergencia incorrecta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir y ajustar presión.</li> <li>• Permutar las ruedas.</li> <li>• Ajustar convergencias.</li> </ul>
 <p>Desgaste desigual</p> <p>MA-147</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angulo de avance o caída incorrectos.</li> <li>• Mal funcionamiento de la suspensión</li> <li>• Rueda desequilibrada.</li> <li>• Tambor freno ovalizado.</li> <li>• Otras causas mecánicas.</li> <li>• No se ha realizado la permutación de ruedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar los ángulos de avance o caída.</li> <li>• Reparar, reemplazar o, si es necesario, volver a montar.</li> <li>• Equilibrar o cambiar.</li> <li>• Corregir o cambiar.</li> <li>• Corregir o cambiar.</li> <li>• Permutar las ruedas.</li> </ul>

**ATENCIÓN:**

Al reemplazar un neumático, tener sumo cuidado en no dañar el talón, la pestaña o el asiento del talón.

Al desmontar un neumático, para extraer el talón de la pestaña de la llanta, no utilizar palancas, emplear siempre una máquina apropiada.

7. Al montar el neumático, tener en cuenta los siguientes puntos:

- Montar el obús de la válvula e inflar a la presión correcta. Comprobar que las líneas de centrado se ven a lo largo de las pestañas de ambos lados.
- Después de inflar los neumáticos, verificar que no haya fugas en las válvulas.
- Comprobar que los tapones de válvula están bien apretados a mano.

**ATENCIÓN:**

Si, al inflar un neumático, el talón salta por encima del borde de la llanta, puede romperse. Por tanto, para evitar daños personales, no colocarse nunca sobre un neumático. No hincharse nunca a una presión superior al valor máximo indicado en el flanco de la cubierta. Si a esa presión, los talones no asientan correctamente, desinflar el neumático y volverlo a hincar. Si se sobrepasa la presión correcta, puede romperse el talón y causar daños.

**Reparación neumáticos**

Inspeccionar el neumático, siguiendo el procedimiento que se indica a continuación. Si se encuentra algún defecto, reparar o cambiar según sea necesario.

- Aplicar una solución jabonosa o sumergir neumático y llanta o la cámara en agua, después de inflar a la presión correcta.
- Verificar si hay fugas.
- En particular, comprobar si hay fugas alrededor de la válvula, en la pestaña de la llanta o en la banda de rodadura.
- Secar el agua en las áreas que se producen burbujas, indicativas de fugas, y marcar esos puntos con tiza.

5. Extraer el objeto causante del pinchazo y sellar el punto.

- Al reparar un pinchazo, utilizar un kit, siguiendo sus instrucciones.
- Si el pinchazo es demasiado grande o la carcasa está deteriorada, la reparación debe ser efectuada por un taller especializado.

6. No volver a utilizar un neumático que presente alguno de los defectos siguientes:

- Aro de alambre del talón roto.
- Separación entre las capas de tejido.
- Flancos agrietados o dañados.
- Indicadores de desgaste de banda, visibles.

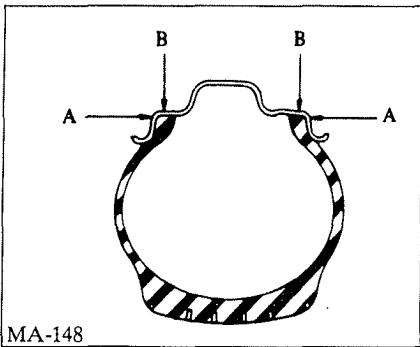
**Inspección ruedas**

Verificar los puntos siguientes con el fin de asegurar el buen estado de la dirección, así como la máxima duración de los neumáticos. Si existe algún defecto, reparar o cambiar, según sea necesario.

1. Verificar el borde de la llanta, en especial la pestaña y el asiento del talón. Comprobar que no haya deformaciones, fisuras, zonas oxidadas o cualquier otra anomalía que pueda producir pérdidas.
2. Quitar todo signo de óxido de la pestaña de la llanta, goma en mal estado o arena.

Los asientos de talón deben limpiarse con un cepillo de púas metálicas, etc.

3. Examinar con un comparador si existe alabeo lateral o radial en la pestaña de la llanta.



Alabeo lateral (A) y radial (B):  
Menor de 2,0 mm

4. Cambiar la llanta si se presenta alguno de los siguientes problemas.

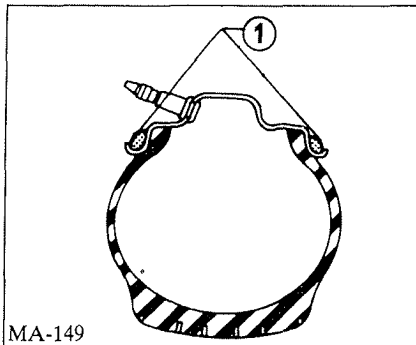
- Desalineada, abollada o muy oxidada.
- Taladros de los tornillos alargados.
- Excesivo alabeo lateral o radial.
- Fugas de aire a través de las soldaduras.
- Las tuercas de rueda se aflojan.

**Equilibrado de ruedas**

Inspeccionar la llanta y el neumático para comprobar su equilibrado. Corregir en caso necesario, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

**ATENCIÓN:**

Al equilibrar las ruedas del vehículo, seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante del equipo.



1. Contrapesos

**Desequilibrio dinámico máximo permisible en la pestaña de la llanta: 25 gr.**

Si un lado excede de 200 grs. volver a montar y reequilibrar.

1. Corregir el desequilibrado de las ruedas cuando este síntoma produce bamboleo y saltos.
2. Equilibrar las ruedas estática y dinámicamente.

Causa	Desequilibrio estático	Desequilibrio dinámico
Síntoma de desequilibrio	Salto y bamboleo	Salto
Corrección	Equilibrar estáticamente	Equilibrar dinámicamente

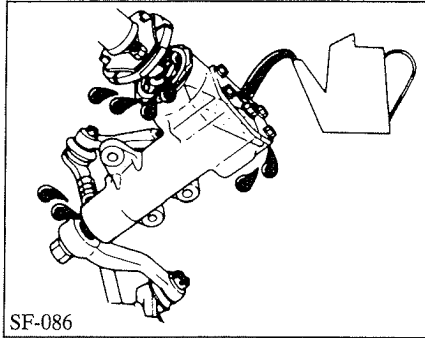
MA-150

1. Situación pesos equilibrado rueda
2. Bamboleo rueda
3. Zona más pesada
4. Salto de la rueda

- a. Asegurarse de colocar contrapesos equilibrados del peso correcto en el borde interno de la llanta.
- b. No poner más de tres contrapesos en un mismo lado.
- c. Volver a equilibrar correctamente la rueda y el neumático siempre que se repare un pinchazo.

## SISTEMA DE DIRECCION

### VERIFICAR EL NIVEL DEL ACEITE Y LAS FUGAS DE LA CAJA DE LA DIRECCION



☰ : Verificar fugas líquido

☰ : Añadir líquido

### COMPROBACION DE LAS LINEAS Y FLUIDO DEL SISTEMA DE DIRECCION HIDRAULICA ZF

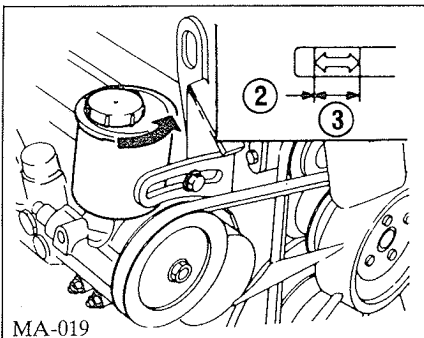
Comprobar el nivel de aceite en el depósito observando la varilla de medición cuando el aceite esté frío. Añadir el aceite necesario para subir el nivel hasta el punto indicado en la varilla.

**No sobrepasar el nivel máximo.**

**Poner el motor en marcha y comprobar que las variaciones de nivel del líquido en el depósito bomba de aceite son menores de 2 mm.**

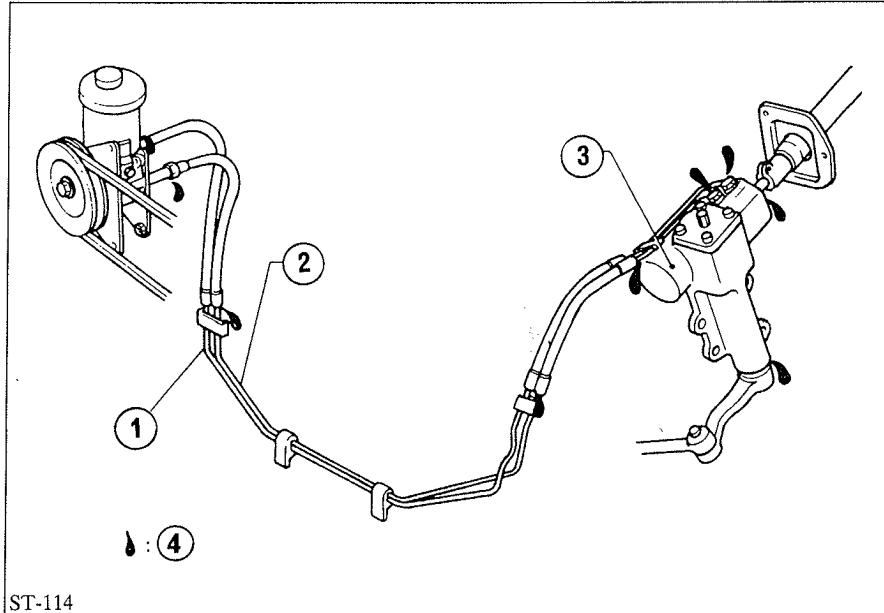
#### PRECAUCION:

No llene excesivamente.



1. Para abrir
2. Añadir
3. CORRECTO

2. Inspeccionar el estado del circuito y comprobar posibles fugas.



1. Línea de baja presión
2. Línea de alta presión
3. Mecanismo de la dirección
4. Comprobar las fugas del aceite dirección

#### Caja de la dirección

- Comprobar que no haya ningún componente flojo, desgastado o en mal estado. Si es necesario, reapretar. Para apretar al par correcto, ver sección ST.

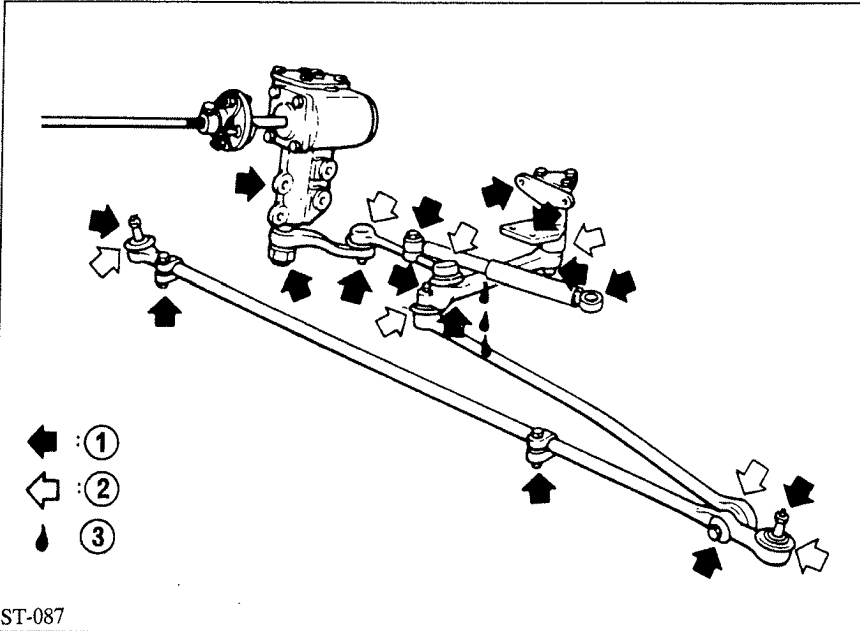
#### Varillaje de la dirección

- Comprobar que no haya ningún componente flojo, desgastado o en mal estado. Si es necesario, reapretar. Para apretar al par correcto, ver sección ST.
- Verificar si hay pérdidas de grasa en las rótulas y brazo secundario.
- Verificar si falta alguna clavija, arandela, etc.



**Cilindro de la dirección**

- Comprobar si el cilindro tiene fugas, está dañado o flojo.

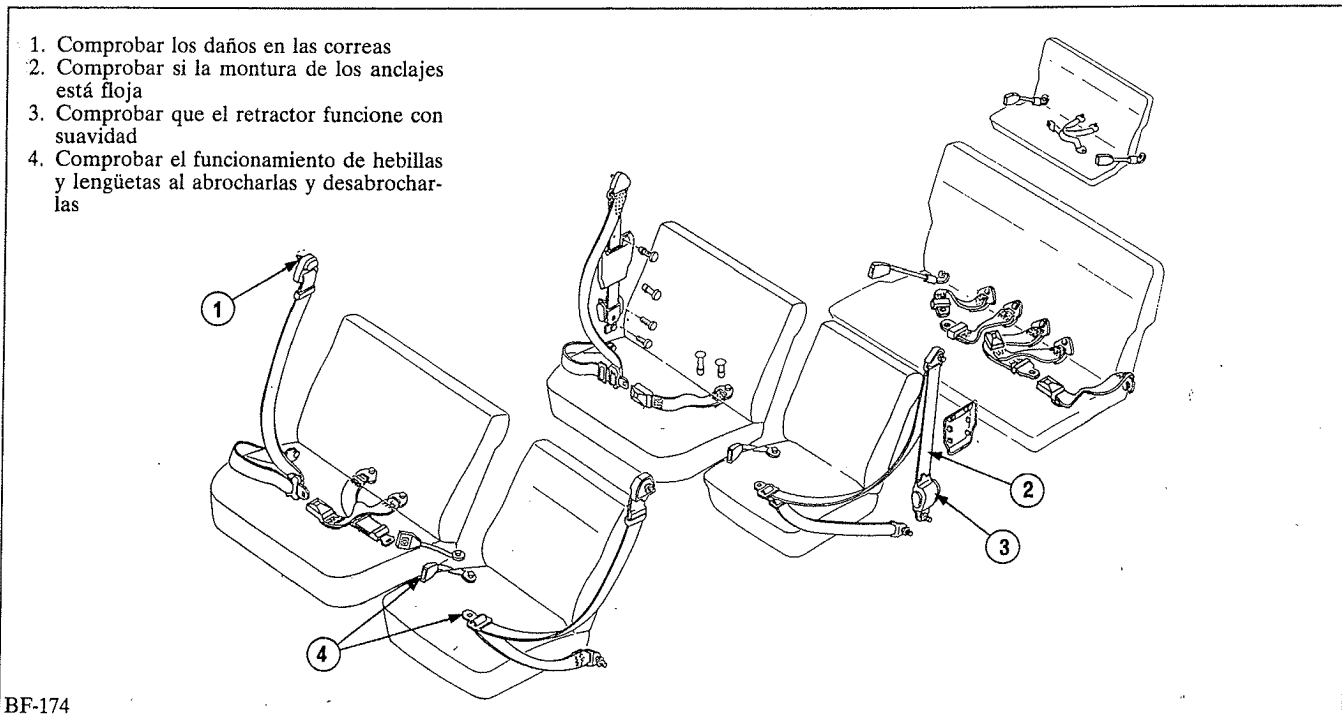


1. Comprobar el par de torsión
2. Comprobar las fugas de grasa
3. Comprobar las fugas de aceite

ST-087

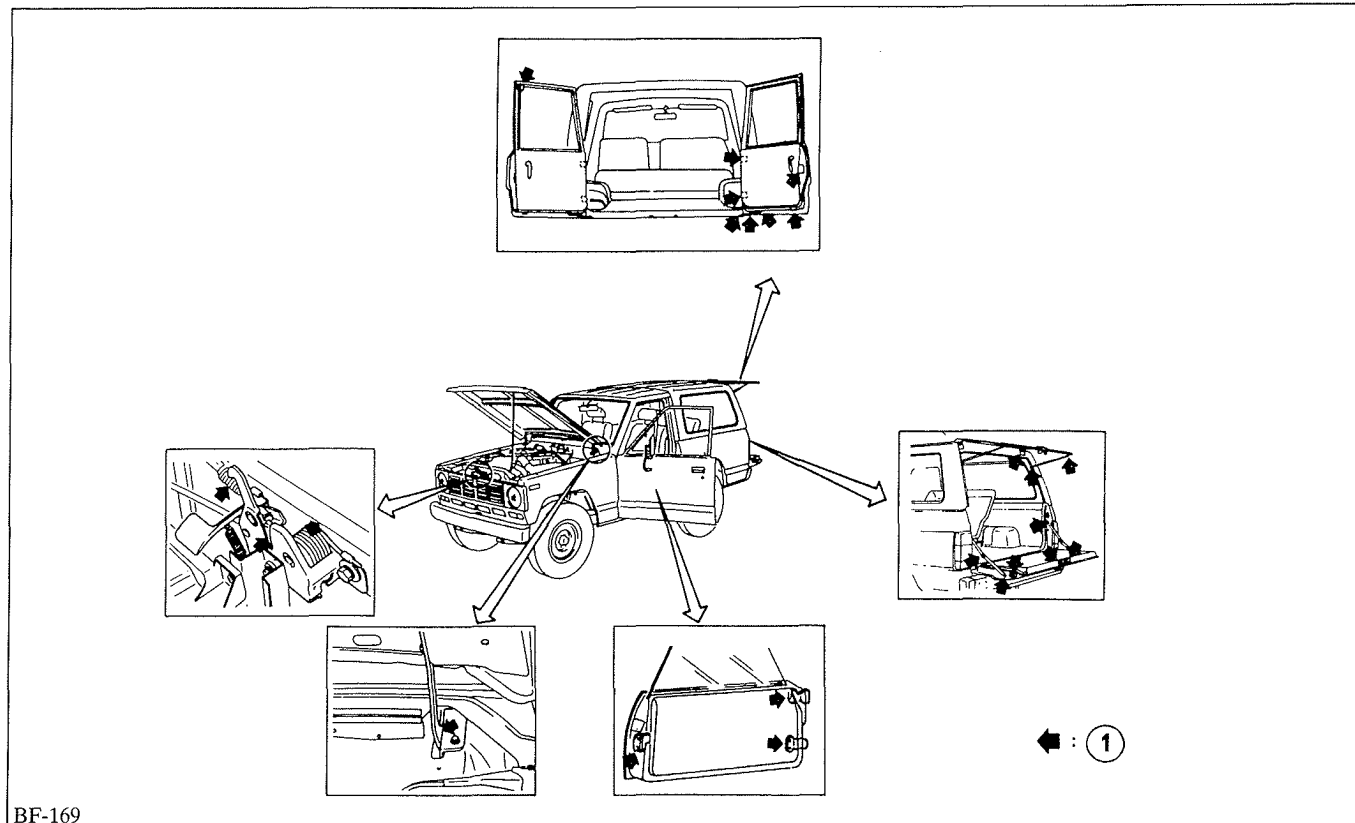
**CARROCERIA**

**COMPROBACION DE CINTURONES DE SEGURIDAD, HEBILLAS, RETRACTORES, ANCLAJE Y AJUSTADORES**



BF-174

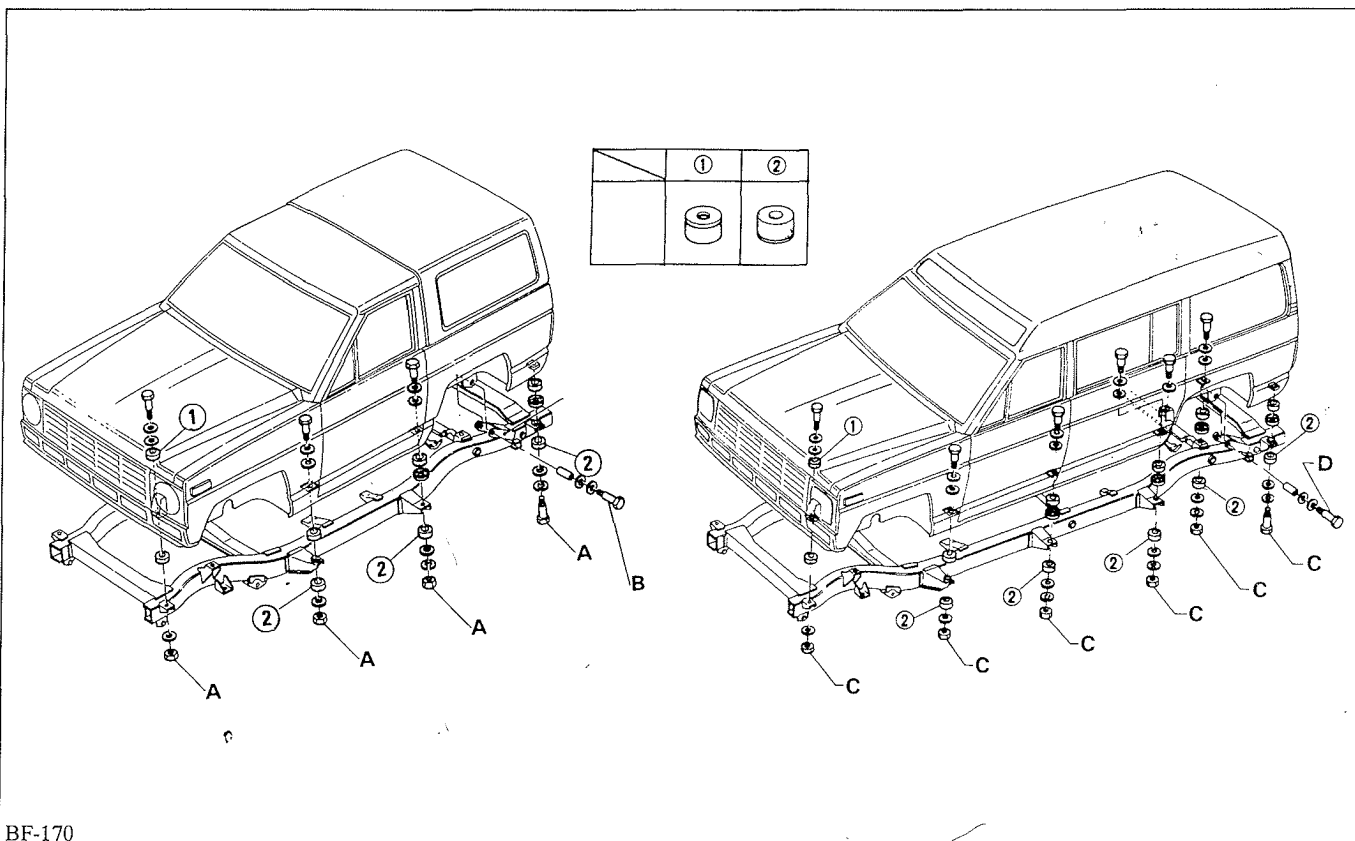
LUBRICACION DE CERRADURAS, BISAGRAS Y PESTILLO DEL CAPO



BF-169

1. Puntos de engrase

PARES DE APRIETE DE LA CARROCERIA Y EL BASTIDOR



BF-170

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### MOTOR

#### SISTEMA MECANICO BASICO

Motor			A4.28	L28	SD33
Holgura Válvulas	Admisión	Caliente	0,25	0,25	0,35
	Escape	Caliente	0,35	0,30	
Deflexión correa motor (Fuerza a aplicar: 98 N (10 kg))		mm	8-12		
Deflexión correa bomba dirección hidráulica (Fuerza a aplicar: 98 N 10 kg)		mm	10-14		
Valor de compresión	Standard	kPa	2.452	1.177	2.942
		bar	24,5	11,77	29,4
		kg/cm <sup>2</sup>	25	12	30
		a r.p.m.	250	350	200
	Mínimo	kPa	2,05	883	2.452
		bar	20,6	8,83	24,5
		kg/cm <sup>2</sup>	21	9	25
		a r.p.m.	250	350	200
Capacidad aceite motor	Con filtro	9	4,2	8,2	
Capacidad sistema refrigeración (inclu. dep. reserva)	Con calefactor	16,5	10,8	13,2	
	Sin calefactor	15,6	9,9	12,3	
Presión apertura vál- vula en tapón radiador	kPa	89,57	88		
	bar	0,896	0,88		
	kg/cm <sup>2</sup>	0,914	0,9		
Presión testigo pérdi- das en sistema refrige- ración	kPa	157			
	bar	1,57			
	kg/cm <sup>2</sup>	1,6			

Después de ajustada la holgura de las válvulas con el motor frío, debe repetirse esta comprobación con el motor en caliente. Si no cumple con los valores especificados, deben reajustarse de nuevo.

#### SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACION

Motor		A4.28	L28	SD33
Avance inyección o encendido ralenti	grados/rpm	7,5-10,5 3.800	80 650	20±2 600±50
	kPa	11500-12000	—	9800+980 -0
Presión de inyección inicial	bar	115-120	—	98+9,8 -0
	kg/cm <sup>2</sup>	117,3-122,4	—	100+10 -0
Velocidad al ralenti	r.p.m.	700±50	650±50	600±50
Bujías	Tipo	BPR6-ES		—
	Separación entre con- tactos	0,8-0,9		
Distribuidor	Separación entre puntas mm	0,45-0,55		—
	Angulo Dwell	35°-41°		
Cables de alta tensión Resistencia	Unitaria KΩ/m	16±40 %		—
	Total Ω	Menos de 30.000		
Batería	Tipo	Bajo mantenimiento		Sin mant.
	Voltaje V	12		12 × 2
	Capacidad AH	90	65	80
		—		
Densidad especifica del electrolito a 20 °C	Clima frío	Clima suave	Clima tropical	—
	Valor permitido	Más de 1,22	Más de 1,20	Más de 1,18
	Valor cargada completamente	1,28	1,26	1,24
	BUJIAS INCANDESCENTES: Prueba de la bujía con 12 v tiempo máximo		Se debe poner al rojo vivo en 15 segundos	

### BASTIDOR Y CARROCERIA

#### EJE DELANTERO Y DIRECCION

		Modelo	A4.28	L28	SD33
Avance (Caster)		K	1° 30' ± 30'	3° 15'	3° 15'
		T		—	—
		J		—	—
		A	1° 50' ± 30'	—	—
		W		3° 35'	—
		C		—	—
Caída (Camber)		KTJ AWC	0° 30' ± 30'		
Convergencia (Toe-in)	mm	Delt.	KT	3	—
		Tras.	JA	0	—
	mm	Delt.	KT	—	1
		Tras.	CW	—	0
Inclinación perno rueda (King-pin)		KTJ AWC	7° 30'		
Angulo giro rueda interior cuando la exterior gira 20°			20° 06'		
Juego admisible en volante dirección	mm		35		
Longitud barra entre centro de rótulas	mm		1.219		

**EMBRAGUE**

Pedal del embrague	Altura libre del pedal	mm	184-194
	Juego libre del pedal	mm	1-15
Medición entre tornillos de fijación del cilindro esclavo y la horquilla o palanca de desembrague		Cilindro esclavo	Horquilla o palanca de desembrague
A = Distancia máxima de la carrera de desembrague		mm	106,5-107,5
B = Distancia «en reposo» con disco de embrague nuevo		mm	89,75
C = Distancia «en reposo» por desgaste de forros del disco		mm	76,5-77,5

**SISTEMA DE FRENOS**

Unidad:mm

Límite de desgaste de pastillas		2
Límite de reparación del disco		18
Límite de desgaste de los forros de las zapatas	Trasero	2,0
	Central	1,5
Límite de reparación del tambor (diámetro interior)	Trasero	271,5
	Central	204,0
Pedal del freno	Altura libre	190-196
	Altura estando pisando	Más de 65
	Juego libre	1-5
FRENO DE ESTACIONAMIENTO: N.º de dientes de retorno estándar (después de que roce el tambor)		8-10
Ajuste palanca freno mano con una fuerza de tiro de 196 N (20 kg) N.º de «cliks»		7-8

**RUEDAS Y NEUMATICOS**

**Presión de los neumáticos**

Unidad:Kg/cm<sup>2</sup>

Condiciones de rodaje	Modelo	Delante-ros	Traseros		
		Motores			
		Todos	A4.28	SD33	L28 SD33T
A plena carga	JKT	1,8	3		
	AWC		3	2,6	
Mínimo fuera carretera	Todos	1,2	2,6		

**Equilibrado de ruedas**

Ovalización radial y lateral de la llanta de la rueda	Menos de 2,0 mm
Desequilibrio dinámico sobre la circunferencia del borde de la llanta	Máximo 25 g
Contrapesos equilibradores de neumáticos montados en un lado	
Cantidad	3 (máximo)
Con un peso total de:	200 g (máximo)

## PARES DE APRIETE

	A4.28		L28		SD33			
	Nm	kgm	Nm	kgm	Nm	kgm		
<b>Eje de levas</b>								
Tornillos placa de empuje	14,5-19,5	1,5-2,0	5,9-9,8	0,6-1,0	4,0-6,0	0,4-0,6		
Tornillo rueda dentada	59-68,5	6-7	127-147	13-15	44-49	4,5-5,0		
Tornillos tapetas cojinetes	103-108	10,5-11	10-16	1,0-1,6	20-25	2,0-2,5		
<b>Eje de balancines</b>								
Tornillos tapa de balancines	3-5	0,3-0,5	10-16	1,0-1,6	10-13	1,0-1,3		
Pivotes balancines	—	—	78-118	8,0-12,0	—	—		
Contratuercas	—	—	49-59	5,0-6,0	20-25	2,0-2,5		
Tornillos tapetas cojinetes	34-39	3,5-4,0	—	—	20-25	2,0-2,5		
<b>Bomba de agua</b>								
Tornillos fijación bomba	14,5-19,5	1,5-2,0	(M8) (7T)	20-29	2,0-3,0	20-25	2,0-2,5	
			(M8) (4T)	12-16	1,2-1,6			
			(M6) (4T)	4,9-9,8	0,5-1,0			
Espárragos de la bomba de agua	—	—	5,9-9,8	0,6-1,0	—	—		
<b>Engrase</b>								
Tornillos filtro malla bomba aceite	14,5-19,5	1,5-2,0	10-16	1,0-1,6	—	—		
Tornillos fijación cuerpo bomba	103-108	10,5-11,0	10-16	1,0-1,6	13-19	1,3-1,9		
Tornillos soporte filtro a bloque	—	—	—	—	26-36	2,7-3,7		
Surtidores aceite (para pistones)	—	—	—	—	8-11	0,8-1,1		
Tornillo fijación enfriador aceite	14,5-19,5	1,5-2,0	—	—	10-13	1,0-1,3		
Tornillos fijación cárter aceite	14,5-19,5	1,5-2,0	5,9-9,8	0,6-1,0	7-9	0,7-0,9		
Tornillos tapón vaciado	44-59	4,5-6,0	20-29	2,0-3,0	49-59	5,0-6,0		
<b>Cigüeñal</b>								
Tornillo fijación polea	314-333,5	32-34	118-157	12-16	294-324	30-33		
Tornillos tapetas bancada	—	—	44-54	4,5-5,5	167-172	17,0-17,5		
Tornillos fijación volante	103-108	10,5-11	137-157	14-16	44-49	4,5-5,0		
<b>Culata</b>								
Tornillos fijación culata a bloque	Ver página EM 25		69-83	7,0-8,5	123-132	12,5-13,5		
Tornillos unión culata a tapa distribución	14,5-19,5	1,5-2,0	7,8-13,7	0,8-1,4	44-54	4,5-5,5		
<b>Distribución</b>								
Tornillos guía cadena	—	—	5,9-9,8	0,6-1,0	—	—		
Tornillos fijación tapa distribución	14,5-19,5	1,5-2,0	(M8) (7T)	20-29	2,0-3,0	(M8)	10-13	1,0-1,3
			(M8) (4T)	12-16	1,2-1,6	(M6)	4-6	0,4-0,6
			(M6) (4T)	4,9-9,8	0,5-1,0			
<b>Alternador</b>								
Alternador a su soporte	29,5-34,5	3-3,5	39-59	4,0-6,0	26-36	2,7-3,7		
Tornillo ajuste alternador	14,5-19,5	1,5-2,0	20-29	2,0-3,0	11-14	1,1-1,4		
<b>Biela</b>								
Tornillos cabeza biela	93-100	9,5-10,2	44-54	4,5-5,5	51-56	5,2-5,7		
<b>Otros</b>								
Tornillos tapa embrague	39-44	4,0-4,5	20-29	2,0-3,0	16-21	1,6-2,1		
Bujías	19,5-29,5	2-3	15-20	1,5-2,0	15-20	1,5-2,0		
Tapa termostato	8-12	0,8-1,2	12-20	1,2-2,0	—	—		
Cuerpo termostato	14,5-19,5	1,5-2,0	10-16	1,0-1,6	10-13	1,0-1,3		
Colectores de admisión y escape	12,5-17,5	1,3-1,8	Torn.	15-25	1,5-2,5	15-18	1,5-1,8	
			Tuer.	12-16	1,2-1,6			
Tornillos fijación motor a bastidor	49-69	5-7	69-81	7,0-8,3	—	—		
Tuercas carburador	—	—	12-18	1,2-1,8	—	—		
Tuercas bomba combustible	—	—	12-18	1,2-1,8	—	—		
Tornillos admisión agua	—	—	10-16	1,0-1,6	—	—		
Tuercas inyectoras	19,5-24,5	2,0-2,5	—	—	39-49	4,0-5,0		
Racores tubo inyección	26,5-29,5	2,7-3,0	—	—	29-34	3,0-3,5		
Racores tubo sobrante inyectoras	8-10	0,8-1,0	39-49	4,0-5,0	39-49	4,0-5,0		
Tornillos regulador	—	—	—	—	8-11	0,8-1,1		
Tornillos ventilador	6-8	0,6-0,8	—	—	7-9	0,7-0,9		
Tornillos soporte regulador a bloque	—	—	—	—	45-61	4,6-6,2		
Fijación inyectoras a culata	68,5-78,5	7-8	—	—	59-69	6-7		
Cuerpo distribuidor a tapa distribución	—	—	3,9-7,8	0,4-0,8	—	—		
Tuercas bomba inyectora	14,5-19,5	1,5-2,0	—	—	14,5-19,5	1,5-2,0		

**HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO**

N.º REFERENCIA	DENOMINACION	MODELO		
		A428	L28	SD33
ST 10104500	Destornillador ajuste ralentí	—	X	—
ST 10120000	Llave apriete culata	—	X	—
ST 10640001	Llave ajuste balancines	X	X	—
KV 11100300	Llave inyectores	—	—	X
ST 12340000	Llave de cubo	—	X	X
ST 19320000	Llave para el filtro de aceite	X	X	X
ED 19600000	Juego de manómetro de compresión	—	—	X
ST 35830000	Llave para apriete tuercas ajuste rodamientos de rueda delanteras	X	X	X
40900080-0	Llave dinamométrica Apriete culata	X	—	—

N.º REFERENCIA	DENOMINACION	MODELO		
		A428	L28	SD33
Herramienta de taller	Roma de 0-10 kg Para medir la precarga del rodamiento de la rueda delantera en el espárrago del cubo	X	X	X
Herramienta de taller	Comprobador de presión de alivio de tapón y sistema de refrigeración	X	X	X
Herramienta de taller	Densímetro para comprobación del electrolito de la batería	X	X	X
Herramienta de taller	Manómetro para comprobación de presión de neumáticos	X	X	X





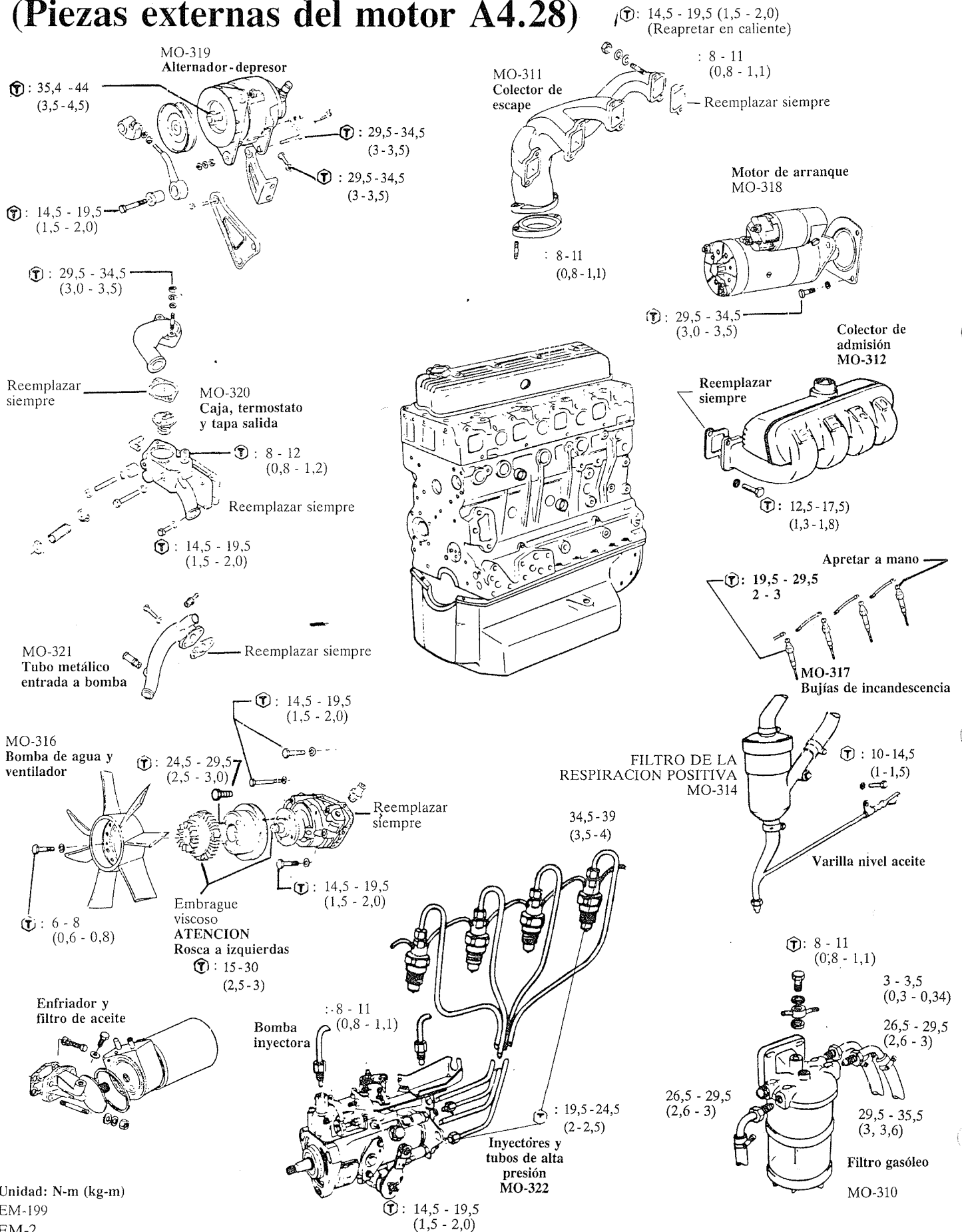
# PARTE MECANICA DEL MOTOR

## SECCION EMI

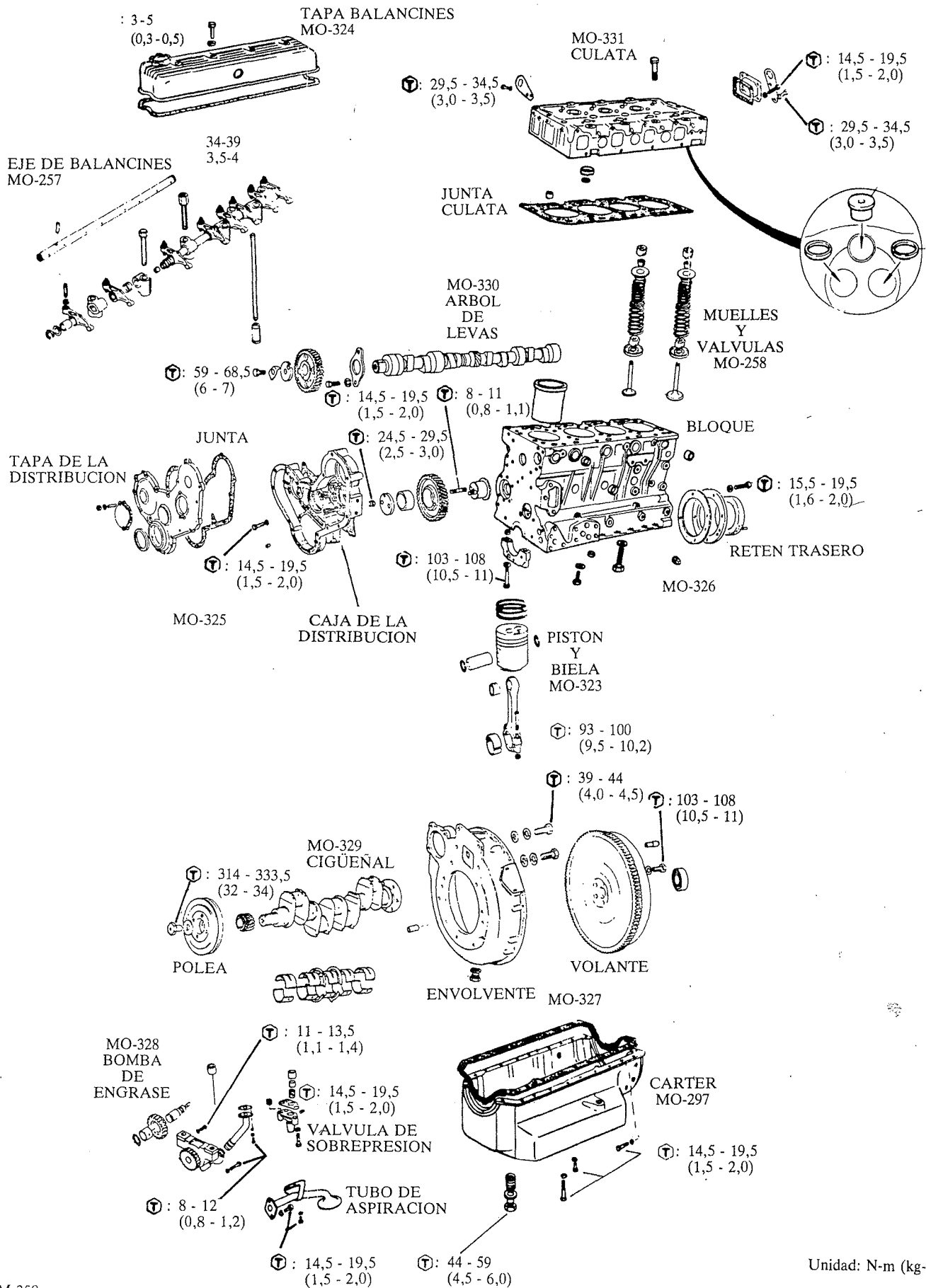
### CONTENIDO

	Página		Página
<b>Motor A4.28</b>		<b>ARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-53
<b>COMPONENTES DEL MOTOR</b> .....	EM-2	PRECAUCIONES .....	EM-53
PIEZAS EXTERNAS .....	EM-2	CULATA .....	EM-53
PIEZAS INTERNAS .....	EM-3	PISTONES Y BIELAS .....	EM-54
<b>DESARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-4	CONJUNTO MOTOR .....	EM-54
PRECAUCIONES .....	EM-4	PUESTA A PUNTO DEL MOTOR .....	EM-56
DESARMADO TOTAL DEL MOTOR .....	EM-4	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b> .....	EM-58
<b>INSPECCION Y REPARACION</b> .....	EM-8		
CULATA .....	EM-8	<b>Motor SD 33</b>	
PISTONES, BIELAS Y BULONES .....	EM-11	<b>COMPONENTES DEL MOTOR</b> .....	EM-60
CIGÜEÑAL .....	EM-12	PIEZAS EXTERNAS .....	EM-60
ARBOL DE LEVAS .....	EM-13	PIEZAS INTERNAS .....	EM-62
EMPUJADORES (Taqués) .....	EM-13	<b>DESARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-64
COJINETES DE BAÑCADA Y BIELA .....	EM-14	PRECAUCIONES .....	EM-64
BLOQUE DE CILINDROS Y CAMISAS .....	EM-14	DESARMADO .....	EM-64
CAJA DE DISTRIBUCION Y ENGRANAJES .....	EM-16	PISTONES Y BIELAS .....	EM-66
RETENES DELANTERO Y TRASERO .....	EM-16	CULATA .....	EM-66
VOLANTE DEL MOTOR Y ENVOLVENTE DE		EJE DE BALANCINES .....	EM-67
VOLANTE .....	EM-17	<b>INSPECCION Y REPARACION</b> .....	EM-68
<b>ARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-18	CULATA .....	EM-68
ARMADO DE LA CULATA .....	EM-18	EJE DE LEVAS .....	EM-70
ARMADO DE PISTONES Y BIELAS .....	EM-19	BLOQUE DE CILINDROS .....	EM-72
ARMADO TOTAL DEL MOTOR .....	EM-20	PISTONES, BULONES Y SEGMENTOS .....	EM-72
PUESTA A PUNTO DEL MOTOR .....	EM-25	BIELAS .....	EM-73
<b>DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES</b> .....	EM-30	CIGÜEÑAL .....	EM-73
ESPECIFICACIONES GENERALES .....	EM-30	CAMBIO CAMARAS DE COMBUSTION .....	EM-75
INSPECCION Y AJUSTE .....	EM-31	OTROS COMPONENTES .....	EM-75
PARES DE APRIETE .....	EM-38	<b>ARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-76
<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b>		PRECAUCIONES .....	EM-76
<b>Y CORRECCIONES</b> .....	EM-39	CULATA .....	EM-76
<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE</b>		PISTONES Y BIELAS .....	EM-76
<b>SERVICIO</b> .....	EM-40	CONJUNTO MOTOR .....	EM-77
		<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b> .....	EM-80
<b>Motor L28</b>		<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b> .....	EM-80
<b>COMPONENTES DEL MOTOR</b>		CARACTERISTICAS .....	EM-80
PIEZAS EXTERNAS .....	EM-42	DATOS TECNICOS .....	EM-80
PIEZAS INTERNAS .....	EM-43	PARES DE APRIETE .....	EM-85
<b>DESARMADO DEL MOTOR</b> .....	EM-44	<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO</b> .....	EM-87
PRECAUCIONES .....	EM-44		
DESARMADO .....	EM-44		
PISTONES Y BIELAS .....	EM-46		
CULATA .....	EM-46		
<b>INSPECCION Y REPARACION</b> .....	EM-47		
CULATA .....	EM-47		
EJE DE LEVAS .....	EM-48		
BLOQUE DE CILINDROS .....	EM-49		
PISTONES, BULONES Y SEGMENTOS .....	EM-50		
BIELAS .....	EM-50		
CIGÜEÑAL .....	EM-51		
COJINETES BANCADA Y COJINETES			
BIELA .....	EM-51		
OTROS COMPONENTES .....	EM-52		

# COMPONENTES DEL MOTOR (Piezas externas del motor A4.28)



# (Piezas internas del motor A4.28)



Unidad: N-m (kg-m)

## DESARMADO DEL MOTOR

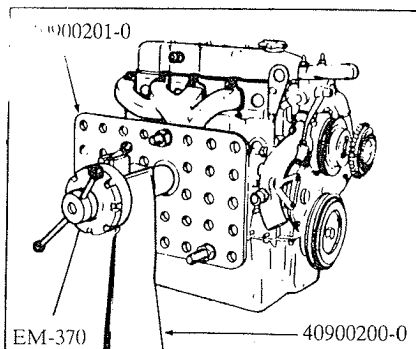
### PRECAUCIONES

Coloque las piezas desarmadas sobre un banco o estantería teniendo en cuenta su situación, secuencia, etc., de forma que puedan volver a montarse en sus posiciones originales. Haga marcas de referencia sobre las piezas si fuera necesario.

### DESARMADO DEL MOTOR A4.28

#### MONTAJE DEL MOTOR SOBRE EL SOPORTE DE MOTOR

- Mientras tiene el motor suspendido con el útil de extraer motores, **retire las piezas del lado derecho.**
  - Silentbloc y apoyo delantero del motor.
  - Alternador bomba de vacío y sus soportes.
  - Colector de escape.
  - Conexión metálica refrigeración de la bomba de agua.
  - Tubos metálicos de la calefacción.
  - Motór de arranque.
  - Tubos metálicos del sistema de combustible.
  - Tubos flexibles del engrase de la bomba de vacío.
  - Tubo de respiración del motor.
- Instale el accesorio del soporte de motor utilizando los orificios roscados del apoyo delantero del motor y otros orificios roscados del bloque.
- Coloque el motor y el accesorio sobre el soporte del motor.



- Extraiga el aceite y el agua del motor si no se ha hecho antes.

### DESMONTAJE DE LAS PIEZAS EXTERNAS

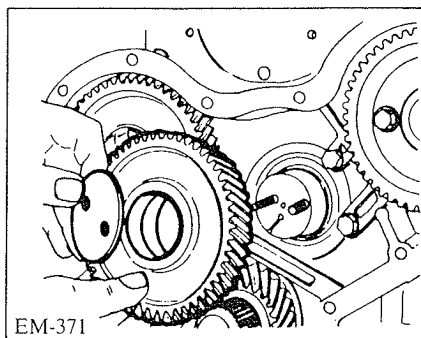
#### 1. Quite las piezas de la parte delantera del motor.

- Correas del ventilador y de la servodirección.
- Ventilador.
- Embrague viscoso.

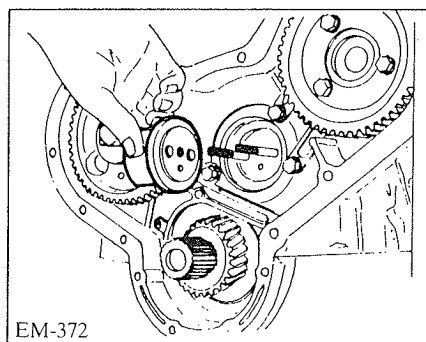
#### AVISO:

La rosca de la tuerca que sujeta el embrague viscoso al eje de la bomba de agua es de «rosca a izquierdas».

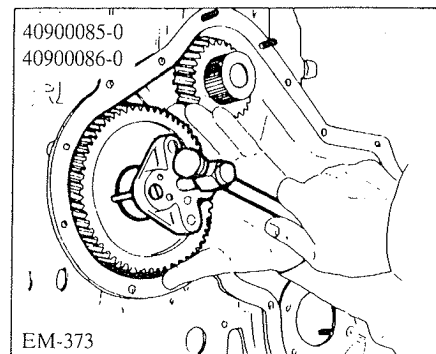
- Tubo enfriador de aceite.
  - Conjunto tapa y caja del termostato.
  - Polea ventilador y bomba de agua.
  - Polea del cigüeñal (Damper).
  - Conjunto de la distribución.
- Tapa de la distribución.
  - Engranaje intermedio.



- Cubo del engranaje intermedio. Saque con ligeros golpes; si hay dificultad, quite la caja de distribución.



- Engranaje del árbol de levas. Desdoble la chapa freno, quite el tornillo y la arandela de retención. Saque el engranaje del árbol de levas de su guía en el árbol, utilizando la Herramienta 40900085-0 (extractor) y 40900086-0 (adaptadores).



- Engranaje de la bomba inyectora. Quite la tuerca y arandela elástica. Saque el engranaje utilizando la Herramienta 40900248-0 (puente universal y tornillos adaptadores). Ver sección EF, pág. EF-3.

- Engranaje del cigüeñal. **No lo desmonte si no es necesario.**

#### 2. Quite las piezas del lado izquierdo del motor.

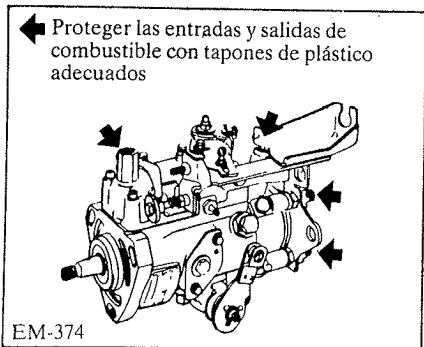
- Depósito-bomba de la servodirección y sus soportes.
- Tubos metálicos de alta presión de los inyectores (tapónelos).
- Colector de admisión.

#### IMPORTANTE:

Desmonte los tubos de alta presión de los inyectores antes de desmontar el colector de admisión.

- Funda y varilla de nivel de aceite.
- Silentbloc y apoyo delantero del motor.
- Cabezal, enfriador y filtro de aceite.
- Unidad de presión de aceite.
- Conjunto cabezal-tapa y filtro de combustible (tapónelos).
- Bujías de incandescencia y cables. Tapone los orificios de las bujías para evitar que entre polvo y suciedad.

- Inyectores y arandelas de las toberas. **Tapone los orificios de los inyectores para evitar la entrada de polvo y suciedad.**
- Bomba inyectora. **Tapónela para evitar entrada de polvo.**
- Antes de desmontar la bomba inyectora, trazar dos marcas comunes, una en la brida de la bomba y otra en la placa refuerzo.

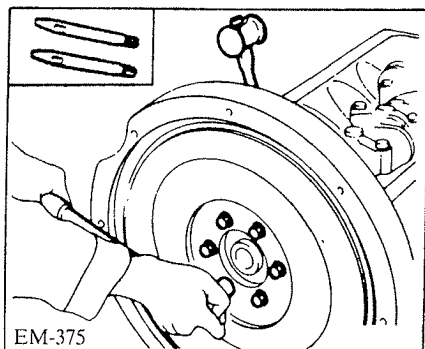


**3. Piezas traseras del motor.**

- Embrague (prensa y disco).
  - Volante de motor.
- (1) Para desmontarlo con seguridad quite dos tornillos diametralmente opuestos y ponga en su lugar dos espárragos con rosca del mismo tipo, apretados a fondo con los dedos. Retire los cuatro tornillos restantes y quite el volante guiado por los espárragos.

**AVISO:**

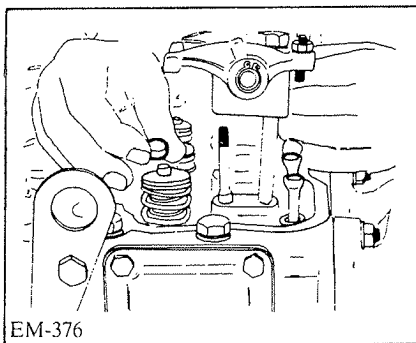
Cuando quite el volante del motor y la envoltura del mismo, tenga cuidado de no dejarlos caer.



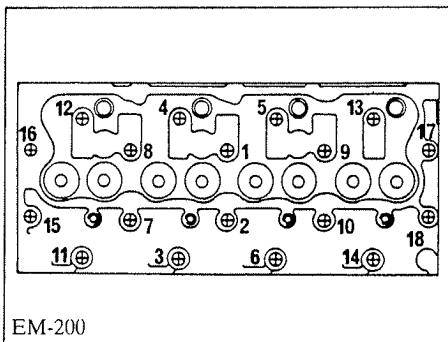
- (2) Quite la envoltura del volante motor.

**DESMONTAJE DE LAS PIEZAS INTERNAS**

1. Quite la tapa de los balancines.
2. Quite el conjunto del eje de balancines.
  - Aflojar y retirar los siete tornillos que fijan el eje a la culata.
3. Quite los sombreretes giraválvulas.

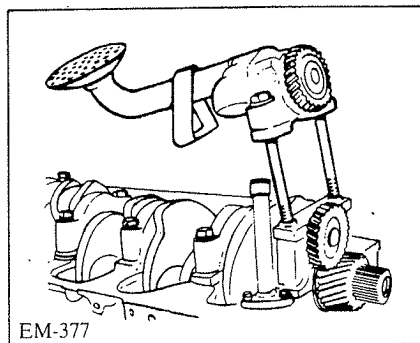


4. Quite las varillas levantaválvulas y guárdelas en el orden correcto.
5. Afloje los tornillos de la culata siguiendo el orden inverso al que ilustra la siguiente figura.



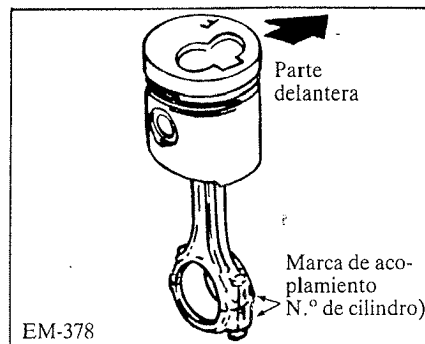
6. Quite la culata y colóquela sobre una superficie plana (a ser posible de madera).
7. Quite la junta de culata.
8. Quite el cárter motor.
9. Desmonte el tubo de aspiración colador de la bomba de aceite.

10. Quite las dos tuercas de fijación de la tapa del cojinete de bancada frontal y desmonte tanto la bomba de aceite como los tornillos de fijación. Quite el tubo de suministro.



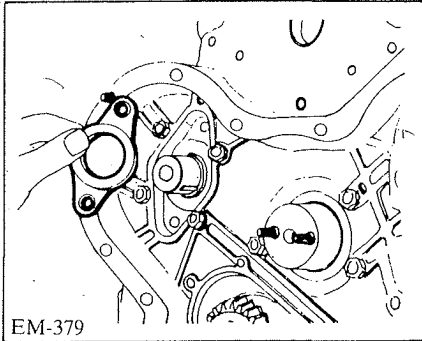
**11. Conjunto de pistones y bielas.**

- (1) Quite las tuercas de los tornillos de cabeza de biela.
- (2) Quite las tapas, cojinetes y tornillos. Manténgalos en sus posiciones originales.
- (3) Saque los pistones y bielas del bloque.
  - a) El pistón podrá desmontarse con facilidad rascando la carbonilla en la parte alta de las camisas (cilindros).
  - b) Los pistones, las bielas y las tapas están estampadas con su correspondiente número de cilindro. Deberá tenerse cuidado de evitar hacer combinaciones equivocadas, incluyendo el cojinete.

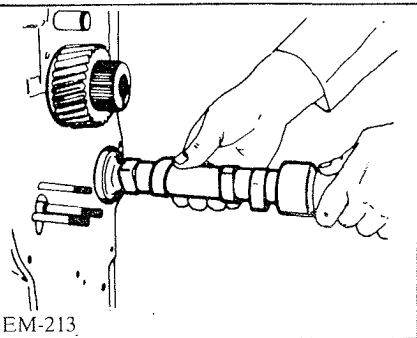


**12. Arbol de levas y empujadores.**

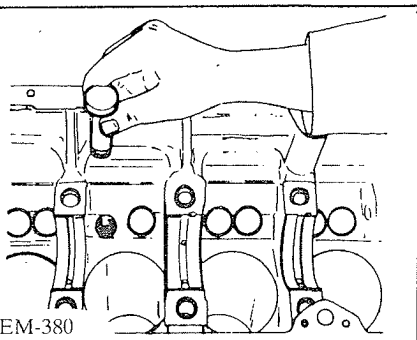
(1) Desmonte la placa de empuje que está sujeta al bloque mediante dos tornillos.



(2) Gire el motor hasta situar la cara de la culata en la parte inferior. Retire el árbol de levas lentamente, sosteniéndolo con ambas manos y procurando no dañar los muñones y las levas.

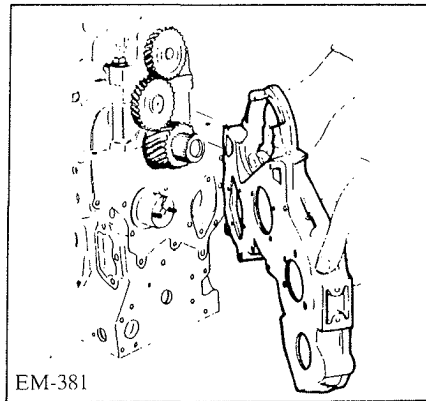


(3) Saque los empujadores de sus alojamientos del interior del bloque de cilindros y guárdelos en el orden correcto.



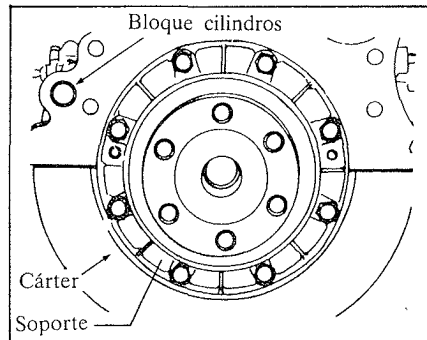
**13. Caja de distribución.**

(1) Quite los tornillos de fijación y arandelas que sujetan la caja de distribución al bloque de cilindros.



**14. Cigüeñal.**

(1) Quite el conjunto formado por el soporte y retén trasero del cigüeñal.



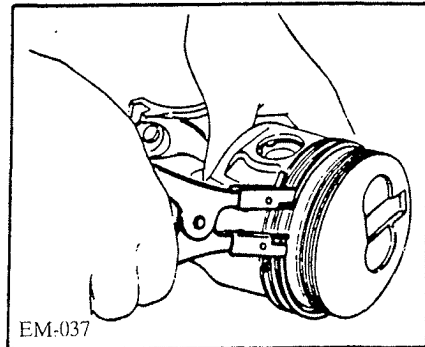
(2) Quite los tornillos de fijación de las tapas de bancada, las tapas de bancada y los semicojinetes de las tapas.

(3) Quite el cigüeñal y los semicojinetes de bancada.

Guarde los cojinetes principales y las tapas en el orden correcto.

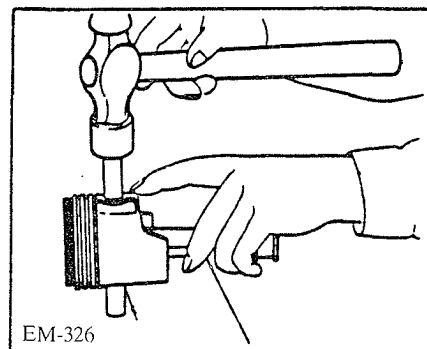
**DESARMADO DE PISTONES Y BIELAS**

1. Quite los segmentos de cada pistón con un desmontador de segmentos (Herramienta de taller).



Tenga cuidado de no rayar el pistón al desmontar los segmentos.

2. Quite el anillo elástico del pistón y retire el bulón del pistón empujándolo con un útil hacia fuera.

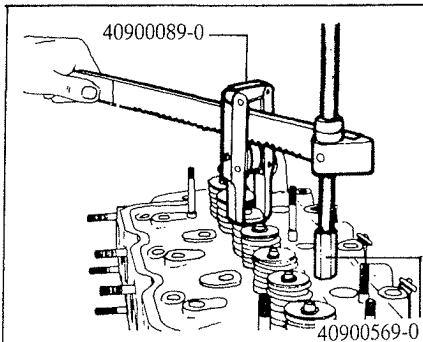


Si se van a utilizar los mismos pistones, numérelos antes de desarmarlos.

**DESARMADO DE LA CULATA**

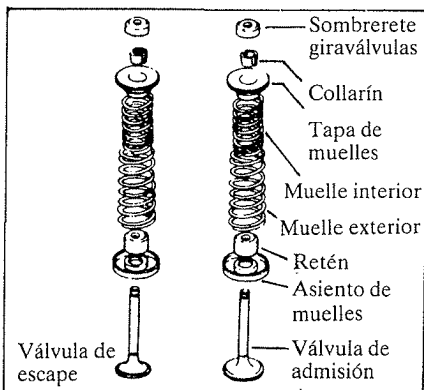
Si las válvulas se van a reinstalar, se deben marcar de forma adecuada para asegurar que se volverán a colocar en su posición original.

1. Quite los collares de las válvulas utilizando la Herramienta 40900089-0 (compresor de muelles) y el adaptador 40900569-0.



EM-216

2. Quite las tapas, muelles de válvula (interior y exterior), retenes de aceite y asientos de los muelles.



EM-217

3. Quite las válvulas.

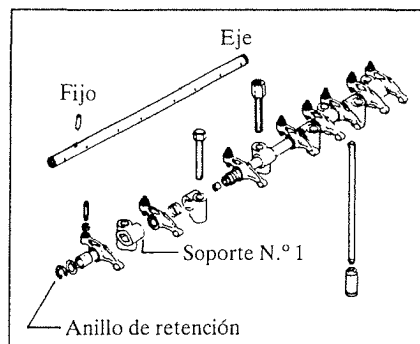
**Guarde los muelles y válvulas en orden correcto.**

**4. Conjunto eje de balancines.**

**Antes de desarmar, tomar nota del orden de los soportes del eje balancines.**

(1) Quite los anillos de retención y arandelas de cada extremo del eje.

(2) Retire el fijo de situación del soporte N.º 1.

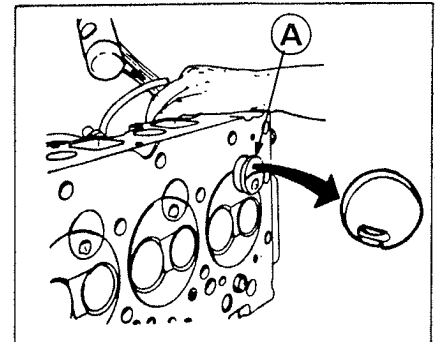


EM-383

(3) Quite los balancines, muelles y soportes del eje de balancines.

**5. Inserción de la cámara de combustión.**

(1) Utilice una barra corta y a través del alojamiento del inyector extraer, con ligeros golpes, la inserción (A).



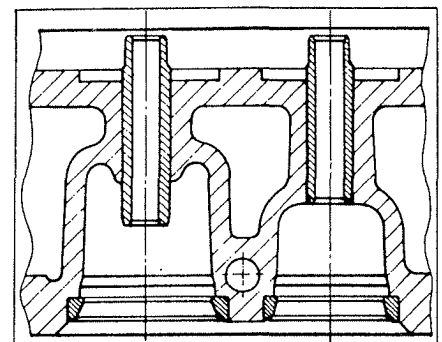
EM-384

**6. Asientos de válvulas.**

(1) Compruebe los asientos de las válvulas y rectificarlos o reemplazarlos si están desgastados.

(2) El asiento viejo puede extraerse taladrándose. La profundidad del taladro deberá ajustarse al grueso del asiento de forma que no dañe el alojamiento del asiento en la culata.

(3) Limpiar y verificar el alojamiento del asiento.



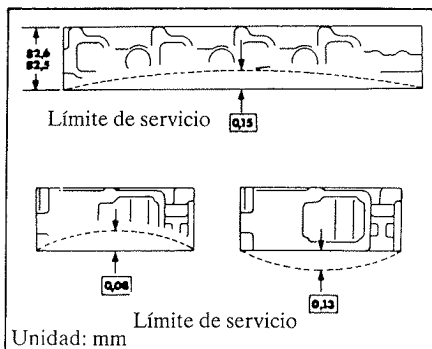
EM-385

# INSPECCION Y REPARACION

## CULATA

### COMPROBACION DE LA PLANICIDAD DE LA CULATA

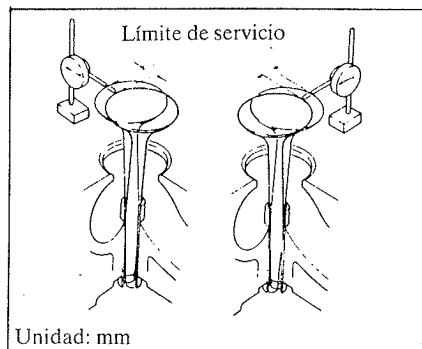
1. Haga una inspección visual. Si se deforma la culata, superando los límites detallados en la figura, se debe montar una culata nueva, ya que **no se permite rebajarla**.



EM-386

### GUIAS DE VALVULA

1. Situar la culata sobre una superficie plana con su cara hacia arriba.
2. Retirar los retenes de las guías de válvulas.
3. De forma individual, colocar las válvulas en sus respectivas guías, de forma que la junta del vástago esté a nivel con la parte superior de la guía.
4. Con un comparador medir el movimiento de la válvula dentro de la guía.

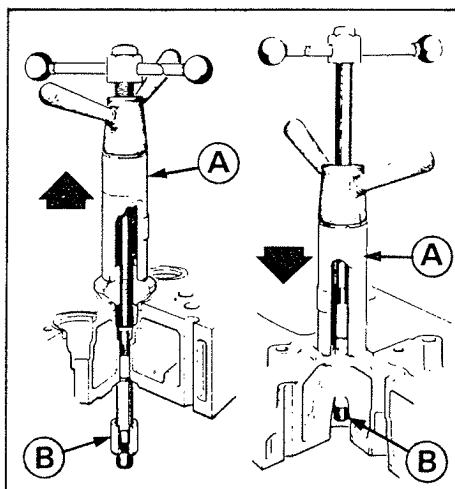


EM-219

5. Si la holgura excede 0,60 mm, se debe cambiar la guía.

EM-8

6. Las guías de hierro fundido y recambiables, están colocadas a presión en la culata; se utiliza la misma guía para la válvula de admisión y para la de escape.
7. Para montar nuevas guías presionar y extraer las guías desgastadas con las Herramientas 40900077-0 (A) y 40900078-0 (B).

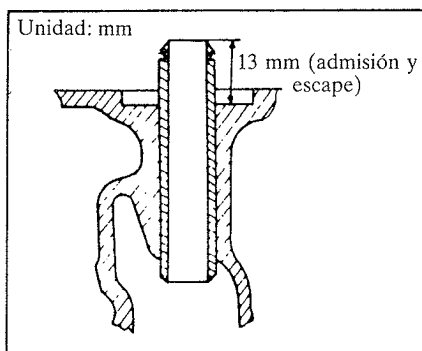


EM-220

MO-017

8. Engrasar la superficie exterior de las guías con aceite limpio y utilizando las Herramientas antes citadas, insertar la guía dentro de la culata hasta que sobresalga 13 mm por encima del alojamiento de los muelles de válvula.

**Interferencia entre la guía de válvula y el taladro de la guía**  
0,04 - 0,01 mm



EM-387

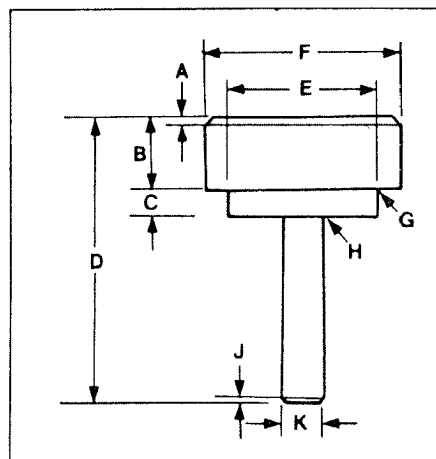
9. Escariar las guías de válvula usando un escariador adecuado.

**Diámetro interior de la guía:**  
7,6-7,7 mm

### ASIENTO DE VALVULAS

1. Montaje de los asientos de válvulas. Para insertar un nuevo asiento proceder de la forma siguiente:

- (1) El alojamiento y el asiento deben estar limpios.
- (2) Enfriar los asientos de admisión y escape a  $-70^{\circ} \pm -60^{\circ} \text{C}$  en nieve carbónica y calentar la culata a  $160^{\circ} \pm 180^{\circ} \text{C}$ .
- (3) Utilizando el orificio de la guía como centrador introducir el asiento, con el útil insertador de la figura. Asegúrese que los asientos tengan contacto con el fondo del alojamiento.



EM-388

Cotas de la figura.

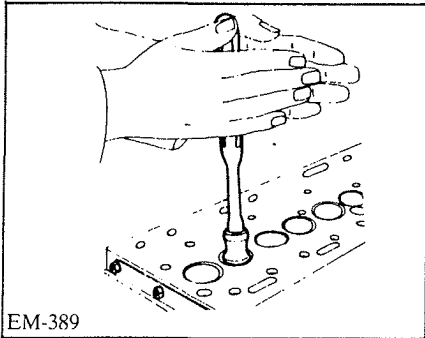
	ADMISION	ESCAPE
A.	1,59 mm × 45	
B.	19,05 mm	
C.	7,92 mm	
D.	76,22 mm	
E.	34,80-34,85 mm;	30,80-30,85 mm
F.	45,00-45,10 mm;	40,00-40,10 mm
G.	0,79 mm de radio	
H.	1,59 mm de radio	
J.	1,59 mm × 45	
K.	7,89-7,86 mm	

- (4) Los asientos nuevos deberán fresarse o esmerilarse empleando la Herramienta 40900198-0.
- (5) El fresado deberá hacerse trabajando con ambas manos para que el acabado sea uniforme.



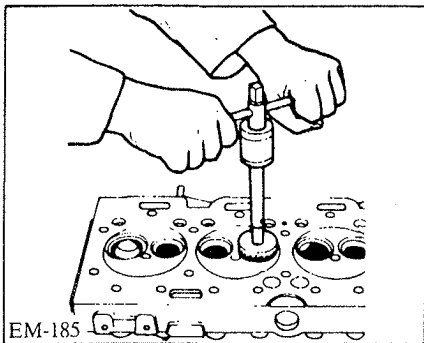
**ESMERILADO DE VALVULAS**

Las válvulas y sus asientos no deben tener señal alguna de picado en su lugar de contacto. Si es necesario serán reacondicionados aplicando una ligera capa de compuesto esmeril.



EM-389

Si el picado de los asientos es muy profundo deberá emplearse las Herramientas de fresado 40900198-0 para asientos de válvula. En este caso es recomendable instalar válvulas nuevas.



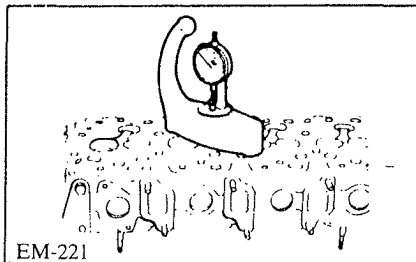
EM-185

Se debe evitar el rectificado innecesario de los asientos.

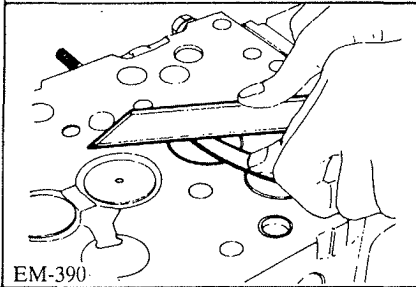
Lavar la culata eliminando cualquier traza de compuesto esmeril, virutas o polvo.

Verificar que la profundidad de las cabezas de las válvulas por debajo de la cara de la culata está dentro de los límites siguientes:

- Profundidad nominal:**
- Válvula escape: 0,73-1,25 mm**
- Válvula admisión: 0,25-0,75 mm**
- Límite de servicio:**
- Admisión y escape: 1,52 mm**



EM-221

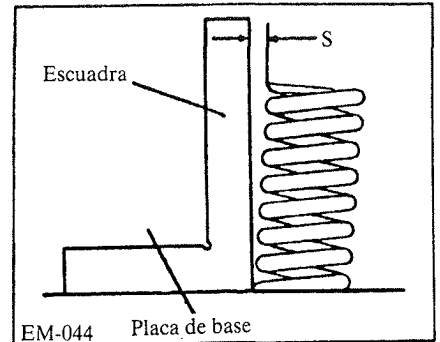


EM-390

**MUELLES DE VALVULA**

Los muelles interiores son iguales para ambas válvulas (admisión y escape) así como los muelles exteriores.

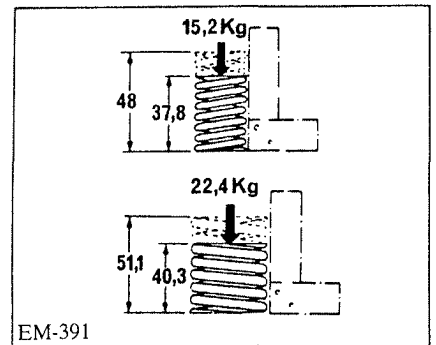
Verificar los mismos por si existen deformaciones, principalmente en los extremos, y si están a escuadra.



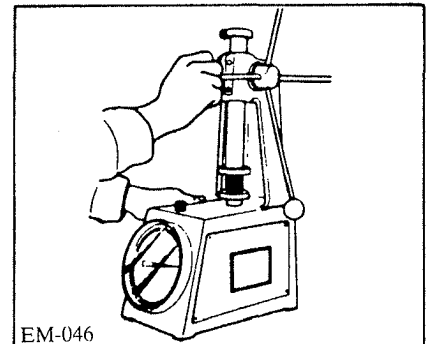
EM-044 Placa de base

**Descuadre «S»  
menos de 1,0 mm**

Comprobar la longitud libre y con carga.



EM-391



EM-046

En las reparaciones importantes de motor se deben montar muelles nuevos.

**CONJUNTO DEL EJE DE BALANCINES**

Los balancines deben tener un montaje fácil sobre el eje, sin una holgura lateral excesiva.

1. Compruebe los balancines, soportes y eje por si están mellados, desgastados o deformados. Reemplácelos si es necesario.

2. Compruebe la holgura entre los balancines y el eje. Si se excede la holgura especificada, reemplace los balancines o eje de balancines.

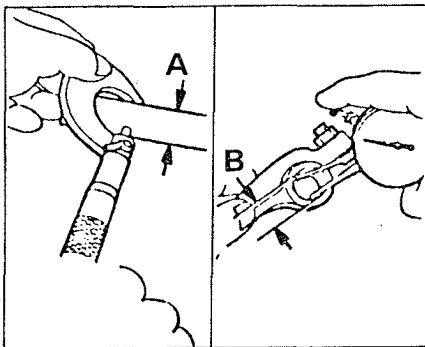
**Holgura especificada:**

Estándar

0,03 - 0,09 mm

Límite de servicio

Menos de 0,13 mm

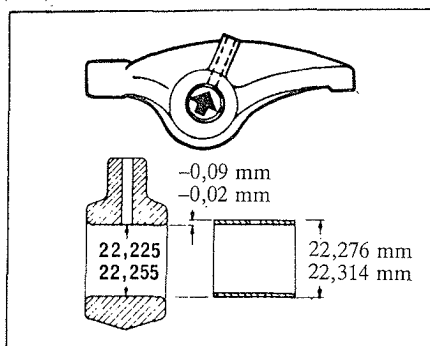


MO-268

A. 19,012 - 19,037 mm

B. 19,063 - 19,101 mm

3. Si se han de montar casquillos nuevos deben insertarse a presión, centrándolo previamente en su alojamiento y alineando los orificios de aceite de ambos. Seguidamente escariar a 19,063 - 19,101 mm:



MO-266

**VARILLAS EMPUJADORAS**

Compruebe las varillas empujadoras, por si están torcidas. Si alguna está curvada, sustitúirla.

Diámetro de la varilla

7,99 - 7,85 mm

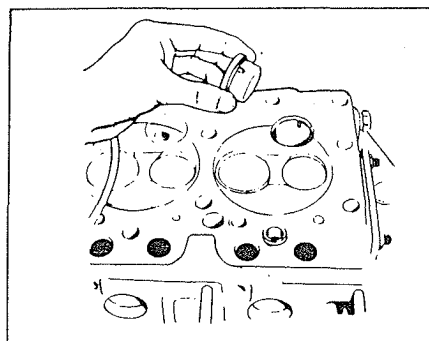
Longitud de la varilla

220,27 - 220,02 mm

**INSERCIONES CAMARA DE COMBUSTION**

Comprobar posibles grietas o deformaciones.

Generalmente, las inserciones de las cámaras de combustión no deberán ser desmontadas.

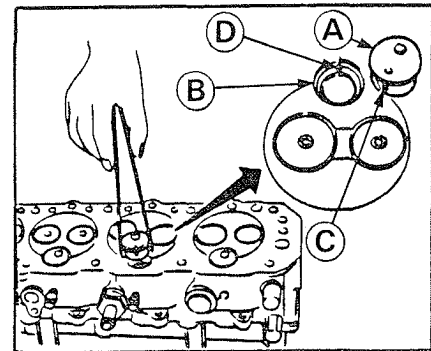


MO-265

1. Limpie minuciosamente el alojamiento y haga las verificaciones oportunas.
2. Enfríe la inserción con hielo seco durante 5 a 10 minutos.

**AVISO:**

No toque con las manos desnudas la inserción de la cámara de combustión enfriada.



MO-267

3. Alinear la inserción (A) en la cámara (B) de combustión de la culata. Girar la inserción hasta que el saliente (C) entre en el alojamiento (D) de la culata para evitar que la inserción gire cuando el motor esté en servicio.

Una vez montada comprobar que la inserción ha asentado en el fondo de su alojamiento.

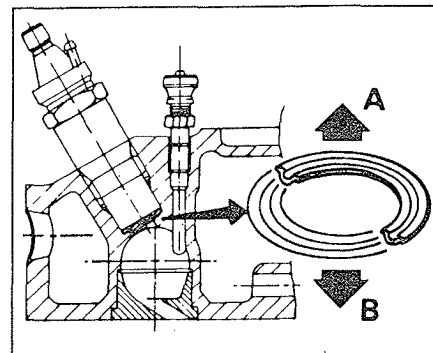
**PROTECTORES TERMICOS**

Cuando se sacan los inyectores deben cambiarse los protectores térmicos.

Montar siempre el protector térmico como muestra la figura.

A. Hacia el inyector.

B. Hacia la cámara de combustión.



MO-264

**PISTONES, BIELAS Y BULONES**

En el motor A4.28 los pistones se clasifican por familias según los diámetros y alturas.

Las letras y los números vendrán marcados en la cara superior de los pistones. Seguidamente se describe las letras de cada familia:

**FAMILIA DE PISTONES (diámetros)**  
Ø Nominal

A	93,957 - 93,963 mm
AB	93,963 - 93,969 mm
BC	93,969 - 93,975 mm
C	93,975 - 93,981 mm

**Familia por alturas**

- 60,480-60,540
- 60,575-60,635
- 60,670-60,730

Las alturas máx. y mín del pistón, corresponden a la cota comprendida desde el eje de alojamiento del bulón y la corona del pistón.

El montaje del pistón y camisas se realizará de acuerdo con las relaciones siguientes:

**CAMISAS PISTONES**

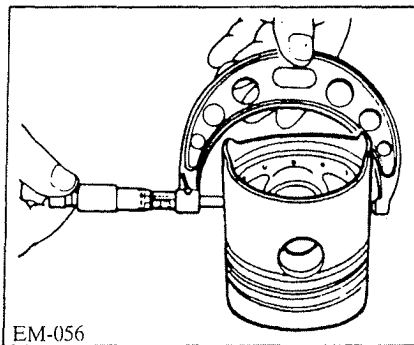
«A»	«A» o «AB»
«B»	«AB» o «BC»
«C»	«BC» o «C»

**PISTONES Y SEGMENTOS**

- Compruebe el daño, arañazos y desgaste. Reemplace si se detectan tales faltas.
- Mida el diámetro exterior del pistón en el punto a **21,6 mm de la falda y perpendicular al eje del taladro de alojamiento del bulón**. Si no cumple el límite de servicio, reemplace el pistón.

**Límite de desgaste de los pistones:**  
Menos de **0,10 mm**

**Diámetro exterior de los pistones:**  
(Ver las familias descritas anteriormente.)



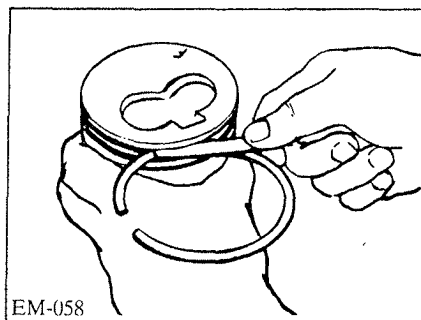
EM-056

3. Mida la holgura entre el segmento nuevo y la ranura del pistón. Si la holgura fuera superior al límite especificado, reemplace los pistones.

**Holgura entre el segmento y la ranura (holgura lateral):**

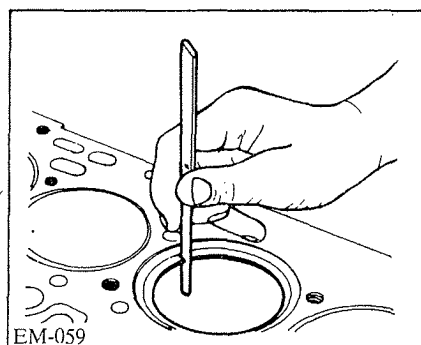
Unidad: mm

N.º de segmento	Holgura nominal	Límite de servicio
1	0,10 - 0,07	0,20
2	0,08 - 0,05	0,15
3	0,09 - 0,05	0,10



EM-058

4. Mida la holgura entre puntas de los segmentos. En un cilindro con desgaste, debe comprobarse en una posición limpia y sin desgaste de la camisa (en la parte alta).



EM-059

**Holgura entre puntas de segmentos**

Unidad: mm

N.º de segmento	Holgura entre puntas para un diámetro de 94,025
1	0,40 - 0,65
2	0,40 - 0,65
3	0,30 - 0,60

**Diámetros superiores:**

Para cada aumento de 0,03 mm por encima de 94,025 mm, aumentar la holgura 0,08 mm.

**Máxima abertura entre puntas de los segmentos:**

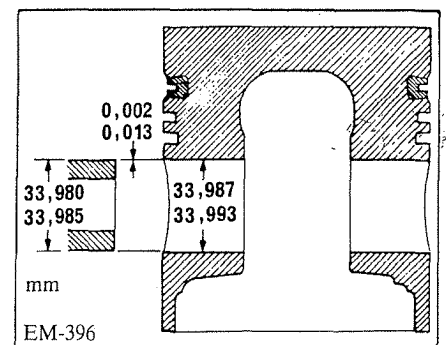
**1,0 mm**

Al verificar la holgura de un segmento equipado con resorte debe estar montado al realizar la verificación.

**BULONES**

Los bulones están introducidos con juego en el pistón y sujetos por dos anillos elásticos.

**Holgura entre pistón y bulón.**  
**0,013 - 0,002 mm**



EM-396

**Diámetro del bulón.**  
**33,985 - 33,980 mm**

**Orificio para el bulón.**  
**33,993 - 33,987 mm**

El bulón gira suavemente sin juego en el casquillo de la biela.

**Holgura entre el bulón y el casquillo de pie de biela.**

**0,015 - 0,040 mm**

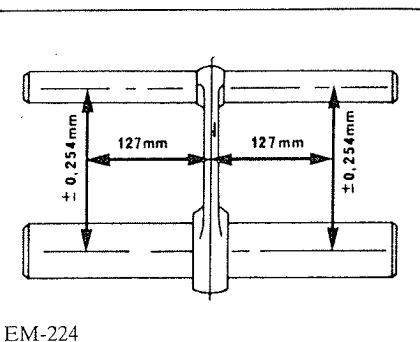
**Límite de servicio 0,06 mm.**

### BIELAS

Compruebe si las bielas están agrietadas, deformadas, dobladas o retorcidas. Si halla alguno de estos defectos reemplácelas.

Los diámetros de cabeza y pie de biela deben estar a escuadra y ser paralelos entre sí, dentro de los límites de 0,25 mm medidos a 127 mm cada lado del eje de biela, en un mandril de prueba.

Con el casquillo de pie de biela montado, el límite de 0,25 mm se reduce a 0,06 mm.



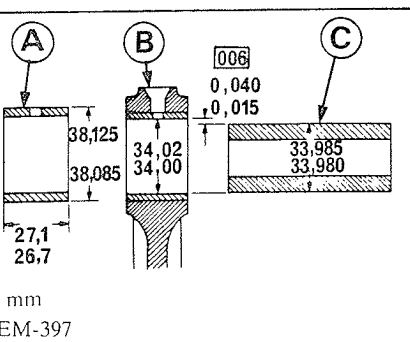
Si hay que cambiar el casquillo de pie de biela proceda así:

1. Saque el casquillo viejo.
2. Coloque el nuevo casquillo en la prensa. Asegúrese que los taladros de engrase coinciden.
3. Escarie el casquillo para que el bulón engrasado deslice por su propio peso.

**Escariar a la temperatura ambiente.**

**Diámetro del casquillo escariado.**

34,00 - 34,02 mm



A. Casquillo, B. Biela y C. Bulón Límite de servicio.

Verifique el peso final de cada conjunto de biela.

**Peso de las bielas según código.**

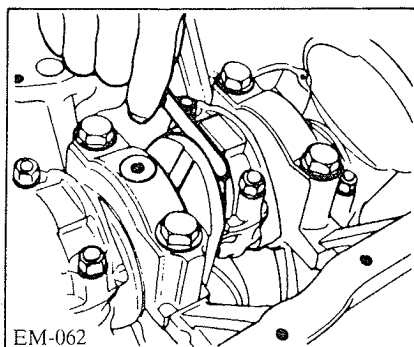
Código	Peso Mín.	Máx. (kg)
Z	1.440	1.460
A	1.460	1.480
B	1.480	1.500
C	1.500	1.520
D	1.520	1.540
E	1.540	1.560

Diferencia de peso entre bielas máximo 20 gramos.

Monte las bielas en las muñequillas del cigüeñal y compruebe el juego lateral.

**Juego lateral bielas montadas en el cigüeñal:**

0,24 - 0,37 mm



### CIGÜEÑAL

1. Verificar que el cigüeñal no está agrietado, examinar su alineación y comprobar la ovalización, conicidad y desgaste de los muñones y muñequillas.

2. Si las faltas son de poca importancia, corregirlas con cinta esmeril de grano 180 o más fino.

3. Si los daños o desgastes son leves se deberá rectificar.

4. Cambiar el cigüeñal si los daños son excesivos o está excesivamente torcido.

5. El cigüeñal del motor A4.28 está endurecido por inducción, por lo que no precisa tratamiento especial después de ser rectificado.

6. Durante el rectificado deberá tenerse cuidado en mantener los radios de acuerdo, debiendo conseguir el acabado superficial a las cotas dadas.

7. Los orificios de engrase deberán tangenciar suavemente las superficies de la muñequillas y muñones (achaflanar a 45°).

8. Después del rectificado, el cigüeñal se detectarán posibles grietas y se desmagnetizará.

9. Limpiar con un disolvente adecuado y soplar con aire comprimido los conductos de engrase.

### VERIFICACION

1. Muñones y muñequillas.

**Límite de servicio.**

Ovalización 0,01 mm

Conicidad 0,01 mm

Desgaste 0,03 mm

2. Diámetro nominal de los muñones y las muñequillas:

Muñones: 66,013 - 66,000 mm

Muñequillas: 55,93 - 55,94 mm

3. Rectificado del cigüeñal.

Este cigüeñal permite hasta tres rectificadas apartir de la medida estándar.

1.º rectificado 0,25 mm

2.º rectificado 0,51 mm

3.º rectificado 0,75 mm

Después de rectificar el cigüeñal monte cojinetes de subtamaño en muñones o muñequillas.

**Radio de los muñones:**

3,0 - 4,3 mm

**Radio de las muñequillas:**

3,4 - 3,8 mm

**Ancho de las muñequillas:**

34,86 - 34,94 mm

4. Descentrado del cigüeñal y holgura axial.

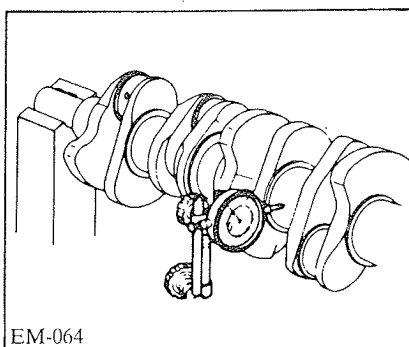
El descentrado el cigüeñal (arqueo) puede comprobarse colocándolo en su alojamiento del bloque pero teniendo montados solamente los semicojinetes de los apoyos N.ºs 1 y 5 y sin montar los semicojinetes N.ºs 2, 3 y 4.

Lectura total de comparador:

Muñones N.ºs 2, 3 y 4

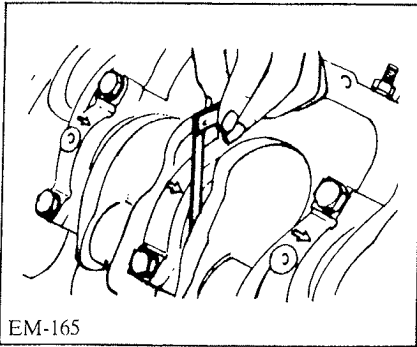
0,05 - 0,07 mm

**Los descentrados no deberán estar opuestos**



5. Juego axial del cigüeñal.

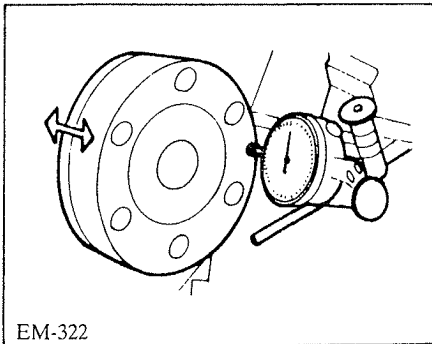
Con las semiarandelas de empuje montadas a cada lado del apoyo central se puede medir la holgura axial del cigüeñal introduciendo un calibre de láminas entre la arandela de empuje y el brazo del cigüeñal, o un comparador de reloj colocado en uno de los extremos del cigüeñal.



EM-165

Holgura axial del cigüeñal:

Nominal: 0,04 - 0,4 mm  
Límite de servicio: 0,51 mm  
Arandelas de empuje:  
Estándar: 2,27 - 2,32 mm  
Sobremedida: 2,45 - 2,50 mm

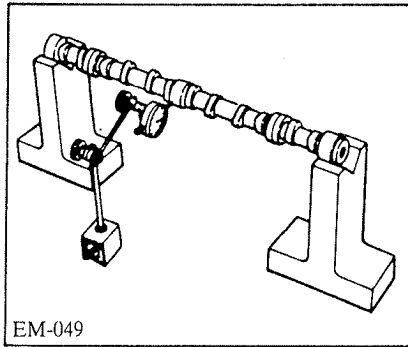


EM-322

ARBOL DE LEVAS

1. Compruebe el árbol de levas, muñones y caras de las levas. Si están dañadas por encima de los límites especificados, deberá reemplazarlo.
2. Puede comprobarse el arqueado del árbol de levas colocándolo sobre unos bloques en V.

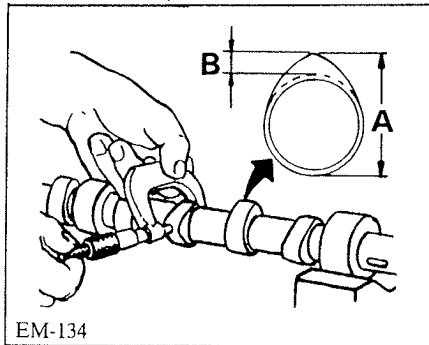
Arqueo del árbol de levas:  
Límite 0,10 mm



EM-049

3. Medir la altura de las levas.

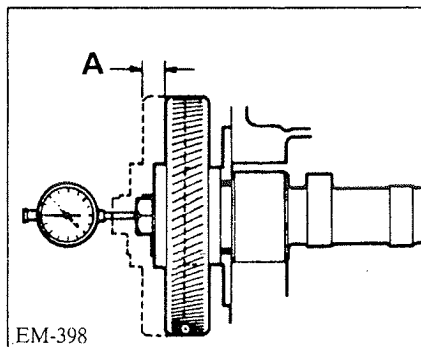
Altura A: 43,165 - 43,087 mm  
Altura B: 7,06 - 7,24 mm  
Límite de servicio: 7,01 mm



EM-134

4. Mida el juego longitudinal del árbol de levas. Si sobrepasa los límites especificados, reemplace la placa de empuje.

Juego longitudinal del árbol de levas:  
0,08 - 0,23 mm (nominal)  
Límite de servicio: 0,38 mm (A)



EM-398

Placa de empuje del árbol de levas.  
Grosor nominal: 5,87 - 5,95 mm.

5. Mida los muñones de apoyo del árbol de levas.

Diámetro nominal de los muñones del árbol de levas:

Muñón N.º 1 = 51,91 - 51,94 mm.  
Muñón N.º 2 = 51,66 - 51,69 mm.  
Muñón N.º 3 = 51,41 - 51,44 mm.  
Muñón N.º 4 = 51,16 - 51,19 mm:

Muñones del árbol de levas

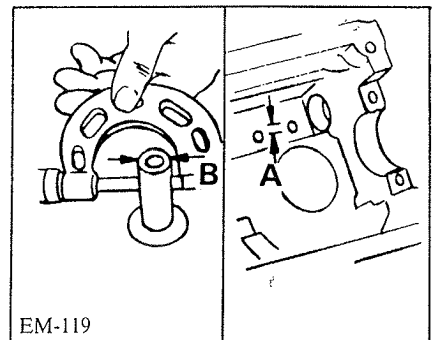
Límites de servicio

Desgaste máximo: 0,05 mm  
Ovalidad máxima: 0,05 mm

EMPUJADORES (Taqués)

1. Compruebe si los empujadores tienen sus caras excesivamente desgastadas por las levas.
2. Reemplácelos por unos nuevos si están desgastados de forma irreparable.

Diámetro del taladro: A. 25,4 mm  
Diámetro del empujador:  
B. 25,348 - 25,384 mm



EM-119

Holgura entre el empujador y el orificio de alojamiento.

Estándar: 0,016 - 0,052 mm  
Límite: Menos de 0,10 mm

**COJINETES DE BANCADA Y COJINETES DE BIELA**

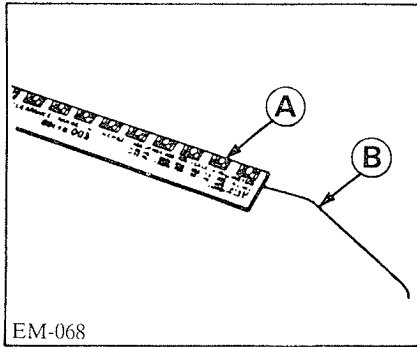
**COJINETES DE BANCADA**

1. Limpie todos los cojinetes y compruebe si tienen rayas, mellas o desgaste.

Reemplace los cojinetes si se detecta alguna falta.

2. Mida la holgura de los cojinetes de la forma siguiente:

(1) Corte un trozo de «plastigage» (calibrador plástico) a la anchura del cojinete y colóquelo en paralelo al muñón del cigüeñal. No lo coloque sobre el orificio de engrase.



A. Escala impresa del sobre.  
B. Plastigage.

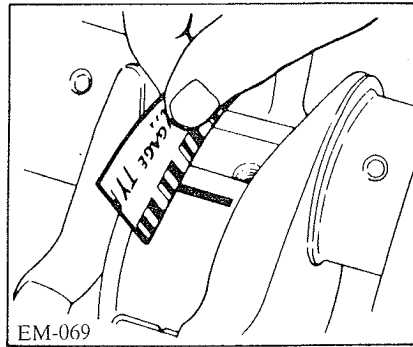
(2) Instale el cigüeñal, cojinetes y tapas de bancada con los tornillos apretados al par especificado.

⊕: Tornillos de las tapas de cojinetes de bancada  
103 - 108 N-m  
(10,5 - 11 kg-m)

No gire el cigüeñal en tanto esté metido el calibrador plástico («plastigage»).

(3) Quite las tapas y compare la anchura del calibrador plástico en su parte más ancha con la escala impresa en el sobre del calibrador plástico («plastigage»).

Holgura nominal de los cojinetes de bancada  
0,05 - 0,10 mm



3. Si la holgura excede el valor especificado, reemplace los cojinetes por unos cojinetes de sobremedida adecuada y rectifique adecuadamente los muñones del cigüeñal.

**COJINETES DE BIELAS**

1. Mida la holgura de los cojinetes de las bielas.

⊕: Tapas de los cojinetes de las bielas (Tornillo y tuerca)  
93 - 100 N-m  
(9,5 - 10,2 kg-m)  
Holgura nominal de los cojinetes de bielas  
0,04 - 0,08 mm

2. Si la holgura excede el valor especificado, reemplace los cojinetes por otros de sobremedida correcto y rectifique las muñequillas del cigüeñal adecuadamente.

**BLOQUE DE CILINDROS Y CAMISAS**

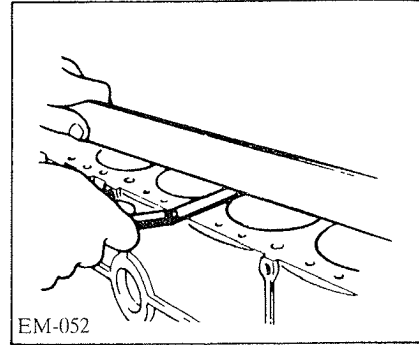
**BLOQUE**

1. Compruebe si el bloque de cilindros tiene grietas o desperfectos.

2. Verifique la planicidad de la cara superior del bloque de cilindros (sin las camisas). Verifique especialmente entre cilindros adyacentes.

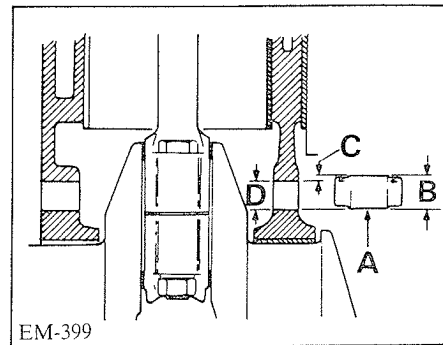
Planicidad cara superior del bloque de cilindros.

Máxima deformación: 0,10 mm



**3. Boquillas de refrigeración.**

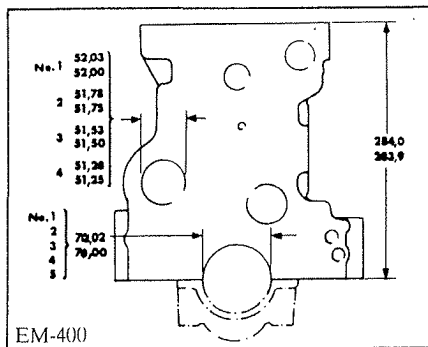
Desmóntelas, verifíquelas y monte las mismas o unas nuevas con los datos de la figura y como se indica en la sección LC, págs. 8 y 9.



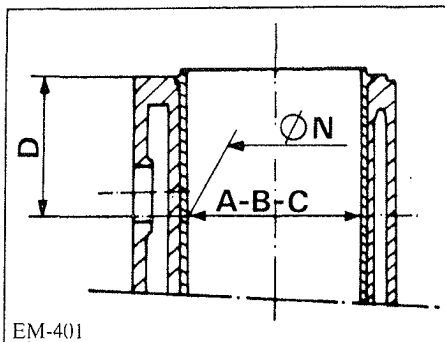
A: Boquilla de refrigeración:  
B: Cota de 16,04 - 16,05 mm  
C: Cota de -0,05 - -0,01 mm  
D: Cota de 16,00 - 16,03 mm

**TAPAS DE BANCADA  
Y APOYOS DEL ARBOL  
DE LEVAS**

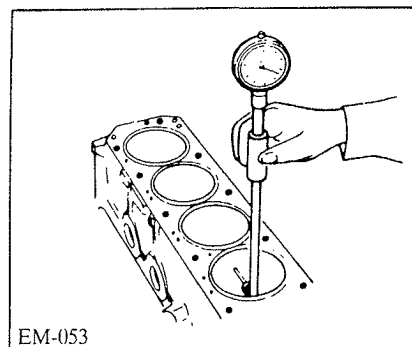
1. Compruebe las tapas de bancadas que no tengan grietas, golpes o rayas.



EM-400



EM-401



EM-053

Las letras que corresponden a cada familia se marcarán en la cara superior del bloque en las zonas de marcado (A).

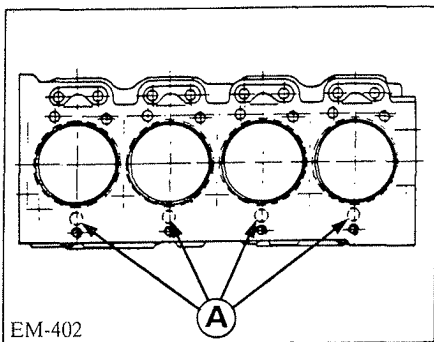
4. Para extraer las camisas desgastadas emplear las Herramientas 40900083-0 (extractor) (A) y 40900494-0 (adaptador) (B).

2. Compruebe los diámetros interiores de apoyo del árbol de levas en el bloque de cilindros y el diámetro exterior de los muñones del árbol de levas.

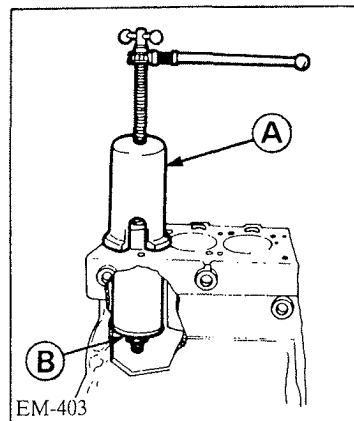
**Holgura entre los muñones del árbol de levas y los apoyos en el bloque de cilindros.**

**Holgura nominal**  
0,06 - 0,12 mm  
**Límite de servicio**  
0,18 mm

Si el desgaste está en los apoyos del bloque, deberá mandrinarse y encasquillarse.



EM-402



EM-403

El montaje de las camisas y los pistones se realizará de acuerdo con la tabla siguiente:

**GRADOS DE FAMILIAS**

Camisas	Pistones
«A»	«A» o «AB»
«B»	«AB» o «BC»
«C»	«BC» o «C»

**Límites de servicio:**

**Desgaste máximo: 94,15 mm**

**Ovalización máxima: 0,07**

**Conicidad máxima: 0,07 mm**

1. Montar segmentos nuevos, cuando el diámetro interior de una camisa no exceda de 94,15 mm.

2. Si el desgaste de la camisa es superior a 94,15 mm no se deben rectificar, sino sustituirlas por otras nuevas.

5. Limpiar escrupulosamente los diámetros interiores del bloque que sujetan las camisas y los asientos que alojan las valonas. Verificarlo adecuadamente.

**CAMISAS**

- El motor A4.28 monta camisas de hierro fundido del «tipo seco» con valona.
- En fábrica y en servicio las camisas se montan con interferencia y se rectifican una vez fijadas en el bloque de cilindros.

Las camisas al igual que los pistones se clasifican por sus diámetros en familias:

**Familias de camisas por sus diámetros:**

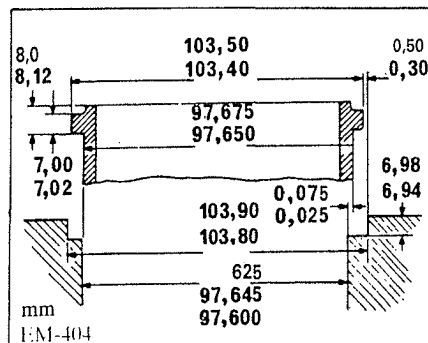
Familia	Ø N
A	94,000 ÷ 94,008 mm
B	94,008 ÷ 94,017 mm
C	94,017 ÷ 94,025 mm

**NOTA:**

La medición del diámetro se realizará transversalmente al bloque y a una distancia de 63 mm (D) desde la cara superior del bloque.

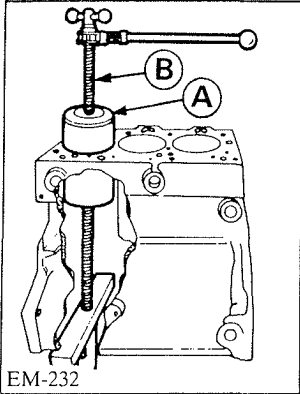
**VERIFICACION**

3. Introduzca un comparador de interiores en la camisa haciéndolo descender en toda su longitud, y volver a empezar girando el comparador 45° cada vez. Anote todas las mediciones de cada uno de los cilindros.

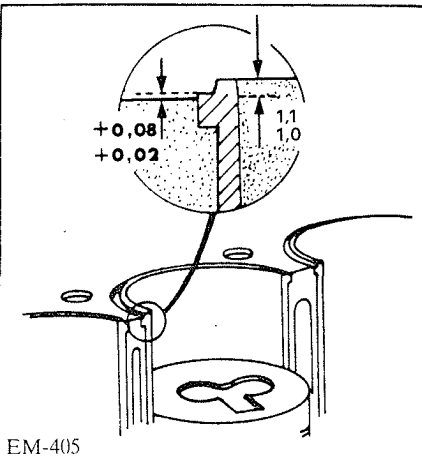


EM-404

6. Lubricar el diámetro exterior de las nuevas camisas con aceite limpio e insertarlas a tope con las Herramientas 40900083-0 (A) y 40900494-0 (B).



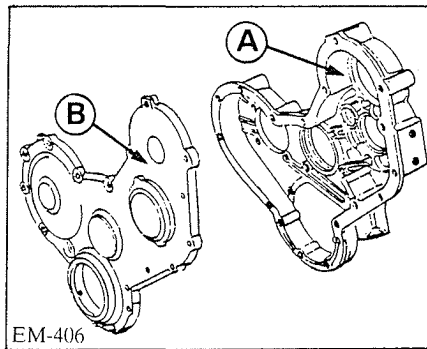
7. Medir la altura de la parte superior de la camisa respecto de la cara superior del bloque, así como de la valona respecto al bloque.



## CAJA DE DISTRIBUCION Y ENGRANAJES

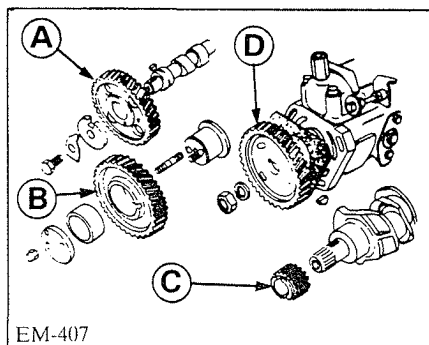
### TAPA Y CAJA DE DISTRIBUCION

1. Compruebe si la caja (A) o la tapa (B) tienen grietas o desperfectos.
2. Verifique las superficies mecanizadas y planas que no tengan defectos o torceduras. Corríjalas si son leves.



### ENGRANAJES

1. Revise uno a uno los engranajes de la distribución.
2. Compruebe los dientes de los engranajes y los engranajes en toda superficie. Si se encuentran desgastes, melladuras, grietas o defectos graves, cambie los engranajes afectados.



- A: Engranaje del árbol de levas.  
B: Engranaje intermedio.  
C: Engranaje del cigüeñal.  
D: Engranaje de la bomba inyectora.

### RETENES DELANTERO Y TRASERO

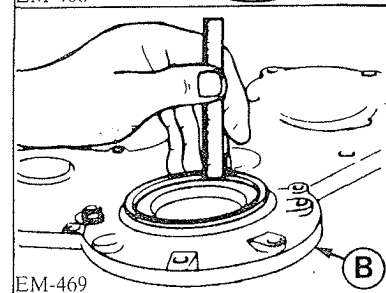
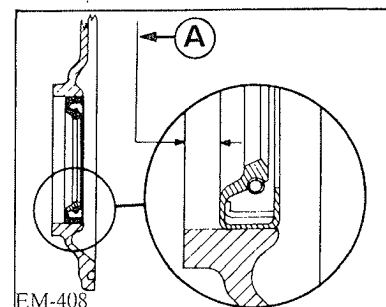
#### IMPORTANTE:

- a) Cuando se tengan que montar los retenes lubríquelos con aceite.

- b) No utilice pasta selladora en los diámetros exteriores ni en sus alojamientos.
- c) Para insertar los retenes utilice siempre una herramienta que garantice la concentricidad del montaje.
- d) Los retenes de gran diámetro insérteles con una prensa. No los inserte golpeando en diversos puntos de su periferia.
- e) No observar los puntos antes señalados puede ser causa de fugas del retén cuando el motor funcione.

### RETEN DELANTERO

1. Compruebe el retén si está en óptimas condiciones, de no ser así cámbielo.
2. Verifique el casquillo de rodadura si está dañado. Corrija los daños si es posible o cambie el casquillo.
3. Extraer el retén de la tapa de la caja de la distribución con la ayuda de una prensa.
4. Comprobar que el alojamiento del retén no presente golpes ni rebabas. Lubricar con aceite.
5. Insertar con la prensa y útil adecuado el retén nuevo hasta la profundidad de  $8,6 \div 9$  mm. (A) por debajo de la cara de la tapa (B).





**NOTA:**

Este retén se instalará durante el montaje y se centrará la tapa con una Herramienta especial que se indica más adelante.

**RETEN TRASERO DEL CIGÜEÑAL**

1. Compruebe el retén en su diámetro exterior y en el labio.

**IMPORTANTE:**

Este retén es muy delicado. Debe evitarse cualquier manipulación del labio tanto en el montaje como en los almacenes de recambios.

Cualquier daño visible a lo largo del labio del nuevo retén, causará fugas y evitará su asiento.

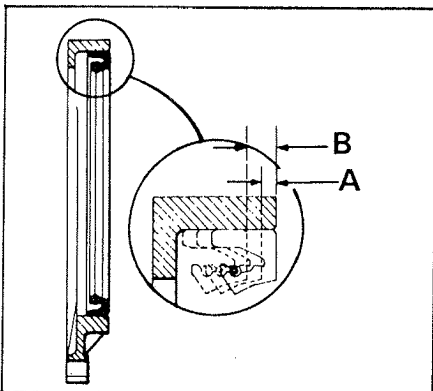
2. Examine la brida del cigüeñal. Si está ranurada, el nuevo retén deberá meterse más adentro de la carcasa que en el primer montaje.

Con cigüeñales nuevos, o en Fábrica, los retenes se montan al mismo nivel que la cara exterior de la carcasa.

Si la brida está ranurada, se montará el retén a 3,2 mm (A) más adentro de la carcasa, la primera vez. Si esta posición se hubiera utilizado, se puede introducir el retén hasta 6,4 mm (B) desde la cara posterior de la carcasa.

**NOTA:**

Para insertar el retén trasero a la primera o segunda posición de servicio, hay que utilizar la herramienta 40900123-0.

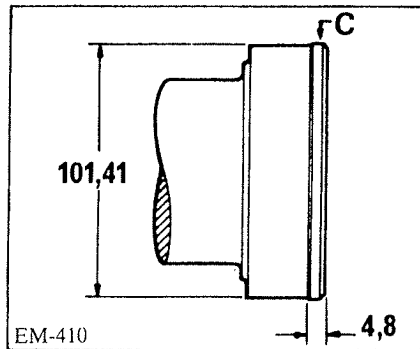


EM-409

3. Saque el retén del envase y sumérjalo en aceite limpio del motor.

4. Ponga el soporte en la prensa, sitúe adecuadamente el retén en el soporte e insértelo con el útil 40900123-0.

5. Si se han utilizado las tres posiciones, está permitida la mecanización del área de cierre de la brida del cigüeñal a no menos de 101,41 mm dejando un diámetro sin mecanizar a una distancia de 4,8 mm del extremo posterior para el montaje del volante. Matar aristas.



C: Prohibido mecanizar esta zona.

**NOTA:**

Se recomienda renovar los retenes de aceite siempre que se reconduccionen los motores.

**VOLANTE MOTOR Y ENVOLVENTE DEL VOLANTE****VOLANTE MOTOR**

1. Compruebe si la cara de fricción para el disco de embrague tiene desgaste o rayaduras.

2. Las rayaduras ligeras deberán quitarse usando una tela de esmeril fino.

Si la cara tiene rayas profundas, el volante deberá ser reemplazado.

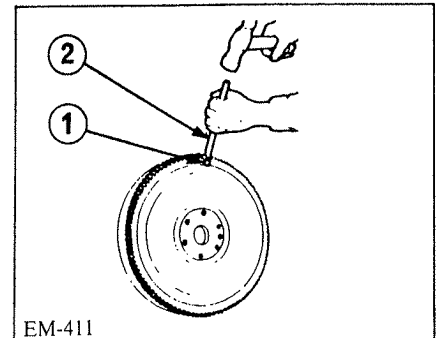
Se puede rebajar la cara del volante 0,5 mm como máximo para quitar rayas poco profundas.

3. Comprobar los dientes de la corona de arranque. Si están dañados será obligatorio reemplazarla.

4. Practicar debajo de un entredientes un taladro de  $\varnothing$  12 mm (1) de profundidad no mayor de 15 mm. Para mayor facilidad practicar un taladro inicial de  $\varnothing$  8 mm y luego usar la broca de 12 mm.

5. Partir la corona golpeando con un cortafríos (2) en el fondo del entredientes.

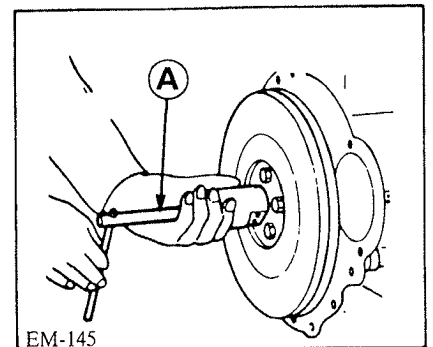
6. Calentar la nueva corona sin sobrepasar los 250 °C y montarla bien asentada sobre el respaldo del volante con el chaflán de los dientes hacia delante, en sentido de la marcha.



EM-411

**COJINETE PILOTO**

1. Extraiga el cojinete piloto usando la herramienta ST16610001 (A).



EM-145

2. Antes de instalar el cojinete piloto nuevo, limpiar completamente el orificio de alojamiento en el volante.

3. Inserte el cojinete piloto hasta que quede amagado 0,2 mm en su alojamiento.

No engrase el cojinete piloto.

**ENVOLVENTE**

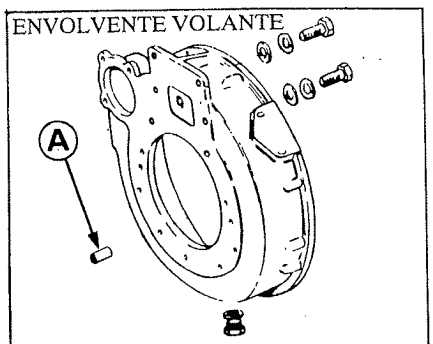
1. Compruebe si la envoltura tiene grietas, golpes o daños en roscas o mecanizados.

2. Compruebe que las superficies planas no tengan torcedura.

3. Las rebabas o golpes leves deben quitarse con una lima.

4. Si los daños son graves, reemplace la envoltura.

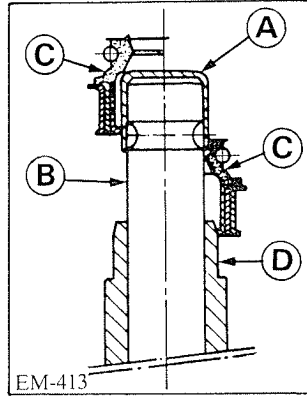
A = Fijo de centraje.



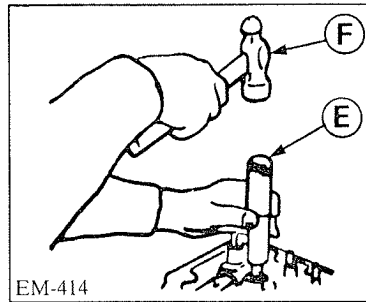
## ARMADO DEL MOTOR

### PRECAUCIONES

1. Cuando se instalen piezas deslizantes tales como cojinetes, cerciórese de aplicar aceite de motor en sus caras de deslizamiento.
2. Use juntas y retenes de aceite nuevos.
3. Asegúrese de seguir el orden y pares de apriete especificados.
4. En servicio, al aplicar los pares de apriete, la llave dinamométrica ha de ser fijada al límite superior de la tolerancia.
5. Use pasta selladora solamente en los vértices del cuello de la junta del cárter.



4. Retirar la camisa de montaje (A) e introducir el útil de montaje (E) guiado por la válvula (B) hasta hacer contacto con el retén (C).
5. Golpear sobre el útil de montaje (E) con el martillo de plástico (F), hasta hacer tope en el escalón de la guía (D). Si se monta con prensa, la fuerza máxima de montaje es de 46 kg.
6. Retirar el útil de montaje (E) y comprobar el correcto montaje del retén.



### Montaje de válvulas y muelles

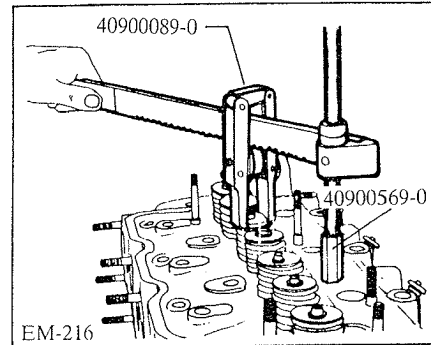
Con las válvulas y retenes montados proceder como sigue:

1. Coloque las arandelas de asiento de los muelles sobre la culata.
2. Instale los muelles interiores y exteriores sobre la arandela de asiento respectiva.

### NOTA:

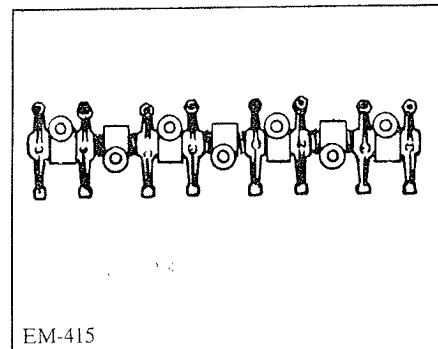
Montar los muelles con las espiras más juntas hacia la culata.

3. Coloque las tapas de muelle.
4. Con ayuda de las Herramientas 40900089-0 y 40900569-0 comprimir los muelles de válvula e introducir los collares de sujeción.



### Conjunto de eje de balancines

1. Lubrique los componentes ligeramente, procurando que los balancines no se agarroten sobre el eje.
2. Monte sobre el eje de balancines, los soportes, muelles, y gire el eje dentro del conjunto hasta volver a colocar el fijo de situación del soporte N.º 1.



### Monte la tapa trasera de la culata

1. Instale la junta.
2. Coloque la tapa en la culata con sus tornillos.
3. Apriete los tornillos.

### Ⓣ: Tornillo tapa trasera a culata

14,5 - 19,5 N-m (1,5 - 2,0 kg-m)

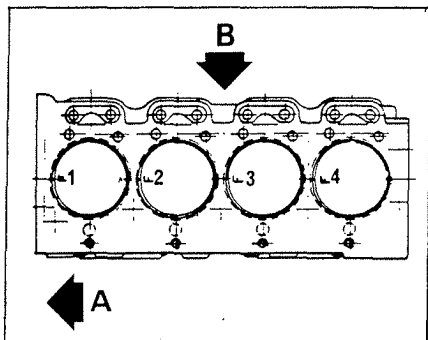
Tornillos de las dos placas elevadoras de la culata.

29,5 - 34,5 N-m (3,0 - 3,5 Kg-m)

**ARMADO DE PISTONES Y BIELAS**

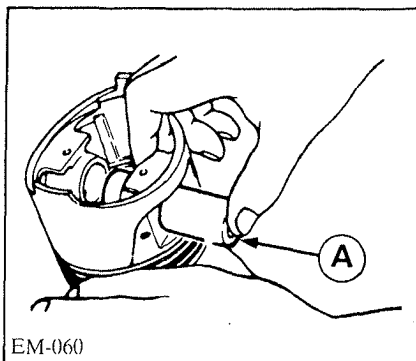
**OBSERVACIONES**

- Los pistones tienen una pequeña depresión en el lado de combustión de la corona del pistón.
- Cada pistón lleva la letra «F» o la palabra «FRONT» estampada en dicha corona, indicando así la parte frontal del motor.



EM-402

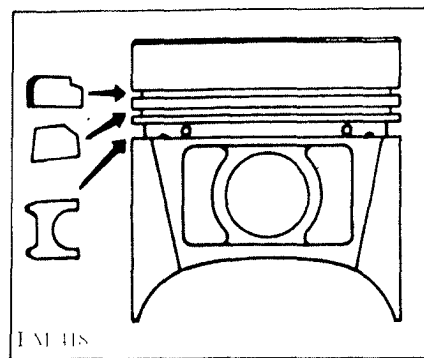
- A. FRONT. Hacia la parte frontal.
- B. Colocar el pistón en la biela con la cavidad hacia donde la biela lleva los números de identificación.
5. Limpiar los componentes y aceitarlos.
6. Colocar un anillo elástico de retención del bulón en el pistón.
7. Introducir el bulón (A) dentro del pistón y del pie de biela. Aplicar aceite de motor al bulón y pie de biela.



EM-060

Si se monta una biela nueva, marcar en el lateral correspondiente el número del cilindro en que se monte.

Asegurarse que los segmentos y las ranuras del pistón están perfectamente limpias, que las últimas no presentan rebabas y que el pistón no está rayado.



EM-118

- A. Cara frontal del motor.
- B. Lado del árbol de levas.

El bulón está descentrado con relación al pistón y, por lo tanto, es necesario montar la biela correctamente en el pistón así como todo el conjunto en el motor.

Cada pistón y su biela llevan marcado un mismo número. Este número corresponde al cilindro que pertenece. El pistón y biela N.º 1 van montados en la parte frontal, le sigue el N.º 2, etc.

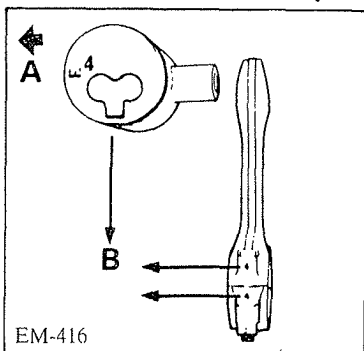
**NOTA:**

Si el bulón no entra con facilidad, sumergir el pistón en aceite a 40-50 °C de temperatura durante unos diez minutos.

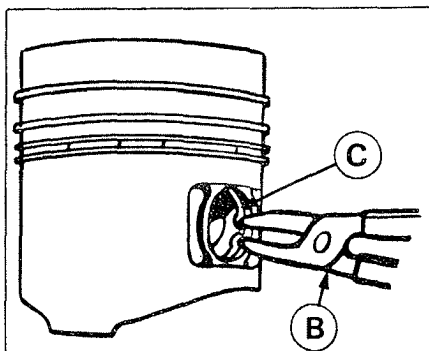
8. Con los alicates (B) montar el anillo de cierre (C) en su alojamiento del pistón.

9. Con una Herramienta de taller montar los tres segmentos, empezando por el rascador de aceite el cual va situado en la ranura más próxima al bulón.

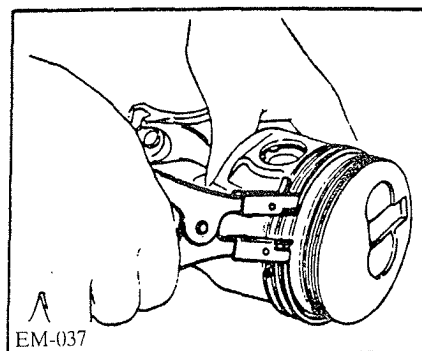
Instáloslos de forma que la marca «T» o «TOP» estampada en la cara quede hacia arriba.



EM-416



EM-417

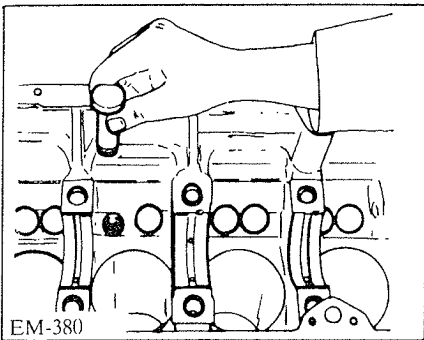


EM-037

**ARMADO TOTAL DEL MOTOR**

**1. EMPUJADORES Y ARBOL DE LEVAS**

(1) Lubrique los empujadores y posiciónelos en su lugar en el bloque de cilindros.

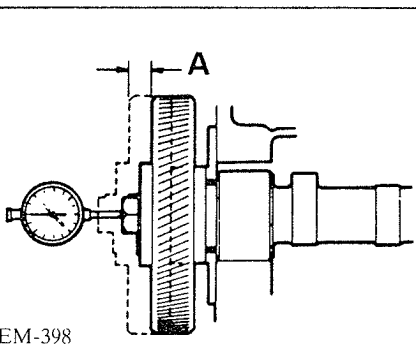


(2) Lubrique los apoyos del bloque para el árbol de levas así como los muñones del árbol e instálelo en el bloque de cilindros, con el cuidado necesario para no dañar los muñones y las levas.

(3) Monte la placa de empuje.

⊕: **Tornillos placa empuje árbol de levas a bloque**  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

(4) Compruebe el juego longitudinal que debe estar entre 0,08 - 0,23 mm y cuyo límite de servicio es de 0,38 mm (A).



EM-398

**2. CIGÜEÑAL**

**IMPORTANTE:**

Los tornillos de fijación de tapas de bancada deben estar en buenas condiciones. Sólo se pueden utilizar los tornillos suministrados por el fabricante del motor ya que son de un acero especial, de alto grado y tratado térmicamente.

(1) Compruebe que los conductos de aceite del cigüeñal y bloque de cilindros están limpios y sin obstrucciones.

(2) Limpie los alojamientos de los cojinetes de bancada, las tapas, los semicojinetes y las semi-arrandelas de empuje. Aceitar en abundancia.

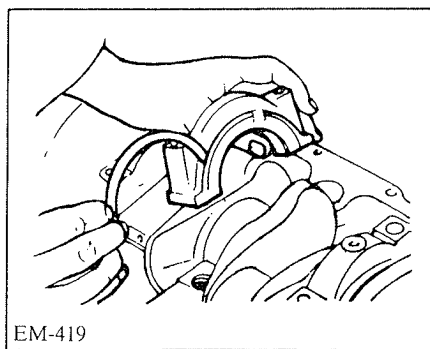
(3) Coloque los semicojinetes en la posición correcta sobre el bloque de cilindros con la lengüeta en su ranura y lubrique en abundancia.

(4) Coloque el cigüeñal en la posición que le corresponde.

(5) Lubrique las semiarrandelas del cojinete de bancada central y móntelas con el lado de acero hacia el alojamiento del bloque.

(6) Lubrique y monte los semicojinetes inferiores.

(7) Monte la tapa central con las semiarrandelas de empuje, lado de acero hacia la tapa.

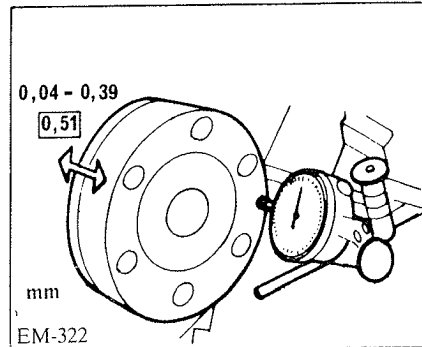


EM-419

(8) Monte las tapas restantes con sus tornillos y apriételos al par.

⊕: **Tornillos tapas bancada y bloque**  
103 - 108 N-m  
(10,5 - 11,0 kg-m)

(9) Compruebe el juego longitudinal del cigüeñal que deberá estar entre 0,04 - 0,39 mm, siendo el límite de servicio 0,51 mm.



**NOTA:**

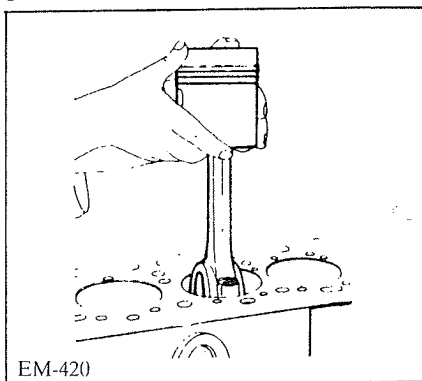
Si el juego excede 0,51 mm deberán montarse semiarrandelas de empuje de sobremedida cuyo ancho es de 2,45 - 2,50 mm.

**3. PISTONES**

- Antes de montar el conjunto de pistones y bielas en el motor, asegúrese que las puntas de los segmentos estén debidamente espaciados alrededor del pistón sin que ninguna de ellas coincida con los orificios del bulón.
- El número de pistón y biela se refiere al cilindro en que se debe instalar y el número de la biela debe aparecer en el lado del árbol de levas.

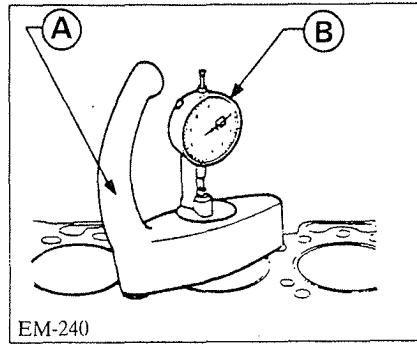
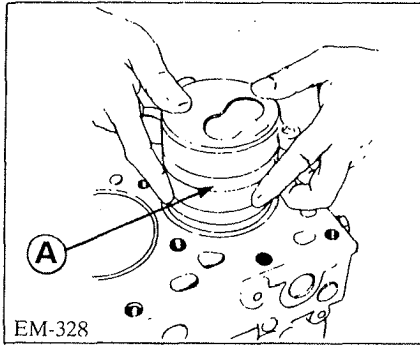
(1) Limpie el interior de la camisa y las muñequillas del cigüeñal, aceítandolas con aceite limpio de motor.

(2) Gire el cigüeñal hasta que la muñequilla correspondiente a la biela que se va a montar esté en el punto más bajo y presentar el conjunto.



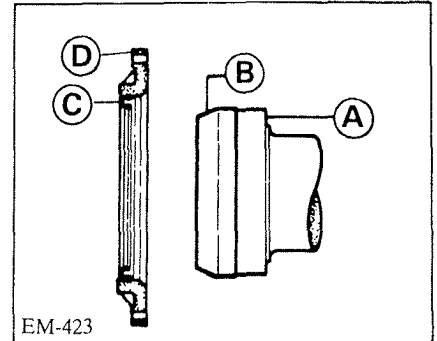
EM-420

(3) Comprima los segmentos con la Herramienta 40900202-0 (A) e introducir el conjunto en el cilindro procurando que la letra «F» o la palabra «FRONT» esté hacia la parte delantera del motor.

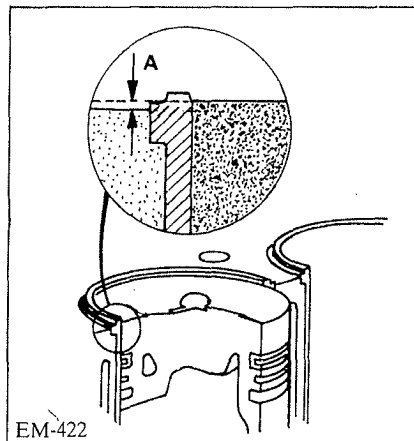
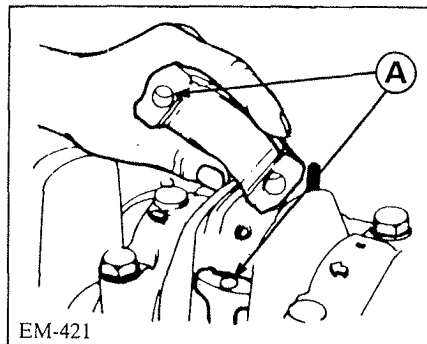


Altura del pistón en P.M.S.  
A. Por encima del bloque:  
0,33 - 0,55 mm.

(1) Unte con aceite la brida del cigüeñal (A).  
(2) Saque del envase el útil (B) e introducir el retén (C) y después de lubricarlo con aceite colóquelo sobre la brida del cigüeñal (A).

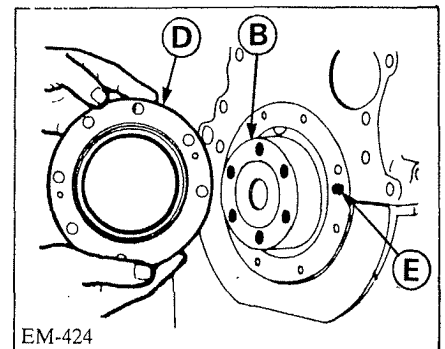


(4) Presionar el conjunto a través de la camisa y sitúe la cabeza de la biela y la tapa sobre la muñequilla asegurándose previamente una buena limpieza en la zona de contacto brida/semicojinete, y que las uñetas (A) de éstos coincidan con los rebajes y que los números marcados en la tapa y en la biela estén en el mismo lado.



Podría ser necesario rebajar la parte superior de los pistones para lograr estas dimensiones.

(3) Presentar el soporte (D) y retén (C) sobre el útil de plástico (B) y haga coincidir las espigas de centraje (E) del bloque con los taladros del soporte.



(5) Monte los tornillos de la biela de forma que la parte plana de la cabeza quede por la parte inferior. Apretar las tuercas.

⊕: Tornillos y tuercas, tapa de biela a biela.  
⊕: 93 - 100 N-m (9,5 - 10,2 kg-m)

(6) Con el pistón en P.M.S. comprobar la altura con respecto a la cara superior del bloque de cilindros. Empleando el calibre 40900062-0 (A) y el comparador 40900359-0 (B).

4. SOPORTE DEL RETEN TRASERO DEL CIGÜEÑAL

**AVISO:**  
Este retén es muy delicado. El fabricante lo entrega envasado. Con él entrega un útil especial para el montaje del retén. No toque los labios ni con las manos ni con otro objeto que no sea el útil en el momento del montaje.

(4) Introduzca el conjunto a fondo, coloque los tornillos y arandelas, apriete los tornillos y retire el útil.

⊕: Tornillo soporte retén trasero del cigüeñal a bloque y tapa  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

5. ENVOLVENTE DEL VOLANTE

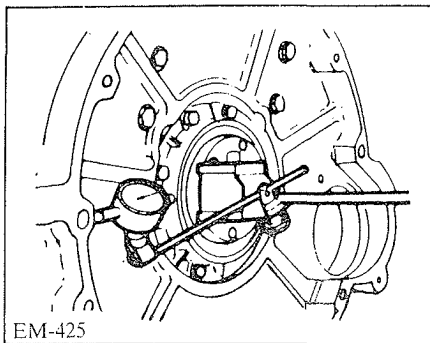
- (1) Compruebe que la cara posterior del bloque y de la envolvente estén limpias y sin rebabas.
- (2) Monte espigas de situación nuevas.
- (3) Monte la envolvente en el motor con los tornillos de fijación.

⊕: Tornillo envolvente volante a bloque  
39 - 44 N-m  
(4,0 - 4,5 kg-m)

- (4) Compruebe la concentricidad de la envolvente del volante colocando una base magnética en la brida del cigüeñal. Sitúe la punta del comparador en la superficie mecanizada del interior de la envolvente.

NOTA:

La medición se realizará girando el cigüeñal y sin tocar la base magnética del comparador.



Concentricidad de la envolvente respecto del cigüeñal.

Lectura total del comparador:  
0,15 mm

- (5) Compruebe la alineación de la cara frontal de la envolvente utilizando el procedimiento anterior, sólo que esta vez la punta del comparador debe apoyarse sobre la superficie de unión de la envolvente con la campana del embrague.

Alineación de la cara frontal de la envolvente.

Lectura total: 0,10 mm

Cualquier ajuste que sea necesario realizar para conseguir el límite especificado, debe realizarse en la envolvente y no en el bloque. Si con el último ajuste no se soluciona, cambiar la envolvente.

6. VOLANTE MOTOR

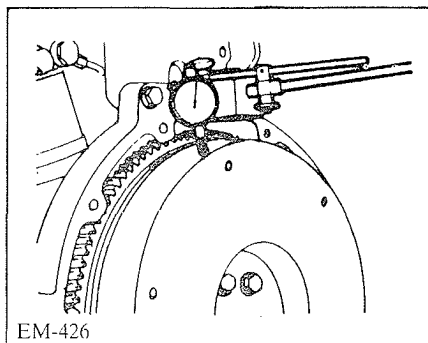
- (1) Asegúrese de que la brida del cigüeñal y la superficie de montaje del volante estén limpias y exentas de rebabas e irregularidades.
- (2) Enrosque dos espárragos en dos taladros diametralmente opuestos de la brida del cigüeñal.
- (3) Presente el volante sobre los espárragos y enrosque cuatro tornillos con arandelas, sin apretar.
- (4) Quite los espárragos y monte los dos tornillos restantes.
- (5) Apriete los tornillos.

⊕: Tornillo volante a cigüeñal  
103 - 108 N-m  
(10,5 - 11 kg-m)

- (6) Compruebe la concentricidad del volante instalando la base magnética adherida al envolvente. Apoye el palpador del comparador en la superficie periférica del volante y ponga el instrumento a cero.

Concentricidad del volante.

Lectura total del comparador:  
0,30 mm

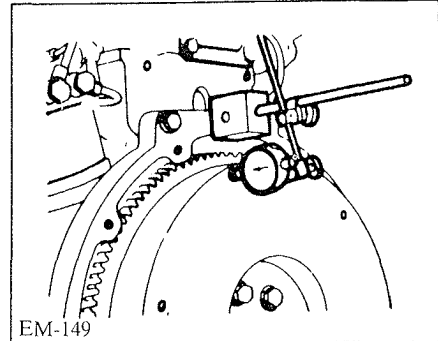


- (7) Compruebe el alabeo del volante instalando la base magnética adherida al envolvente. Apoye el palpador del comparador en la superficie del frontal del volante. Mantenga el cigüeñal empujado en uno u otro sentido, para eliminar errores originados por el juego axial.

- (8) Ponga el reloj comparador a cero y dé una vuelta completa al volante.

Alabeo del volante.

Lectura total del comparador:  
0,20 mm

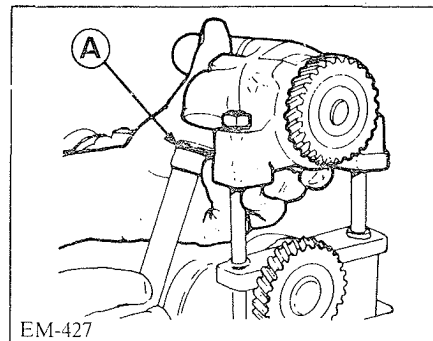


EM-149

7. BOMBA DE ACEITE

En la sección LC, hallará más datos referentes a la bomba de aceite y válvula de sobrepresión.

- (1) Compruebe que el tubo de suministro esté insertado, a presión y a tope, en la lumbrera de salida de la bomba de aceite, con un anillo tórico (A) nuevo montado alrededor del tubo.



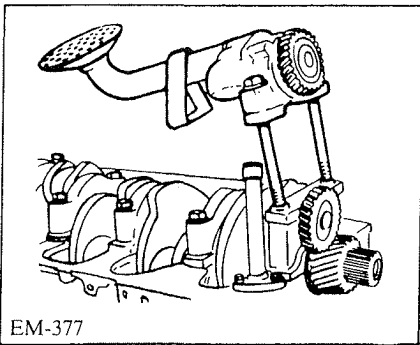
EM-427

SL-037

- (2) Coloque la bomba sobre los fijos de situación existentes sobre la tapa de bancada frontal, engranando el engranaje de mando de la bomba de aceite con el engranaje loco.

- (3) Monte y con los dedos, apriete los dos tornillos largos de fijación de la tapa de bancada.

- (4) Fije el tubo de suministro de la bomba de aceite al bloque de cilindros y a continuación apriete los dos tornillos largos de fijación de la tapa de bancada frontal al par especificado.



⊕: Tornillos tapas de bancada a bloque  
103 - 108 N-m  
(10,5 - 11,0 kg-m)

⊕: Tornillos tubo de suministro de la bomba de aceite al bloque  
8 - 12 N-m  
(0,8 - 1,2 kg-m)

(5) Monte el tubo de aspiración y el tamiz.

⊕: Tornillos tubo aspiración a cuerpo bomba  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

⊕: Tornillo soporte tubo aspiración a tapa bancada  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

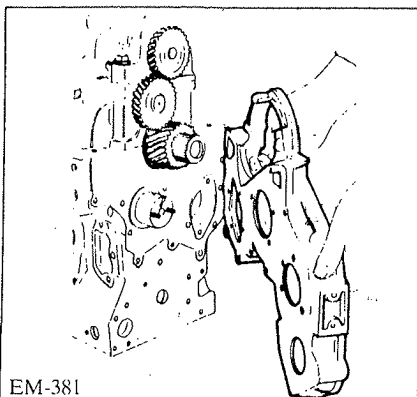
⊕: Tornillo cuerpo válvula sobrepresión a bloque  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

### 8. CAJA DE DISTRIBUCION

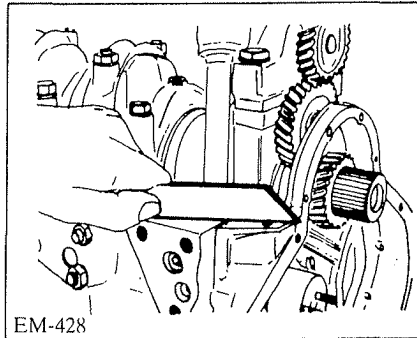
Compruebe que los taladros de lubricación en el bloque de cilindros y en el cubo estén limpios.

(1) Monte el cubo del engranaje loco en la cara frontal del bloque.

(2) Monte la caja de la distribución situándola sobre el cubo del engranaje loco.



(3) Compruebe que la cara inferior de la caja de distribución quede enrasada con la cara inferior del bloque (donde asienta el cárter).



⊕: Espárragos del cubo del engranaje intermedio al bloque

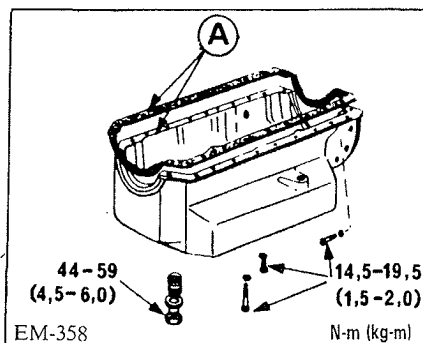
8 - 11 N-m  
(0,8 - 1,1 kg-m)

⊕: Tornillos caja distribución a bloque  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

### 9. CARTER DE ACEITE

(1) Unte con líquido sellante Tree Bond 1104 el inicio de las ranuras formadas en la caja de distribución y la tapa de distribución en el extremo frontal y por la tapa de bancada trasera y el soporte del retén trasero del cigüeñal.

(2) Acople la junta del cárter seca al cárter.



44 - 59  
(4,5 - 6,0)

14,5 - 19,5  
(1,5 - 2,0)

N-m (kg-m)

(3) Monte el cárter sobre el bloque e instale los tornillos con sus arandelas.

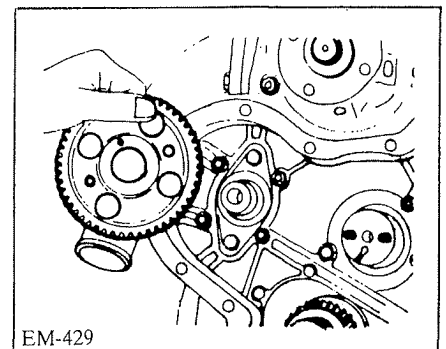
⊕: Tornillos cárter a bloque.  
14,5 - 19,5 N-m (1,5 - 2,0 kg-m)

⊕: Tapón de vaciado.  
44 - 59 N-m (4,5 - 6,0 kg-m)

### 10. ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION

(1) Monte el engranaje del árbol de levas en su mecha encarando la chaveta con el chavetero.

(2) Monte la arandela y la chapa freno con el tornillo de fijación. Apriételo al par indicado y a continuación doble de chapa freno.



⊕: Tornillo engranaje árbol de levas a árbol de levas.  
59 - 68,5 N-m  
(6 - 7 kg-m)

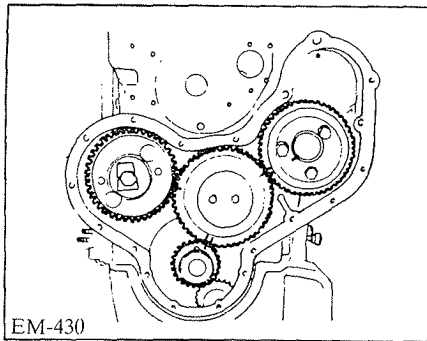
(3) Verifique el juego longitudinal del árbol de levas que debe estar entre 0,08 - 0,23 mm.

Límite de servicio: 0,38 mm

(4) Coloque el engranaje de la bomba inyectora con las marcas en dirección del cubo del engranaje loco.

(5) Sincronización de los engranajes (marcas de P.A.P.)

- Gire el cigüeñal hasta que los pistones N.ºs 1 y 4 estén en P.M.S. En esta posición el chavetero del engranaje y del cigüeñal estarán en posición superior.
- Alinee los dos puntos del engranaje del cigüeñal.
- Al punto único del engranaje loco coincidirán con los dos puntos de los engranajes tanto del árbol de levas como de la bomba inyectora.



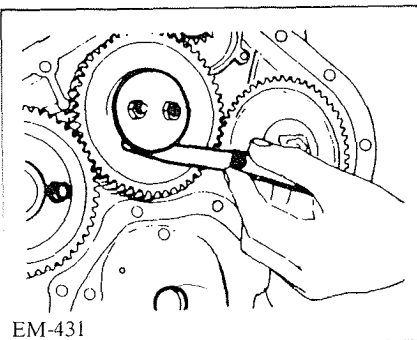
EM-430

- Monte la placa de retención del engranaje loco y fíjela con dos tuercas autoblocantes nuevas.

⊕: Tuerca cubo del engranaje loco a bloque  
24,5 - 29,5 N-m  
(2,5 - 3,0 kg-m)

- Compruebe la holgura axial del engranaje loco.

Holgura axial engranaje loco  
Estándar: 0,15 - 0,30 mm  
Servicio: 0,38 mm

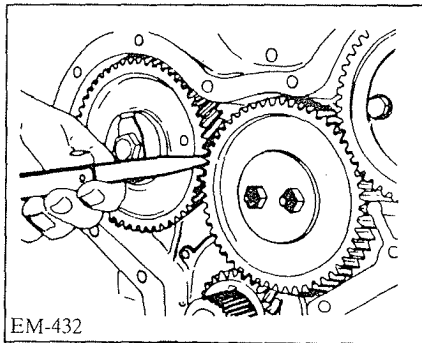


EM-431

- Compruebe la holgura entre dientes de los engranajes de la distribución y los de la bomba de aceite.

Engranajes distribución y bomba de aceite

Holgura mínima entre dientes:  
0,10 mm  
Estándar y servicio:  
0,10 - 0,25 mm

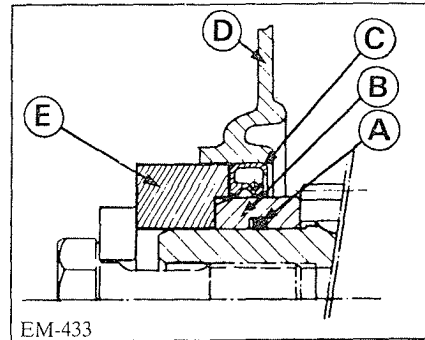


EM-432

11. TAPA DE LA DISTRIBUCION

- Instale la nueva junta.
- Insertar el anillo tórico (A) en el casquillo (B) y lubricarlo con aceite de motor.
- Montar el casquillo de rodadura (B) sobre el cigüeñal con el chaflán hacia el exterior.
- Lubricar el retén (C) y montar la tapa de la distribución (D) apuntando el retén (C) con el casquillo (B).
- Presentar los tornillos y arandelas. Enrósquelos sin llegar a apretar la tapa.
- Intercale el sector graduado de P.A.P. y los soportes de la servodirección y alternador.
- Colocar el centrador (E) en el cigüeñal y haga que llegue a tope contra el retén centrando correctamente la tapa.
- Apriete los tornillos de la tapa al par especificado y retire el centrador.

⊕: Tornillo, tornillo y tuerca tapa frontal a caja de distribución  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)



EM-433

⊕: Tuerca, registro engranaje bomba inyectora en tapa de distribución  
13,5 - 15,5 N-m  
(1,4 - 1,6 kg-m)

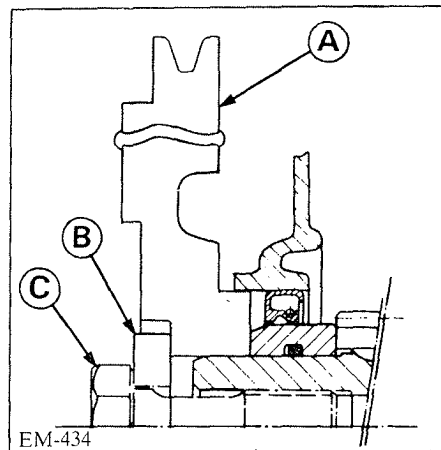
12. POLEA-DAMPER DEL CIGÜEÑAL

- Limpie con un trapo y a continuación unte generosamente con aceite el casquillo distanciador donde sella el retén.

NOTA:

Comprobar el estado de la goma de la polea-damper sustituyéndola si presenta grietas profundas.

- Monte la polea-damper (A) haciendo coincidir las marcas punzonadas de la polea y del extremo delantero del cigüeñal.



EM-434

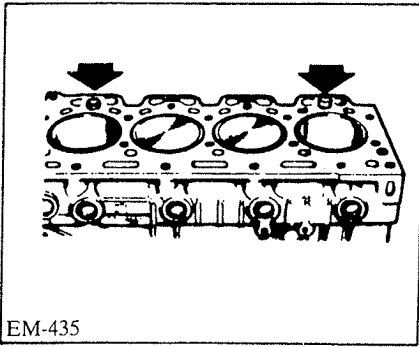
- Monte la arandela de apriete y el tornillo (C).
- Aplique el par de apriete especificado al tornillo.

⊕: Tornillo sujeción polea cigüeñal  
314 - 333,5 N-m  
(32 - 34 kg-m)



13. CULATA Y EJE DE BALANCINES

(1) Monte una nueva junta de culata, situándola sobre las dos espigas en el bloque de cilindros.



EM-435

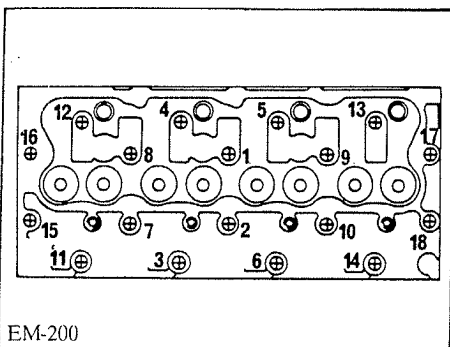
NOTA:

No emplear pasta selladora en el montaje de la junta.

- (2) Monte la culata sobre el bloque de cilindros.
- (3) Lubrique ligeramente las roscas de los tornillos de culata e instálelos en su sitio.
- (4) Dar a los tornillos un apriete de asentamiento de 29,5 N-m (3 kg-m).
- (5) Finalizado el apriete de asentamiento y con una llave adecuada, girar los tornillos de la culata 180°.

NOTA:

Los aprietes podrán realizarse individualmente tornillo por tornillo o en conjunto siguiendo siempre la secuencia ilustrada.



EM-200

NOTA:

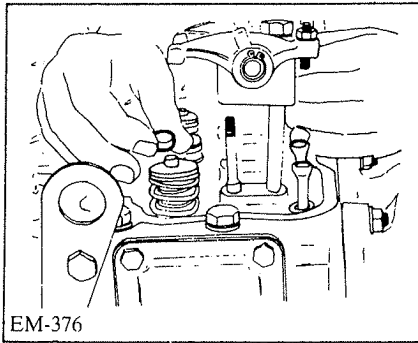
Los tornillos de la culata no se desmontarán y montarán más de tres veces del motor.

NOTA:

Este motor no precisa posterior reapriete de culata.

(6) Unte con aceite e instale los sombreretes giraválvulas sobre las válvulas.

(7) Unte con aceite e instale sobre los empujadores las varillas levantaválvulas.



EM-376

- (8) Aflojar y desenroscar de 5 a 8 mm todos los tornillos de reglaje de los balancines y colocar el conjunto del eje de balancines sobre la culata en las superficies destinadas a los soportes. El conducto de aceite en la base del soporte N.º 1 debe estar limpio y alineado con el correspondiente orificio de la culata.
- (9) Presentar los tornillos de fijación del eje de balancines en sus respectivos soportes roscando y dándoles el apriete especificado.

Tornillos soportes eje balancines a culata.

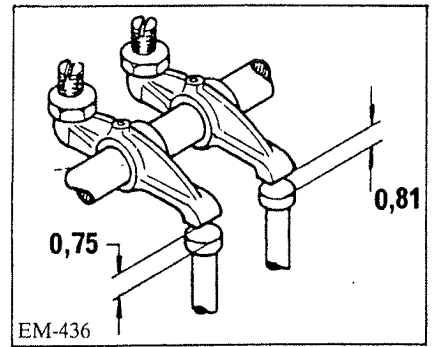
12,5 - 17,5 N-m (1,3 - 1,8 kg-m)

PUESTA A PUNTO DEL MOTOR A4.28

14. CALAJE DEL ARBOL DE LEVAS DE LEVAS

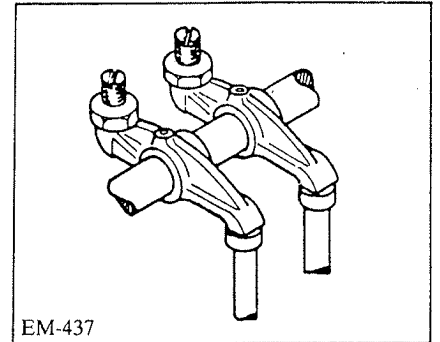
Para comprobar la posición angular correcta del árbol de levas respecto al cigüeñal, realice las siguientes operaciones con el motor FRIO:

- (1) Con la válvula de admisión del cilindro N.º 4 completamente abierta, reglar el juego de la válvula de admisión del cilindro N.º 1 a 0,75 mm.
- (2) Con la válvula de escape del cilindro N.º 4 completamente abierta, reglar el juego de la válvula de escape del cilindro N.º 1 a 0,81 mm.



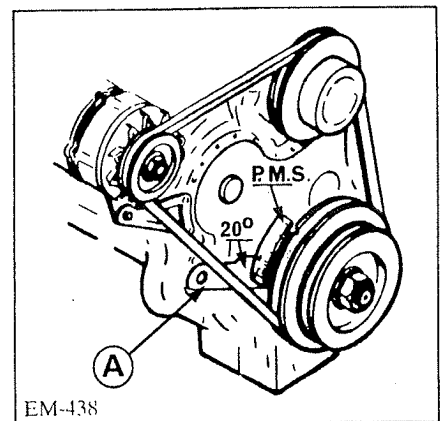
EM-436

(3) Girar el motor en sentido de giro hasta que la válvula de admisión y escape del cilindro n.º 1 se crucen, debiéndose encontrar entonces el pistón n.º 1 en el P.M.S. ± 2° 30'.



EM-437

Esto se puede comprobar porque la marca periférica de la polea-damper estará situada a ± 2° 30' de la marca P.M.S. grabada en el sector graduado (A) de la tapa de la distribución.



EM-438

Si esto no se cumple quiere decir que los engranajes se montaron erróneamente o que hay desgastes en engranajes y árbol de levas.

Después del calaje regule las válvulas a su holgura correcta de trabajo.

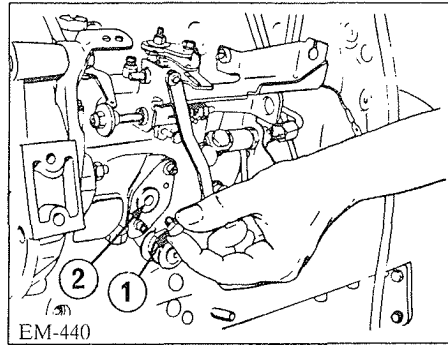
15. HOLGURA DE VALVULAS

(Ad. 0,25 mm, esc. 0,35 mm «caliente y frío»)

- Remítase a la sección MA.
- Instale la tapa de balancines.

Ⓜ: Tornillos de sujeción tapa de balancines

3 - 5 N-m (0,3 - 0,5 kg-m)



4. Coloque el cigüeñal de forma que el pistón N.º 1 esté en P.M.S. en su carrera de compresión; por ejemplo con las válvulas del cilindro N.º 4 en cruce.

5. De la válvula de admisión del cilindro N.º 1, corra el balancín, quite el sombrerete giraválvulas, retén, collarines, tapa de muelles, retén y asiento de muelles, dejando que la válvula se apoye libremente sobre el pistón.

Como precaución, arrollar un trozo de alambre rígido alrededor de la ranura del collar de la válvula para evitar que la válvula caiga accidentalmente dentro del cilindro.

16. CALAJE DE LA BOMBA INYECTORA

El procedimiento consiste en sincronizar la bomba inyectora con el motor, tomando como punto de referencia el inicio de inyección de la bomba (avance estático).

**Motor A4.28.**

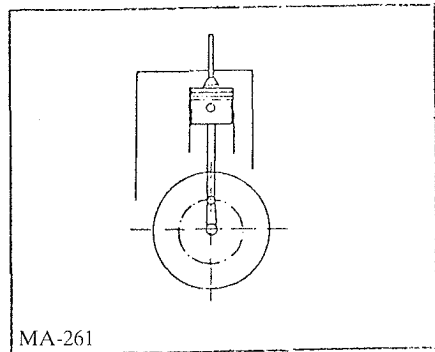
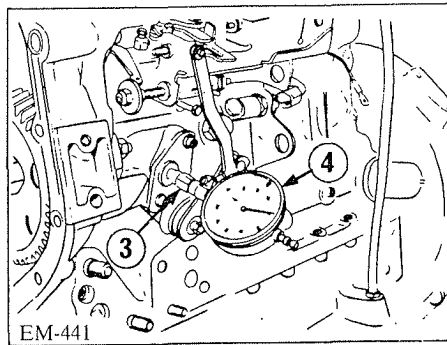
Avance estático = 40 A.P.M.S. correspondiente a 14,99 mm. A.P.M.S. del pistón.

Salida de la bomba de inyección correspondiente al cilindro N.º 1 = letra «W». Instante o inicio de inyección = Ranura en «V» del disco de la bomba D.P.S.

1. Móntese la bomba inyectora con el juego que permiten sus colisos de la brida de acoplamiento anulado en sentido de giro (bomba atrasada a tope).

Montar las tuercas de fijación tensando hasta que la bomba quede sin holgura y se pueda guiar con la mano.

3. Montar en la bomba inyectora el útil (3) y el comparador (4) N.º KV11229352.



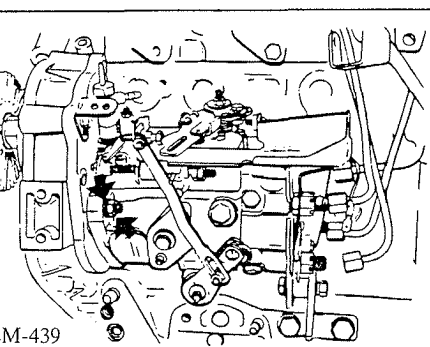
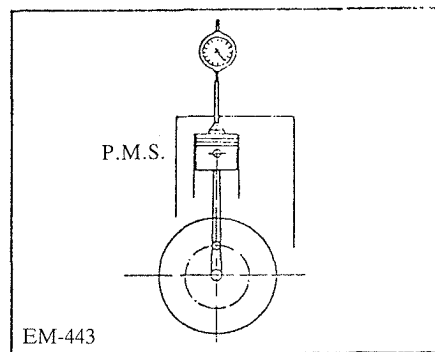
**NOTA:**

Nunca se ha de mover la tapa de registro en sus colisos.

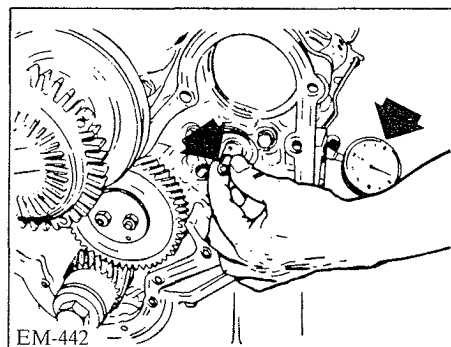
Situar el comparador a «cero» en la lectura mínima (Centro de la ranura en «V») girando el eje de la bomba a derechas.

6. Coloque sobre el extremo de la válvula un comparador.

7. Busque el P.M.S. Este punto es fácilmente detectable, siendo el de máxima altura del pistón (coincide con el punto de inversión de sentido de rotación, de la aguja del comparador).



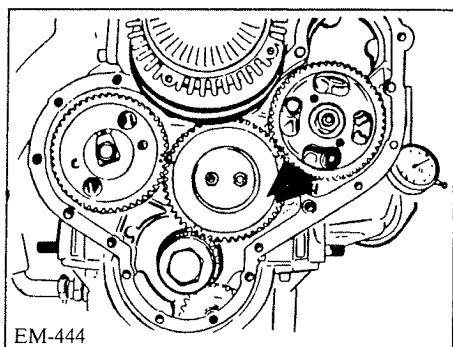
2. Retirar el tornillo de registro (1) de la tapa de inspección de la bomba (2) para detectar el paso de la ranura en «V» del disco de calado.



8. Con el pistón en P.M.S., «poner a cero» el comparador de tal forma que permita en descenso, medir los 14,99 mm del avance estático.

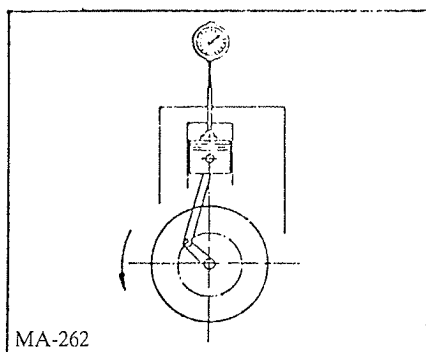
9. Montar el engranaje de la bomba inyectora en sus marcas correspondientes y apretar la tuerca al par especificado.

⊕: Apriete de la tuerca:  
83,5 - 93 N-m (8,5 - 9,5 kg-m)



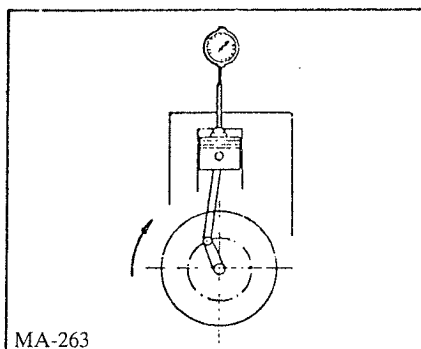
EM-444

10. Gire el cigüeñal en sentido contrario al de rotación del motor, aproximadamente 1/4 de vuelta (izquierdas).



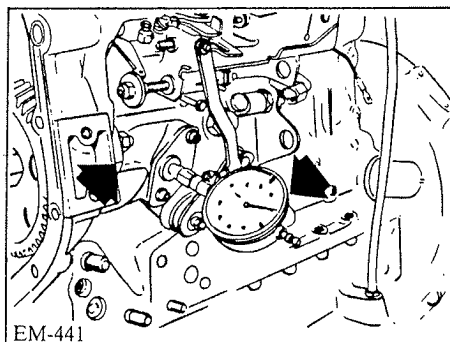
MA-262

11. Gire lentamente el cigüeñal en el sentido de rotación del motor, dejando posicionado el motor a los milímetros avance 14,99 antes del P.M/S.



MA-263

12. Girar la bomba en los colisos de su brida de acoplamiento a izquierdas (adelantar) hasta que el comparador de la bomba salte a cero lectura mínima.



EM-441

13. Apretar las tuercas de fijación de la bomba comprobando que ninguno de los dos comparadores se ha movido de «cero».

⊕: Tuerca sujeción bomba inyectora a placa de la caja de distribución  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

**COMPROBACION**

14. Girar a izquierdas 1/2 vuelta para corregir holguras. Girar a derechas hasta que el comparador de motor marque 14,99 mm y el comparador de la bomba deberá marcar  $0 \pm 0,02$ , caso contrario repetir las operaciones de calado.

15. Retirar el comprobador de la bomba y montar el tornillo de registro en su posición.

16. Invertir los puntos 5 y 6.

**NOTA:**

Si por algún motivo se moviera de su posición la tapa de registro de la bomba, sería necesario pasarla por el banco para fijar, en comparación con la bomba de referencia.

**17. BOMBA INYECTORA**

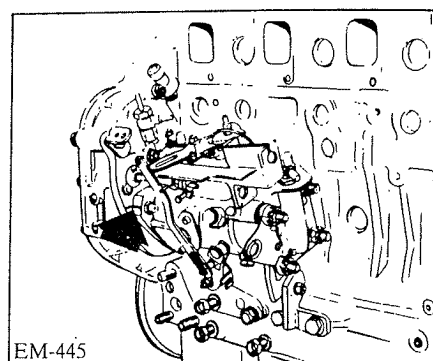
**NOTA:**

La siguiente descripción de montaje es válida solamente si se ha desmontado para reparar una parte del motor ajena a la bomba y si se tiene la certeza de su buen funcionamiento anterior.

(1) Si no está quitado, quite el registro de la tapa de distribución para poder actuar a través del mismo.

(2) Monte la bomba inyectora por el dorso de la caja de distribución encarando la chaveta del eje con el chavetero del engranaje (véalo a través del registro). Instale la arandela y tuerca y apriétela ligeramente.

(3) Haga coincidir las líneas trazadas en la placa refuerzo y en la brida del cuerpo de la bomba. En esta posición, sin que se mueva, monte las arandelas y tuercas y apriételas al par.



EM-445

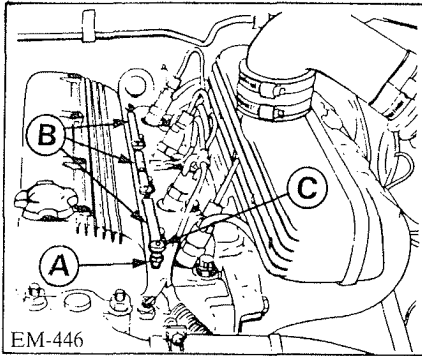
18. BUJIAS DE INCANDESCENCIA

(1) Presentar las bujías (A) en la culata roscándolas con la mano hasta que se pueda.

**Bujía de incandescencia a culata**

⊕ 19,5 - 29,5 N-m (2 - 3 kg-m)

(2) Conectar las láminas de unión (B) en las bujías y fijarlas con las tuercas (C) dándoles el apriete de 0,5 kgm.



19. INYECTORES

(1) Comprobar que la rosca y alojamiento en la culata para el inyector no tiene suciedad y se encuentra en perfecto estado.

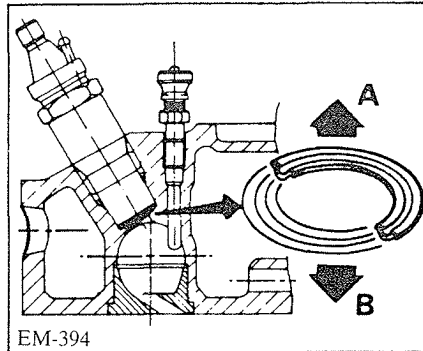
**NOTA:**

Para limpieza y tarado de los inyectores remitirse a la sección EF.

**(2) IMPORTANTE:**

Cambiar los protectores térmicos cada vez que se desmonten los inyectores.

(3) Presentar el protector térmico en su alojamiento con la ondulación como muestra la figura.

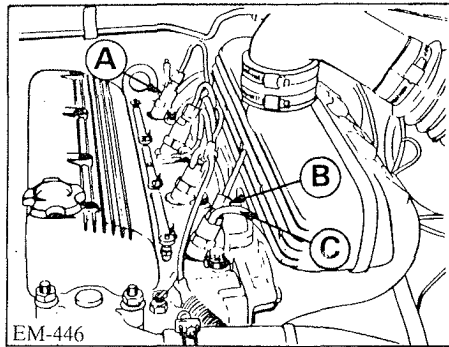


A. Hacia el inyector.  
B. Hacia la cámara de combustión.

(4) Roscar los inyectores (A) en la culata.

**Inyector a culata**

⊕ 34,5 - 39 N-m (3,5 - 4 kg-m)



20. TUBOS GASOLEO ALTA PRESION

(1) Presentar las tuercas de los tubos de gas-oil (B) en el inyector.

Tuerca a inyector.

⊕ 14,5 - 19,5 N-m (1,5 - 2 kg-m)

(2) Montar a presión en los inyectores, los tubos (C) de sobrante.

(3) Tuercas de fijación tubos de gas-oil a bomba.

⊕ 14,5 - 19,5 N-m (1,5 - 2 kg-m)

Tornillos y tuercas abrazaderas de fijación tubos de gas-oil.

⊕ 3 - 5 N-m (0,3 - 0,5 kg-m)

**NOTA:**

No montar los tubos de gas-oil (Alta presión) hasta que esté montado el colector de admisión.

21. COLECTOR DE ADMISION

Montar el colector de admisión del modo siguiente:

- (1) Presentar la junta.
- (2) Presentar el colector de admisión en el motor.
- (3) Enroscar los tornillos y arandelas (B) a la culata.

**TORNILLOS DEL COLECTOR A LA CULATA**

⊕ 12,5 - 17,5 N-m (1,3 - 1,8 kg-m)

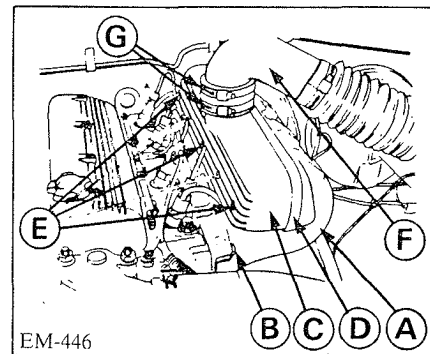
(4) Presentar la tapa (C) del colector, con la junta de goma (D) correctamente asentada.

(5) Enroscar los tornillos (E) en el colector fijando la tapa a él.

**Tornillos tapa a colector.**

⊕ 5 - 8 N-m

(0,5 - 0,8 kg-m)



(6) Montar el manguito (F) en la toma de la tapa del colector y fijarlo con las dos abrazaderas.

22. CABEZAL DEL ENFRIADOR DE ACEITE Y DEL FILTRO DE ACEITE

⊕: Tornillo sujeción cabezal del enfriador de aceite al bloque  
49 - 59 N-m  
(5,0 - 6,0 kg-m)

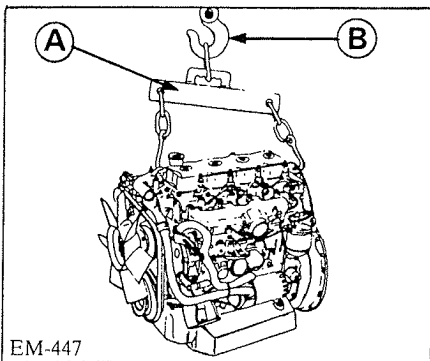
- Para más datos remitirse a la sección LC.
- Montar el tubo y la varilla de nivel de aceite.

23. BOMBA DE AGUA, EMBRAGUE VISCOSO, VENTILADOR, CAJA TERMOSTATO, TUBO METALICO ENTRADA AGUA A BOMBA

Remítase a la sección LC.

24. ELEVACION DEL MOTOR, SEPARACION DEL SOPORTE, Y MONTAJE FINAL DE PIEZAS

- Instale los ganchos del útil (A) de suspender el motor en las placas de elevación de la culata. Enganche el útil en una pluma hidráulica o en una grúa de techo (B).
- Suspenda el motor justo hasta tensar la cadena y poder separar el accesorio del soporte de motores (Herramienta de taller).



- Una vez suspendido el motor dejarlo apoyar sobre una mesa hidráulica (sin desenganchar la grúa) y montar las piezas que faltan hasta completar el montaje.

- Termistor a caja termostato.

⊕: Termistor a caja termostato  
8 - 12 N-m  
(0,8 - 1,2 kg-m)

- Montar placa sustitución de la bomba elevadora. Intercalar junta nueva.

Placa a bloque

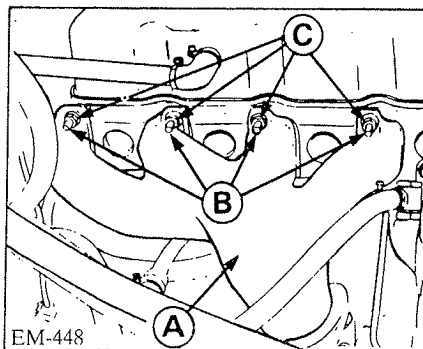
⊕: 24,5 - 29,5 N-m (2,5 - 3 kg-m)

25. COLECTOR DE ESCAPE

- (1) Presentar el colector (A) en los espárragos (B) y fijarlos a la culata con las tuercas (C).

Tuercas fijación colector de escape

⊕: 14,5 - 19,5 N-m (1,5 - 2 kg-m)



26. CAMARA DE CONDENSACION

Montar la cámara de condensación en el motor junto con los tubos metálicos y manguitos de goma fijados por sus bridas correspondientes.

- Tubos de calefacción.
- Soportes delanteros del motor.

⊕: Tuercas soportes frontales motor a bloque (lados izquierdo y derecho)  
49 - 69 N-m  
(5,0 - 7,0 kg-m)

- Alternador.

⊕: Tornillo y tuerca alternador a soporte  
(M8) 14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

⊕: Tornillos soporte alternador bloque/culata  
(M8) 14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

⊕: Tornillo soporte alternador a bloque culata  
(M10) 29,5 - 34,5 N-m  
(3,0 - 3,5 kg-m)

⊕: Tornillo soporte alternador a bloque  
(M12) 34,5 - 44 N-m  
(3,5 - 4,5 kg-m)

⊕: Tornillo tensor a caja distribución  
Tornillo y tuerca tensor a alternador  
Tornillo y tuerca sujeción eje adaptador tensor a alternador  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

Tornillo y tuerca sujeción alternador a soporte delantero/trasero

Tornillo soporte trasero a bloque

⊕: Tuerca sujeción tensor alternador  
29,5 - 34,5 N-m  
(3,0 - 3,5 kg-m)

⊕: Tuerca sujeción polea alternador  
34,5 - 59 N-m  
(3,5 - 6,0 kg-m)

Instalar correa alternador/bomba

## DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES

- Bomba de vacío (depresor)
- ⊕: Tornillo depresor a alternador  
6 ÷ 7 N-m  
(0,6 ÷ 0,7 Kg-m)
- ⊕: Tuerca conexión latiguillo engrase depresor  
19,5 - 24,5 N-m  
(2,0 - 2,5 kg-m)
- ⊕: Tornillo banjo, latiguillo engrase depresor  
19,5 - 24,5 N-m  
(2,0 - 2,5 kg-m)
- Motor de arranque.
- ⊕: Tornillo motor de arranque a envolvente volante y caja de cambio  
29,5 - 34,5 N-m  
(3,0 - 3,5 kg-m)
- Depósito/bomba servodirección.
- ⊕: Tornillos depósito/bomba de aceite al soporte  
26 - 36 N-m  
(2,7 - 3,7 kg-m)  
Instale la correa de la servodirección.
- Conjunto de presión y disco de embrague a volante.
- ⊕: Tornillo de fijación del conjunto de presión al volante  
16 - 21 N-m  
(1,6 - 2,1 kg-m)

Para más información sobre el embrague, remítase a la sección CL.

### 26. PUESTA A PUNTO FINAL

Instale el motor en el vehículo como se indica en la sección ER; y póngalo a punto afinándolo.

- Rellenar el cárter del motor.
- Ponga agua y anticongelante/refrigerante lentamente hasta el nivel.
- Sangrar el aire del sistema de combustible.
- Ajuste la deflexión de las correas.
- Ponga en marcha y déjelo calentar.
- Ajuste el ralentí.
- Ajuste la holgura de válvulas.

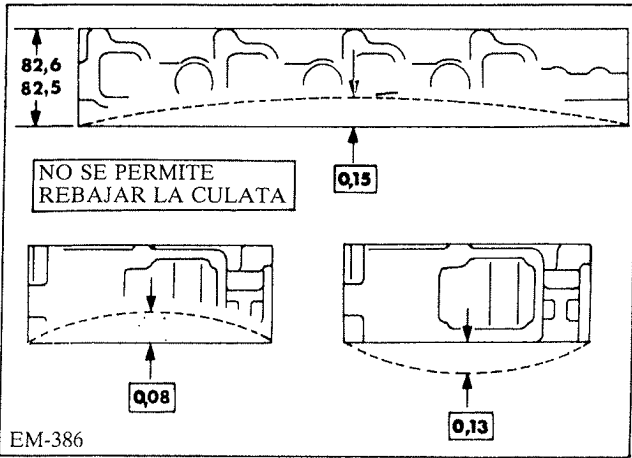
### ESPECIFICACIONES GENERALES

Modelo de motor		A4.28
Principio de funcionamiento		Ciclo Diesel
Cilindro	Número	4
	Diámetro mm	94
	Carrera mm	101,6
	Disposición	Vertical en línea
	Relación car/día.	1,080
Cilindrada	cm <sup>3</sup>	2.821
Ciclo		4
Orden de encendido		1-3-4-2
Relación de compresión		20,5 : 1
Presión de compresión kg/cm <sup>2</sup>		21-25 a 250 r.p.m.
Número de segmentos	Compresión	2
	Engrase	1
N.º de apoyos cigüeñal		5
Velocidad al ralentí r.p.m.		700 ± 50
Régimen máximo en vacío		4.360 ± 100 r.p.m.
Avance inyección (estática)		14,99 mm A.P.M.S.
Potencia máx. CV Din/r.p.m.		75 CV/55 Kw 3.800
Par máx. kgm Din/r.p.m.		17 kgm/170 N-m 2.000
Peso del motor		kg 258 kg

INSPECCION Y AJUSTE

CULATA

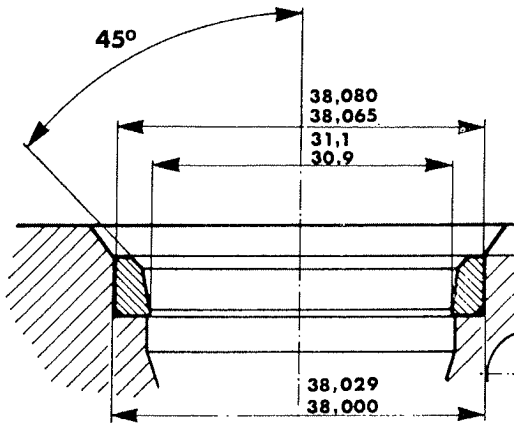
Unidad: mm



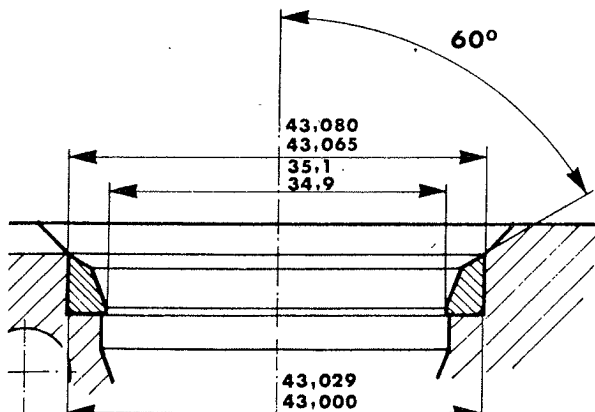
Los límites de servicio se indican así

ASIENTOS DE VALVULAS

ESCAPE

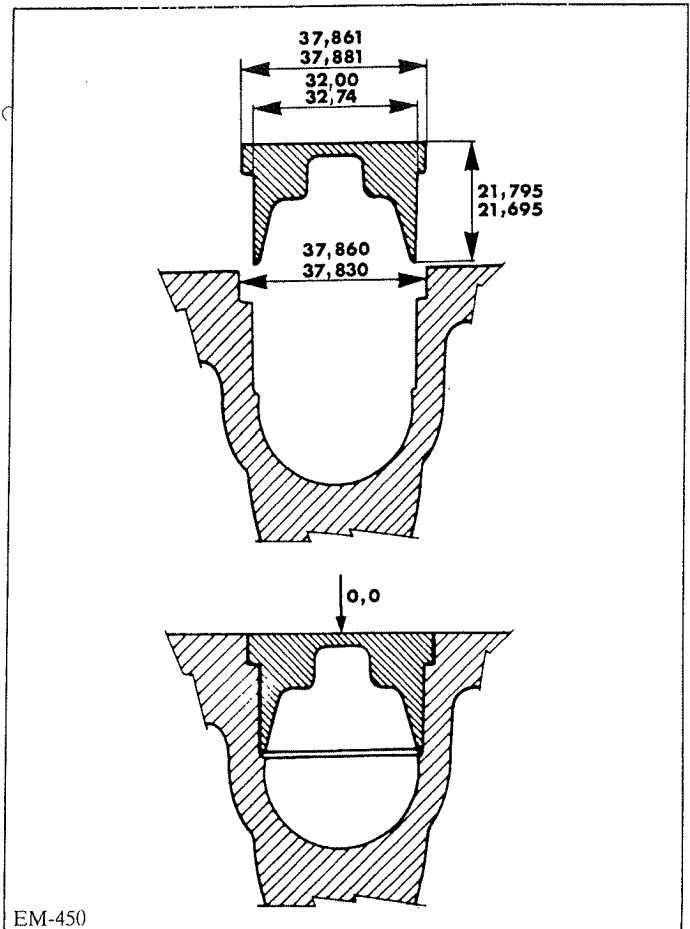


ADMISION



EM-449

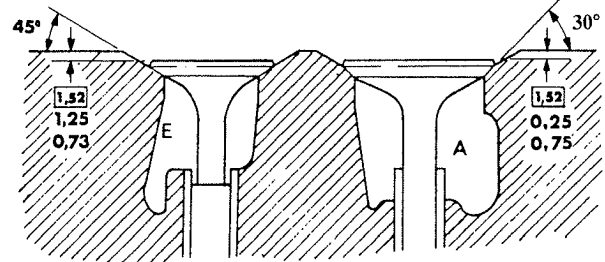
INSERCIONES CAMARA COMBUSTION



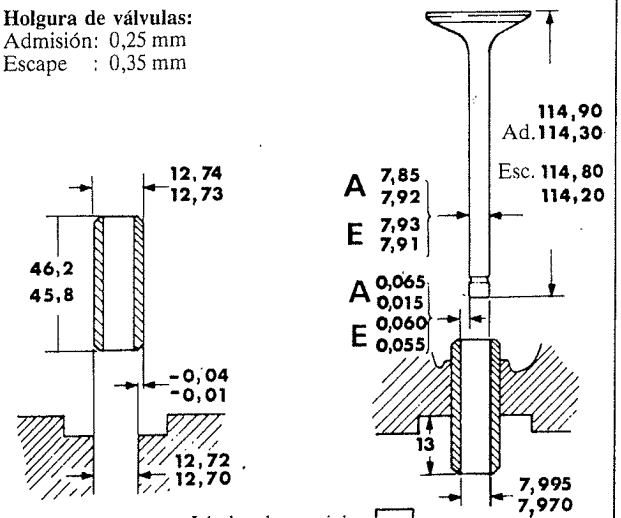
VALVULAS Y GUIAS DE VALVULA

Unidad: mm

Angulo del asiento, y profundidad de la válvula en la culata



Holgura de válvulas:  
Admisión: 0,25 mm  
Escape : 0,35 mm

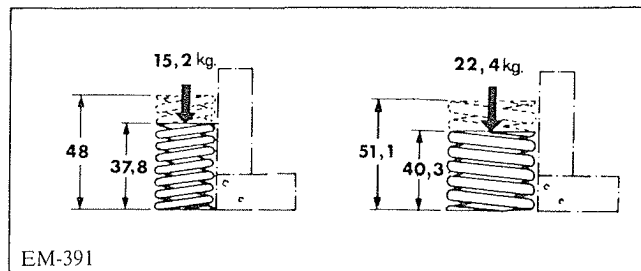


EM-451

Límite de servicio

MUELLES DE VALVULA

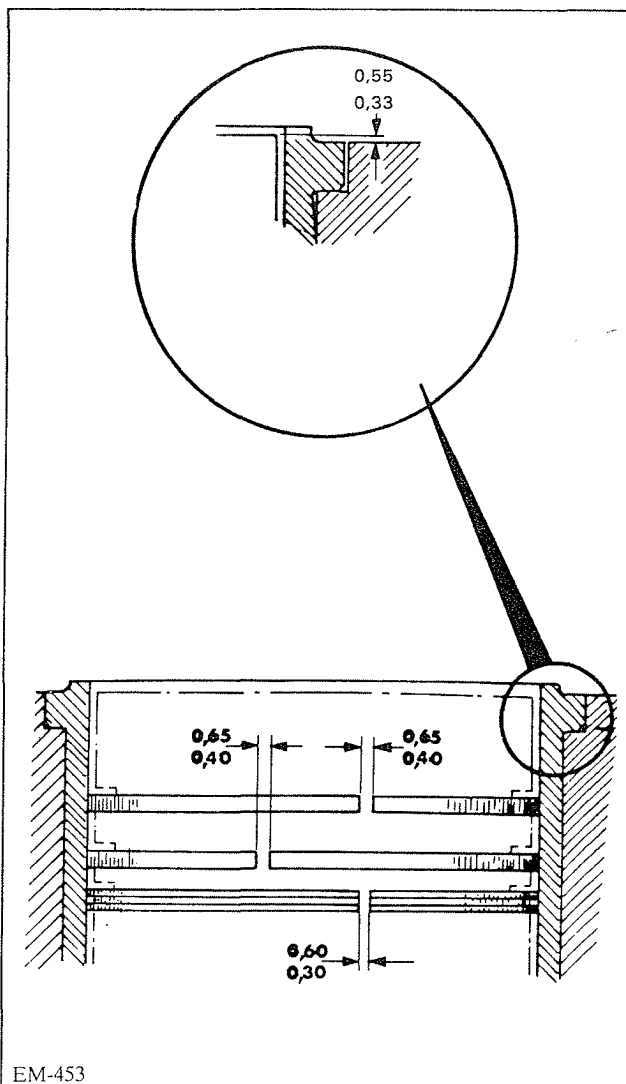
Unidad: mm



EM-391

PISTON Y SEGMENTOS

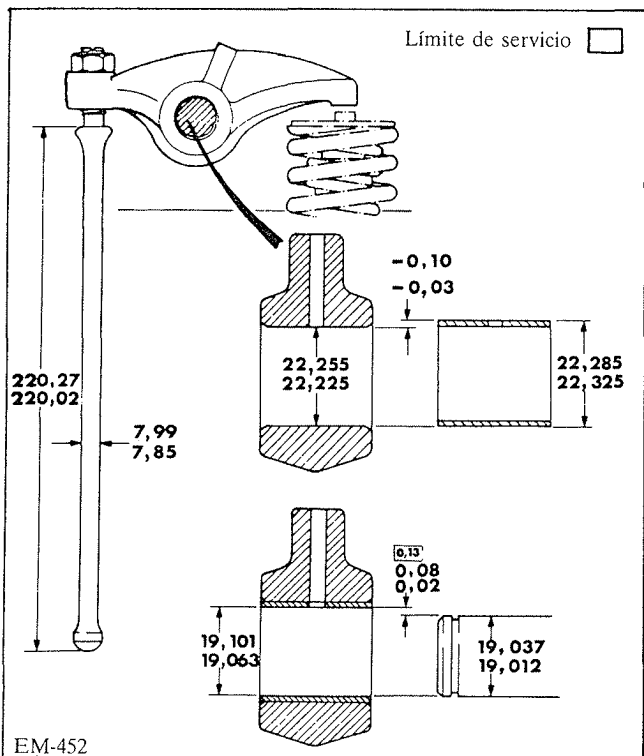
Unidad: mm



EM-453

EJE DE BALANCIN, BALANCINES Y VARILLA EMPUJADORA DEL BALANCIN

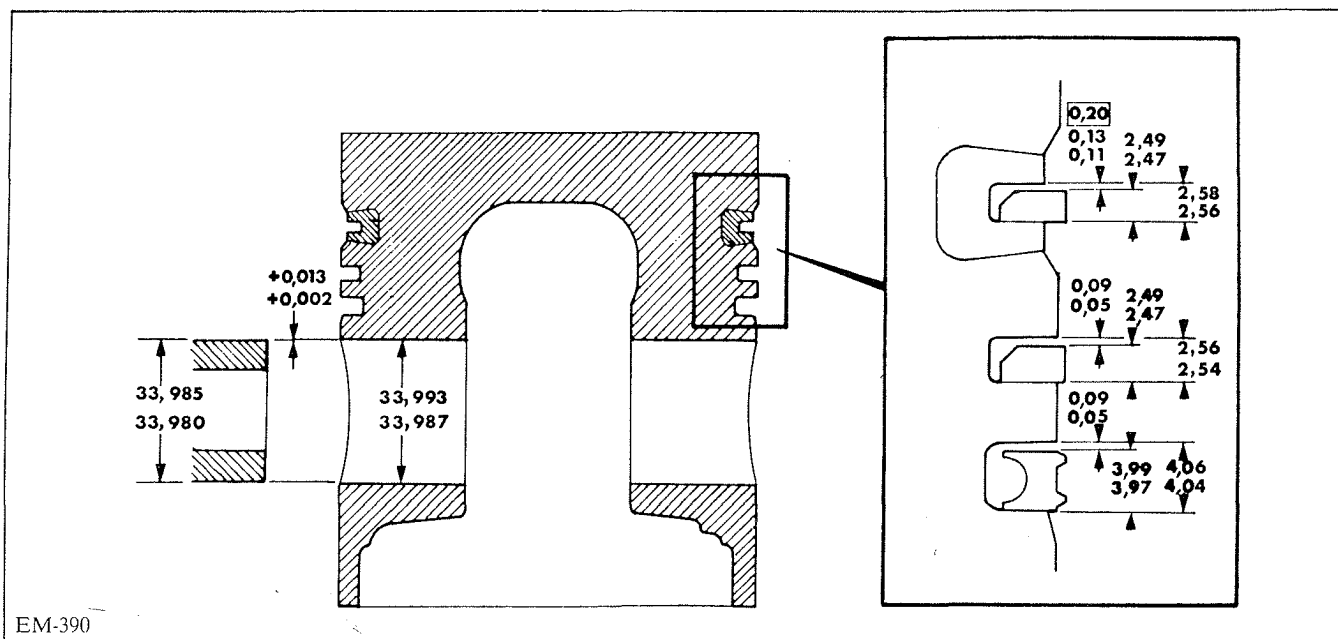
Unidad: mm



EM-452

PISTON, SEGMENTOS Y BULON

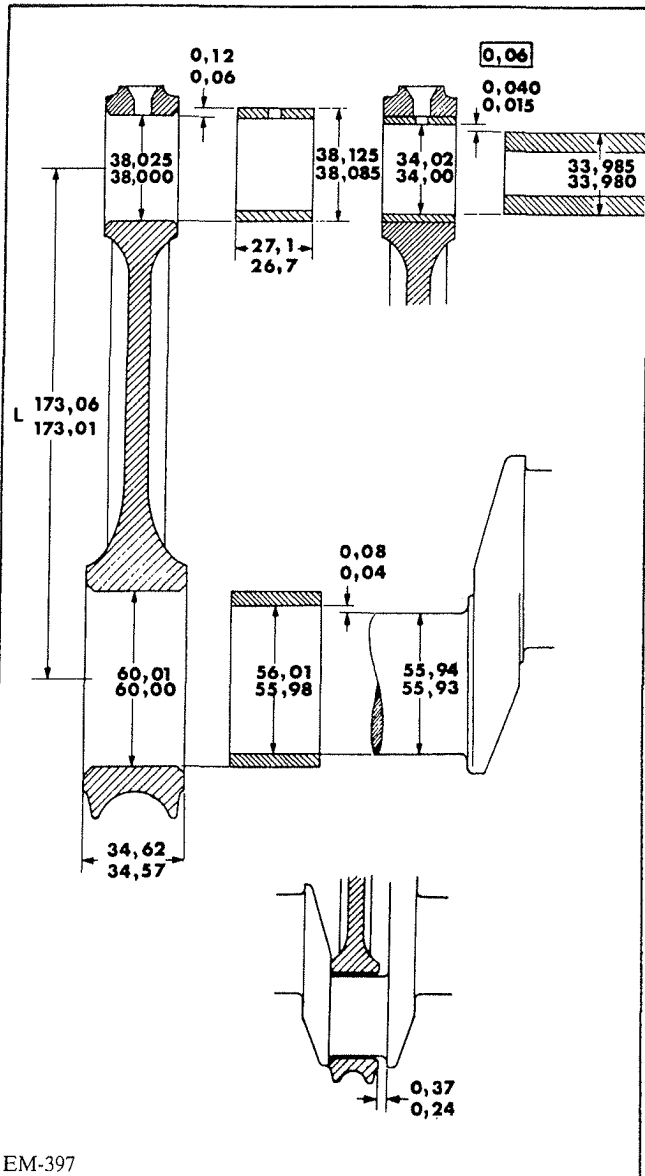
Unidad: mm



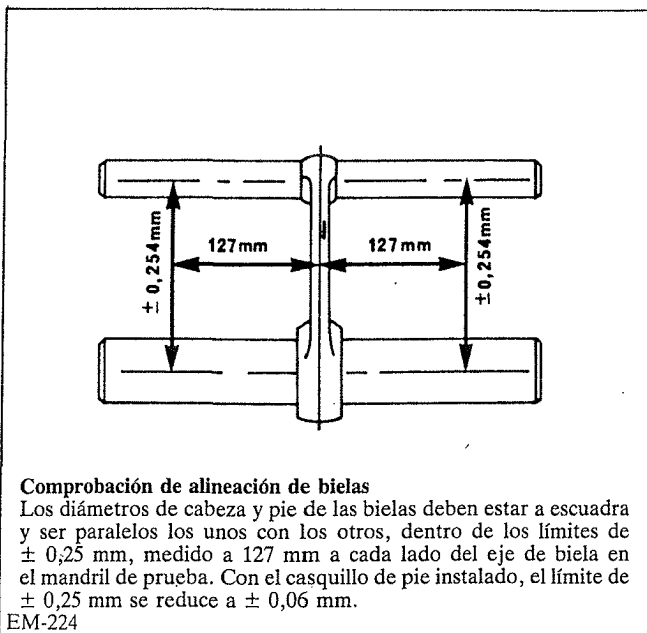
EM-390



BIELAS      Límite de servicio       Unidad: mm

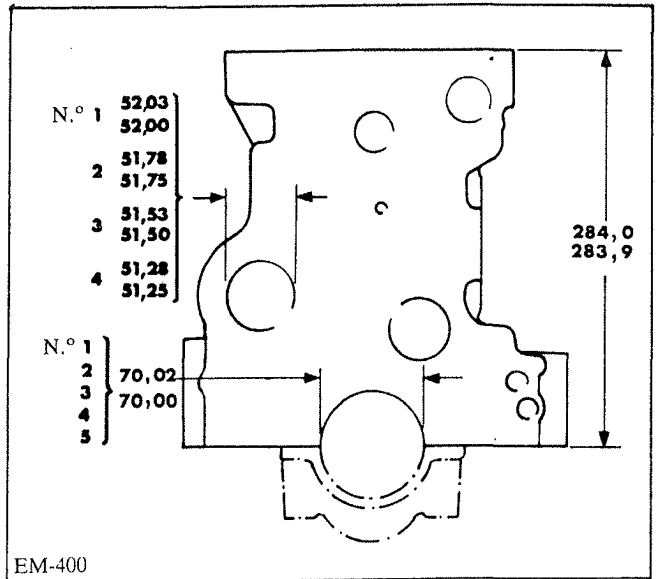


EM-397

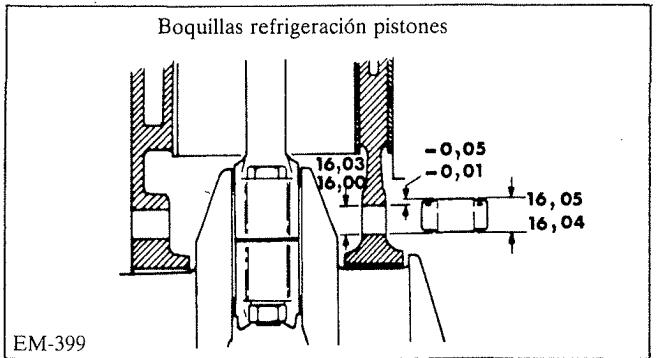


EM-224

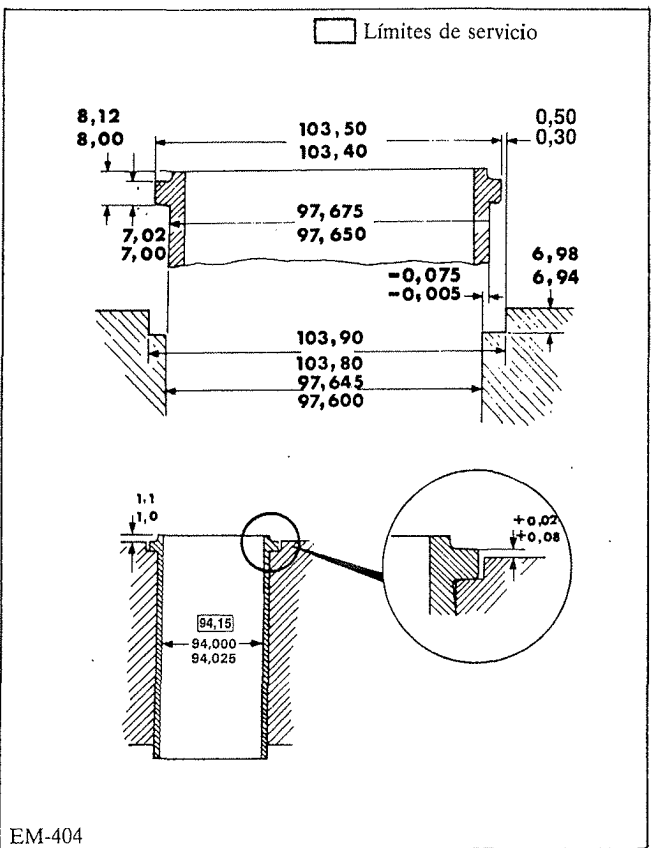
BLOQUE DE CILINDROS Y CAMISAS      Unidad: mm



EM-400



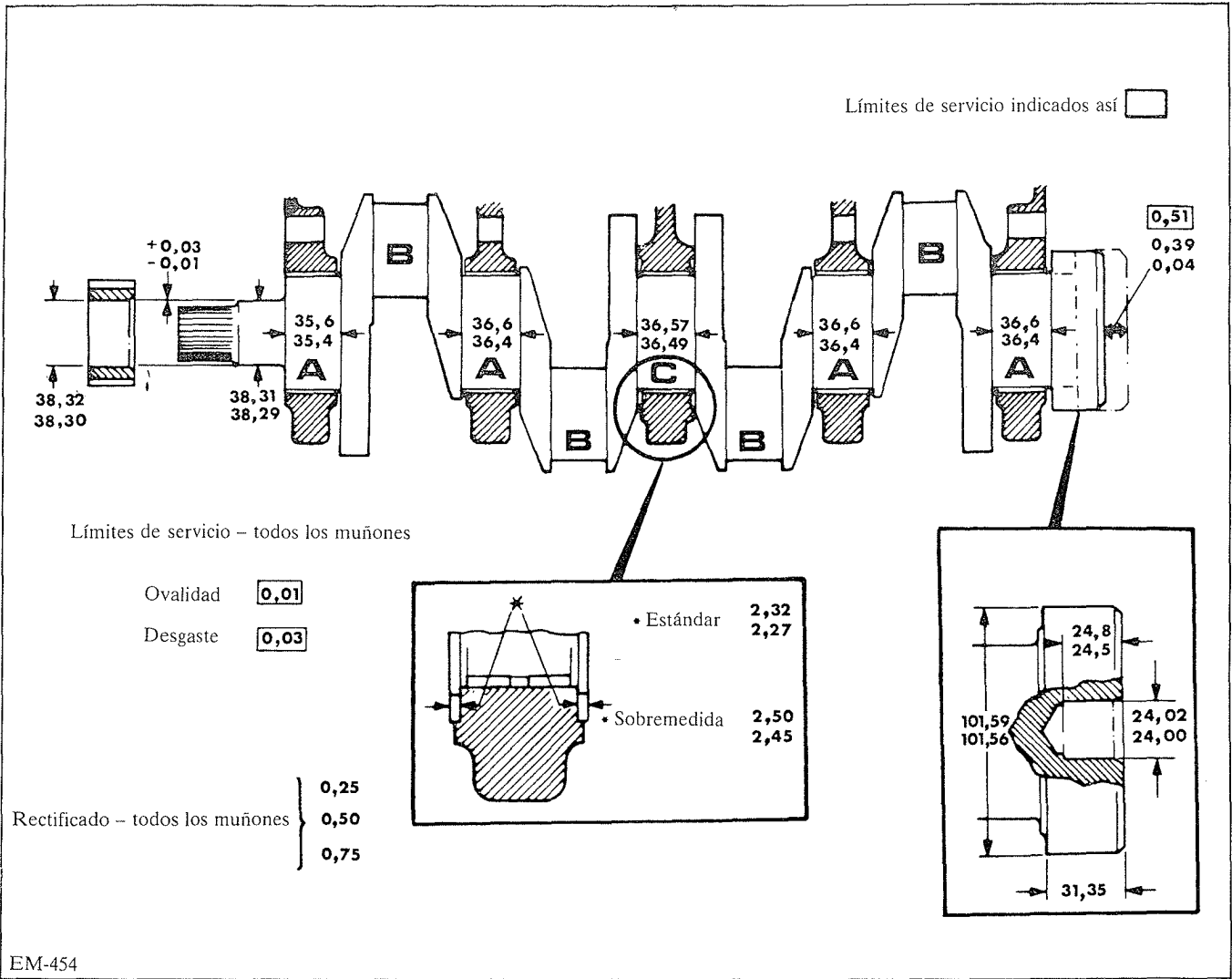
EM-399



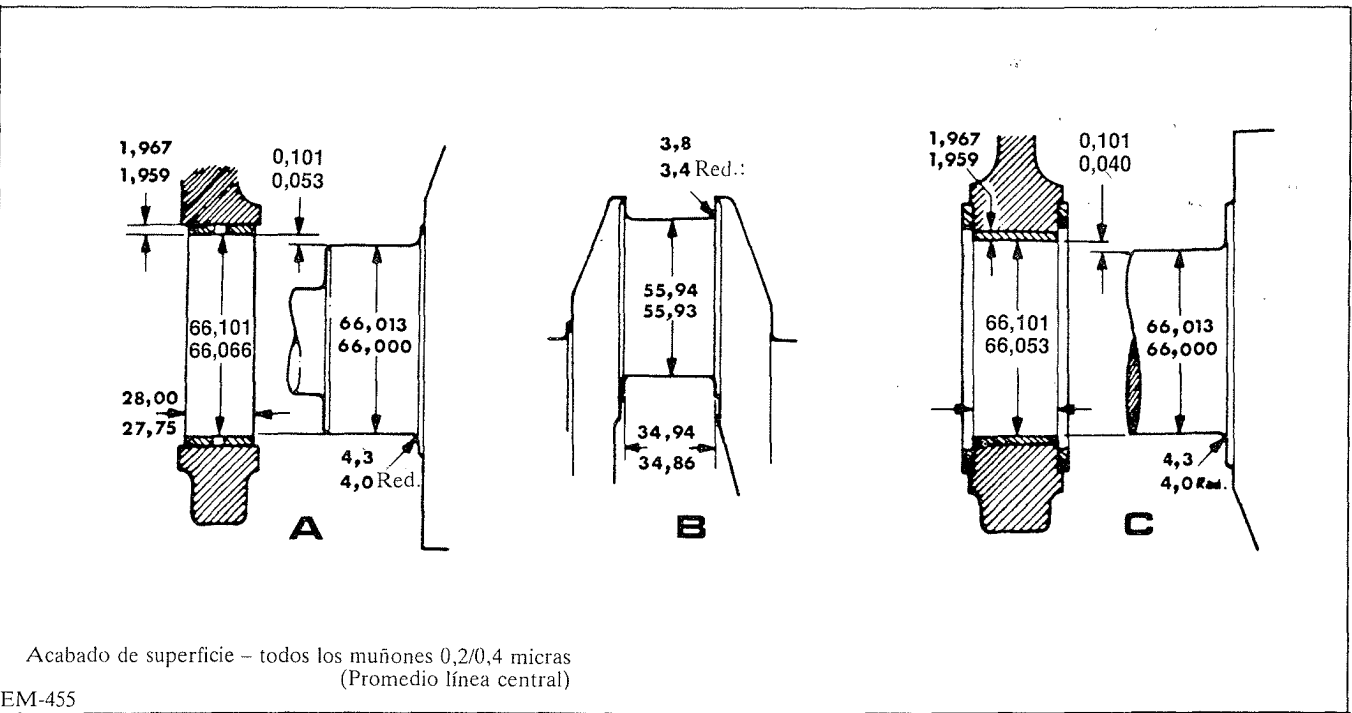
EM-404

CIGÜEÑAL Y COJINETES DE BANCADA

Unidad: mm



EM-454



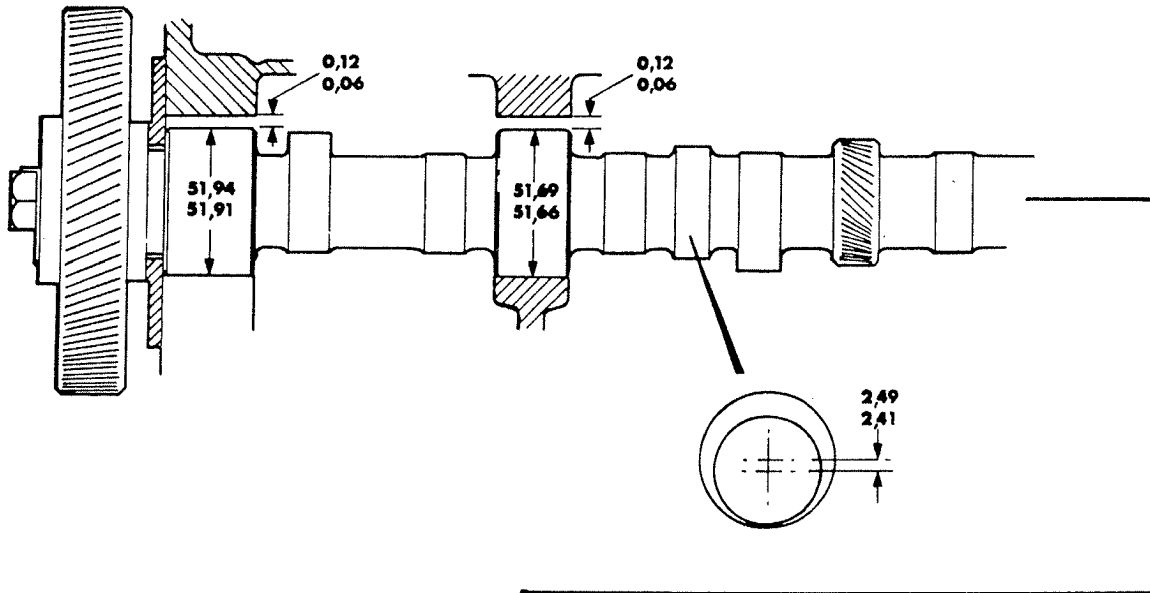
EM-455

ARBOL DE LEVAS Y ENGRANAJE

Unidad: mm

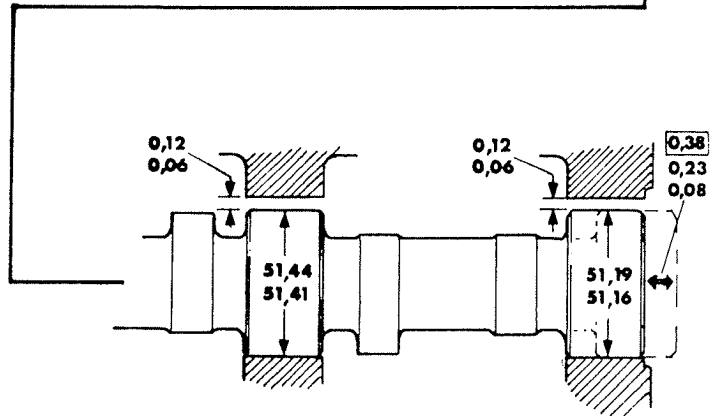
MO-234

Límites de servicio indicados así  



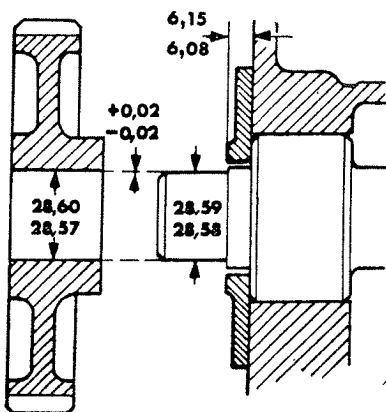
Límites de servicio – todos los muñones

- Desgaste 0,05
- Ovalidad 0,05



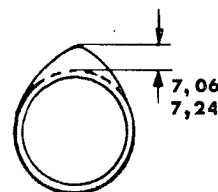
EM-456

Engranaje y placa de empuje del árbol de levas



EM-457

TODAS LAS LEVAS

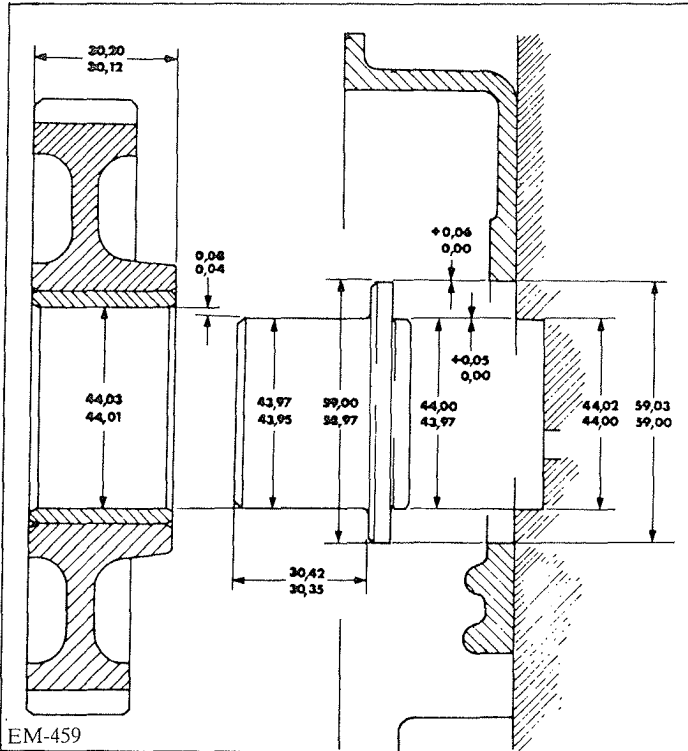


EM-458

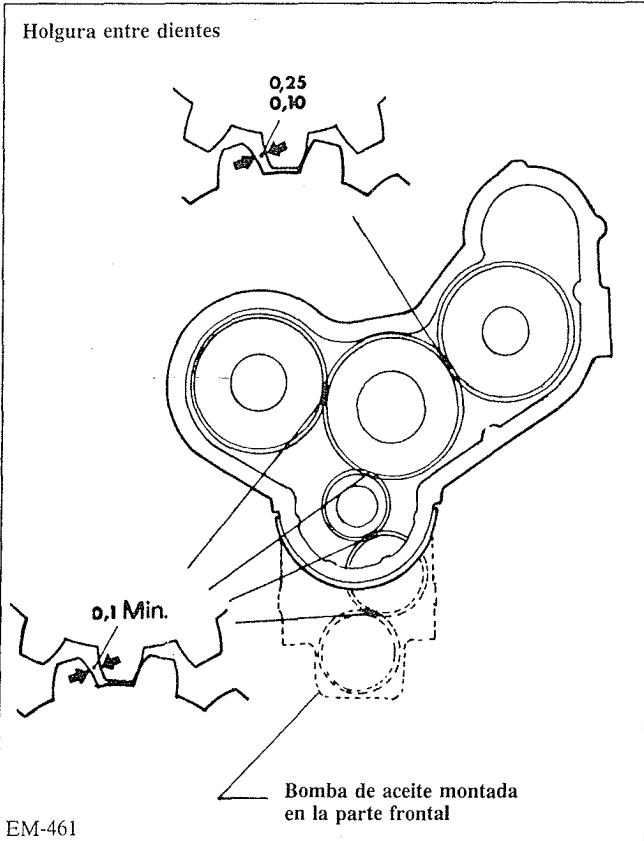
ENGRANAJE LOCO Y CUBO

Unidad: mm ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION

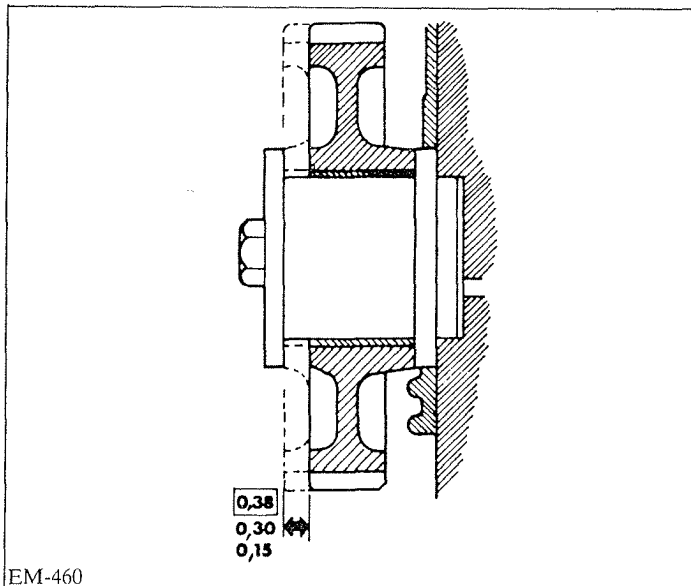
Unidad: mm



EM-459

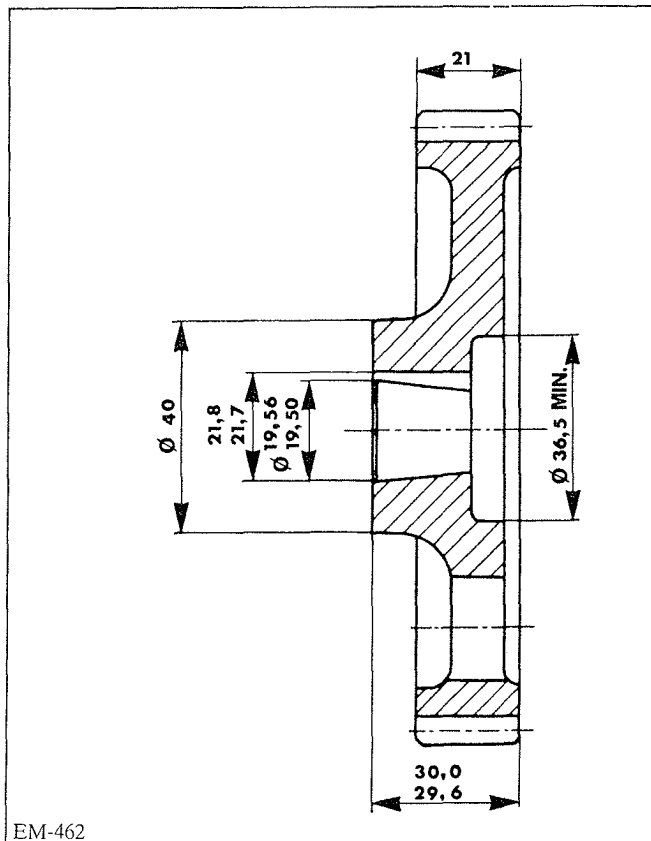


EM-461



EM-460

ENGRANAJE BOMBA INYECTORA

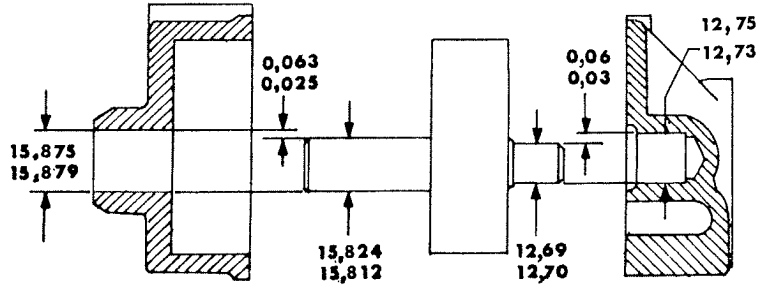


EM-462

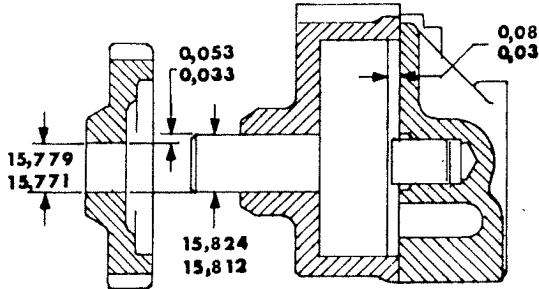
BOMBA DE ACEITE Y VALVULA DE SOBREPRESION

Unidad: mm

Bomba de aceite  
(montada en la  
parte frontal)

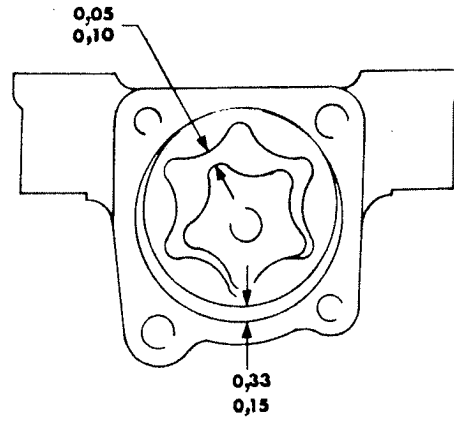


EM-468

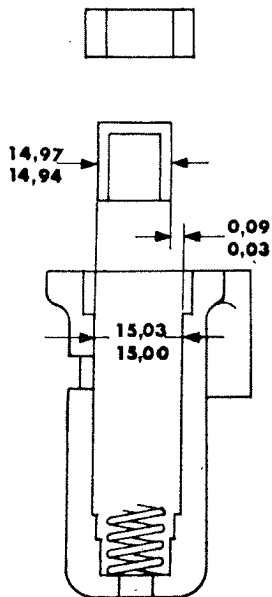


Válvula de sobrepresión montada en el bloque, junto al cárter

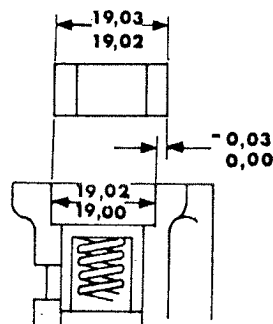
EM-466



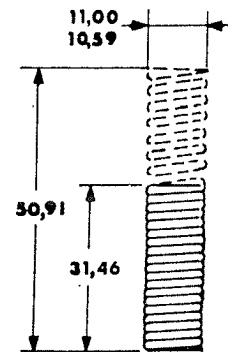
EM-467



EM-465



EM-463



EM-464

**PARES DE APRIETE**

Unidad	N-m	Kg-m
Tornillo tapa trasera a culata	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo placa elevadora a culata	29,5 - 34,5	3,0 - 3,5
Tornillo placa empuje árbol de levas	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo tapas bancada a bloque	103 - 108	10,5 - 11,0
Tornillo y tuerca, tapa de biela a biela	93 - 100	9,5 - 10,2
Tornillo soporte retén trasero del cigüeñal	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo envolvente del volante a bloque	39 - 44	4,0 - 4,5
Espárragos cubo engranaje loco a bloque	8 - 11	0,8 - 1,1
Tornillos caja de distribución a bloque	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillos cárter a bloque cilindros	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo engranaje árbol de levas	59 - 68,5	6,0 - 7,0
Tuerca cubo engranaje loco a bloque	24,5 - 29,5	2,5 - 3,0
Tornillo y tuerca tapa a caja distribución	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tuerca registro engranaje bomba inyectora	13,5 - 15,5	1,4 - 1,6
Tornillo sujeción polea cigüeñal	314 - 333,5	32 - 34
Tornillos soporte eje balancines a culata	12,5 - 17,5	1,3 - 1,8
Tornillos sujeción culata a bloque*	ver pag.	EM-25
Tornillo sujeción tapa de balancines	3 - 5	0,3 - 0,5
Tuerca sujeción bomba inyectora	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tuerca sujeción engranaje bomba inyectora	83,5 - 93	8,5 - 9,5
Tuerca sujeción soporte trasero a bomba inyección	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tuerca sujeción entre soportes (trasero bomba inyectora)	10 - 12	1,0 - 1,2
Tornillo sujeción soporte bomba inyectora a bloque	29,5 - 34,5	3,0 - 3,5
Bujía de incandescencia a culata	19,5 - 29,5	2,0 - 3,0
Inyectores a culata	34,5 - 39,5	3,5 - 4
Tuerca tubos gasóleo de alta presión	19,5 - 24,5	2,0 - 2,5
Tornillo y tuerca abrazadera tubos combustible	3 - 5	0,3 - 0,5
Tornillo colector admisión a culata	12,5 - 17,5	1,3 - 1,8
Tornillos del volante a cigüeñal	103 - 108	10,5 - 11,0

Unidad	N-m	kg-m
Tornillo y sujeción cabezal filtro gasóleo a soporte	19,5 - 24,5	2,0 - 2,5
Tornillo soporte del cabezal a soporte batería	29,5 - 34,5	3 - 3,5
Racores tubos de entrada y salida del cabezal	26,5 - 29,5	2,6 - 3
Tornillo fijación filtro gasóleo a cabezal	9 - 11	0,9 - 1,1
Adaptador salida filtro	29,5 - 35,5	3 - 3,6
Tornillo de purga	3 - 3,5	0,3 - 0,34
Tuerca sujeción colector escape*	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Placa sustitución de la bomba elevadora	19,5 - 24,5	2,0 - 2,5
Tornillo sujeción cabezal del enfriador de aceite al bloque	49 - 59	5,0 - 6,0
Termistor a caja termostato	8 - 12	0,8 - 1,2
Tornillo soporte frontal del motor a bloque lado derecho e izquierdo	49 - 69	7 - 7,5
Tornillo y tuerca alternador a soporte	29,5 - 34,5	3 - 3,5
Tornillo soporte alternador a bloque	29,5 - 34,5	3 - 3,5
Tornillo tensor a caja distribución	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo y tuerca tensor a alternador	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo y tuerca sujeción eje adaptador tensor a alternador	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tornillo y tuerca sujeción alternador a soporte delantero/trasero	29,5 - 34,5	3,0 - 3,5
Tuerca sujeción tensión alternador	29,5 - 34,5	3,0 - 3,5
Tuerca sujeción polea alternador	35,4 - 44	3,5 - 4,5
Tornillo bomba de vacío a alternador	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0
Tuerca conexión latiguillo engrase depresor	19,5 - 24,5	2,0 - 2,5
Tornillo banjo, latiguillo engrase depresor	19,5 - 24,5	2,0 - 2,5
Tornillo motor de arranque a envolvente volante y caja cambios	29,5 - 34,5	3,0 - 3,5
Tornillos depósito/bomba aceite servodirección al soporte	26 - 36	2,7 - 3,7
Tornillo de fijación del conjunto de presión (embrague) al volante	16 - 21	1,6 - 2,1

\* Volver a apretar en caliente

# DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES

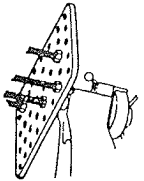
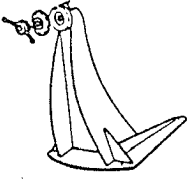
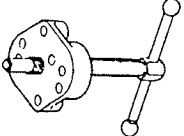
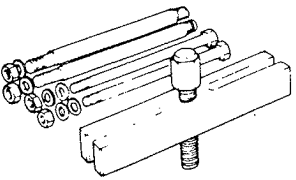
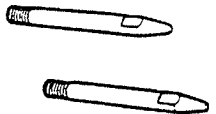
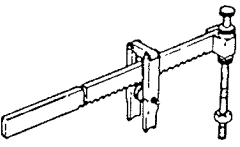

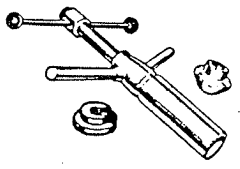
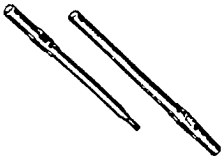
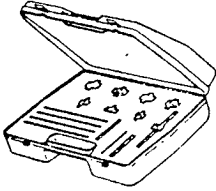
## Cuadro de localización de fallos

Síntoma	Causa probable
Baja velocidad arranque	1, 2, 3, 4.
No arranca	5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 31, 32, 33.
Arranque difícil	5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 33.
Pérdida de potencia	8, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33.
Fallo de encendido	8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 29, 30, 32.
Consumo excesivo gasóleo	11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33.
Humo escape negro	11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33.
Humo escape azul/blanco	4, 16, 18, 19, 20, 25, 27, 31, 33, 34, 35, 45, 56.
Presión de aceite baja	4, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 58.
Golpeteo	14, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 36, 45, 46, 59.
Funcionamiento irregular	7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 23, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 45, 59.
Vibración	13, 14, 20, 23, 25, 26, 29, 30, 33, 45, 47, 48, 49.
Presión de aceite alta	4, 38, 41, 27.
Calentamiento excesivo	11, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 25, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 57.
Presión alta en cárter	25, 31, 33, 34, 45, 55.
Compresión baja	11, 19, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 46, 59.
Arranca y se para	7, 10, 11, 12, 21, 24.

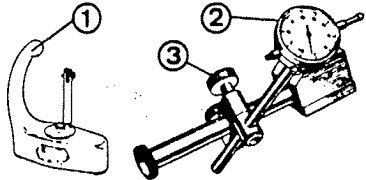
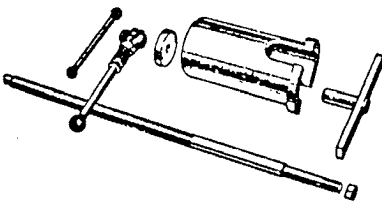
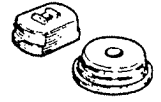
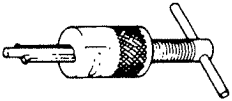
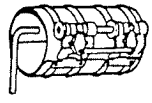
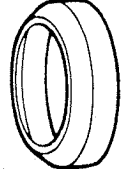
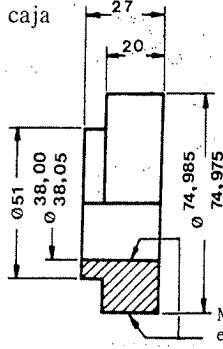
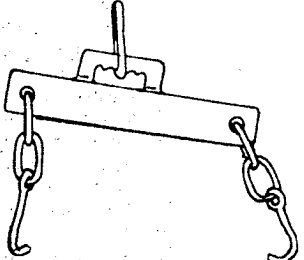
## Clave para la localización de fallos

1. Baja capacidad de acumulador.
2. Conexiones eléctricas defectuosas.
3. Fallo del motor de arranque.
4. Aceite lubricante de grado incorrecto.
5. Velocidad de arranque escasa.
6. Depósito de combustible vacío.
7. Interruptor de arranque o electroválvula de paro averiados.
8. Tubería de alimentación de combustible obturada.
10. Filtro de combustible obturado.
11. Restricciones en el filtro de aire.
12. Aire en el sistema de combustible.
13. Bomba de inyección de combustible defectuosa.
14. Inyectores defectuosos o de tipo incorrecto.
15. Uso indebido del equipo de arranque en frío.
16. Equipo de arranque en frío defectuoso.
17. Rotura del eje de la bomba inyectora.
18. Puesta a punto incorrecta de la bomba inyectora.
19. Puesta a punto incorrecta de las válvulas.
20. Compresión baja.
21. Ventilación del depósito de combustible obturada.
22. Tipo o grado incorrecto del combustible.
23. Acelerador agarrotado o recorrido limitado.
24. Restricción en el tubo de escape.
25. Fugas por la junta de culata.
26. Calentamiento excesivo.
27. El motor trabaja en frío por falta del termostato.
28. Ajuste incorrecto de la holgura de válvulas.
29. Válvulas agarrotadas.
30. Tipo de tuberías de alta presión incorrecto.
31. Cilindros desgastados.
32. Válvulas y asientos picados.
33. Segmento(s) roto(s), desgastado(s) o agarrotado(s).
34. Vástagos de válvulas y guías desgastados.
35. Filtro de aire obturado o uso de un grado incorrecto de aceite.
36. Cojinetes desgastados o dañados.
37. Falta de aceite en el cárter.
38. Manómetro inexacto.
39. Bomba de aceite desgastada.
40. Válvula de descarga de presión agarrotada abierta.
41. Válvula de descarga de presión agarrotada cerrada.
42. Rotura del resorte de la válvula de descarga.
43. Tubo de aspiración defectuoso o suelto.
44. Filtro de aceite obstruido.
45. Los pistones tienden a agarrotarse.
46. Altura incorrecta del pistón.
47. Ventilador averiado.
48. Fallo del acoplamiento del motor (envolvente).
49. Alineación incorrecta de la envolvente o del volante.
50. Termostato defectuoso.
51. Restricción en las cámaras de agua.
52. Correas flojas.
53. Radiador obstruido.
54. Bomba de agua defectuosa.
55. Tubo del respiradero obstruido.
56. Deflectores de aceite de vástago de válvula dañados.
57. Nivel del refrigerante demasiado bajo.
58. Colador del cárter obstruido.
59. Rotura de un muelle de válvula.

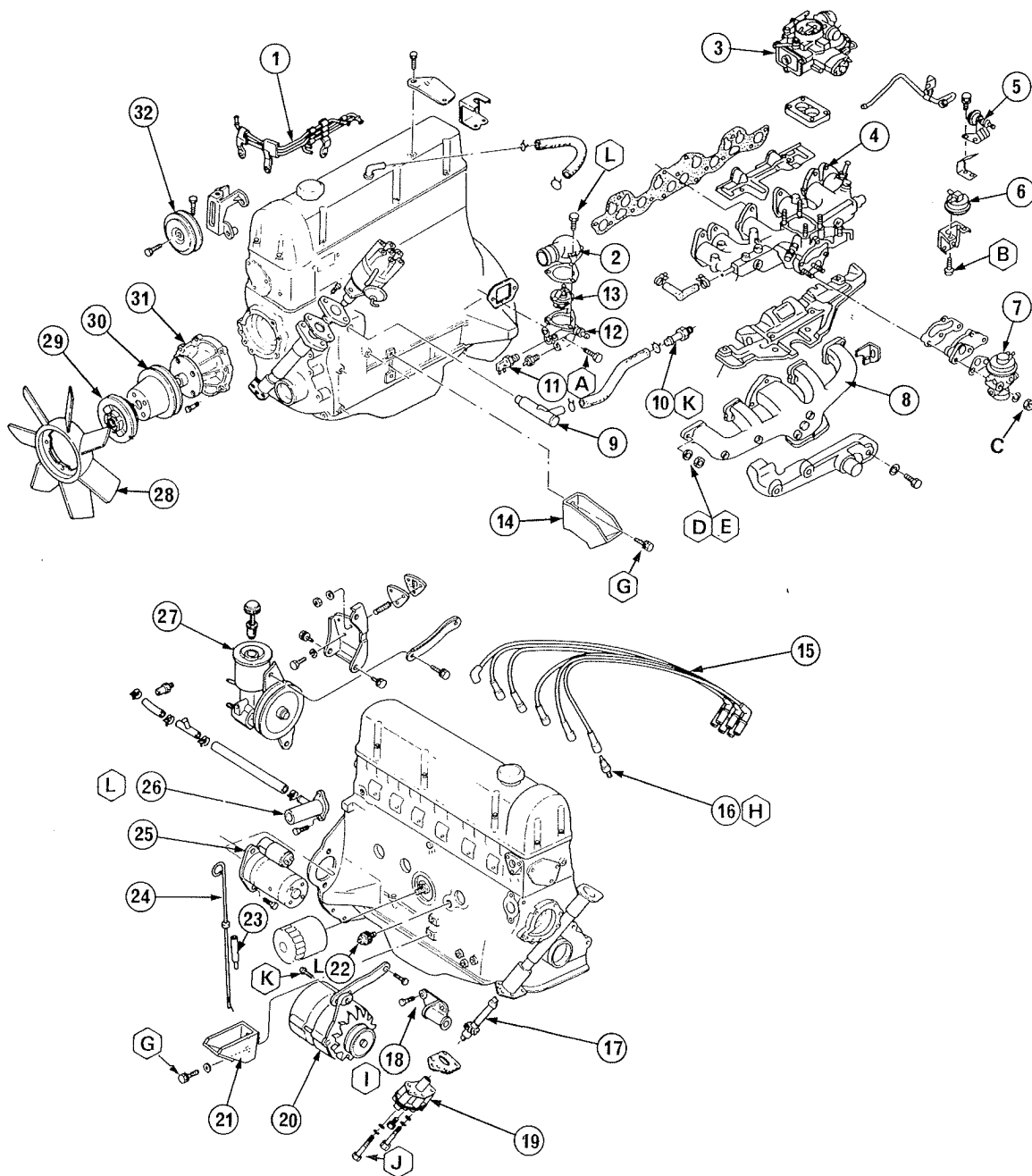
# HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

N.º Referencia	Descripción	Aplicación	
			Motor A4.28
40900201-0	Accesorio del soporte de motores (Brida universal)  Se utiliza con 40900200-0		X
40900200-0	Soporte de motores (Pie)		X
40900085-0	Extractor engranaje del árbol de levas		X
40900086-0	Tornillos adaptadores		
40900248-0	Puente universal  Extractor engranaje de la bomba inyectora		X
A construir en el propio taller	Espárragos para extracción e instalación del volante motor		X
40900089-0	Compresor de muelles de válvula		X
40900569-0	Adaptador para el compresor de muelles de válvula  Se utiliza con 40900089-0		X
40900077-0	Extractor e insertador de guías de válvula		X
40900078-0	Se utiliza con 40900077-0		X
40900198-0	Juego para el fresado de asientos de válvula en culata		X



N.º Referencia	Descripción	Aplicación	
		Motor A4.28	
40900082-0 40900359-0 Herramienta de Taller	<p>① Base de comparador para medir: altura de pistones, camisas y cabeza de válvulas</p> <p>② Comparador: se utiliza con las bases 40900082-0 y con la base magnética</p> <p>③ Base magnética para mediciones varias</p>		X
40900083-0	Extractor de camisas		X
40900494-0	Adaptador para extractor e insertador de camisas Se utiliza con 40900083-0		X
ST16610001	Extractor del cojinete piloto		X
40900202-0	Compresor segmentos pistón		X
Forma parte de la pieza de recambio (Retén y útil)	Util de montaje del retén trasero del cigüeñal  Se acompaña con el retén al comprarlo Una vez utilizado desecharlo		X
409....-0 (Herramientas y numeración en proyecto)  El Taller fabricará uno o varios centradores (según sus necesidades) hasta que Fábrica disponga de ellos y pueda servirlos	Centrador de la tapa de la caja de distribución  Material: ACERO F5 o similar Tolerancia general: ± 0,1 mm  Mecanizar en la misma estacada para máxima concentricidad (diámetro interior y exterior)		X
A construir en el propio taller	Util de suspender motor. Para extraer e instalar el motor en el vehículo.		X

COMPONENTES DEL MOTOR L28 (Piezas externas)

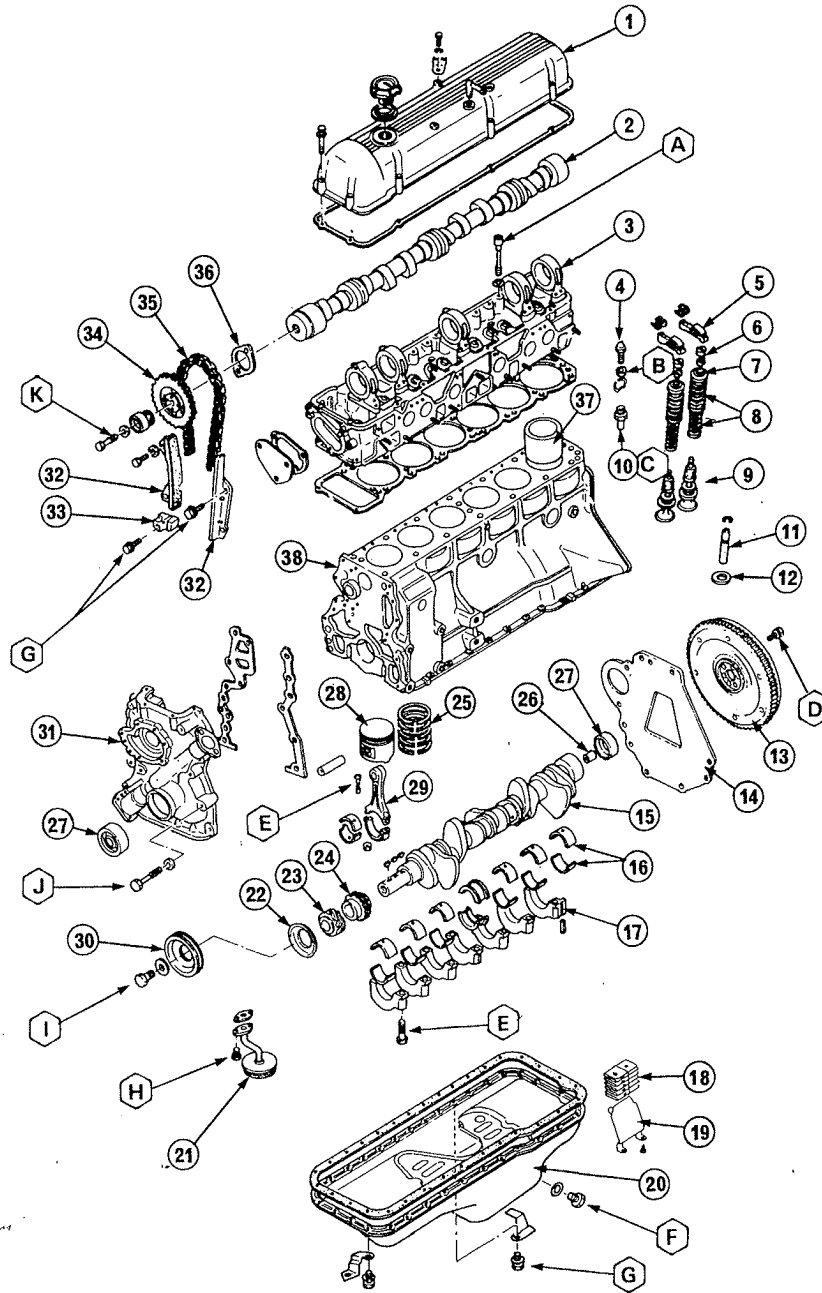


EM-022

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. Tubos de combustible                            | 17. Eje de la bomba de aceite     |
| 2. Descarga de agua                                | 18. Soporte alternador            |
| 3. Carburador                                      | 19. Bomba aceite                  |
| 4. Colector de admisión                            | 20. Alternador                    |
| 5. Amortiguador                                    | 21. Soporte derecho motor         |
| 6. Válvula térmica                                 | 22. Interruptor presión de aceite |
| 7. Válvula de recirculación de los gases de escape | 23. Gufa varilla nivel aceite     |
| 8. Colector de escape                              | 24. Varilla nivel aceite          |
| 9. Respiradero cárter                              | 25. Motor de arranque             |
| 10. Válvula PCV                                    | 26. Admisión de agua              |
| 11. Válvula térmica de vacío                       | 27. Bomba dirección hidráulica    |
| 12. Alojamiento del termostato                     | 28. Ventilador                    |
| 13. Termostato                                     | 29. Acoplamiento ventilador       |
| 14. Soporte izquierdo del motor                    | 30. Polea ventilador              |
| 15. Cables de alta tensión                         | 31. Bomba de agua                 |
| 16. Bujías   | 32. Tensor correa                 |

⊕	Nm (kgm)
A.	12-20 (1,2 -2,0 )
B.	3,7-5,0 (0,38-0,51)
C.	18-23 (1,8 -2,3 )
D. (Tornillo)	15-25 (1,5 -2,5 )
E. (Tuerca)	12-16 (1,2 -1,6 )
F. Menos de	22 (2,2 )
G.	69-81 (7,0 -8,3 )
H.	15-20 (1,5 -2,0 )
I.	39-59 (4,0 -6,0 )
J.	11-15 (1,1 -1,5 )
K.	20-29 (2,0 -3,0 )
L.	10-16 (1,0 -1,6 )
M.	3,9-9,8 (0,4 -1,0 )

COMPONENTES MOTOR L28 (Piezas internas)



EM-023

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Tapa de balancines         | 20. Colector de aceite (cárter)     |
| 2. Eje de levas               | 21. Filtro malla bomba de aceite    |
| 3. Culata                     | 22. Deflector aceite                |
| 4. Pivote de balancín         | 23. Engranaje mando bomba aceite    |
| 5. Balancín                   | 24. Piñón cigüeñal                  |
| 6. Semiconos                  | 25. Segmentos                       |
| 7. Collarín                   | 26. Piloto cojinete                 |
| 8. Muelles válvula            | 27. Retén                           |
| 9. Conjunto válvulas          | 28. Pistón                          |
| 10. Buje piloto               | 29. Biela                           |
| 11. Guía válvula              | 30. Polea cigüeñal                  |
| 12. Casquillo asiento válvula | 31. Tapa distribución               |
| 13. Volante motor             | 32. Guías cadena                    |
| 14. Placa trasera             | 33. Tensor cadena                   |
| 15. Cigüeñal                  | 34. Piñón árbol de levas            |
| 16. Cojinetes principales     | 35. Cadena distribución             |
| 17. Tapetas bancada           | 36. Placa empuje árbol levas        |
| 18. Malla de acero            | 37. Camisa cilindro (sólo servicio) |
| 19. Placa deflectora          | 38. Bloque cilindros                |

Ⓣ	Nm (kgm)
A.	69-83 ( 7,0- 8,5)
B.	49-59 ( 5,0- 6,0)
C.	78-118 ( 8,0-12,0)
D.	137-157 ( 14 -16 )
E.	44-54 ( 4,5-5,5 )
F.	20-29 ( 2,0-3,0 )
G.	5,9-9,8 ( 0,6-1,0 )
H.	10-16 ( 1,0-1,6 )
I.	118-157 (12,0-16,0)
J. M8 (7T)	20-29 ( 2,0-3,0 )
M8 (4T)	12-16 ( 1,2-1,6 )
M6 (4T)	4,9-9,8 ( 0,5-1,0 )
K.	127-147 (13,0-15,0)

## DESARMADO DEL MOTOR

### PRECAUCIONES

Colocar las piezas desarmadas sobre un banco o estantería, teniendo en cuenta su situación, secuencia, etc., de forma que puedan volverse a montar en sus posiciones originales. Hacer marcas de referencia en las piezas, si fuera necesario.

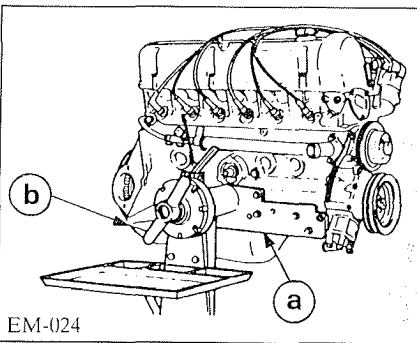
### DESARMADO

#### FIJACION DEL MOTOR EN EL SOPORTE MONTAJE

1. Desmontar las piezas y componentes siguientes, situadas en la parte trasera y lateral derecho del motor.

- Motor de arranque
- Volante y placa trasera
- Alternador, correa de transmisión y soporte del alternador.
- Soporte derecho del motor.
- Filtro de aceite. Usar la Herramienta Especial ST 19320000.

2. Fijar el adaptador especial ST05340001, al bloque de cilindros. Montar posteriormente el motor y adaptador al soporte ST0501S000.



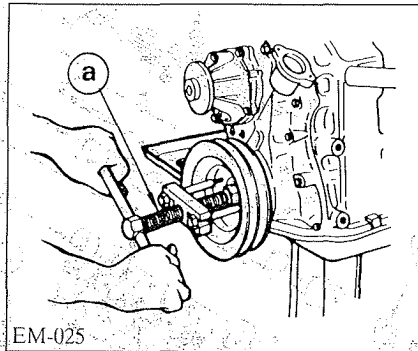
- a. ST05340001  
b. ST0501S000

3. Vaciar el aceite del motor y el agua del radiador.

#### DESMONTAJE DE LAS PIEZAS EXTERNAS

Desmontar las piezas y conjuntos siguientes:

1. Parte delantera del motor.
  - Ventilador, acoplamiento y polea del ventilador.
  - Sector de ajuste del alternador.
  - Polea del cigüeñal, debe usarse la Herramienta Especial ST 16540000.



- a. ST16540000
2. Lateral izquierdo del motor.
    - Tapá del distribuidor (delco) y cables de alta tensión.
    - Distribuidor.
    - Todos los manguitos conectados al motor.
    - Tubos de combustible.
    - Retirar el carburador del colector de admisión.
    - Colectores de admisión y escape como un conjunto.
    - Caja del termostato.
    - Soporte izquierdo del motor.

3. Lateral derecho del motor.
  - Admisión de agua.
  - Manguitos de la refrigeración.
  - Manguitos y tubos rígidos de la refrigeración.
  - Soporte de la bomba de aceite de la dirección hidráulica.
  - Interruptor de presión de aceite.
  - Varilla de nivel de aceite.
  - Bujías.

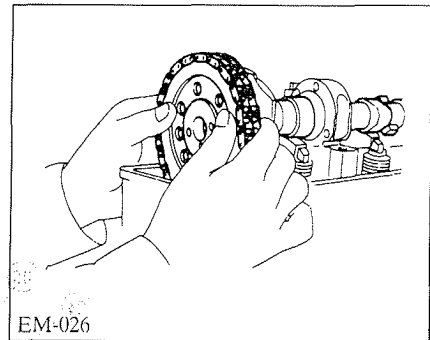
4. Parte inferior del motor.
  - Bomba de aceite y eje de la bomba.
  - Colector de aceite (cárter).

#### DESMONTAJE DE LAS PIEZAS INTERIORES

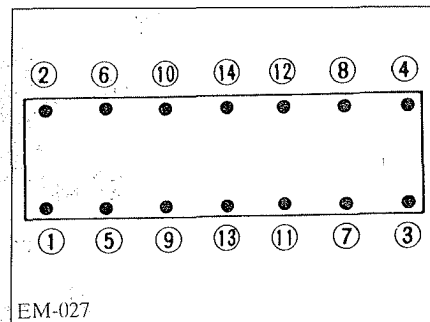
Desmontar las piezas siguientes:

1. Filtro de malla de la bomba de aceite.
2. Tapa de balancines.
3. Conjunto de la culata.

- (1) Quitar el perno del eje de levas.
- (2) Quitar la leva de la bomba de combustible y el piñón del eje de levas, y bajar la cadena de distribución.

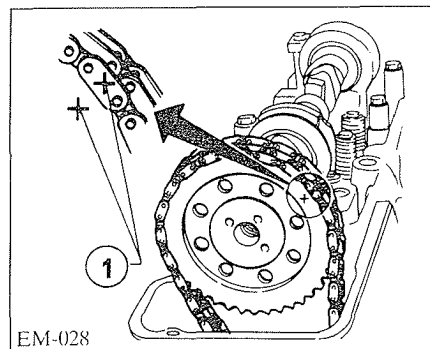


- (3) Quitar los pernos que fijan la culata a la tapa de distribución.
- (4) Aflojar los pernos de la culata, siguiendo la secuencia que indica la figura. Usar la Herramienta Especial ST 10120000.



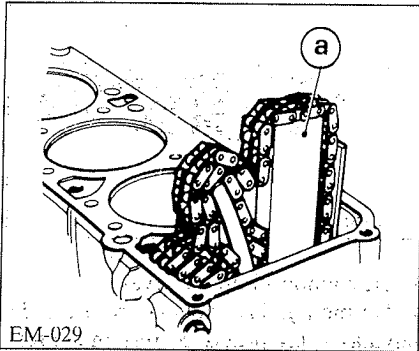
Los pernos de la culata deben aflojarse gradualmente en dos o tres fases.

- (5) Quitar la culata  
Para desmontar la culata con el motor instalado en el vehículo, siga las siguientes instrucciones:
  - a. Gire el cigüeñal hasta que el pistón n.º 1 esté en el P.M.S. de su carrera de compresión.
  - b. Para facilitar la operación de montaje debe hacerse una marca con pintura, antes del desmontaje, en la cadena de distribución y el piñón del eje de levas.



1. Marca guía
- c. Encajar firmemente, golpeándola con una maza de nylon o madera, la cuña

KV10105800, tal como se indica en la figura y apoyar en ella la cadena de la distribución.

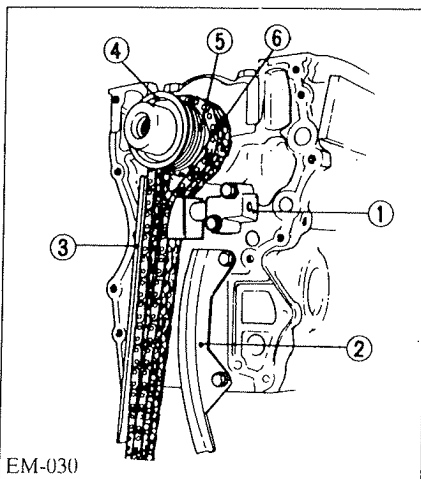


EM-029

a. KV10105800

4. Piezas de la parte delantera, siguiendo el orden que se indica:

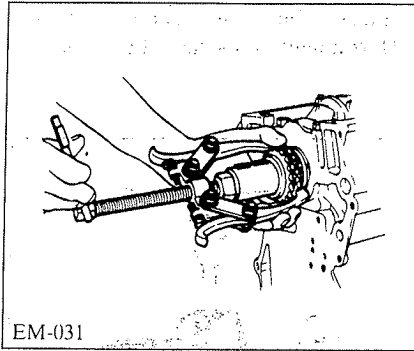
- Bomba de agua.
- Tapa distribución.
- Tensor y guías de la cadena.
- Deflector de aceite.
- Engranaje de mando de la bomba de aceite.
- Rueda dentada del cigüeñal.



EM-030

1. Tensor de la cadena de distribución
2. Guía del lado destensado de la cadena
3. Guía del lado tensado de la cadena
4. Deflector de aceite
5. Engranaje de mando de la bomba de aceite y distribución
6. Rueda dentada del cigüeñal

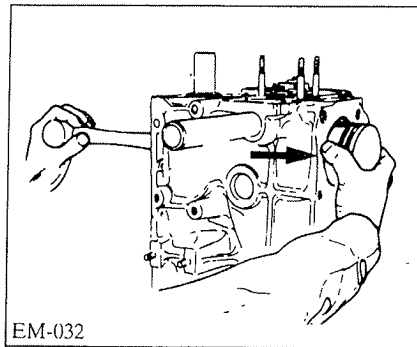
Usar un extractor adecuado si se encuentran dificultades para desmontar la rueda dentada del cigüeñal.



EM-031

5. Conjunto de pistón y biela.

- (1) Quitar la tapeta del cojinete de biela junto con el cojinete.
- (2) Sacar el pistón con la biela hacia la parte de la culata.



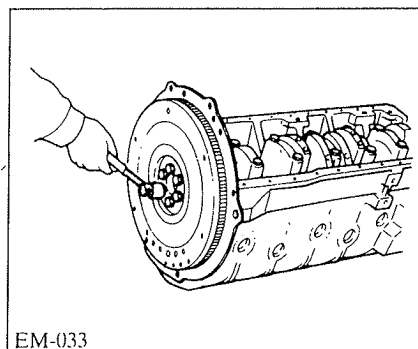
EM-032

- a. El pistón puede desmontarse fácilmente, raspándole la carbonilla de la cara superior con un raspador.
- b. Los números que están estampados sobre las tapetas de las bielas corresponden a los de cada cilindro. Tener cuidado en no cambiarlos unos respecto a otros, incluyendo los cojinetes.

6. Volante del motor.

AVISO:

Al desmontar el volante del motor, tener cuidado que no caiga.

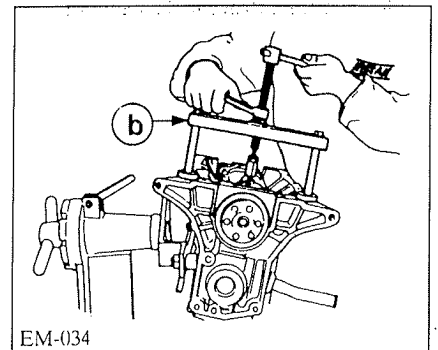


EM-033

7. Cigüeñal

- (1) Quitar las tapetas de los cojinetes principales junto con los cojinetes.

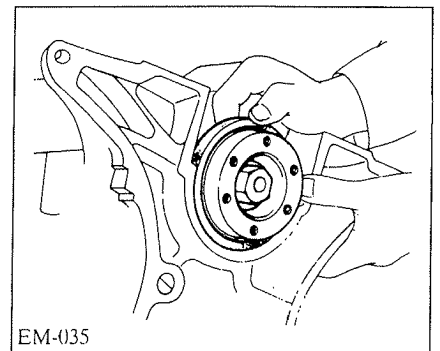
- a. Cuando se aflojen los tornillos de las tapetas principales, aflojarlos desde la parte exterior.
- b. No aflojar completamente los tornillos de una sola vez. Aflojarlos en dos o tres fases consecutivas.
- b. Quitar las tapetas de los cojinetes central y trasero, utilizando la Herramienta Especial KV 101041S0.



EM-034

b. KV101041S0

- (2) Quitar el retén de aceite trasero.

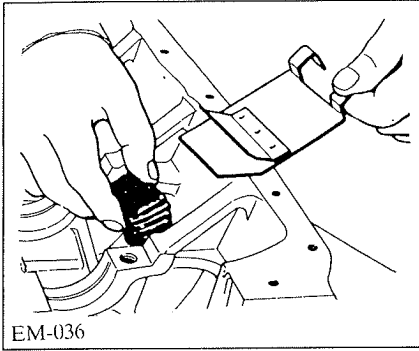


EM-035

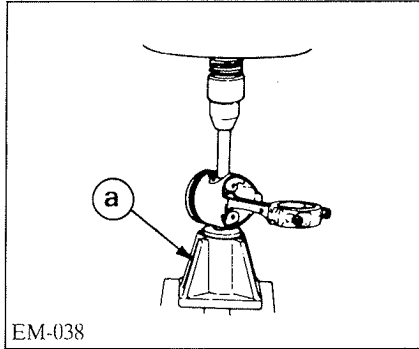
Al quitar el retén de aceite trasero sin quitar la tapeta del cojinete principal, sacarlo con un destornillador, teniendo cuidado de no dañar el cigüeñal.

- (3) Quitar el cigüeñal
- (4) Quitar el cojinete principal del lado del bloque de cilindros.

8. Quitar la placa deflectora y la malla de acero del bloque de cilindros.



2. Sacar el bulón del pistón, utilizando la Herramienta Especial ST13030001.

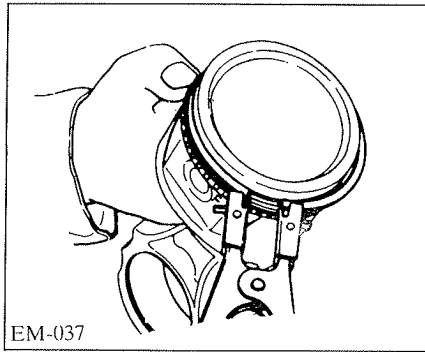


a. ST13030001

### PISTONES Y BIELAS

1. Quitar los segmentos superior y segundo, con un extractor de segmentos y el expansor del segmento de engrase con la mano.

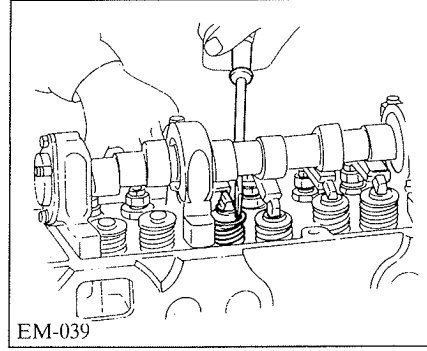
Cuando se quiten los segmentos tener cuidado en no rayar el pistón.



### CULATA

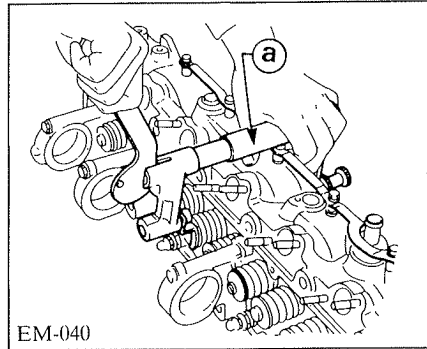
1. Aflojar la contratuerca de los ejes de los balancines, situar hacia arriba el vértice del lóbulo de la leva y extraer el balancín al mismo tiempo que se presiona hacia abajo el resorte de válvula.

2. Quitar los resortes de los balancines.



3. Desmontar el eje de levas.

4. Desmontar las válvulas, resortes de válvulas y las piezas correspondientes, con ayuda de la Herramienta Especial ST12070000.



a. ST12070000

- Guardar las piezas en orden
- Dejar en la culata el buje piloto del balancín.

## INSPECCION Y REPARACION

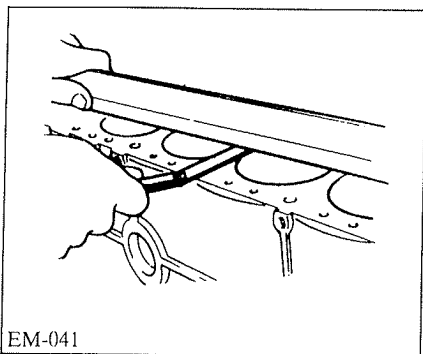
## CULATA

## COMPROBACION DE LA PLANITUD DE LA CULATA

1. Comprobar visualmente que no haya fisuras ni defectos. Si se encuentran fisuras o zonas quemadas en las cámaras de combustión, sustituirlas.

2. Comprobar la planitud de la culata (lado de apoyo en el bloque de cilindros).

Si se sobrepasa el límite autorizado, rectificar.



EM-041

Menos de 0,1 mm.

## Límite de rectificación:

Está determinado por la rectificación efectuada en el bloque de cilindros del mismo motor.

La profundidad de rectificación de la culata se representa por «A».

La profundidad de rectificación del bloque de cilindros se representa por «B». El límite es el siguiente:

$$A + B = 0,2 \text{ mm}$$

## GUIA DE VALVULA

Medir la holgura entre la guía y el vástago de la válvula. Si excede el límite especificado, sustituir las piezas desgastadas o bien la válvula y la guía. En este caso, es primordial determinar si la holgura excesiva ha sido causada por estar el vástago de válvula desgastado o curvado, o por estar la guía de válvula desgastada.

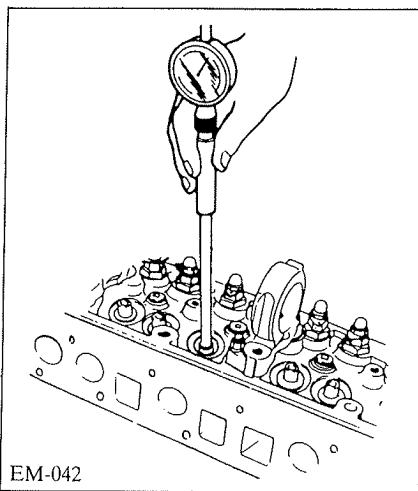
## Determinación de la holgura

1. Método preciso:

(1) Medir el diámetro del vástago de válvula con un micrómetro en tres puntos: parte superior, centro y parte inferior.

(2) Medir el diámetro de la guía de válvula en el centro, con la ayuda de un comparador.

vula en el centro, con la ayuda de un comparador.



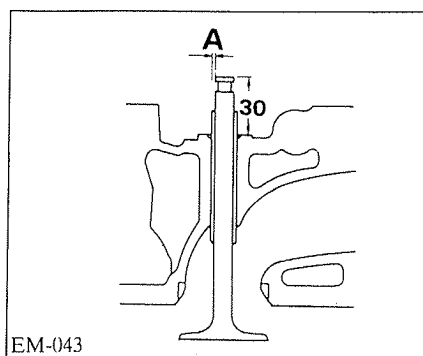
EM-042

(3) Restar el valor más elevado del diámetro del vástago de válvula del valor del diámetro interior de la guía de válvula y se obtendrá la holgura entre ellos.

Holgura entre vástago y guía:  
Límite máximo = 0,10 mm

2. Método rápido:

Empujar la válvula lateralmente y con un comparador medir la deflexión en el extremo del vástago.



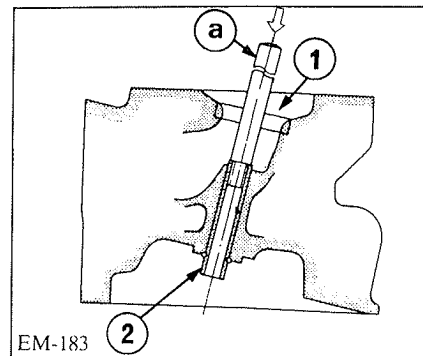
EM-043

A. Deflexión máxima permitida 0,2

## SUSTITUCION DE LAS GUIAS DE VALVULA

Para extraer las guías viejas, usar una prensa (con una presión de 20 kN (2 Tm) o un martillo y el útil especial.

1. Con ayuda de la Herramienta Especial ST11320000 extraer las guías por el lado de la tapa de balancines.

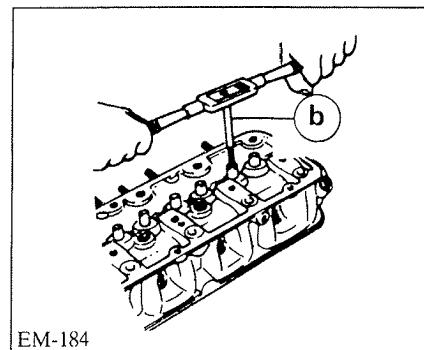


EM-183

1. Cámara de combustión  
2. Guía de válvula  
a. ST11320000

2. Escariar el alojamiento de las guías de válvula en la culata, utilizando la Herramienta Especial KV101039S0 a la temperatura ambiente.

Dimensiones escariado  
12,185-12,196 mm



EM-184

b. KV101039S0

3. Colocar el segmento elástico en la guía de válvula nueva. Calentar la culata entre 150 y 200 °C y mojar a presión la guía en la culata hasta que el segmento elástico se ponga en contacto con la cara de la culata.

Para servicio, existen guías de válvula sobredimensionadas a 0,2 mm. Consultar Características y Datos Técnicos.

4. Escariar el diámetro interior con la Herramienta ST11032000.

Dimensiones escariado  
8,000-8,018 mm

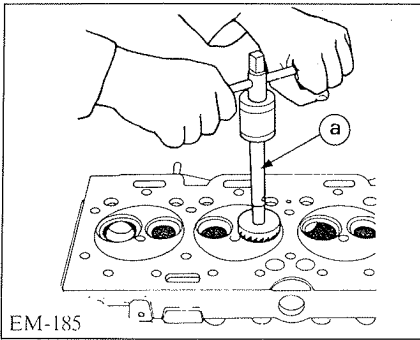
5. Rectificar los asientos de válvulas tomando como eje la guía de válvula nueva.

**ASIENTOS DE VALVULA  
POSTIZOS**

Verificar que los asientos de válvula no tengan señal alguna de picado en la superficie de contacto con la válvula. Rectificarlos o cambiarlos si el desgaste es excesivo.

Rectificar los asientos de válvula con la Herramienta Especial ST11650001 y esmerilar con pasta de esmeril.

Para servicio, existen asientos de válvula sobredimensionados a 0,5 mm. Consultar Características y Datos Técnicos.



ST11650001

- a. Al reparar un asiento de válvula, verificar antes el desgaste de la válvula y de la guía de válvula. Si están desgastadas, sustituir las. Entonces rectificar el asiento de válvula.
- b. El rectificado deberá hacerse trabajando con ambas manos para que el fresado sea uniforme.

**SUSTITUCION**

1. Los casquillos viejos pueden extraerse fresándolos hasta que se partan. Es necesario ajustar el tope de profundidad de la máquina de forma que no se pueda continuar más allá de la superficie inferior del encastre de la culata.
2. Elegir un casquillo de asiento de válvula adecuado y verificar su diámetro exterior.
3. Mecanizar el encastre en la culata en círculos concéntricos tomando como centro la guía de válvula.
4. Escariar el encastre a la temperatura ambiente. Consultar Características y Datos Técnicos.
5. Calentar la culata a una temperatura entre 150 y 200 °C.
6. Insertar el casquillo, comprobando que se apoya en la cara inferior del encastre y recalcar en más de 4 puntos.
7. Los nuevos asientos de válvula montados deben rectificarse o esmerilarse con la Herramienta Especial ST11650001 a las dimensiones especificadas en Características y Datos Técnicos.
8. Aplicar una pequeña cantidad de

pasta de esmerilar fina en la superficie de contacto de la válvula y colocar la válvula en la guía.

Esmerilar la válvula en su asiento hasta obtener un apoyo correcto. Quitar la válvula y limpiarla, así como su asiento.

**VALVULAS**

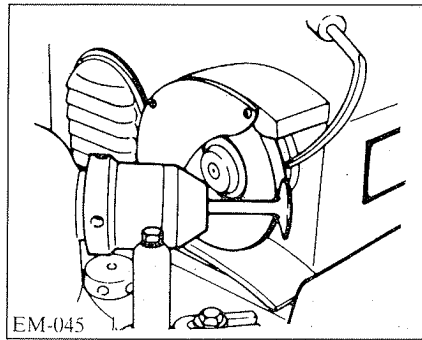
1. Comprobar que las cabezas y vástagos de las válvulas de admisión y escape no están desgastados, dañados o deformados.

Corregir o cambiar toda válvula que sea defectuosa.

2. Las superficies de la válvula o del extremo del vástago deben rectificarse con la ayuda de una rectificadora de válvulas.

Si el espesor marginal de la cabeza de válvula, se ha desgastado en 0,5 mm, cambiar la válvula.

El límite de rectificación para la superficie del extremo del vástago de la válvula es de 0,5 mm o menos.

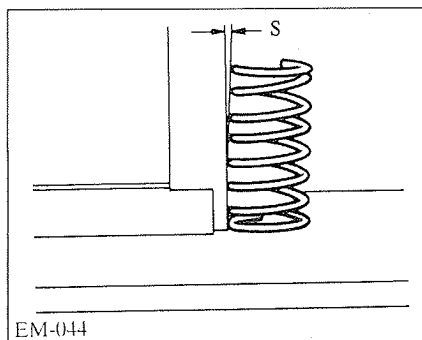


**MUELLES DE VALVULA**

1. Verificar la perpendicularidad de los muelles de válvula mediante una escuadra y una superficie plana.

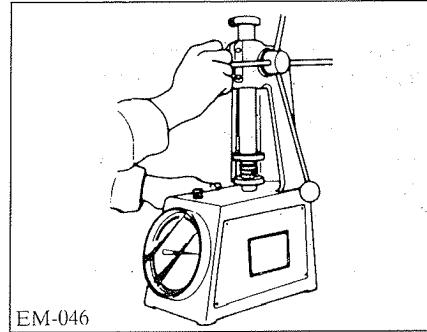
Si el muelle tiene una deformación tal que «S» es superior al límite especificado, cambiarlo por uno nuevo.

Defecto de perpendicularidad: 2,2 mm



2. Medir la longitud libre y tensión de

cada muelle. Si el valor medido excede del límite especificado, cambiar el muelle. Consultar Características y Datos Técnicos.



**BALANCINES Y EJE DE  
BALANCINES**

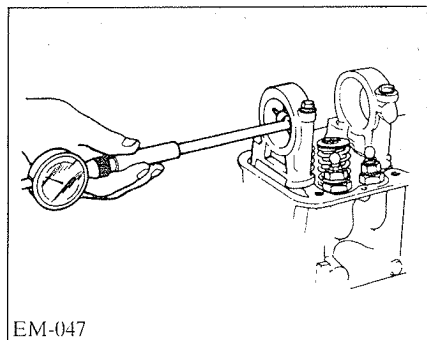
Verificar si la cabeza del pivote y las superficies de contacto de la leva y del eje están desgastados o dañados. Si son defectuosos, cambiarlos. Un pivote defectuoso debe reemplazarse junto al balancín correspondiente.

**EJE DE LEVAS**

**HOLGURA DE LOS COJINETES  
DEL EJE DE LEVAS**

Medir el diámetro interior de los cojinetes con un comparador de interiores y el diámetro exterior del muñón del eje de levas con un micrómetro. Si se encuentra algún fallo, cambiar el eje de levas o la culata.

Tolerancia máxima de la holgura de los cojinetes del eje de levas: 0,1 mm



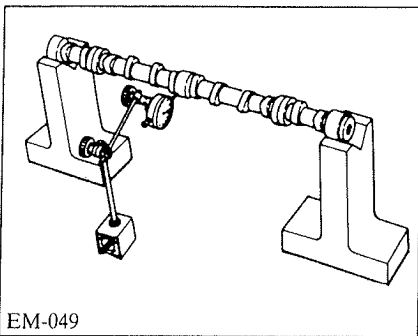
No desmontar los soportes del eje de levas. Si fueran desmontados, al volver a montar los es necesario comprobar que el eje de levas gira sin ninguna interferencia.



**ALINEACION DEL EJE DE LEVAS DE LEVAS**

1. Verificar el eje de levas, muñones y superficie de las levas para comprobar que no haya ninguna deformación, desgaste o deterioro. Si se sobrepasan los límites especificados, sustituir.
2. La curvatura del eje de levas puede controlarse situándolo en unos bloques en «V» y apoyando el palpador del comparador en el muñón central.

Curvatura del eje de levas: Límite 0,10 mm

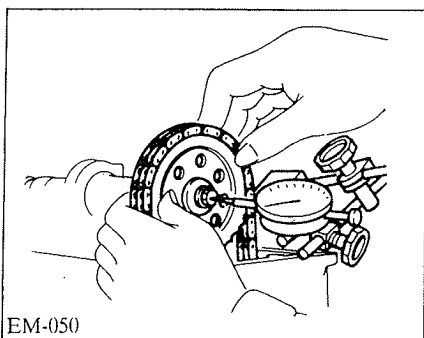


3. Medir la altura de las levas. Si sobrepasan el límite especificado, sustituir el eje de levas.

Límite de desgaste de la altura de las levas: 0,15 mm

4. Medir el juego longitudinal del eje de levas. Si sobrepasa el límite especificado, cambiar la placa de empuje.

Juego longitudinal del eje de levas: Límite 0,38 mm

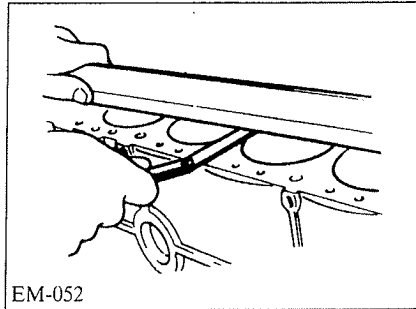


**BLOQUE DE CILINDROS**

**VERIFICACION DEL BLOQUE**

1. Verificar visualmente el bloque de cilindros para comprobar que no hayan fisuras u otros defectos.

2. Comprobar la planitud de la cara superior del bloque de cilindros (superficie de apoyo de la culata). Si la deformación sobrepasa el límite especificado, corregir con una rectificadora.



Menos de 0,10 mm

Límite de rectificación de la superficie: El límite de rectificación del bloque de cilindros está determinado por la rectificación de la culata del mismo motor.

La profundidad de la rectificación de la culata está determinada por «A».

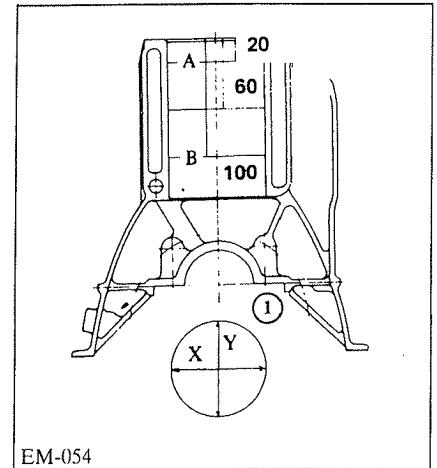
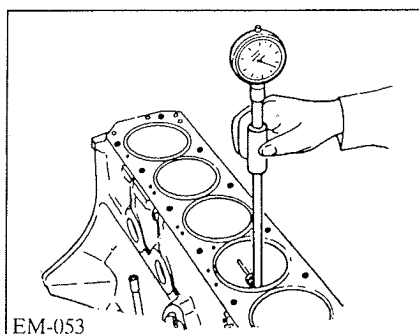
La profundidad de la rectificación del bloque de cilindros está determinada por «B».

El límite es el siguiente:  $A + B = 0,2 \text{ mm}$

3. Con un comparador, medir el diámetro interior para rectificar el desgaste, ovalización o conicidad. Si son excesivos, rectificar las paredes del cilindro. Para determinar la conicidad, las cotas deben tomarse a diferentes alturas del cilindro, y en diferentes diámetros para la ovalización.

Consultar Características y Datos Técnicos.

Ovalización ..... X-Y  
Conicidad ..... A-B



1. Parte frontal

Si el diámetro interior del cilindro se ha desgastado por encima de los límites especificados, pueden usarse camisas de cilindro que hay disponibles para servicio. Consultar Características y Datos Técnicos.

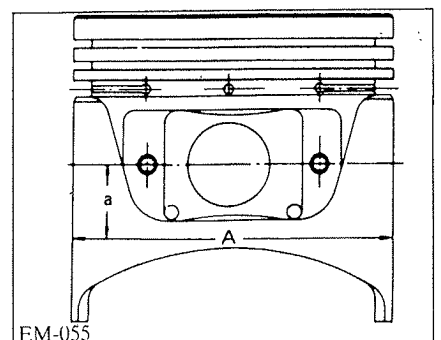
La interferencia de ajuste de la camisa del cilindro en el bloque de cilindros debe de ser entre 0,075 y 0,085 mm.

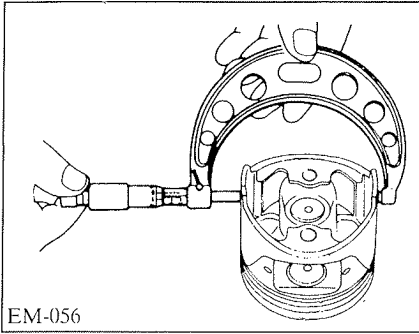
**RECTIFICADO DE CILINDROS**

Cuando haya que rectificar uno de los cilindros, deben también rectificarse al mismo tiempo los otros cilindros.

**DETERMINACION DE LA DIMENSION DEL RECTIFICADO**

1. Determinar la sobremedida del pistón según la cantidad de desgaste del cilindro. Consultar Características y Datos Técnicos.
2. La medida a la que deben rectificarse los cilindros se determina añadiendo la holgura pistón/cilindro al diámetro de la falda del pistón.





EM-056

**Cálculo de la dimensión del rectificado**  
 $D = A + B - C = A + (0,005 \text{ a } 0,025 \text{ mm})$   
 Donde:  
 D = Diámetro rectificado  
 A = Diámetro falda según medida  
 B = Holgura pistón/pared cilindro  
 C = Tolerancia mecanización 0,02 mm

### RECTIFICADO

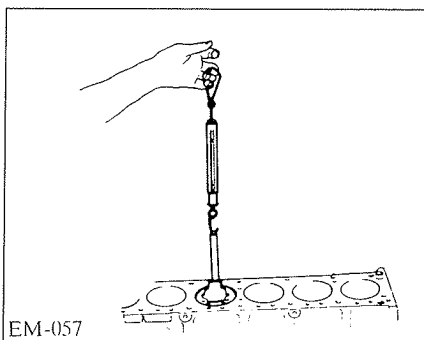
1. Montar las tapetas de bancada en su sitio y apretar al par especificado para evitar distorsión en los diámetros de los cilindros en el montaje final.
2. Rectificar los cilindros.
  - No sacar demasiado material en cada pasada. Cortar sólo 0,05 mm de diámetro por pasada.
  - Rectificar los cilindros en el orden 1-5-3-6-2-4 para evitar tensiones debidas al calor creado durante el corte.
3. Bruñir los cilindros a la dimensión adecuada. Consultar Características y Datos Técnicos.
  - Utilizar piedras limpias y afiladas del grado adecuado.
  - Bruñir en dos sentidos perpendiculares entre sí con una inclinación de 45° aproximadamente.

### Medición de la holgura entre el pistón y el cilindro

Medir la fuerza de extracción y tirar de la galga de espesor perpendicularmente al bloque.

Grosor de la galga de espesor: 0.04 mm  
 Fuerza de extracción: 2,0-14,7 N  
 (0,2-1,5 kg)

- a. Cuando mida la holgura, tire lentamente de la galga de espesores hacia arriba de forma perpendicular.
- b. Se recomienda que el pistón y el cilindro sean calentados a 20 °C.

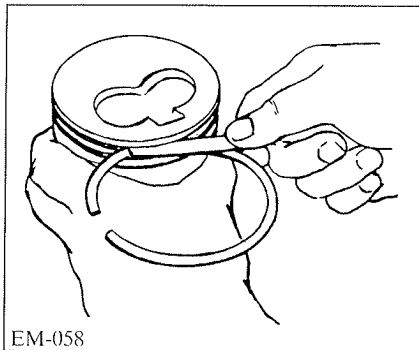


EM-057

## PISTONES, BULONES Y SEGMENTOS

### PISTONES

1. Quitar la carbonilla de los pistones y de las ranuras de los segmentos con un rascador y un alambre curvado. Limpiar las entalladuras para el aceite de la cara inferior de la ranura del segmento rascador.
2. Verificar que los pistones no estén dañados, rayados o desgastados. Si alguno de ellos tiene uno de estos defectos, sustituirlo.
3. Al montar cada segmento, medir la holgura lateral de los segmentos en sus ranuras.



EM-058

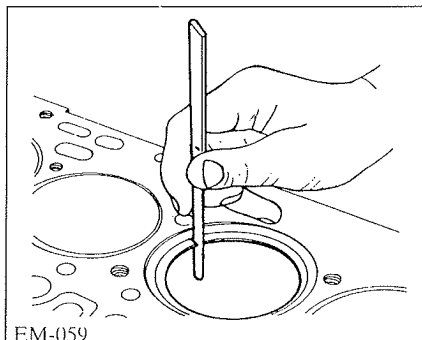
Tolerancia máxima del juego lateral:  
 0,10 mm

Si la holgura lateral sobrepasa el límite especificado, cambiar el pistón y los segmentos.

### SEGMENTOS

Con una galga de espesores, comprobar la holgura entre puntas de los segmentos, colocando éstos perfectamente horizontales en el cilindro en el que debe montarse el pistón.

El segmento debe situarse a altura del límite superior o inferior de la carrera de los segmentos.



EM-059

Tolerancia máxima de holgura entre puntas:  
 1,0 mm

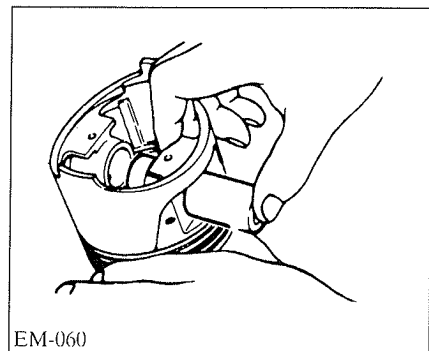
- a. Cuando haya que cambiar sólo el segmento, sin rectificar el cilindro, medir la holgura entre puntas en la parte inferior del cilindro, donde el desgaste es menor.
- b. Existen segmentos sobredimensionados para servicio:
  - 0,5 mm
  - 1,0 mm sobremedida

### BULONES DE PISTON

1. Verificar los bulones y sus orificios de alojamiento en los pistones para comprobar que no haya signos de agarrotamiento u otras anomalías.
2. Medir los diámetros de los bulones y de sus orificios. Si el desgaste sobrepasa el valor límite, cambiar el bulón junto con el pistón en el que iba montado.

Holgura bulón orificio: 0,006-0,013 mm

Ajustar el bulón del pistón dentro de su alojamiento de forma que entre suavemente con el dedo a una temperatura ambiental.

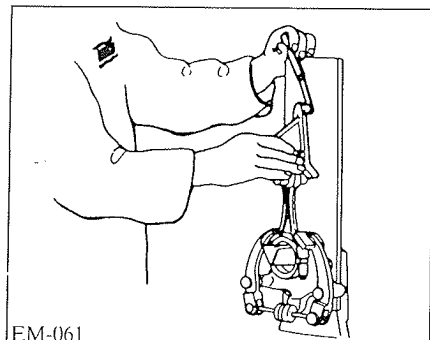


EM-060

### BIELAS

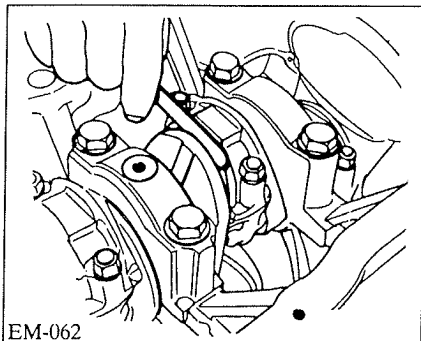
1. Si una biela tiene algún defecto en un lado de la superficie de apoyo en la cabeza de biela, corregir o cambiarla.
2. Mediante un alineador de bielas, verificar su desalineación o torsión. Si se sobrepasa el límite especificado, corregir o sustituir.

Desalineación o torsión por cada 100 mm de longitud: menos de 0,05 mm



EM-061

3. Montar las bielas con los cojinetes en sus correspondientes muñequillas del cigüeñal y medir la holgura lateral. Si el valor medio excede el límite, cambiar la biela.



EM-062

Toleración máxima de juego en la cabeza:  
0,6 mm

Cuando se cambie una biela, seleccionarla de forma que la diferencia de peso entre cada cilindro esté dentro de los límites especificados para el conjunto de pistones y bielas.

Límite diferencia de peso: 7 gr.

## CIGÜEÑAL

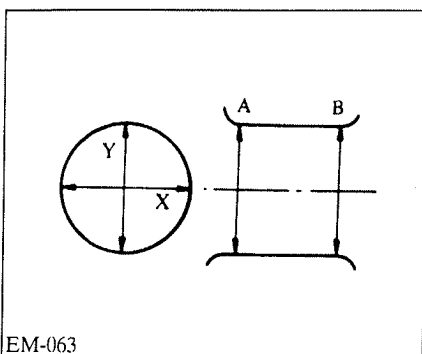
### MUÑEQUILLAS Y MUÑONES

1. Reparar o cambiar según sea necesario. Si los defectos son poco importantes, corregir con tela fina de esmeril.

2. Con un micrómetro, verificar si hay conicidad u ovalización en las muñequillas y muñones. Las medidas deben tomarse a lo largo de los muñones para comprobar la conicidad y diametralmente para la excentricidad.

Si la conicidad u ovalización exceden el límite especificado, cambiar o reparar.

Ovalización (X-Y) y conicidad (A-B):  
Menos de 0,03 mm



EM-063

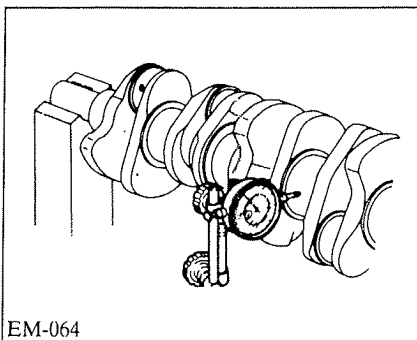
3. Después de rectificar el cigüeñal, efectuar el acabado a la dimensión necesaria indicada en la tabla de Características y Datos Técnicos y montar cojinetes de submedida adecuados, de acuerdo con el valor de la rectificación que se haya hecho.

### DESALINEACION Y HOLGURA LONGITUDINAL

1. La desalineación del cigüeñal puede verificarse situándolo en unos soportes en «V» y utilizando un comparador, cuyo palpador se apoye en el muñón central.

Si la desalineación sobrepasa el límite especificado cambiar o reparar.

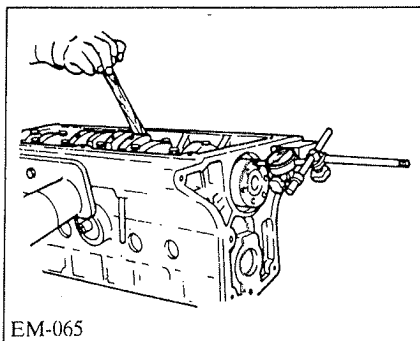
Desalineación: Menos de 0,10 mm



EM-064

2. Montar el cigüeñal en el bloque de cilindros y medir el juego longitudinal del cigüeñal.

Tolerancia máxima de juego longitudinal:  
0,30 mm

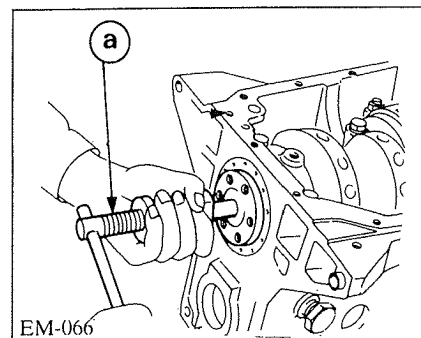


EM-065

### SUSTITUCION DEL COJINETE PILOTO

Para sustituir el cojinete piloto trasero del cigüeñal, proceder de la forma siguiente:

1. Con ayuda de la Herramienta Especial ST16610001 extraer el cojinete.



EM-066

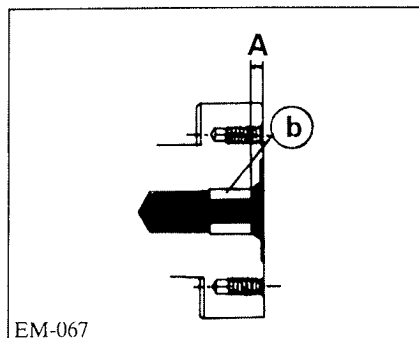
a. ST16610001

2. Antes de montar el cojinete nuevo, limpiar cuidadosamente su alojamiento.

3. Introducir el cojinete piloto hasta que la distancia entre el extremo de la pletina y el cojinete llegue al valor especificado.

Al montar el cojinete piloto, tener cuidado en no dañar su borde y no introducirlo excesivamente.

No engrasar el cojinete.



EM-067

A. Aproximadamente 4,0 mm  
b. Cojinete piloto

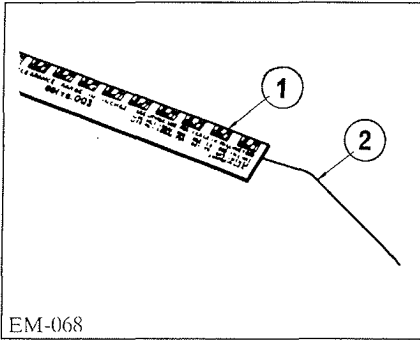
### COJINETES BANCADA Y COJINETES BIELA

#### COJINETES DE BANCADA

1. Limpiar cuidadosamente todos los cojinetes y verificar que no estén agrietados, fundidos, rayados o desgastados. Sustituir los cojinetes defectuosos.

2. Medir la holgura de cojinetes de la forma siguiente:

(1) Cortar un trozo de «plastigage» (calibrador plástico) de la anchura del cojinete y colocarlo paralelamente al muñón del cigüeñal, sin tapan el orificio del engrase.



EM-068

1. Regla
2. Plastigage

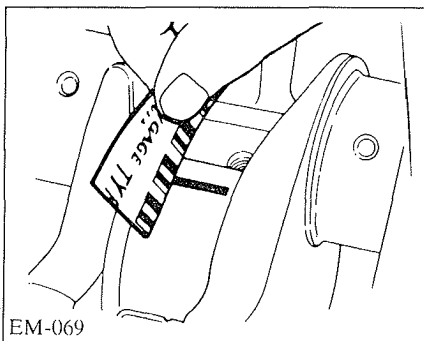
(2) Montar el cigüeñal, cojinetes y tapetas, con los tornillos apretados al par especificado.

⊕ : Tapetas semicojinetes  
44-54 Nm (4,5-5,5 kgm)

No gire el cigüeñal en tanto esté metido el calibrador plástico («plastigage»).

(3) Desmontar las tapetas y comparar la parte más ancha del «plastigage» con la escala impresa en la envoltura.

Tolerancia máxima del cojinete de bancada:  
0,12 mm



EM-069

3. Si la holgura es mayor que el valor especificado sustituir el cojinete por otro de submedida y rectificar adecuadamente el muñón del cigüeñal. Consultar Características y Datos Técnicos.

### COJINETES DE BIELA

1. Medir la holgura del cojinete de biela en la misma forma como se ha indicado en «Cojinetes de bancada».

⊕ : Tuercas de cabeza de biela  
44-54 Nm (4,5-5,5 kgm)  
Tolerancia máxima de la holgura del cojinete de biela:  
0,12 mm

2. Si la holgura sobrepasa el valor especificado, sustituir el cojinete por otro de submedida y rectificar adecuadamente el muñón del cigüeñal. Consultar Características y Datos Técnicos.

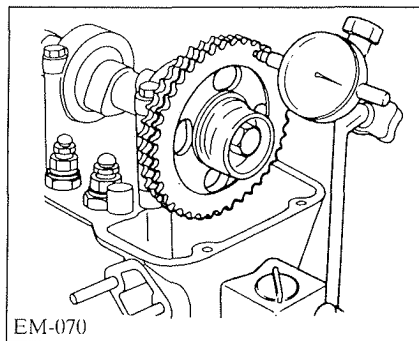
### OTROS COMPONENTES

#### PIÑÓN EJE DE LEVAS

1. Comprobar que no haya ningún diente roto o desgastado. Si es necesario, cambiar el piñón.

2. Montar el piñón en posición en el eje de levas y verificar si existe excentricidad. Si ésta sobrepasa el límite especificado, cambiar el piñón.

Excentricidad (lectura total del indicador):  
Menos de 0,1 mm



EM-070

#### CADENA

Verificar si la cadena está dañada o hay excesivo desgaste. Cambiar si fuera necesario. Ver Distribución.

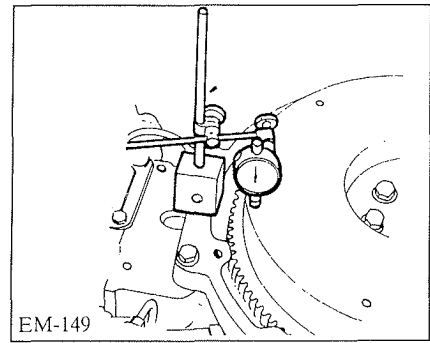
#### TENSOR Y GUIA DE LA CADENA

Verificar que no estén desgastados o rotos. Cambiar si fuera necesario.

#### VOLANTE

1. Verificar si la superficie de contacto del disco de embrague en el volante está dañado o desgastada. Cambiar si fuera necesario.

2. Con un comparador, medir la excentricidad de la superficie de contacto del disco del embrague. Si sobrepasa el límite especificado, cambiar el volante.



EM-149

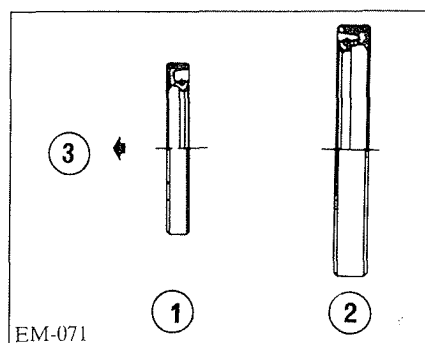
Excentricidad (lectura total del indicador):  
Menos de 0,15 mm

3. Verificar si la superficie de los dientes de la corona están desgastados o en mal estado. Si es necesario, cambiar. Colocar la corona en el volante, calentándola a unos 180 o 220 °C.

#### RETENES DELANTERO Y TRASERO

Verificar que no estén desgastados, los labios plegados y que no haya pérdidas de aceite. Cambiar si fuera necesario. Al montar un retén nuevo trasero o delantero, comprobar que se monta en la dirección correcta.

Se recomienda cambiar el retén siempre que se reacondicione el motor.



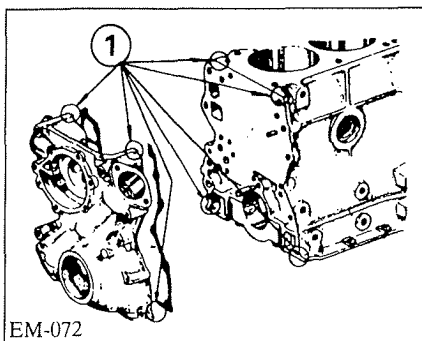
EM-071

1. Delantero
2. Trasero
3. Parte frontal

## ARMADO DEL MOTOR

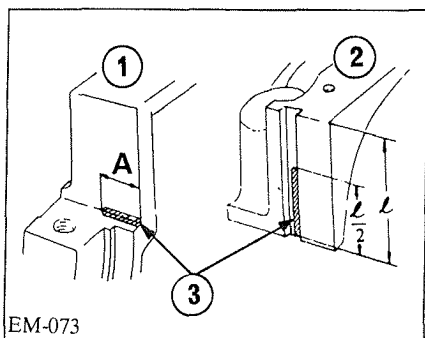
### PRECAUCIONES

1. Cuando se monten piezas móviles, por ejemplo rodamientos, no olvidar aplicar aceite de motor a sus superficies.
  2. Montar empaquetaduras y retenes nuevos.
  3. Comprobar que se sigue el orden y los pares de apriete especificados.
  4. Poner pasta selladora.
- Utilizar pasta selladora para eliminar posibles pérdidas de agua o aceite. No poner pasta selladora en exceso. Los puntos que requieren pasta selladora son los siguientes:
- (1) Junta de la tapa de distribución.
  - (2) Tapa de la distribución.



1. Aplicar pasta selladora en estos puntos

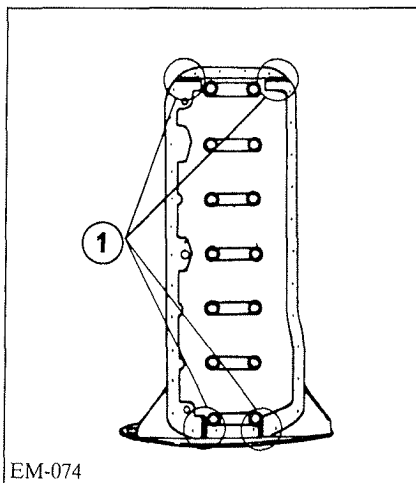
(3) Tapetas de bancada y bloque de cilindros: En cada lado de la tapeta del cojinete de bancada trasero y en cada esquina del bloque de cilindros.



1. Bloque de cilindros
2. Tapeta cojinete de bancada trasero
3. Poner pasta selladora en estos puntos  
A. 20 a 25 mm

(4) Bloque de cilindros:

Los resaltes de la parte inferior y las cuatro superficies de apoyo (bloque de cilindros/cubierta delantera y bloque de cilindros/tapeta cojinete de bancada trasero).

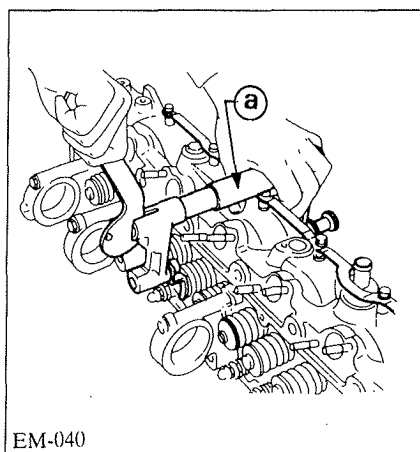


1. Puntos de aplicación de la pasta selladora

Después de montar los retenes laterales, poner pasta selladora a la tapeta del cojinete de bancada trasero.

### CULATA

1. Montar las válvulas, y los muelles de las válvulas.
  - (1) Montar el retén en la guía de la válvula y los collarines de los muelles de las válvulas.
  - (2) Montar las válvulas muelles de válvulas, collarines y semiconos con ayuda de la Herramienta Especial ST12070000.



a. ST12070000

- Al montar la válvula, aplicar aceite de motor en el vástago de las válvulas y en el labio de los retenes.
- Verificar que la superficie de la válvula esté perfectamente limpia.
- El muelle externo de la válvula está arrollado de forma desigual. Instalar el lado de paso más cerrado (lado pintado) hacia la culata.

2. Montar los pivotes de los balancines. Atornillar los pivotes del balancín, junto con sus contratuercas dentro de los bujes piloto.

Atornillar a fondo los pivotes de los balancines  
⊕ 78-118 Nm (8,0-12,0)

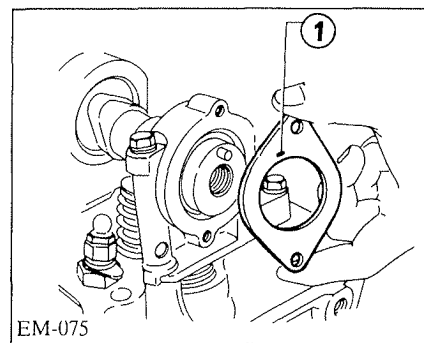
3. Montar el eje de levas en la culata

⊕ 10-16 (1,0-1,6)  
No dañar el interior de los cojinetes

4. Colocar la placa de empuje.

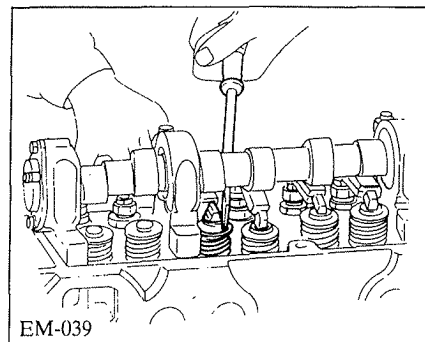
⊕ : Placa de empuje del eje de levas  
5,9-9,8 Nm  
(0,6-1,0 kgm)

La ranura ovalada deberá encararse hacia el lado delantero del motor.



1. Ranura ovalada

5. Montar las guías de los balancines.
6. Montar los balancines presionando los muelles de válvula con un destornillador u objeto similar.



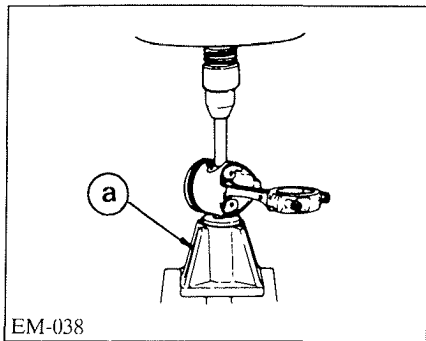
8. Montar los muelles de balancín.
9. Después de armar la culata girar el eje de levas hasta que el pistón n.º 1 esté en el P.M.S. de su carrera de compresión.

**PISTONES Y BIELAS**

Armar los conjuntos de pistón, bulón y biela correspondientes.

- a. El bulón del pistón está ajustado a presión dentro de la biela, la fuerza necesaria para entrar uno dentro de la otra debe estar dentro de los siguientes valores:  
4,9-14,7 kN (500-1.500 kg)

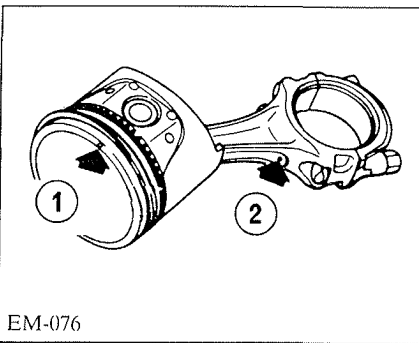
Usar la Herramienta Especial ST13030001



EM-038

a. ST13030001

- b. Montar el conjunto de forma que el pulverizador de aceite del pie de biela, quede dirigido hacia el lado derecho del bloque de cilindros.



EM-076

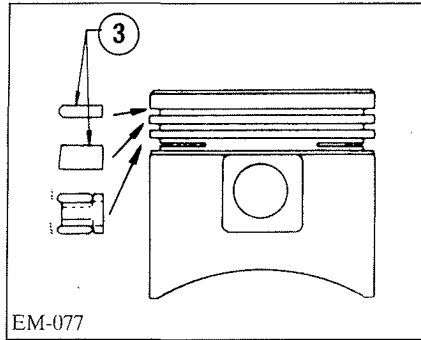
- 1. Marca delantera (muesca)
- 2. Orificio de engrase

- c. Las bielas están marcadas en el lado de la cabeza para poder identificar el cilindro al que corresponden.

2. Montar los segmentos.  
Montarlos de forma que la marca estampada en la cara quede hacia arriba.

- a. El segmento superior tiene cromada su cara de contacto con la camisa.
- b. El segmento segundo tiene una superficie cónica más grande que el segmento superior.
- c. En el segmento de engrase combinado, el riel superior es igual al inferior.

EM-54



EM-077

3. Lado marcado

**CONJUNTO MOTOR**

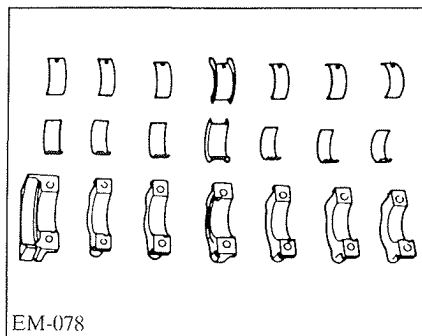
Fijar el adaptador ST 05340001 al bloque de cilindros y ambos al soporte ST 0501S000. (Ver «Desarmado del motor».)

A continuación montar las piezas y conjuntos siguientes:

- 1. Placa deflectora y malla de acero. Colocar en su alojamiento dentro del colector de aceite y apretar los tornillos, aplicándoles pasta selladora.
- 2. Cigüeñal.

(1) Colocar los cojinetes principales superiores en su alojamiento en el bloque de cilindros situándolos en su posición correcta.

- a. Los cojinetes superiores tienen un orificio y una ranura de engrase, pero los inferiores no lo tienen.
- b. Solamente el cojinete central (n.º 4) es de tipo de bridas.
- c. El cojinete (n.º 1) es también igual que el trasero (n.º 7).
- d. Los otros cojinetes intermedios, excepto el cojinete central, son del mismo tipo.

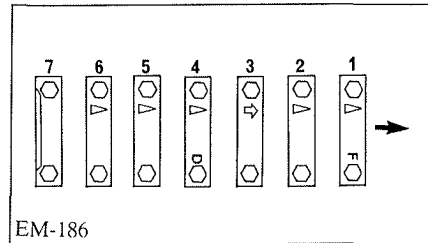


EM-078

- (2) Aplicar aceite de motor a los cojinetes principales.
- (3) Montar el cigüeñal.
- (4) Montar las tapetas de bancada de los cojinetes principales y apretar los tornillos.

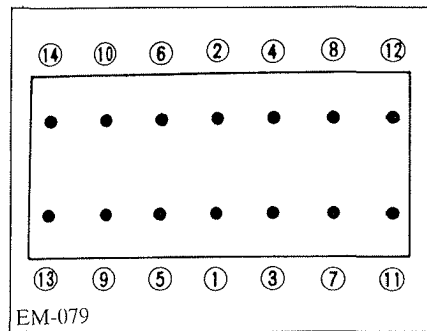
Ⓣ Tornillos de las tapetas de bancada  
44-54 Nm (4,5-5,5 kgm)

- a. Aplicar pasta selladora a cada lado de las tapetas y en cada esquina del bloque de cilindros. Ver Precauciones del Armado del Motor.
- b. Colocar las tapetas en el orden que indica la figura.



EM-186

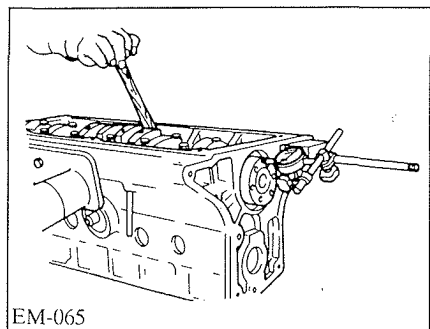
- c. Antes de apretar los tornillos de las tapetas, colocarlas en posición correcta moviendo el cigüeñal en sentido axial.
- d. Apretar los tornillos de las tapetas en dos o tres fases, siguiendo el orden que se indica en la figura.



EM-079

- e. Comprobar, después de apretados los tornillos, que el cigüeñal gira suavemente.

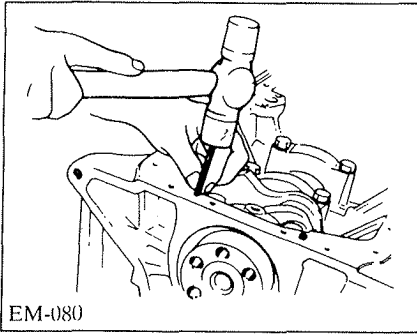
(5) Comprobar que el cigüeñal tiene un juego longitudinal correcto.



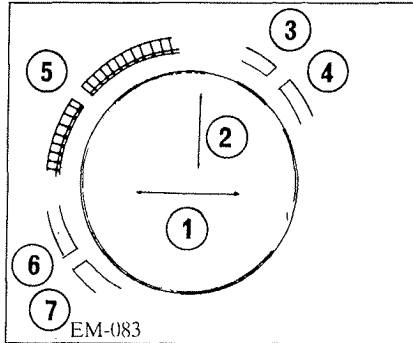
EM-065

1. Juego longitudinal = 0,3 mm

2. Retenes laterales. Aplicarles pasta selladora. Montarlos en la tapeta de bancada.



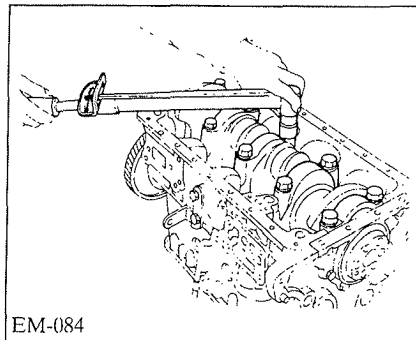
- Aplicar aceite de motor a las piezas deslizantes.
- Colocar las piezas de forma que las marcas de referencia de las cabezas de los pistones queden situadas hacia la parte delantera del motor.
- Colocar los segmentos como se indica en la siguiente figura:



- Dirección del bulón
- Dirección del empuje
- Segmento superior
- Segmento de engrase (riel superior)
- Espaciador del segmento de engrase
- Segmento segundo
- Segmento de engrase (riel inferior)

(2) Montar las tapetas de las cabezas de las bielas.

⊕ : Tuercas cabezas bielas  
44-54 Nm (4,5-5,5 Kg m)

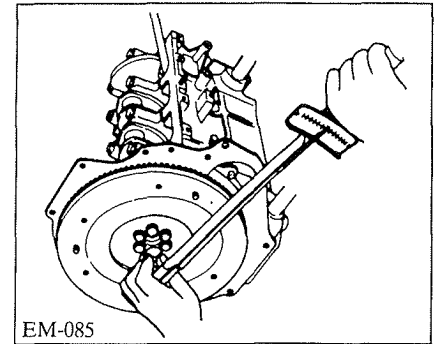


Situar las bielas y las tapetas de cabeza de biela de forma que los números de los cilindros estén en la misma dirección.

(3) Comprobar que haya una holgura suficiente en la cabeza de biela.  
Tolerancia máxima de juego en la cabeza biela:  
0,6 mm

5. Montar la placa trasera y el volante.

⊕ : Tornillos de fijación del volante  
137-157 Nm (14-16 kgm)



No bloquear el cigüeñal trabándolo por la corona, podrían dañarse los dientes de la misma.

6. Montaje de la culata.

(1) Limpiar cuidadosamente las superficies de apoyo de la culata o del bloque de cilindros.

No aplicar pasta selladora en ninguna de las superficies de apoyo.

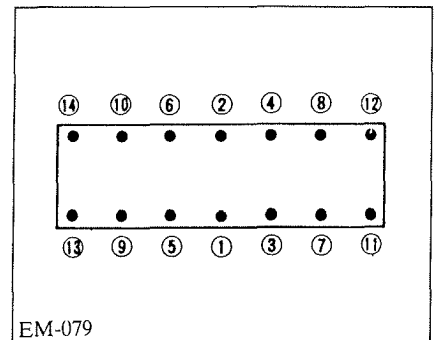
(2) Girar el cigüeñal hasta que el cilindro n.º 1 esté en el P.M.S. de su carrera de compresión.

(3) Al montar la culata, asegurarse de que todas las válvulas están separadas de las cabezas de los pistones.

Si es necesario, aflojar los tornillos de ajuste del balancín para que las válvulas se retraigan.

7. Apretar los tornillos de la culata al par especificado, haciéndolo en varias fases y siguiendo la secuencia que indica la figura. Usar la Herramienta ST 10120000.

⊕ : Pernos de la culata  
69-83 Nm (7,0-8,5 kgm)



Después de que el motor haya estado funcionando durante algunos minutos, volver a apretarlos si es necesario.

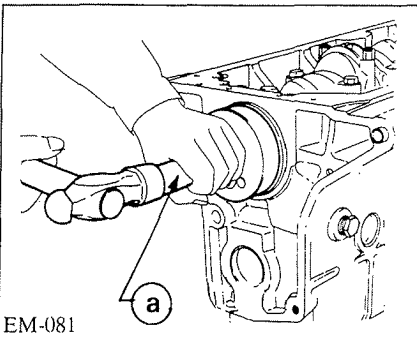
8. Montar la distribución. Ver Montaje de la Cadena de la Distribución.

9. Apretar los pernos que fijan la tapa de la distribución al bloque de cilindros y a la culata.

#### PRECAUCION:

Tener cuidado de no aplicar una cantidad excesiva de pasta selladora.

3. Retén trasero. Montarlo con ayuda de la Herramienta Especial KV 10105500



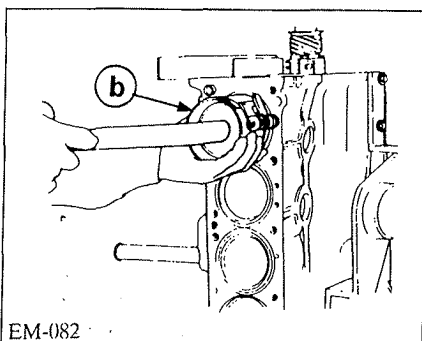
a. KV 10105500  
(ST15310000)

a. Al montar el retén, recubrir con aceite de motor la superficie correspondiente del cigüeñal, con el fin de evitar que se hagan rayas o se doble el labio del retén. Aplicar también aceite a su periferia.

b. Montar el retén de forma que el labio guardapolvos quede hacia la parte exterior del cárter.

4. Pistones con bielas.

(1) Con ayuda de la Herramienta Especial EM03470000 montarlos en sus correspondientes cilindros.



b. EM03470000

⊕ : Pernos de la tapa de la distribución al bloque cilindros

	Nm	kgm
M8 (7T)	20-29	2,0-3,0
M8 (4T)	12-16	1,2-1,6
M6 (4T)	4,9-9,8	0,5-1,0

⊕ : Pernos de unión de la culata a la tapa distribución  
7,8-13,7 Nm (0,8-1,4 kgm)

10. Montar la bomba de agua.

⊕ : Perno de fijación de la bomba de agua  
Igual que los pernos de la tapa de la distribución

11. Montar la polea del cigüeñal y la arandela, y apretar el perno de la polea.

⊕ : Perno de la polea del cigüeñal  
118-157 Nm (12-16 kgm)

13. Montar el filtro de malla de la bomba de aceite.

Montar el colector de aceite

⊕ Filtro de la malla de la bomba de aceite

10-16 Nm (1,0-1,6 kgm)

Pernos del colector de aceite

5,9-9,8 Nm (0,6-1,0 kgm)

a. Poner pasta selladora en los puntos que se indican en el apartado «Precauciones», en el «Armado del Motor».

b. El colector de aceite deberá apretarse entrecruzadamente. No apretar más de lo especificado.

c. Usar siempre una junta nueva en el colector de aceite.

### SEPARACION DEL MOTOR DEL SOPORTE DEL MONTAJE

Separar el motor del soporte de montaje, siguiendo el proceso inverso al indicado en el apartado «Fijación del Motor en el Soporte» en el «Desarmado del Motor».

Montar las piezas de los lados derecho y trasero del motor.

a. Remitirse a la sección CL para el montaje del conjunto del embrague.

b. Para la unión de la caja de cambios con el motor, ver la sección MT.

c. Las características del montaje del filtro de aceite se indican en la sección LC.

d. El aceite motor y el agua del radiador deben ponerse luego de montado el motor en el vehículo. Ver sección MA.

### PUESTA A PUNTO DEL MOTOR

Ajustar los puntos siguientes, de acuerdo con lo indicado en la sección MA:

1. Deflección en la correa del ventilador.

2. Ajuste del ralentí.

3. Holgura de válvulas.

(1) Primeramente ajustar la holgura según las especificaciones dadas para el motor en frío.

(2) Después de que el motor haya estado trabajando durante algunos minutos, ajustar la holgura según las especificaciones dadas para el motor en caliente.

(3) Usar una junta nueva al montar la tapa del balancín y apretar entrecruzadamente los pernos que la fijan.

Utilizar la Herramienta Especial ST 10640001 para ajustar la holgura de válvulas.

### CAMBIO DE LA CADENA DE LA DISTRIBUCION

#### Desmontaje

1. Colocar el motor en el soporte de montaje (Ver Desarmado Motor).

2. Desmontar las siguientes piezas y grupos:

- Tensor correa bomba hidráulica
- Polea ventilador
- Sector de ajuste del alternador
- Cáster motor
- Tapa de balancines

3. Colocar el pistón n.º 1 en P.M.S. en su carrera de compresión.

Este punto coincide con el cruce de válvulas del pistón n.º 6.

Sacar las bujías para facilitar el giro del cigüeñal.

4. Desmontar la tapa de la distribución, para ello deben desmontarse previamente las siguientes piezas o grupos:

- Bomba de agua  
Vigilar orden y posición de los tornillos.
- Polea del cigüeñal  
Utilizar la Herramienta Especial ST 16540000.

• Tapa del distribuidor

• Bomba de aceite

• Tapa de la distribución

• Vigilar el orden y la colocación de los tornillos

5. Desmontar el tensor y las guías de la cadena.

6. Desmontar el piñón del eje de levas.

7. Sacar la cadena de la distribución.

### MONTAJE DE LA CADENA DE DISTRIBUCION

1. Montar el piñón del cigüeñal el engranaje de mando de la bomba de aceite y el deflector de aceite.

(1) Comprobar que las marcas de calaje del piñón del cigüeñal quedan en la parte delantera.

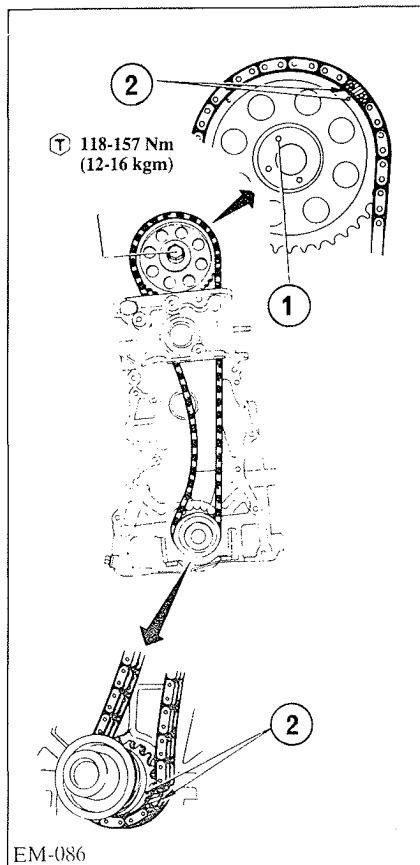
(2) Montar el engranaje de la bomba de aceite de forma que el lado mayor interior achaflanado quede hacia atrás.

2. Montar la cadena de la distribución.

(1) Alinear correctamente las marcas de calaje de la cadena y del piñón del cigüeñal.

(2) Alinear la marca n.º 1 del piñón del eje de levas con la marca de la cadena.

(3) Introducir la clavija del eje de levas en el orificio n.º 1 del piñón del eje de levas y colocar el tornillo.



EM-086

1. Orificio n.º 1

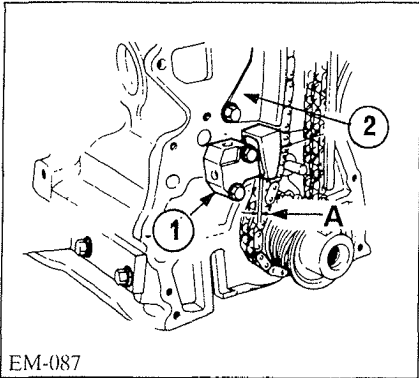
2. Alinear

(4) Montar el tensor apuntando los tornillos a mano. Colocar las guías a la cadena y apuntar los tornillos a mano. Presionar con la mano la guía a la altura del coliso hasta conseguir eliminar el juego de la cadena en el tensor.

Apretar tornillos.

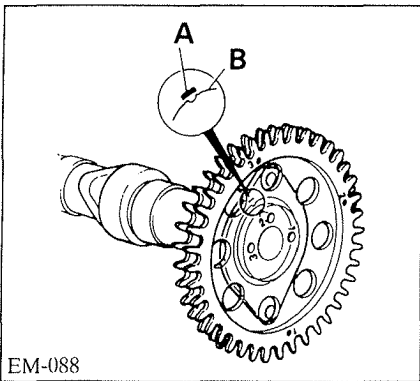


Ⓣ : Tornillo fijación guía y tensor cadena  
6-10 Nm (0,6-1,0 kgm)

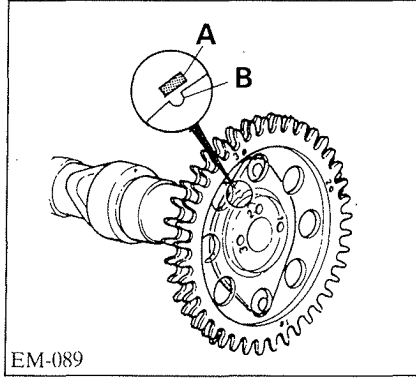


- 1. Tensor de la cadena
- 2. Guía
- A = 0 mm

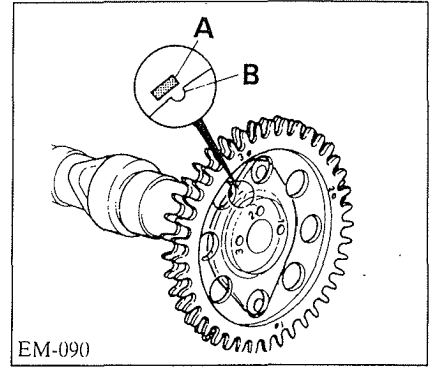
(5) Comprobar la posición relativa de las marcas (A) y (B) de la placa de posicionamiento del eje de levas y del piñón del mismo.



Si la posición relativa de estas dos marcas es incorrecta (ver las dos figuras siguientes), cambiar la posición del orificio de la clavija en el piñón del eje de levas y volver a montar el piñón.



INCORRECTO



CORRECTO

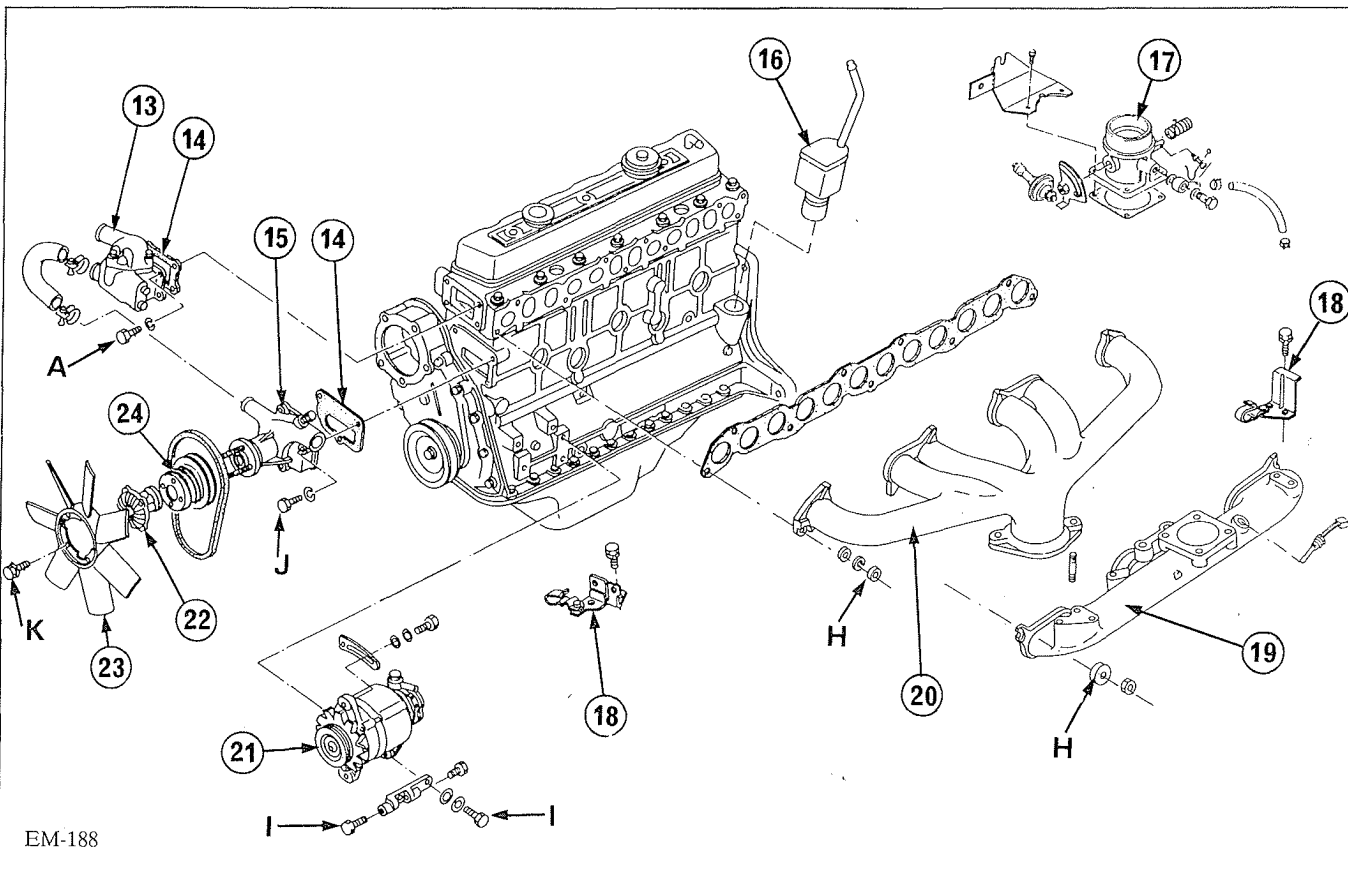
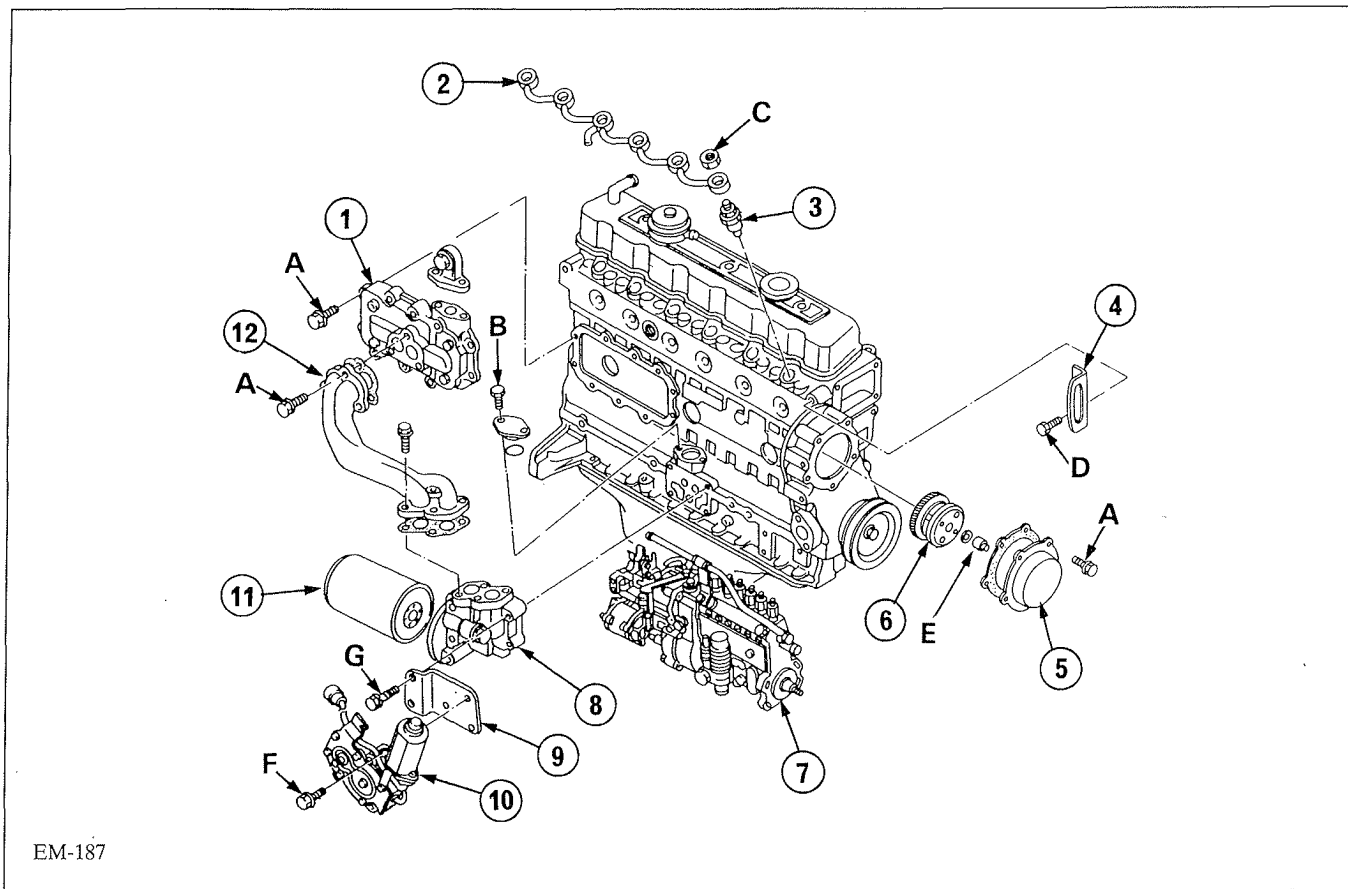
- a) Alinear la marca n.º 2 del piñón del eje de levas con la marca de la cadena.
- b) El piñón del eje de levas debe montarse de forma que la clavija del eje de levas pueda alojarse en el orificio n.º 2.
- c) Comprobar que la marca (B) en el piñón del eje de levas está en el lado derecho respecto a la marca (A) de la placa de posicionamiento.
- d) Si la marca (B) está desplazada en el lado izquierdo, utilizar el orificio n.º 3 y ajustar.
- e) Si a pesar de hacer el ajuste en el orificio n.º 3 la marca (B) queda aún en el lado izquierdo, cambiar la cadena.

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>RUIDOS EN EL MOTOR</b> Golpeteo del pistón y la biela	Bulón de pistón agarrotado. Pistón agarrotado en el cilindro.  Segmento roto.  Desalineación de la biela. Cojinete de biela agarrotado o flojo.	Cambiar el pistón y el bulón. Rectificar el diámetro interior del cilindro y cambiar el pistón y el pasador. Cambiar el segmento (o segmentos) y/o rectificar el diámetro interior del cilindro. Corregir o cambiar la biela. Cambiar.
Golpeteo del cigüeñal y los cojinetes	Cojinete principal agarrotado o flojo. Cigüeñal doblado. Desgaste irregular del muñón. Excesiva holgura longitudinal del cigüeñal.	Cambiar. Reparar o cambiar. Corregir, reparar. Cambiar el cojinete central.
Ruido de la cadena de distribución	Incorrecta tensión de la cadena. Cadena desgastada y/o dañada. Rueda dentada gastada. Guía de la cadena y/o tensor desgastado o roto. Holgura excesiva del eje de levas.	Ajustar. Cambiar. Cambiar. Cambiar.  Cambiar.
Golpeteo del mecanismo de la válvula y del eje de levas	Holgura de válvulas incorrecta. Tornillo de ajuste del balancín, desgastado. Balancín desgastado. Holgura excesiva del vástago de la válvula en el interior de la guía. Muelle de válvulas sin fuerza. Válvula agarrotada.	Ajustar. Cambiar. Cambiar. Cambiar la válvula, la guía o ambas piezas.  Cambiar. Cambiar.
Golpeteo del eje de levas	Excesiva holgura del eje de levas. Excesivo juego longitudinal del eje de levas. Levas desgastadas.	Cambiar el eje. Cambiar la placa de empuje. Cambiar el eje.
Golpeteo en la bomba de agua	Excesivo juego longitudinal del eje de la bomba. Impulsor roto.	Cambiar el conjunto de la bomba.  Cambiar el conjunto de la bomba.
<b>OTROS PROBLEMAS MECANICOS</b> Válvula agarrotada	Incorrecta holgura de válvulas. Insuficiente holgura entre el vástago y la guía. Resorte de válvula débil o roto. Vástago de válvula agarrotado o dañado. Combustible de mala calidad.	Ajustar. Limpiar vástago o escariar la guía.  Cambiar. Cambiar o escariar. Usar combustible correcto.
Asiento de la válvula agarrotado	Incorrecta holgura de válvulas. Resorte de válvulas sin fuerza. El borde de cabeza de válvula es muy fino. Asiento de válvula estrecho. Sobrecalentamiento. Velocidad excesiva. Guía de válvula agarrotada.	Ajustar. Cambiar. Cambiar válvula. Refrentar. Reparar o cambiar. Conducir a la velocidad apropiada. Reparar o cambiar.
Cojinete de cigüeñal defectuoso	Falta de aceite de motor. Presión de aceite baja. Aceite de motor de mala calidad. Muñón de cigüeñal desgastado u ovalado. Canal de engrase en el cigüeñal atascado. Cojinete desgastado o excéntrico. Cojinete mal montado. Cigüeñal o cojinete excéntricos.	Añadir o cambiar aceite. Corregir. Usar aceite de calidad adecuada. Reparar. Limpiar. Corregir. Corregir. Cambiar.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Excesivo desgaste del cilindro y del pistón</b>	Falta aceite de motor. Aceite de motor sucio.  Aceite de mala calidad. Sobrecalentamiento. Mal montaje del pistón con la biela. Holgura incorrecta de segmentos. Segmento roto. Filtro de aire sucio. Mezcla demasiado pobre.  Motor sobrerrevolucionado.	Añadir o cambiar el aceite. Limpiar el cárter, cambiar el aceite y el filtro de aceite. Usar aceite apropiado. Reparar o cambiar. Reparar o cambiar. Cambiar. Cambiar. Limpiar o cambiar. Ajustar la proporción de mezcla del carburador y comprobar si hay fugas de aire de admisión. Conducir a la velocidad correcta.
<b>Biela defectuosa</b>	Falta de aceite de motor. Presión de aceite baja. Aceite de motor de mala calidad. Superficie del cigüeñal áspera. Canal de engrase atascado. Cojinete desgastado o excéntrico. Cojinete mal montado. Cojinete flojo. Alineación incorrecta de la biela.	Añadir aceite. Corregir. Usar aceite de calidad adecuada. Reparar el cigüeñal y cambiar el cojinete. Limpiar. Corregir. Corregir. Cambiar. Reparar o cambiar.

COMPONENTES DEL MOTOR SD33 (Piezas externas)

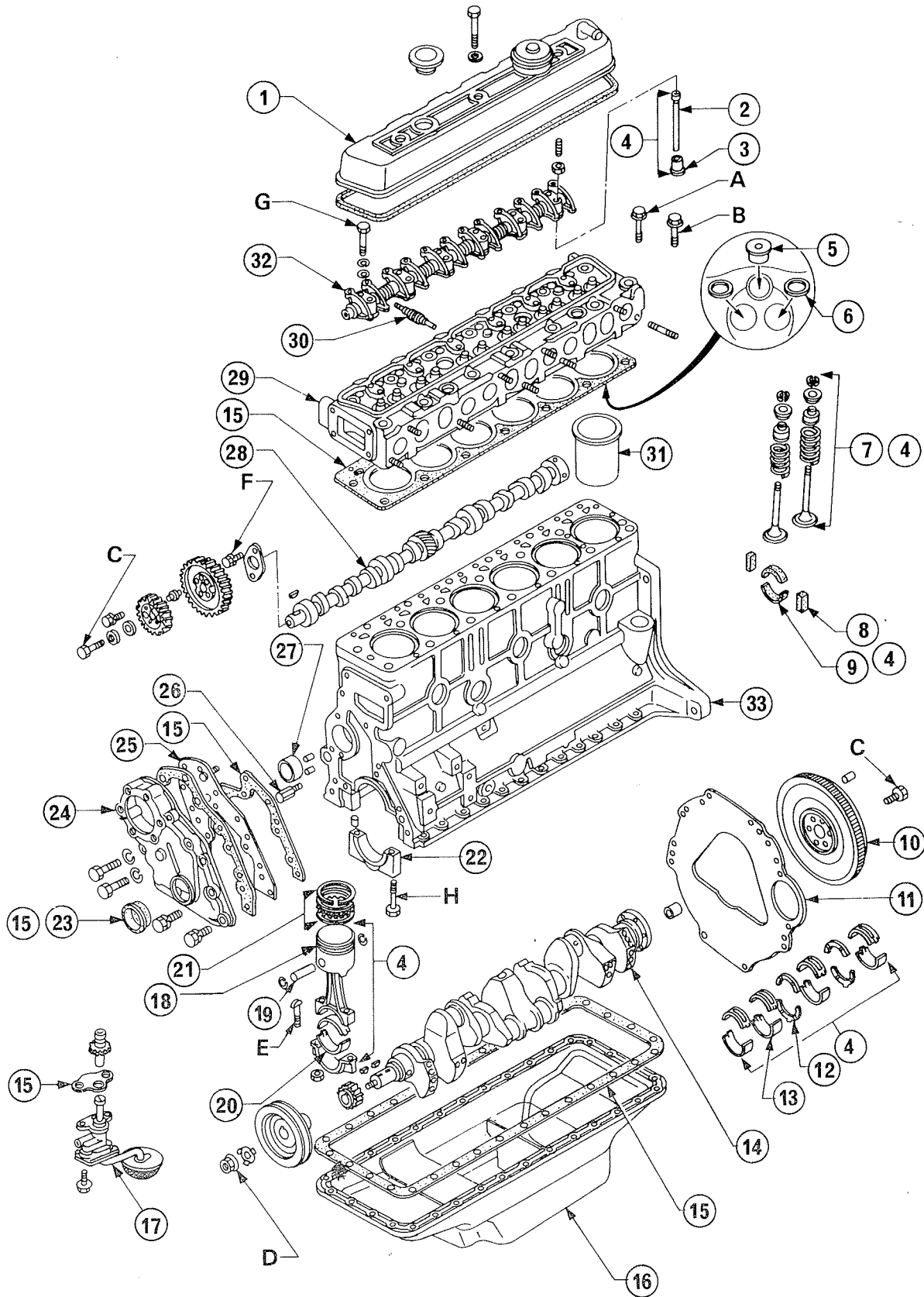


1. Enfriador de aceite
2. Tubo de rebose
3. Inyector
4. Soporte para eslingado motor
5. Tapa del sincronizador
6. Sincronizador
7. Bomba inyectora
8. Tapa del filtro de aceite
9. Soporte
10. Regulador de la bomba inyectora
11. Filtro de aceite
12. Conducto de aceite
13. Termostato
14. Cambiar siempre que se monte
15. Bomba de agua
16. Respiradero
17. Venturi
18. Soporte
19. Colector de admisión
20. Colector de escape
21. Alternador
22. Acoplamiento
23. Ventilador
24. Polea

⊕Nm (kgm)

- A. 10-13 (1,0-1,3)
- B. 13-19 (1,3-1,9)
- C. 39-49 (4,0-5,29)
- D. 14-18 (1,4-1,8)
- E. 39-69 (6,0-7,43)
- F. 8-11 (0,8-1,1)
- G. 45-61 (4,6-5,2)
- H. 15-18 (1,5-1,8)
- I. 26-36 (2,7-3,7)
- J. 20-25 (2,0-2,5)
- K. 7-9 (0,7-0,9)

COMPONENTES DEL MOTOR (Piezas internas)



	⊕ Nm (kgm)
1. Tapa de balancines	A. 123-132 (12,5-13,5)
2. Varilla de empuje	B. 44-54 (4,5-5,5)
3. Alzaválvulas	C. 44-49 (4,5-5,0)
4. Montar siempre en el orden correcto	D. 294-324 (30-33)
5. Cámara de combustión	E. 51-56 (5,2-5,7)
6. Asiento de la válvula	F. 4-6 (0,4-0,6)
7. Válvulas	G. 20-25 (2,0-2,5)
8. Asiento retén trasero aceite	
9. Retén trasero aceite	
10. Volante	
11. Placa trasera	
12. Arandela de empuje	
13. Cojinete principal	
14. Cigüeñal	
15. Cambiar siempre que se monte	
16. Cáster de aceite	
17. Bomba de aceite	
18. Pistón	
19. Bulón	
20. Cojinete de biela	
21. Segmentos	
22. Tapeta bancada	
23. Retén delantero de aceite	
24. Tapa de la distribución	
25. Placa delantera	
26. Surtidor de aceite	
27. Cojinete del eje de levas	
28. Eje de levas	
29. Culata	
30. Bujía incandescente	
31. Camisa de cilindro	
32. Eje de balancines	
33. Bloque de cilindros	

## DESARMADO DEL MOTOR

### PRECAUCIONES

Colocar las piezas desarmadas sobre un banco o estantería, teniendo en cuenta su situación, secuencia, etc., de forma que puedan volverse a montar en sus posiciones originales. Hacer marcas de referencia en las piezas, si fuera necesario.

### DESARMADO

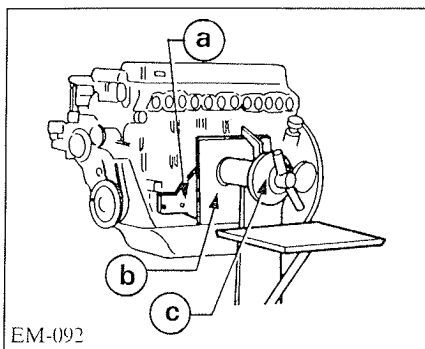
#### FIJACION DEL MOTOR EN EL SOPORTE MONTAJE

1. Desmontar las piezas y componentes siguientes, situadas en la parte trasera y lateral izquierdo del motor.

- Caja de cambios (en caso de estar unida al motor).
- Conjunto del embrague.
- Motor de arranque.
- Soporte izquierdo del motor.
- Alternador y correa del ventilador.
- Soporte del alternador.
- Colector de admisión.
- Colector de escape.

2. Colocar el adaptador especial KV10106500 y el soporte KV11101800 sobre el motor y fijarlo al mismo por medio de los taladros para el soporte del motor y el orificio de la llave de vaciado de agua del bloque de cilindros.

3. Fijar el motor y el adaptador sobre el soporte de montaje ST0501S000.



- a. KV11101800
- b. KV10106500
- c. ST0501S000

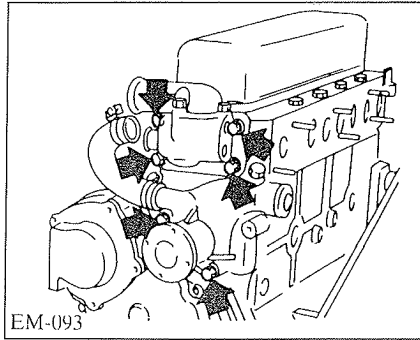
4. Vaciar el aceite y el agua del motor.

#### DESMONTAJE DE LAS PIEZAS EXTERIORES

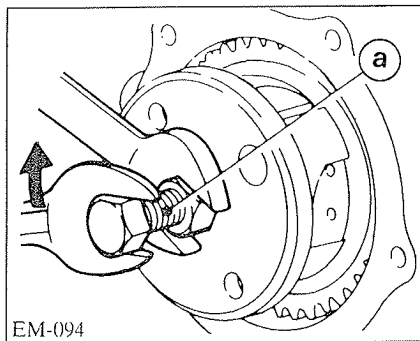
1. Quitar las piezas de la parte delantera del motor.

- Ventilador, acoplamiento del termostato y polea del ventilador.

- Sector de ajuste del alternador.
- Tapa del termostato.
- Bomba de agua.



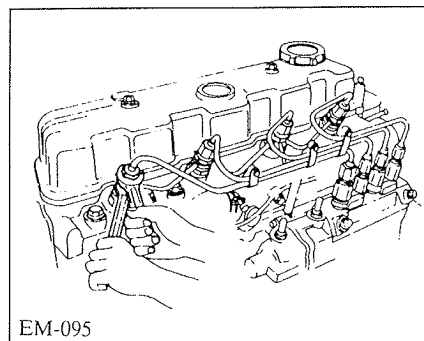
- Bomba inyectora.
- (1) Tapa del sincronizador.
- (2) Sincronizador.



- a. ST19530000

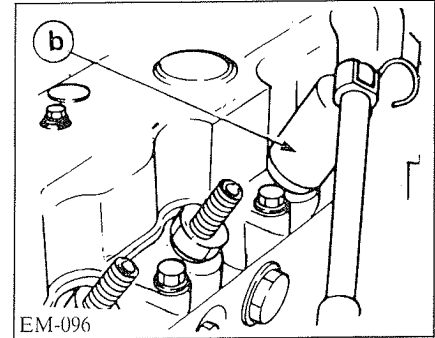
2. Quitar las piezas del lateral derecho del motor.

- Tubo de combustible.
- Usar dos llaves.



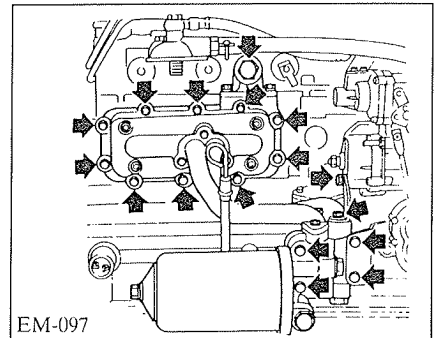
- Tubo de rebose.
- Inyectores.
- Arandelas de los inyectores.

Tapar los orificios de las boquillas para evitar la entrada de polvo y suciedad.

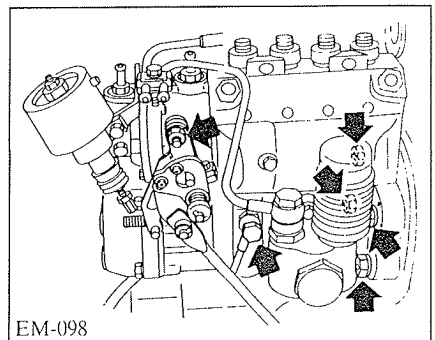


- b. KV11100300

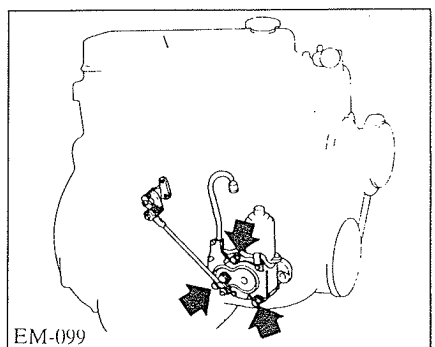
- Enfriador de aceite.
- Filtro de aceite, usar la Herramienta Especial ST19320000.
- Soporte del filtro de aceite.



- Conjunto de la bomba inyectora.

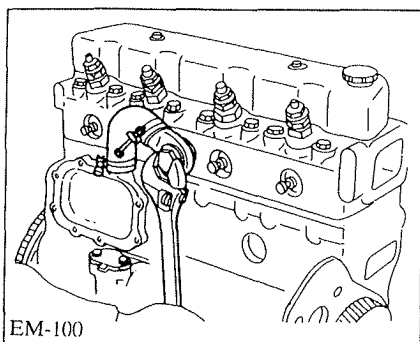


- Dispositivo de mando de la bomba inyectora.



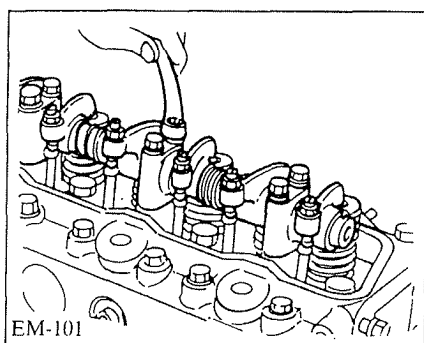


- Mazo de hilos de las bujías de incandescencia y manguito del enfriador de aceite.

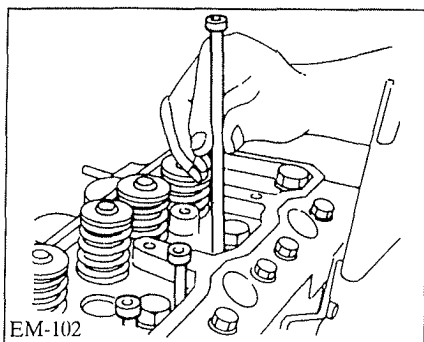


**DESMONTAJE DE LAS PIEZAS INTERIORES**

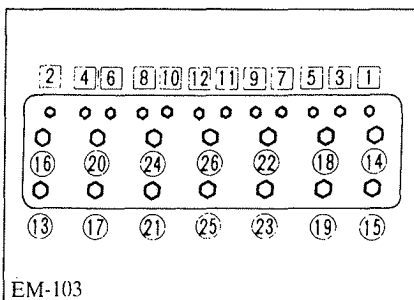
1. Desmontar la tapa de balancines.
2. Desmontar el conjunto del eje de balancines.



3. Quitar las varillas de empuje y guardarlas en el orden correcto.

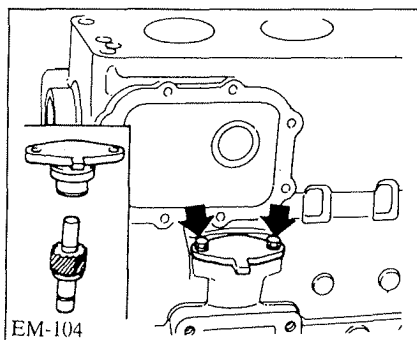


4. Aflojar y sacar los tornillos de la culata, de acuerdo con la secuencia que indica la figura.



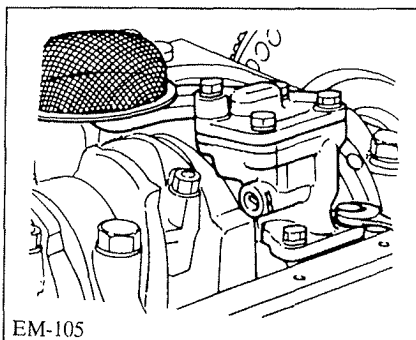
EM-103

5. Desmontar la bomba de aceite.  
(1) Sacar el soporte y el eje impulsor.



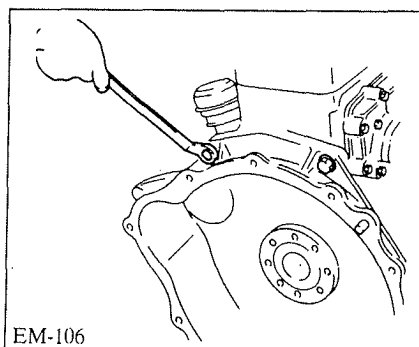
EM-104

- (2) Desmontar el colector de aceite (cárter).
- (3) Quitar el conjunto de la bomba de aceite.



EM-105

6. Sacar el volante del motor.  
(1) Colocar un taco de madera entre el bloque de cilindros y el volante del motor, para evitar que gire el cigüeñal.  
(2) Aflojar los tornillos que fijan el volante y retirarlo de su alojamiento.  
(3) Desmontar la cubierta del volante.

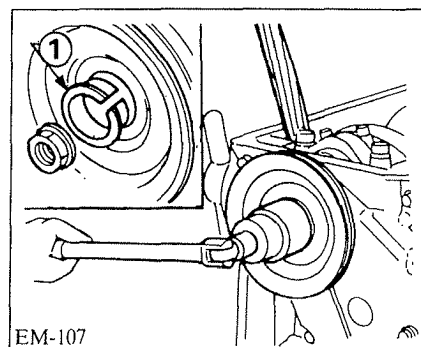


EM-106

**AVISO:**

Tener cuidado cuando se desmonten el volante y la cubierta, de que no caigan.

7. Desmontar la polea del cigüeñal.

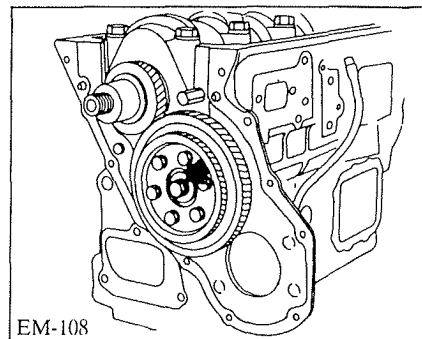


EM-107

1. Cono

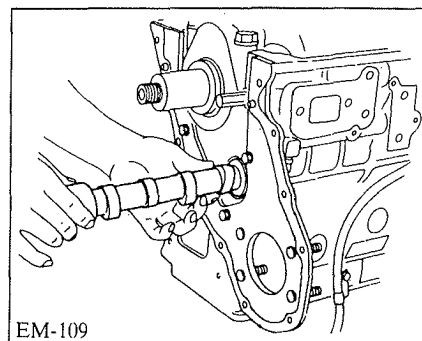
En caso de que sea difícil desmontar el cono de la polea, golpear de forma uniforme alrededor del exterior de la polea (utilizar un martillo y una barra de cobre), hasta que el cono sobresalga por la polea.

8. Desmontar la tapa de la distribución.
9. Desmontar el engranaje del eje de levas.



EM-108

10. Desmontar el eje de levas.  
(1) Sacar la placa de empuje del eje de levas.  
(2) Sacar el eje de levas, girándolo tal como muestra la figura.



EM-109

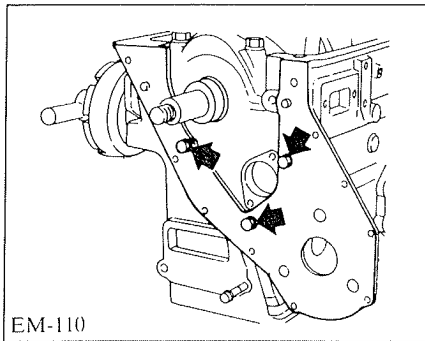
11. Quitar los alzávalvulas y guardar en el orden correcto.

No alterar el orden de los alzaválvulas.

12. Aflojar y sacar el engranaje del cigüeñal.

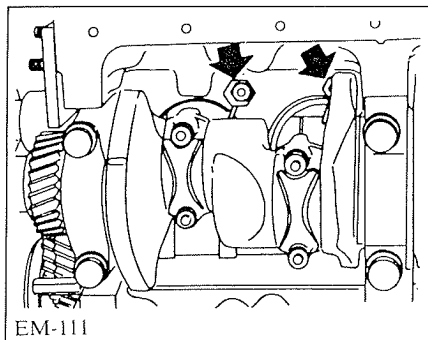
Si es difícil retirar el cigüeñal, usar un extractor.

13. Desmontar la placa delantera.



EM-110

14. Aflojar y quitar los tornillos que sujetan el surtidor de aceite. Retirar el surtidor de aceite.

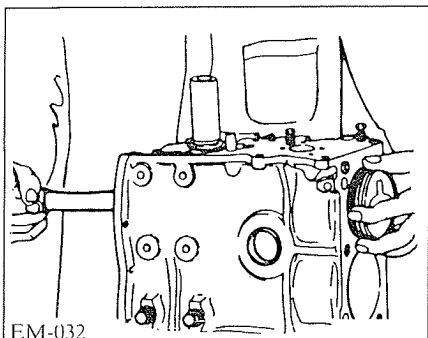


EM-111

15. Desmontar el conjunto de pistones y bielas.

(1) Quitar las tapetas y los cojinetes de bielas.

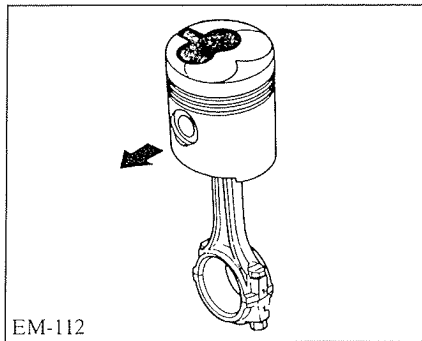
(2) Sacar los pistones y bielas por la parte de la culata.



EM-032

a. Los pistones pueden desmontarse fácilmente, raspándoles la carbonilla de la parte superior con un raspador.

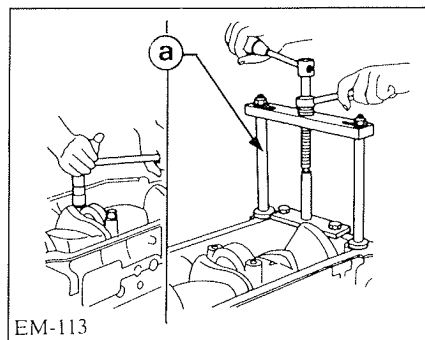
b. Los números estampados en cada tapeta y biela corresponden a cada cilindro. Tener cuidado en no cambiar unos respecto a otros, incluyendo los cojinetes.



EM-112

- Cámara de combustión.
  - Marcas de acoplamiento (número de cilindro).
  - Parte delantera.
16. Desmontar el cigüeñal.  
(1) Quitar la tapeta del cojinete principal con el cojinete.

Para sacar la tapeta del cojinete principal trasero, utilizar la Herramienta Especial KV 111021S0.



EM-113

a. KV 111021S0

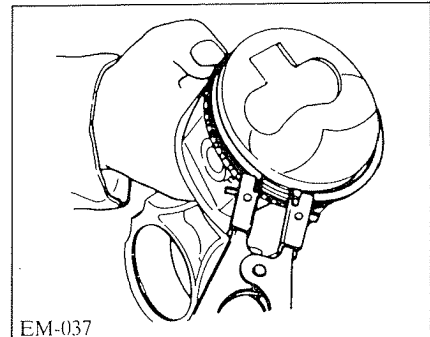
(2) Desmontar el cigüeñal y los cojinetes principales.

Guardar los cojinetes principales en el orden correcto.

(3) Quitar el retén de aceite del cigüeñal y la tapeta del cojinete principal trasero.

## PISTONES Y BIELAS

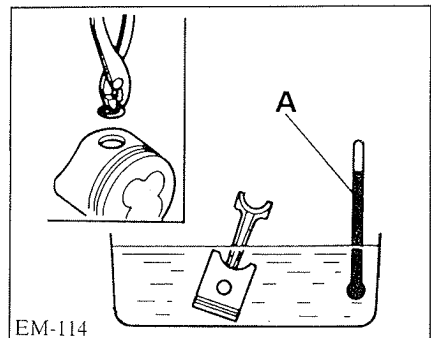
1. Quitar los segmentos con un extractor de segmentos.



EM-037

Tener cuidado de no arañar el pistón al desmontar los segmentos.

2. Quitar el circlip de tope del bulón, sumergir el pistón en aceite a 80 °C y sacar el bulón empujándolo hacia afuera.

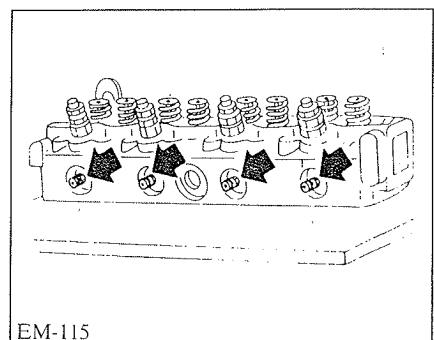


EM-114

A = 80 °C

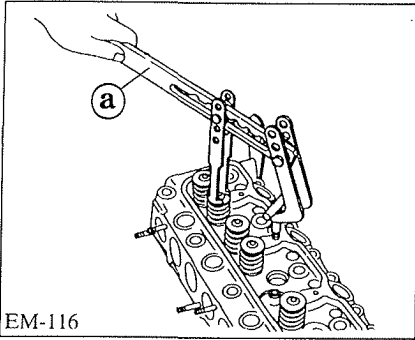
## CULATA

1. Quitar las bujías incandescentes.



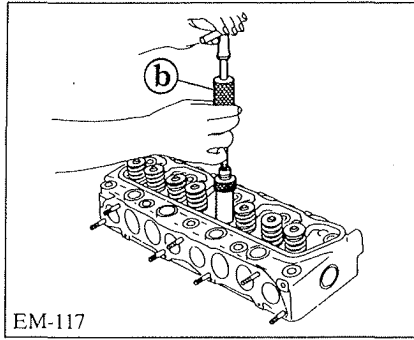
EM-115

2. Desmontar las válvulas muelles y demás piezas correspondientes, utilizando la Herramienta Especial KV101092S0.



EM-116

a. KV101092S0



EM-117

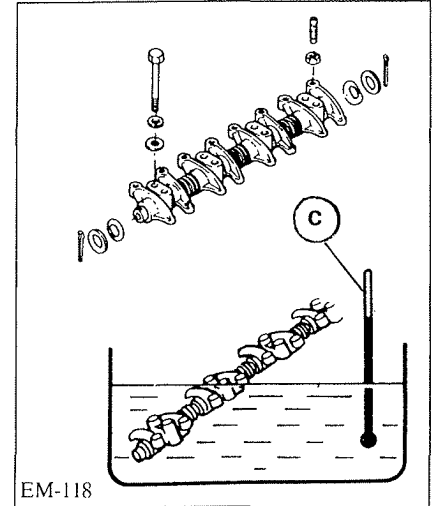
b. KV10107900

**Guardar los resortes y las válvulas en orden correcto.**

3. Quitar los retenes de labio de las válvulas. Usar la Herramienta Especial KV 10107900.

### EJE DE BALANCINES

1. Desmontar la chaveta, la arandela y el muelle externo.
2. Sacar los soportes y los balancines.



EM-118

C = 70 °C

En caso de dificultad para desmontar los soportes del eje de balancines, sumergir el conjunto del eje en aceite a una temperatura de 70 °C durante unos minutos, y luego desmontar los soportes.

## INSPECCION Y REPARACION

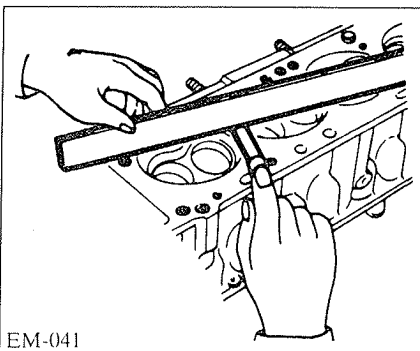
Limpier todas las piezas desmontadas con aceite limpio, eliminando todo rastro de polvo, suciedad, virutas, etc. Examinar todas las piezas y asegurarse de que no tengan grietas o deformaciones, que todos los orificios y conductos estén limpios y despejados, etc.

### CULATA

#### COMPROBACION DE LA PLANITUD DE LA CULATA

1. Comprobar visualmente que no hayan fisuras o defectos. Si se encuentran fisuras o zonas quemadas en las cámaras de combustión, sustituirlas.
2. Comprobar el planificado de la culata en el lado de apoyo en el bloque de cilindros. Si se sobrepasa el límite autorizado, rectificar.

Máxima deformación permitida = 0,2 mm



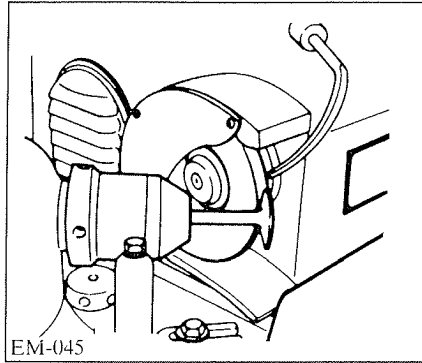
La altura de la culata deberá ser superior a 89,7 mm después de que su cara haya sido rectificada.

### VALVULAS

1. Comprobar que las cabezas y vástagos de las válvulas de admisión y escape no están desgastados, dañados o deformados. Corregir o cambiar toda válvula que sea defectuosa.
2. Las superficies de la válvula o del extremo del vástago deben rectificarse con la ayuda de una rectificadora de válvulas.

Si el espesor marginal de la cabeza de válvula se ha desgastado en 1,0 mm, cambiar la válvula. El límite de rectificación para la superficie del extremo del vástago de la válvula es de 1,0 mm o menos.

Angulo de la cara de la válvula:  
45° - 45°30'



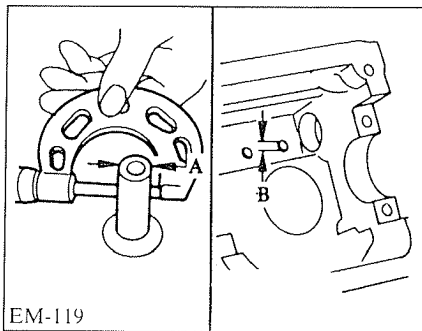
#### ALZAVÁLVULAS Y VARILLAS DE EMPUJE

##### Alzaválvulas

1. Comprobar si los alzaválvulas tienen sus caras excesivamente gastadas.
2. Cambiar por unos nuevos si están gastados de forma irreparable.

- a. El extremo de alzaválvulas deberá ser suave.
- b. Holgura entre el alzaválvulas y el orificio del mismo:

Standard: 0,016-0,052 mm  
Límite : Menos de 0,10 mm



A = 12,666-12,684 mm  
B = 12,700-12,718 mm

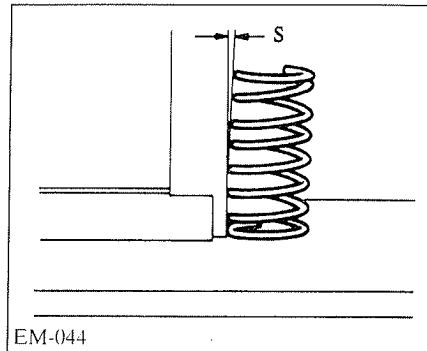
##### Varillas de empuje

1. Inspeccionar si las varillas de empuje tienen sus caras excesivamente gastadas.
2. Cambiar si están desgastadas hasta unos límites irreparables.
3. Comprobar si las varillas de empuje están curvadas, utilizando una escuadra.

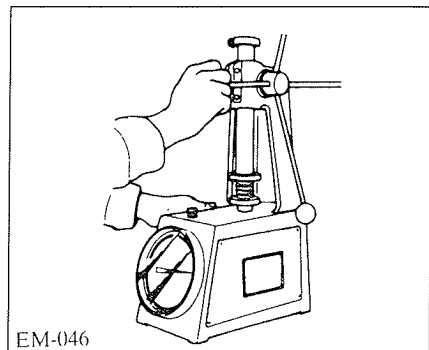
Curvatura máxima permisible:  
Menos de 0,5 mm

#### MUELLES DE VALVULA

1. Verificar la perpendicularidad de los muelles de válvula mediante una escuadra y una superficie plana. Si el muelle tiene una deformación tal que «S» es superior al límite especificado, cambiarlo por uno nuevo. Defecto de perpendicularidad: 1,3 mm



2. Medir la longitud libre y tensión de cada muelle. Si el valor medido excede del límite especificado, cambiar el muelle. Consultar.



Longitud libre:  
Color amarillo: 50,20 mm  
Color rojo : 50,35 mm

Longitud presionado: N kg

Fuerza 599,2 61,1  
Longitud mm 30,4 30,4

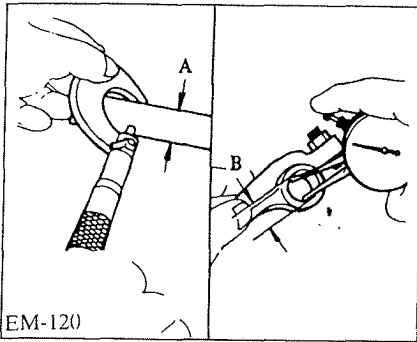
Longitud montado:

Fuerza 294 30  
Longitud mm 39 39

#### BALANCINES Y EJE DE BALANCINES

1. Comprobar los balancines, soportes y eje por si estuvieran desgastados o defectuosos. Cambiar si es necesario.
2. Verificar la holgura entre los balancines y el eje. Si la holgura es superior a la especificada, cambiar los balancines o el eje según proceda.

**Holgura admisible:**  
**Standard, 0,02-0,05 mm**  
**Límite, menos de 0,15 mm**



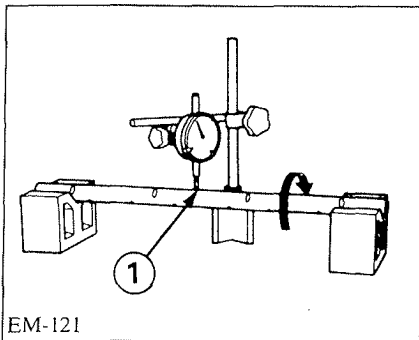
EM-120

**A = 19,98 - 20,00 mm**  
**B = 20,02 - 20,03 mm**

3. Comprobar la curvatura del eje de balancines. Si la curvatura está dentro de los límites especificados, enderezar el eje. Cambiar el eje si la curvatura excede de lo especificado.

**Curvatura en el centro del eje de balancines:**

**Standard: 0 - 0,1 mm**  
**Límite: menos de 0,3 mm**



EM-121

1. En el centro

**GUIAS DE VALVULAS**

Medir la holgura entre la guía y el vástago de la válvula. Si excede el límite especificado, sustituir las piezas desgastadas o bien la válvula y la guía. En este caso, es primordial determinar si la holgura excesiva ha sido causada por estar el vástago de válvula desgastado o curvado, o por estar la guía de válvula desgastada.

**Determinación de la holgura**

1. Método preciso:

(1) Medir el diámetro del vástago de válvula con un micrómetro en tres puntos: parte superior, centro y parte inferior.

(2) Medir el diámetro interior de la guía de válvula en el centro, con la ayuda de un comparador.

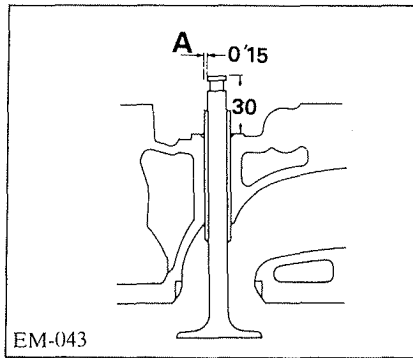
(3) Restar el valor más elevado del diámetro del vástago de la válvula del valor del diámetro interior de la guía y se obtendrá la holgura entre ellos.

**Holgura entre vástago y guía:**

	<b>Standard</b>	<b>Límite</b>
<b>Admisión</b>	<b>0,015-0,045</b>	<b>0,15 mm</b>
<b>Escape</b>	<b>0,04 -0,07</b>	<b>0,20 mm</b>

2. Método rápido:

Empujar la válvula lateralmente y con un comparador medir la deflexión en el extremo del vástago.



EM-043

A = Máx. deflexión permitida

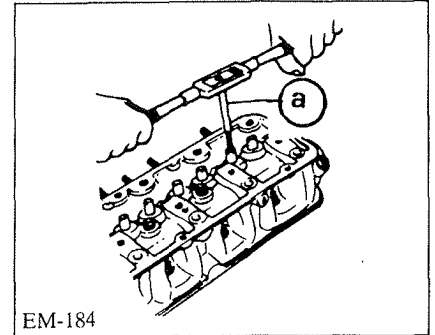
La válvula debe desplazarse paralelamente al balancín. (Generalmente el desgaste mayor ocurre en este sentido.)

**SUSTITUCION DE VALVULAS**

1. Si la holgura entre la guía y el vástago de la válvula es superior a lo especificado, escariar la guía y utilizar válvulas de admisión y escape de tamaño superior.

**Elegir unas válvulas de tamaño superior de forma que la holgura entre el vástago y la guía sea menos de 0,15 mm en las de admisión y menos de 0,20 mm en las de escape.**

<b>Diámetros de los vástagos de las válvulas disponibles para servicio</b>	
<b>Admisión:</b>	Standard 7,970-7,985
	Servicio 8,170-8,185
	8,370-8,385
<b>Escape:</b>	Standard 7,945-7,960
	Servicio 8,145-8,160
	8,345-8,360



EM-184

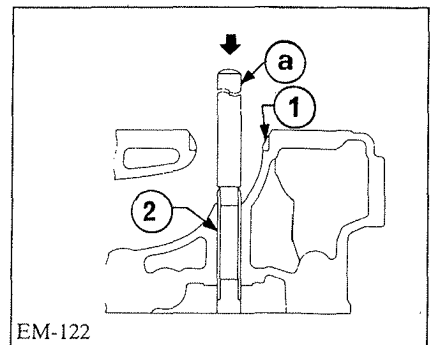
a. ST1101S000

**SUSTITUCION DE LAS GUIAS DE VALVULA**

Para extraer las guías viejas, usar una prensa (con una presión de 20 kN (2 Tm) o un martillo y el útil especial.

1. Con ayuda de la Herramienta Especial ST11033000 extraer las guías por el lado de la tapa de balancines.

Esta operación se facilitará calentando la culata.



EM-122

1. Asiento válvula  
 2. Guía válvula  
 a. ST11033000

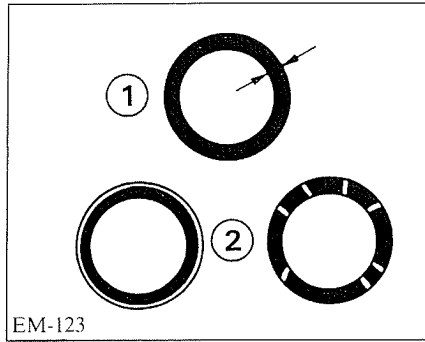
2. Colocar una nueva guía insertándola en la culata hasta que sobresalga 13 mm por encima de la superficie de la culata.  
 3. Escariar la guía. Utilizar la Herramienta Especial ST1101S000.

Verificar que la holgura queda dentro de los límites especificados. Ver Características y Datos Técnicos.

**ASIENOS DE VALVULA POSTIZOS**

1. Comprobar que la válvula haga un asiento correcto y que no se aprecien señales de picado en la superficie de contacto con la válvula.

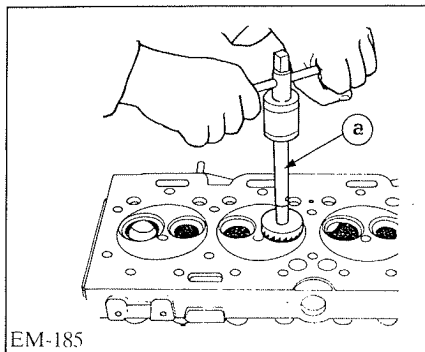
Rectificar o cambiar los asientos si el desgaste es excesivo.



EM-123  
Anchura del contacto  
1. Correcto  
2. Incorrecto

Rectificar los asientos de válvula con la Herramienta Especial y esmerilar con pasta de esmeril.

Consultar Características y Datos Técnicos.

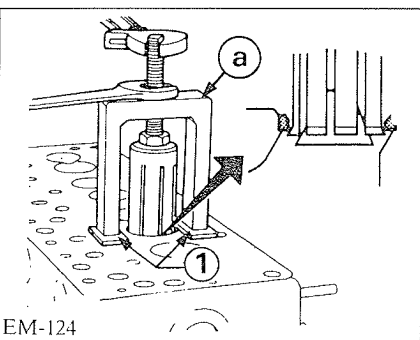


- EM-185
- Al reparar un asiento de válvula, verificar antes del desgaste de la válvula y de la guía de la válvula. Si están desgastadas, sustituirlos. Entonces rectificar el asiento de válvula.
  - El rectificado debe hacerse con las dos manos, para que sea uniforme.

**SUSTITUCION DE ASIENTOS DE VALVULA POSTIZOS**

- Quitar los asientos viejos usando la Herramienta Especial KV111011S0.

Colocar un asiento de cobre entre la cara de contacto de la Herramienta y la culata.



EM-124  
1. Pieza de cobre  
a. KV111011S0

EM-70

- Montar los nuevos asientos de válvula.

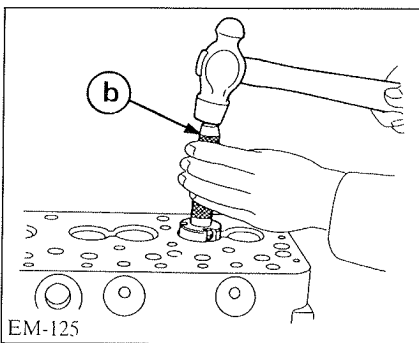
- Reparar los alojamientos viejos.
- Los asientos de válvula de escape de tamaño superior, para servicio, están especificados en Características y Datos Técnicos.

- Enfriar el asiento de la válvula con hielo seco durante 5 o 10 minutos.

**AVISO:**

No tocar los asientos de válvulas fríos con la mano.

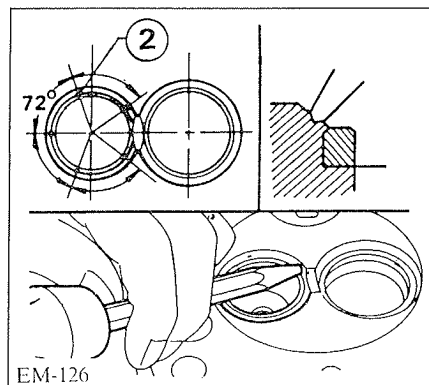
- Calentar la culata a 80 °C.
- Encastar el postizo, comprobando que se apoya en la cara inferior de su alojamiento.



EM-125  
b. KV111012S0

- Recalcar el asiento en cinco puntos usando un punzón.

Al recalcar el asiento de válvula, elegir cinco puntos diferentes de los que estaban anteriormente recalcados.



EM-126  
2. En 5 puntos

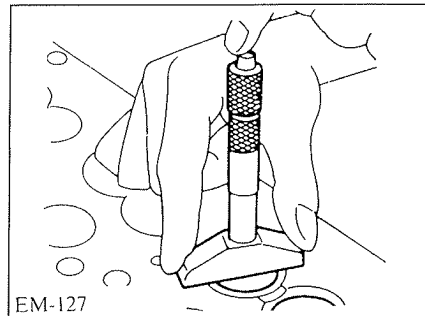
**MEDICION DE LA DISTANCIA ENTRE LA CULATA Y LAS VALVULAS**

Medir la distancia entre la superficie de la culata y las válvulas de admisión y escape. Si la distancia especificada queda sobrepasada, cambiar la válvula o los asientos.

Distancia especificada:

Admisión	0,275-0,675 mm
Escape	0,305-0,695 mm
Límite	Menos de 1,25 mm

para válvulas de admisión y escape



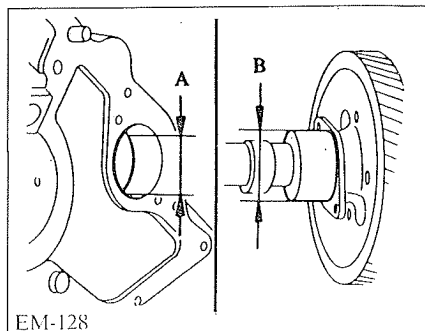
**EJE DE LEVAS**

**HOLGURA COJINETES EJE DE LEVAS**

Medir el diámetro interior de los cojinetes con un comparador de interiores y el diámetro exterior del muñón del eje de levas con un micrómetro. Si se encuentra algún fallo, cambiar el eje de levas o la culata.

Holgura entre el eje de levas y los cojinetes:

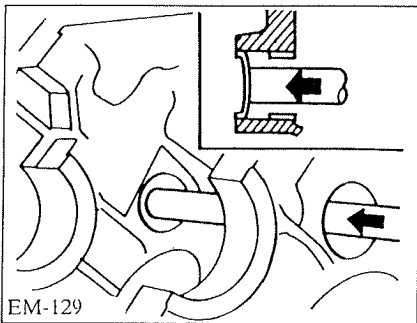
Standard:	
Delantero:	0,024-0,102 mm
N.ºs 2 y 3:	0,037-0,115 mm
Trasero:	0,024-0,102 mm
Límite:	Menos de 0,15 mm
Cojinetes bajo medida:	0,25-0,50-0,75 mm



EM-128

**CAMBIO DE LOS COJINETES DEL EJE DE LEVAS**

1. Sacar el tapón trasero.

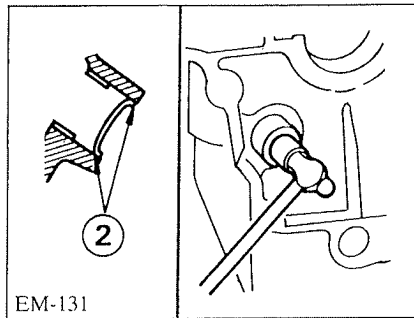


2. Sacar el cojinete del eje de levas. Usar la Herramienta Especial ST16650000.

3. Montar el nuevo cojinete usando la Herramienta Especial ST16650000 y siguiendo el orden inverso al desmontaje.

- a. Los orificios de engrase deben quedar alineados.
  - b. Montar el extremo biselado del cojinete hacia la parte frontal del bloque.
4. Verificar la holgura del cojinete del eje de levas.  
5. Clavar un nuevo tapón trasero.

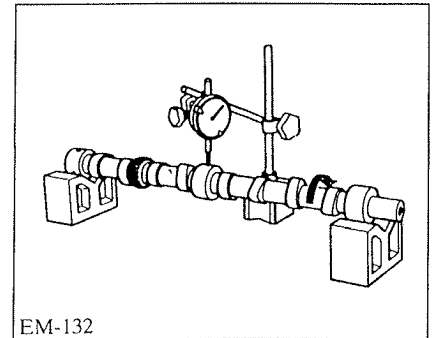
Aplicar pasta selladora



2. Pasta selladora

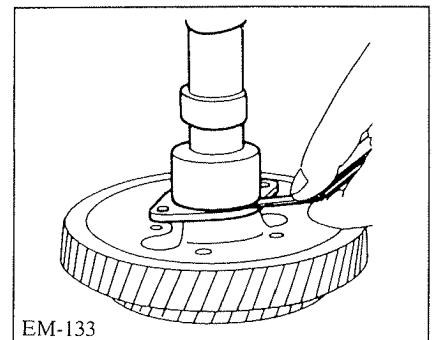
2. La curvatura del eje puede comprobarse colocándolo sobre unos soportes en «V» y apoyando el palpador del comparador en el muñón central.

**Curvatura del eje de levas**  
(Lectura total del indicador)  
Standard: 0-0,03 mm  
Límite: Menos de 0,06 mm



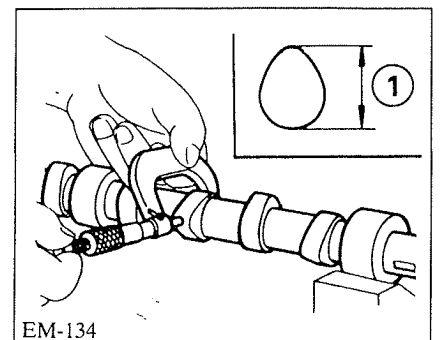
3. Medir el juego longitudinal del eje de levas. Si sobrepasa el límite especificado, cambiar la placa de empuje.

**Juego longitudinal del extremo del eje de levas**  
Standard: 0,08-0,28 mm  
Límite: Menos de 0,5 mm

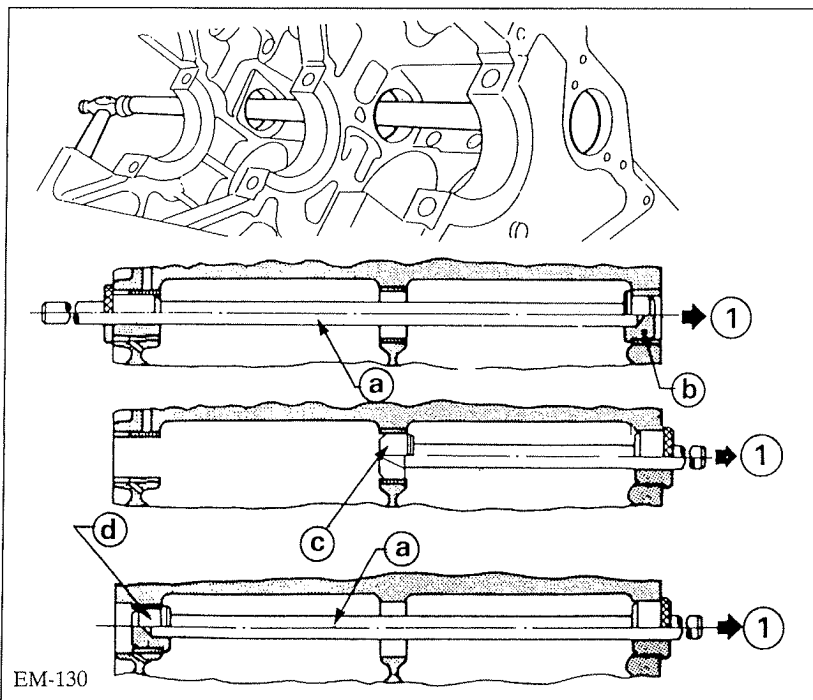


4. Medir la altura de las levas. Si sobrepasan el límite especificado, sustituir el eje de levas.

**Límite de altura de las levas:**  
Menos de 36,8 mm



1. Altura de la leva



1. Parte delantera
- a. ST16650010
  - b. ST16650020
  - c. ST16650030
  - d. ST16650040

**ALINEACION DEL EJE DE LEVAS**

1. Verificar el eje de levas, muñones y superficie de las levas, comprobando

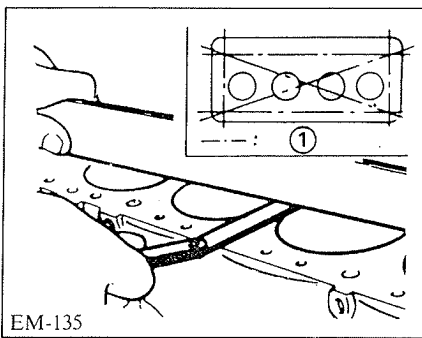
que no haya ninguna deformación, desgaste o deterioro. Si se sobrepasan los límites especificados, cambiar el eje de levas.

**BLOQUE DE CILINDROS**

**VERIFICACION DEL BLOQUE**

1. Comprobar visualmente si el bloque de cilindros tiene grietas, fisuras o cualquier otro defecto.
2. Comprobar la planitud de la cara superior del bloque de cilindros estando desmontadas las camisas. Si la planitud no está dentro de los límites especificados, corregir rectificando.

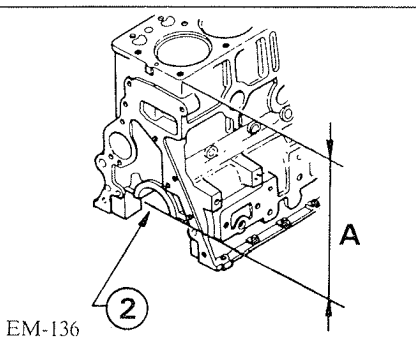
**Alabeo de la superficie del bloque**  
Longitudinal: Menos de 0,10 mm  
Transversal: Menos de 0,02 mm



1. Punto de medición

**Límite de rectificado de la superficie:**

La altura entre la cara superior del bloque de cilindros y el eje del cigüeñal deberá ser superior a 267,7 mm.



2. Centro del cigüeñal  
A = Más de 267,7 mm

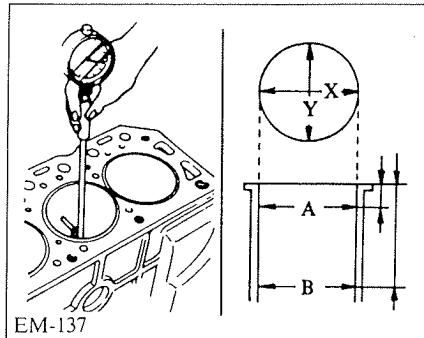
**CAMISAS DE CILINDROS**

1. Comprobar con un comparador el desgaste de las camisas de los cilindros.

**Diámetro interior standard:** 82,995-83,025 mm  
**Límite de desgaste:** Menos de 0,3 mm

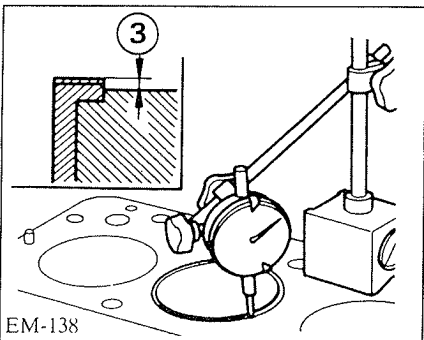
2. Medir el diámetro interior de las camisas de los cilindros a diferentes alturas para determinar la ovalización y la conicidad.

**Ovalización (X-Y):** Standard: 0,02 mm  
**Conicidad (A-B):** Standard: 0,02 mm



3. Comprobar la altura de la camisa respecto a la cara superior del bloque de cilindros.

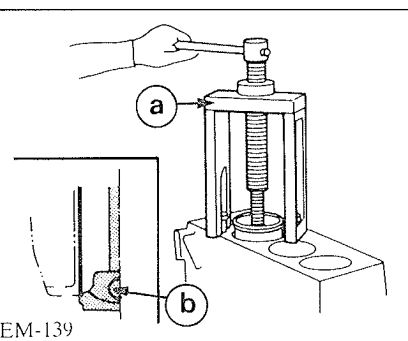
**Altura standard:** 0,02-0,09 mm  
**Variación de alturas entre todos los cilindros:** Menos de 0,05 mm



3. Altura al bloque cilindros

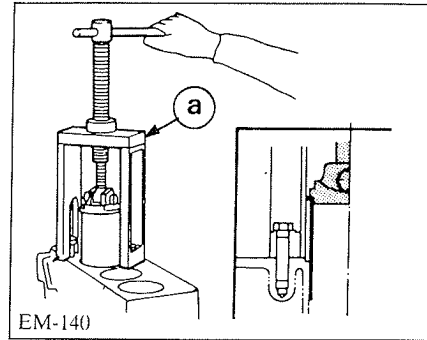
**CAMBIO DE LAS CAMISAS DE LOS CILINDROS**

1. Sacar la camisa del cilindro, usando la Herramienta Especial KV111023S0.



a. KV111023S0  
b. KV11102500

2. Montar la camisa nueva utilizando la Herramienta Especial KV111023S0.



a. KV111023S0

3. Verificar la altura de la camisa respecto a la cara superior del bloque de cilindros.

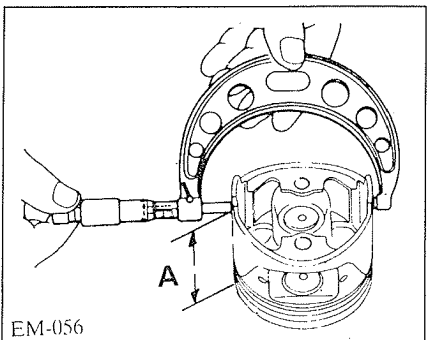
**Altura standard:** 0,02-0,09 mm  
**Variación de alturas entre todos los cilindros:** Menos de 0,05 mm

**PISTONES, BULONES Y SEGMENTOS**

**PISTONES**

1. Quitar la carbonilla de los pistones y de las ranuras de los segmentos con un rascador y un alambre curvado. Limpiar las entalladuras para el aceite.
2. Verificar que los pistones no estén dañados, rayados o desgastados. Si aparece alguno de estos defectos, sustituir el pistón por otro nuevo.
3. Comprobar el diámetro exterior. Tomar la medida en un punto a 50,5 mm de la cabeza del pistón. Cambiar el pistón si no está dentro de los límites especificados.

**Límite de desgaste de los pistones:** menos de 0,15 mm  
**Diámetro exterior standard:** 82,846-82,860 mm



A = 50,5 mm

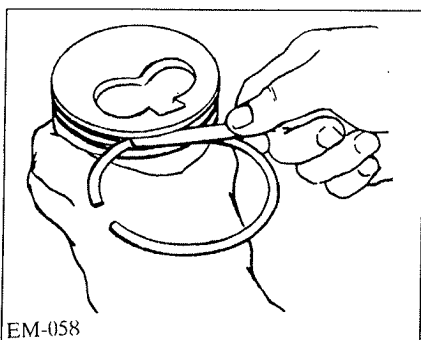


**SEGMENTOS**

4. Medir la holgura lateral de los segmentos en sus ranuras. Si la holgura fuera superior al límite especificado, cambiar el pistón o el segmento.

Holgura lateral entre el segmento y su ranura

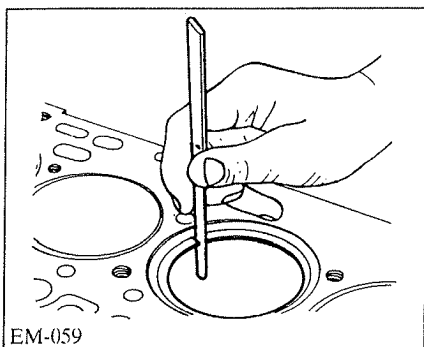
Segmento N.º	Holgura
1	Menos de 0,5 mm
2 } 3 }	Menos de 0,3 mm
4 } 5 }	Menos de 0,15 mm



EM-058

5. Con una galga de espesores, medir la holgura entre puntas de los segmentos, colocando éstos perfectamente horizontales en el cilindro en el que debe montarse el pistón. El segmento debe situarse a la altura del límite superior o inferior de la carrera de los segmentos.

Tolerancia máxima de holgura entre puntas  
1,5 mm



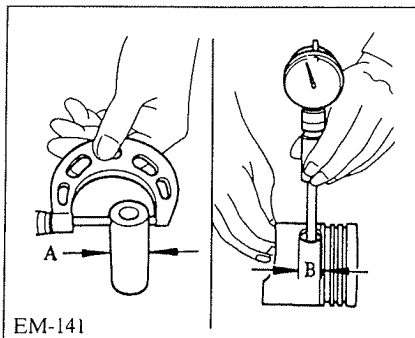
EM-059

**BULONES**

6. Examinar los bulones y sus orificios de alojamiento, comprobando que no existan signos de agarrotamiento u otras anomalías.

7. Medir los diámetros de los bulones y los de sus alojamientos. Si la holgura sobrepasa los límites especificados, cambiar el bulón junto con el pistón en el que iba montado.

Holgura entre el bulón y su alojamiento en el pistón (B-A)  
Límite: Menos de 0,003 mm



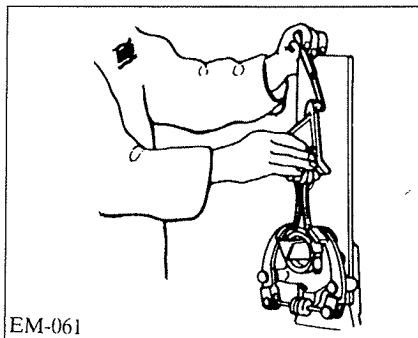
EM-141

**BIELAS**

1. Examinar visualmente la biela. Si se aprecia algún defecto en las superficies de apoyo o en la cabeza de biela, corregirlo o sustituir la biela en cuestión.

2. Verificar la curvatura y la torsión de la biela, colocándola en un alineador de bielas. Si se sobrepasa el límite especificado, corregir o sustituir la biela.

Curvatura o torsión (por cada 100 mm de longitud)  
Curvatura: Menos de 0,05 mm  
Torsión : Menos de 0,05 mm



EM-061

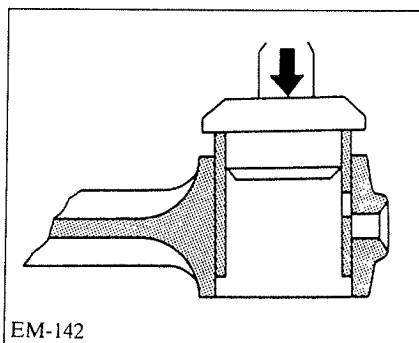
**CAMBIO DEL COJINETE DEL PIE BIELA**

1. Entrar el cojinete del pie biela en su alojamiento.

Los orificios de engrase deben quedar alineados.

2. Repasar el diámetro interior del cojinete.

Diámetro standard: 26,025-26,038 mm



EM-142

**CIGÜEÑAL**

**MUÑEQUILLAS Y MUÑONES**

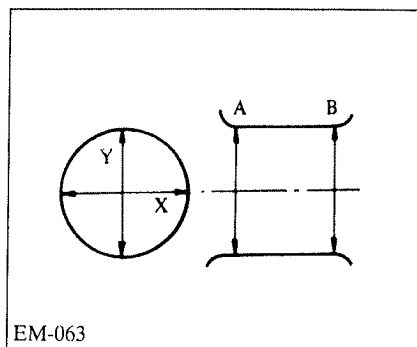
1. Examinar visualmente el estado de los muñones y las muñequillas. Observar si se aprecian deformaciones y el buen estado del carril de engrase.

Si los defectos son poco importantes, pueden corregirse con tela esmeril del grado más fino.

2. Verificar con un micrómetro la conicidad u ovalización de las muñequillas y muñones.

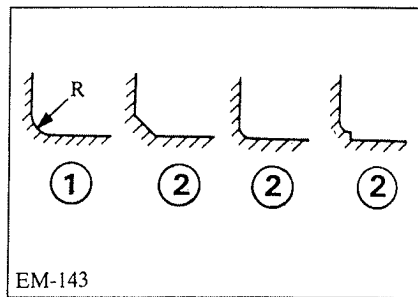
Si la conicidad u ovalización exceden del límite especificado, cambiar el cigüeñal o corregir.

Ovalización (X-Y) y conicidad (A-B):  
Menos de 0,02 mm



EM-063

Cuando se rectifican las esquinas el cigüeñal, deben terminarse tal como indica la figura.



EM-143

- 1. Correcto
- 2. Incorrecto

R. Muñón 3,0 mm  
Muñequilla 3,5 mm

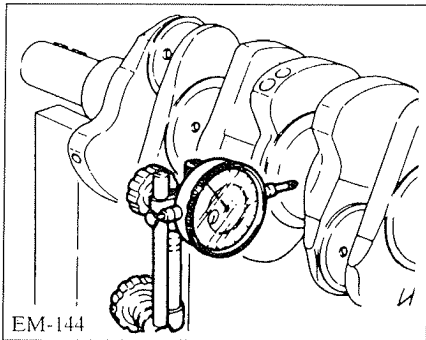
El contrapeso del cigüeñal no debe rebajarse bajo ningún concepto.

3. Después de rectificar el cigüeñal, efectuar el acabado a la dimensión necesaria indicada en la tabla de «Características y Datos Técnicos» y montar cojinetes de submedida de acuerdo con el valor de la rectificación que se haya hecho.

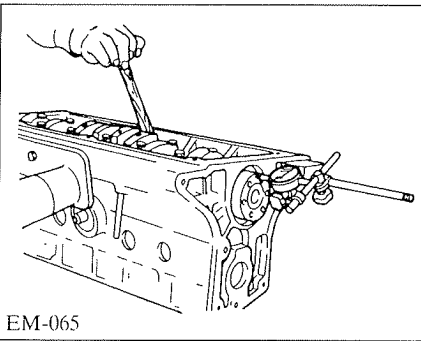
**DESALINEACION Y HOLGURA LONGITUDINAL**

1. La curvatura del cigüeñal puede verificarse colocándolo sobre unos soportes en «V» y utilizando un comparador cuyo palpador se apoye en el centro del muñón central.  
Si la curvatura sobrepasa el límite especificado, corregir o cambiar.

**Curvatura del cigüeñal**  
(lectura total del comparador)  
Standard: 0-0,06 mm  
Límite: Menos de 0,2 mm



2. Montar el cigüeñal en el bloque de cilindros y medir la holgura longitudinal del cigüeñal.



**Holgura longitudinal**  
0,06-0,14 mm  
Límite: 0,40 mm

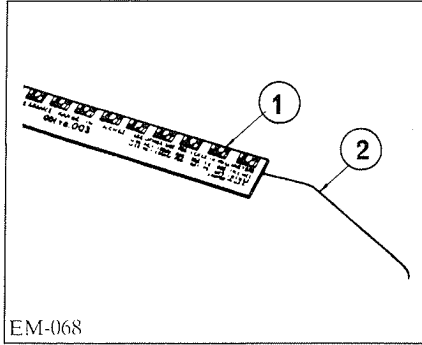
**COJINETES BANCADA**

1. Limpiar cuidadosamente todos los cojinetes, muñones y tapetas de los cojinetes principales y comprobar que no estén agrietados, rayados, fundidos o desgastados. Sustituir los cojinetes defectuosos.

2. Medir la holgura de engrase de los cojinetes.

(1) Montar los semicojinetes principales en el bloque de cilindros y colocar el cigüeñal en su alojamiento.

(2) Cortar trozos de «plastigage» (calibrador plástico) de la anchura del cojinete y colocarlos sobre cada muñón del cigüeñal sin tapar el orificio de engrase.



EM-068

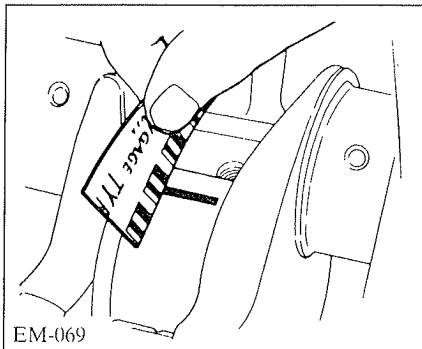
- 1. Escala
- 2. Plastigage

(3) Montar las tapetas con los semicojinetes principales y apretar los tornillos al par especificado.

⊕ : Tapetas semicojinetes  
167-172 Nm (17,0-17,5 kgm)  
No girar el cigüeñal con el «plastigage» insertado.

(4) Desmontar las tapetas y comparar la parte más ancha del «plastigage» con la escala impresa en la envoltura.

**Holgura de engrase de los cojinetes principales**  
Standard: 0,035-0,093 mm  
Límite: Menos de 0,15 mm



EM-069

**COJINETES DE BIELA**

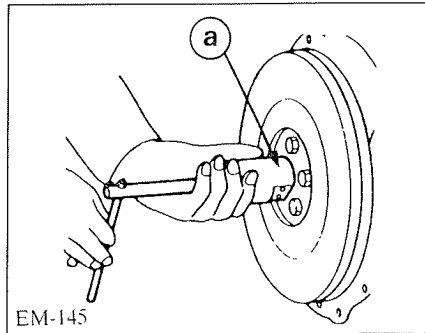
1. Medir la holgura del cojinete de biela en la misma forma como se ha indicado en «Cojinetes de bancada».

⊕ : Tuercas de cabeza de biela  
51-56 Nm (5,2-5,7 kgm)  
Tolerancia del cojinete de bancada:  
Standard: 0,035-0,087 mm  
Límite: Menos de 0,15 mm

**SUSTITUCION DEL COJINETE PILOTO**

Para sustituir el cojinete piloto trasero del cigüeñal, proceder de la forma siguiente:

1. Con ayuda de la Herramienta Especial ST16690000, desmontar el cojinete.

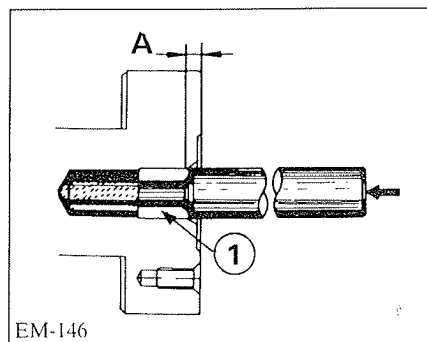


EM-145

a. ST16690000

2. Antes de montar el casquillo nuevo, limpiar su alojamiento.

3. Introducir el nuevo cojinete hasta que la distancia entre el extremo de la pletina y el cojinete alcance el valor especificado.



EM-146

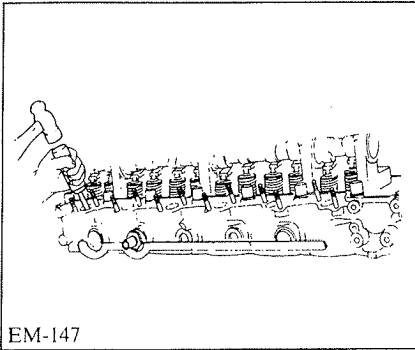
- 1. Cojinete piloto
- A. Aproximadamente 9 mm

No engrasar el cojinete  
No sobrepasar la distancia «A»

### CAMBIO CAMARAS DE COMBUSTION

Normalmente no es necesario desmontar las cámaras de combustión.

1. Desmontar el soporte y las bujías de incandescencia.



2. Quitar las cámaras de combustión teniendo cuidado en no dañar la culata.

No rayar el interior de los orificios de los inyectores.

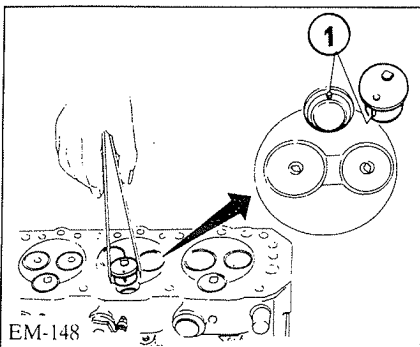
Montar la cámara de combustión.

1. Enfriar la cámara de combustión en hielo seco durante unos 5 o 10 minutos.

**ATENCION:**

No tocar la cámara de combustión enfriada con la mano.

2. Alinear el centrador de la cámara de combustión con la ranura de la culata y montar con la ayuda de una maza de plástico.



1. Centrador y ranura

### OTROS COMPONENTES

#### VOLANTE

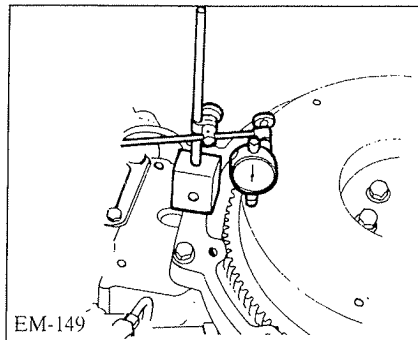
1. Examinar la superficie de los dientes de la corona, ver si están desgastados o en mal estado. Si es necesario, cambiar.

El desmontaje e instalación de la corona requiere el uso de una prensa hidráulica. Calentar la corona de 180 a 200 °C, para facilitar el desmontaje e instalación.

No calentar la corona a más de 250 °C.

2. Examinar si la superficie de contacto del volante del motor con el embrague está desgastada. Cambiar si fuera necesario.
3. Con un comparador, medir la excentricidad y el salto del volante del motor. Si está por encima del valor especificado; cambiarlo.

Excentricidad y salto  
(lectura total del comparador)  
Menos de 0,15 mm

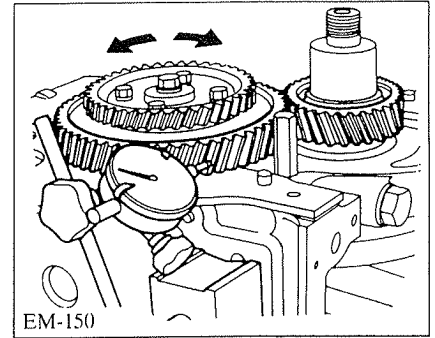


#### ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION

##### ENGRANAJE DE MANDO DEL EJE DE LEVAS

1. Examinar los dientes y chaveta del engranaje por si están rayados o excesivamente gastados. Cambiar engranaje o chaveta en caso necesario.
2. Comprobar el juego libre entre engranajes del eje de levas y del cigüeñal. Cambiar si no cumple lo especificado.

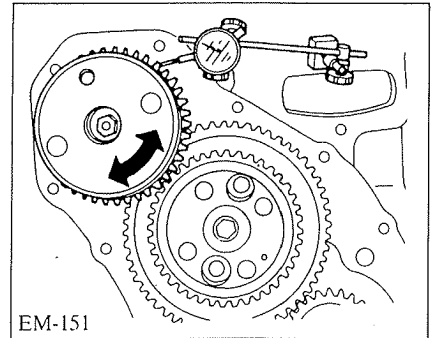
Juego libre Standard: 0,07-0,20 mm  
Límite: 0,30 mm



##### ENGRANAJE DE MANDO DE LA BOMBA INYECTORA

1. Comprobar el juego libre entre dientes de los engranajes intermedio y el de mando del eje de levas, antes y después de montarlos. Cambiar uno u otro engranaje según proceda.

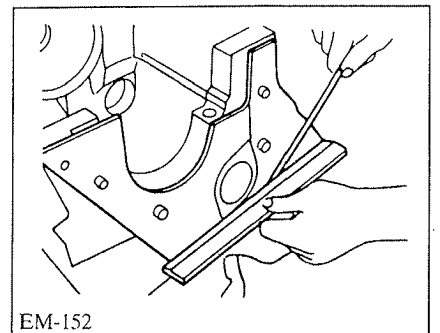
Juego libre: Standard: 0,07-0,20 mm  
Límite: 0,30 mm



##### PLACA DELANTERA

Comprobar el alabeo de la placa delantera. Si no está dentro del límite especificado, corregir o cambiar.

Límite de alabeo: 0,2 mm

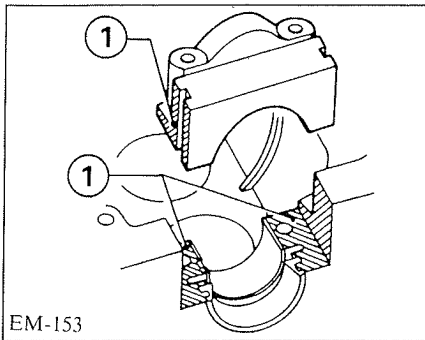


## ARMADO DEL MOTOR

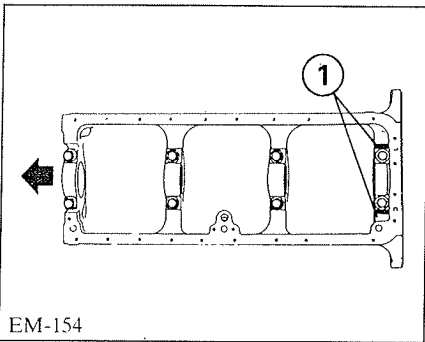
### PRECAUCIONES

1. Cuando se monten piezas móviles, por ejemplo rodamientos, no olvidar aplicarles aceite de motor.
2. Montar empaquetaduras y retenes nuevos.
3. Comprobar que se sigue el proceso correcto y que los pares de apriete son los especificados.
4. Aplicar pasta selladora en los puntos que se indican a continuación:

No aplicar demasiada pasta selladora.



EM-153



EM-154

1. Aplicar pasta selladora

- (1) Tapeta del cojinete principal y bloque de cilindros.
- (2) Bloque de cilindros.
- (3) Después de montar el retén trasero, aplicar pasta selladora a la tapeta del cojinete principal trasero.

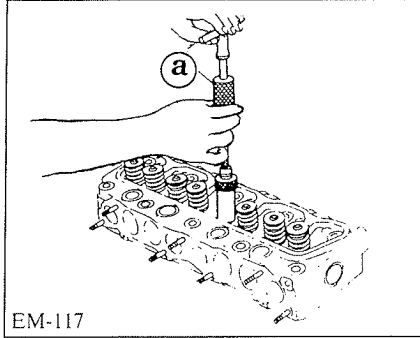
### CULATA

1. Montar las bujías de incandescencia.

Ⓣ Bujías de incandescencia  
15-20 Nm (1,5-2,0 kgm)

2. Montar los collarines de los resortes de válvula y los retenes en las guías de las válvulas.

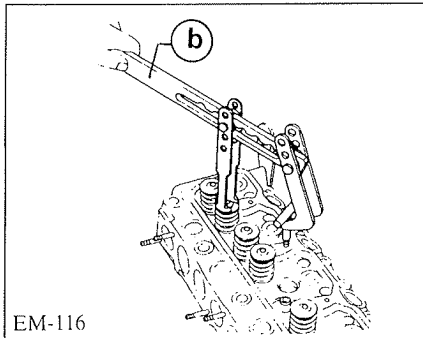
Usar la Herramienta Especial KV 10107900.



EM-117

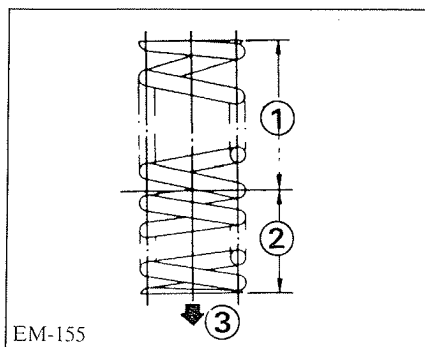
- a. KV 10107900

3. Montar los conjuntos de las válvulas en la culata. Usar la Herramienta Especial KV 101092S0.



EM-116

- b. KV101092S0



EM-155

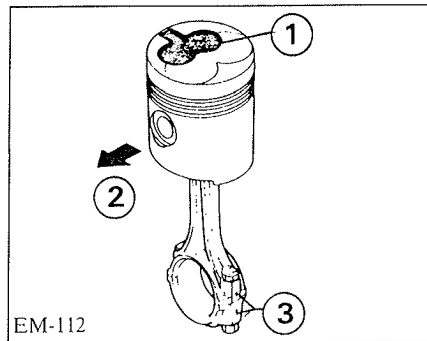
1. Paso ancho
2. Paso estrecho
3. Lado de la culata

- a. Monte el resorte de la válvula con su lado más estrecho (pintado de amarillo) hacia el lado de la culata.
- b. Al montar la válvula, aplicar aceite de motor en el vástago de las válvulas y el labio de los retenes. Usar la Herramienta Especial KV 11101000.
- c. Verificar que la superficie de la válvula esté perfectamente limpia.

### PISTONES Y BIELAS

1. Armar los pistones, bulones y bielas del cilindro correspondiente.

- a. Sumergir el pistón en aceite a 80 °C y colocar el correspondiente bulón. Montar los circlips.
- b. Montar la biela y el pistón de forma que la cámara de combustión tipo de hoja de la cabeza del pistón quede en el lado opuesto a las marcas de guía de la biela y la tapeta.



EM-112

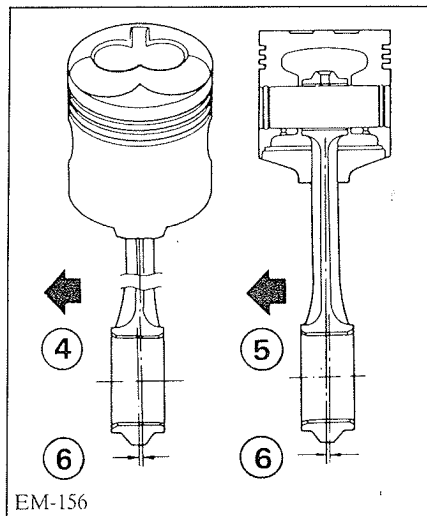
1. Cámara de combustión tipo hoja
2. Parte delantera
3. Marca de guía (n.º de cilindro)

En las bielas que se sirven en servicio, no existen marcas de guía estampadas que nos puedan servir de guía para la colocación de la cámara de combustión del pistón respecto a la biela.

En este caso debemos unir la biela y el pistón de forma que queden ambos descentrados entre sí.

El descentraje quedará hacia la parte trasera del motor en los cilindros números 1, 3 y 5 y hacia la parte delantera del motor en los números 2, 4 y 6.

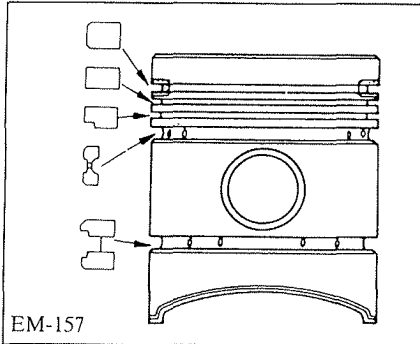
Haciéndolo así, la cámara de combustión quedará hacia el lado derecho del motor.



EM-156

4. Parte delantera n.ºs 1, 3, 5
5. Parte delantera n.ºs 2, 4, 6
6. Descentramiento 1,5 mm

Montar los segmentos de forma que las marcas estampadas sobre ellos queden hacia arriba.



EM-157

## CONJUNTO MOTOR

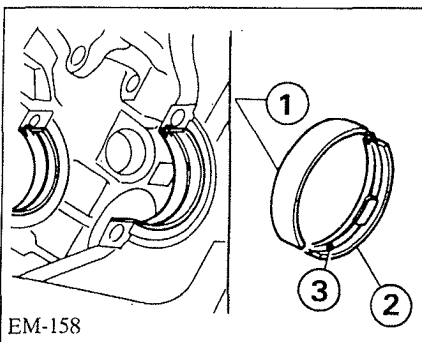
### MONTAJE DE LAS PIEZAS INTERNAS

Fijar, en primer lugar, el bloque de cilindros al soporte de montaje. Ver «Desarmado del Motor».

A continuación montar las piezas siguientes:

1. Montar la placa delantera y comprobar el alabeo de la misma.
  2. Montar los alzaválvulas tras bañarlos en aceite motor.
  3. Montar el conjunto del eje de levas, aplicando aceite motor a los cojinetes.
  4. Montar el cigüeñal.
- (1) Colocar los semicojinetes de bancada en su alojamiento en el bloque de cilindros.

- a. Los semicojinetes de bancada superiores tienen un orificio y una ranura de lubricación y van alojados en el bloque de cilindros. Los semicojinetes inferiores no lo llevan y deben montarse en la tapeta de bancada.



EM-158

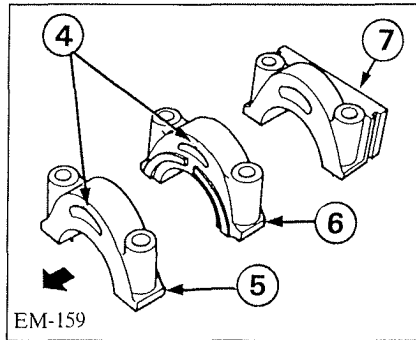
1. Semicojinete de la tapeta
2. Semicojinete del bloque de cilindros
3. Ranura de engrase

- b. Aplicar aceite motor solamente en la parte interior del cojinete.

(2) Montar los retenes traseros en la tapeta del cojinete principal y en el bloque de cilindros.

(3) Montar las tapetas de los cojinetes principales.

- a. Montar la tapeta del cojinete principal con la marca «F» que lleva grabada, mirando hacia la parte delantera del vehículo.

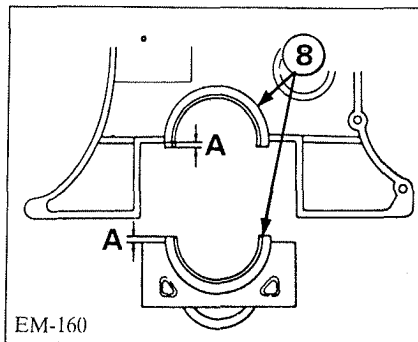


EM-159

4. Marca «F»
5. Tapeta delantera
6. Tapetas centrales
7. Tapeta trasera

- b. Aplicar aceite de motor a las caras de contacto de la tapeta y el bloque de cilindros.
- c. Montar los retenes traseros en el bloque de cilindros y la tapeta, de forma que sobresalgan 0,5 mm de la superficie de la tapeta.
- d. Engrasar la cara de contacto del retén con el cigüeñal.

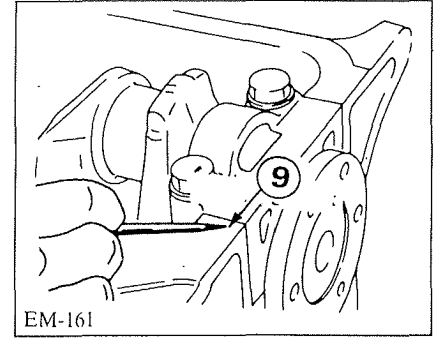
No apretar el retén hacia el interior de la tapeta.



EM-160

8. Retén trasero
- A. 0,5 mm

(4) Montar la tapeta del cojinete principal trasero alineando las marcas del bloque de cilindros y la tapeta.

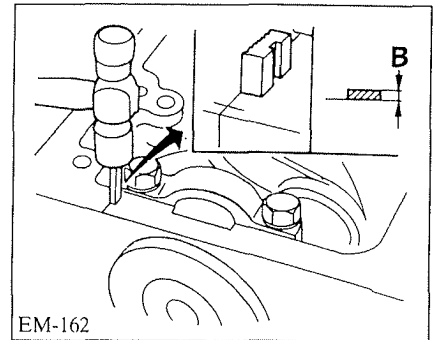


EM-161

9. Marcas de guía

(5) Aplicar pasta selladora en el cojinete principal trasero.

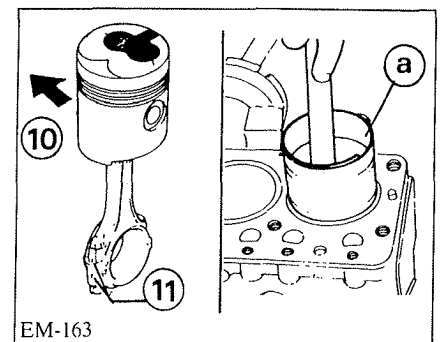
- a. Encarar la ranura del retén lateral hacia la tapeta y el bloque de cilindros.
- b. Comprobar que el extremo del retén lateral sobresalga 0,5 mm del bloque de cilindros.



EM-162

B. 0,5 mm

5. Montar los conjuntos de los pistones, usando la Herramienta Especial EM 03470000.

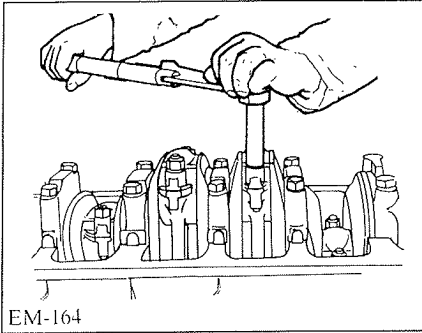


EM-163

10. Lado delantero
11. Marcas de la biela
- a. EM 03470000

(1) Montar los pistones alineando las marcas de guía de las cabezas de las bielas con el colector.

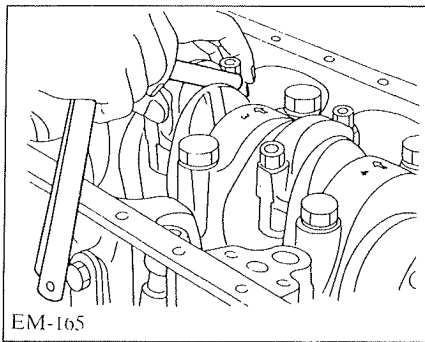
(2) Apretar las tuercas de las tapetas de los cojinetes de biela.



EM-164

Ⓣ Tapetas de los cojinetes de las bielas  
51-56 Nm (5,2-5,7 kgm)

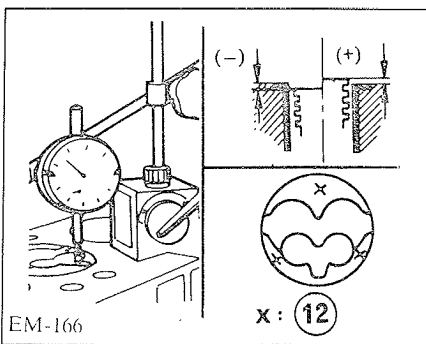
(3) Medir la holgura longitudinal del cigüeñal.  
Cambiar la biela si la holgura fuera superior a la especificada.



EM-165

Holgura longitudinal: 0,1-0,2 mm

6. Montar el conjunto de la bomba de aceite.  
7. Comprobar la diferencia de alturas entre la cara superior de los pistones en su P.M.S. y la superficie del bloque de cilindros.  
Usar un comparador. Tomar la medida en los puntos que se señalan.



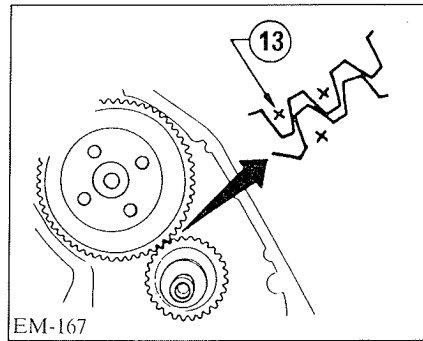
EM-166

12. Puntos de medición

Altura de la cara superior de los pistones al bloque de cilindros  
Standard : -0,27 - +0,08 mm  
Límite : -0,4 - +0,3 mm

8. Montar el engranaje del cigüeñal.

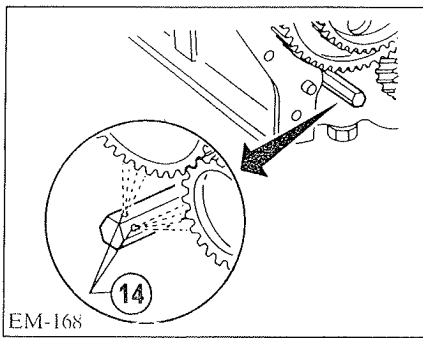
(1) Alinear las marcas de los engranajes del cigüeñal y del eje de levas.



EM-167

13. Marcas reglaje

(2) Comprobar el juego del engranaje. Ver Inspección y Reparación.  
9. Montar el surtidor de aceite de forma que quede encarado con los engranajes.



EM-168

14. Orificios de engrase.

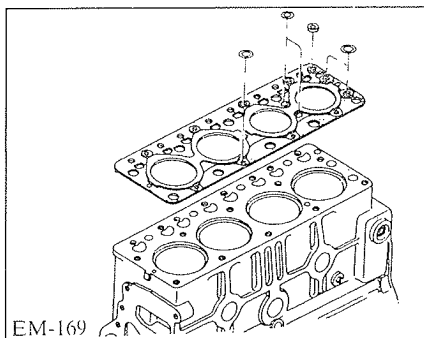
10. Montar la envolvente del volante y el volante del motor, y la doble placa de traba.

Ⓣ Volante: 44-49 Nm (4,5-5,0 kgm)

### MONTAJE DE LA CULATA

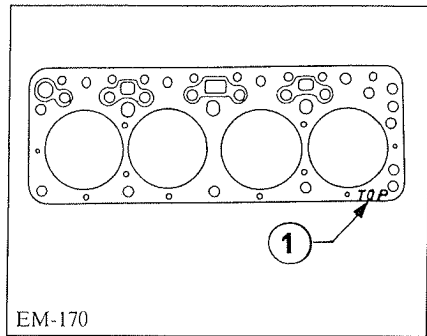
a. Limpiar cuidadosamente las superficies de apoyo de la culata y el bloque de cilindros.  
b. No poner hasta selladora en ninguna parte de dicha superficie de apoyo.

1. Colocar una junta nueva. Fijar los anillos de goma en los orificios de refrigeración y de engrase.



EM-169

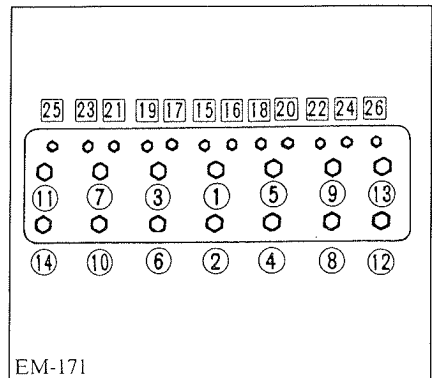
En caso de llevar la junta la marca TOP marcada, colocar dicha marca hacia la parte superior.



EM-170

1. Marca TOP

2. Montar la culata, centrándola con los pasadores guía.  
3. Apretar los tornillos siguiendo el orden indicado en la figura.



EM-171

- (1) Apretar los tornillos 1 al 14, al par: 59-78 (6-8 kgm)
- (2) Apretar los tornillos 15 al 26, al par: 20-29 Nm (2-3 kgm)
- (3) Apretar los tornillos 1 al 14, al par: 123-132 Nm (12,5-13,5 kgm)
- (4) Apretar los tornillos 15 al 26, al par: 44-54 Nm (4,5-5,5 kgm)

Después de tener el motor montado en el vehículo, ponerlo en marcha, calentar el motor y reapretar los tornillos de la culata, al par especificado y siguiendo el orden establecido.

4. Colocar en su alojamiento la varilla de empuje.

Asegurarse de que las varillas de empuje quedan dentro del área esférica del alzávalvulas.

5. Montar el conjunto del eje de balancines.

a. Apretar los tornillos de fijación del árbol de balancines en dos o tres fases consecutivas, comenzando desde el apoyo central hacia los extremos.

b. Aflojar totalmente los tornillos de los brazos de balancines.

Ⓣ Tornillos del eje de balancines  
20-25 Nm (2,0-2,5 kgm)

**MONTAJE DE LAS PIEZAS DELANTERAS**

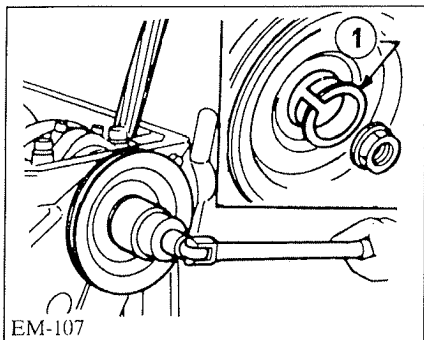
1. Montar la tapa de la distribución. Poner una junta nueva.

⊕ **Tornillo de fijación tapa distribución**

M6 4-6 Nm (0,4-0,6 kgm)

M8 10-13 Nm (1,0-1,3 kgm)

2. Montar la polea del cigüeñal.



1. Cono

⊕ **Polea del cigüeñal**

294-324 Nm (30-33 kgm)

3. Montar el cárter de aceite. Poner junta nueva.

⊕ **Tornillos fijación cárter**

7-9 Nm (0,7-0,9 kgm)

Aplicar pasta selladora

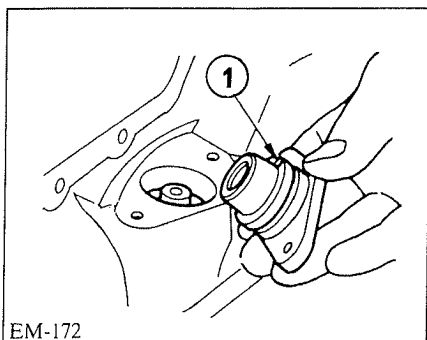
4. Montar el conjunto de la bomba de agua. Poner junta nueva.

5. Montar la caja del termostato. Poner junta nueva.

**MONTAJE DE LAS PIEZAS LATERALES**

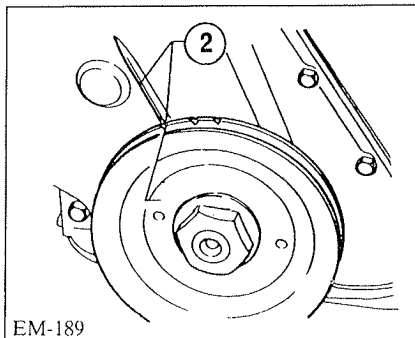
1. Montar el eje de la bomba de aceite, alineando las ranuras del eje de levas, bomba de aceite y engranaje y eje de mando de la bomba de aceite.

Encarar el orificio de engrase del soporte hacia el bloque de cilindros. Montar el soporte con una junta nueva.



1. Orificio de engrase

2. Conectar el manguito del enfriador de aceite a la culata.
3. Conectar los cables eléctricos de las bujías incandescentes.
4. Alinear las marcas de la tapa de distribución y la polea del cigüeñal, para colocar el pistón n.º 1 en su P.M.S.

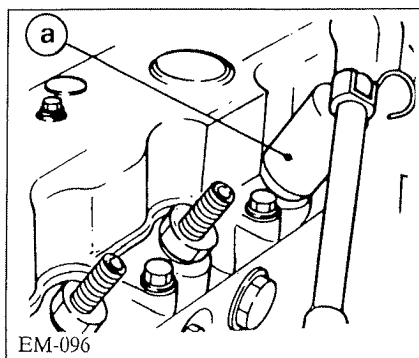


2. Alinear marcas

5. Montar el conjunto de la bomba inyectora. Ver la sección EF.

6. Montar los inyectores y conectar los conductos.

(1) Usando la Herramienta Especial KV11100300, montar el inyector y una arandela nueva.



a. KV11100300

(2) Conectar el tubo de rebose.

⊕ **Racor de fijación del tubo de rebose**

39-49 Nm (4-5 kgm)

(3) Adaptar el tubo de inyección.

⊕ **Racor del tubo de inyección**

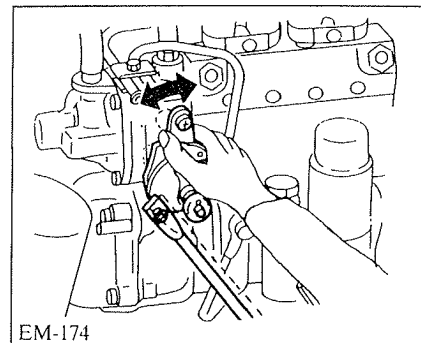
29-34 (3,0-3,5 kgm)

7. Colocar en su alojamiento el enfriador de aceite, soporte del enfriador y el tubo de aceite. Apuntar los tornillos a mano. Apretar después gradualmente.

8. Montar el tubo de vacío.

9. Montar el dispositivo de mando de la bomba de combustible.

10. Conectar la biela del dispositivo de mando de la bomba de combustible de la bomba inyectora (si estuviera equipado con ella).



Comprobar que la palanca tiene un juego libre

11. Ajustar la holgura de las válvulas. Ver sección MA.

12. Montar la tapa de balancines. Poner junta nueva.

⊕ **Tornillos tapa balancines**

10-13 Nm (1,0-1,3 kgm)

13. Separar el motor del soporte montaje y sacar el adaptador.

14. Montar las piezas y conjuntos de los laterales trasero e izquierdo.

- Conjunto del respiradero.

- Colectores de admisión y de escape.

⊕ **Colectores de admisión y de escape**

15-18 Nm (1,5-1,8 kgm)

- Soporte del alternador.

⊕ **Tornillo de fijación del soporte**

26-36 Nm (2,7-3,7 kgm)

- Alternador y correa del ventilador.

⊕ **Alternador**

11-14 Nm (1,1-1,4 kgm)

- Soportes derecho e izquierdo del motor.

- Motor de arranque.

- Conjunto de la cubierta del embrague. Ver la sección CL.

- Conjunto de la caja de cambios (si procede). Ver sección MT.

**PUESTA A PUNTO DEL MOTOR**

Después de montar el motor en el vehículo, debe hacerse una puesta a punto.

Ver la sección MA.

- Llenar de aceite el motor y la caja de cambios, hasta los niveles especificados.

- Llenar de agua el radiador hasta el nivel especificado.

- Purgar el aire del sistema de alimentación de combustible.

- Ajustar la tensión de las correas.

- Ajustar la regulación de avance de la inyección.

- Ajustar el ralentí.

- Ajustar la holgura de las válvulas.

- Apretar los pernos de la culata.

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS

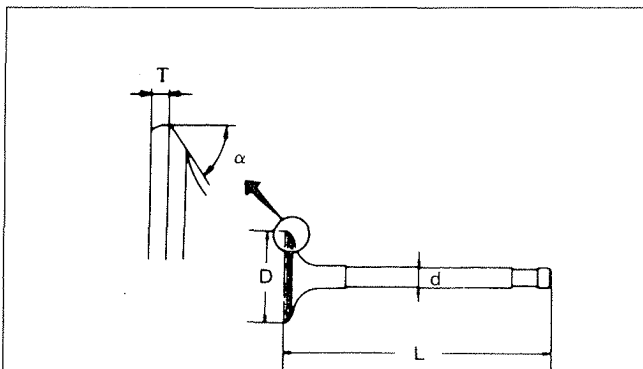
Ver la sección MA

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### CARACTERISTICAS

Modelo del motor		L28	SD33
Disposición de los cilindros		6, en línea	6, en línea
Cilindrada cm <sup>3</sup>		2.753	3.246
Calibre × carrera mm		86,0 × 79,0	83 × 100
Distribución de válvulas		Arbol de levas superpuesto	Válvulas en culata
Orden de encendido		1-5-3-6-2-4	1-4-2-6-3-5
Número de segmentos	Compresión	2	3
	Engrase	1	2
Número de cojinetes principales		7	4
Relación de compresión		8,6	20,8

### VALVULAS



EM-175

Modelo motor		L28	SD33		
			Standard	Servicio	
Diámetro «D» cabeza válvula	Admisión	44,0	38,0		
	Escape	36,0	32,0		
Longitud válvula «L»	Admisión	116,15-116,55	117		
	Escape	117,15-117,55			
Diámetro vástago válvula «d»	Admisión	7,965-7,980	7,970-7,985	8,170-8,185	8,370-8,385
	Escape	7,945-7,960	7,945-7,960	8,145-8,160	8,345-8,360
Angulo asiento válvula «α»		45°30'	45°-45°30'		
Límite «T» de la válvula		0,5	1,0		
Límite rectificación extremo vástago válvula		0,5	0,2		
Holgura válvulas en caliente	Admisión	0,25	0,35		
	Escape	0,30			

### DATOS TECNICOS

#### CULATA

	Standard		Límite	
	L28	SD33	L28	SD33
Alabeo culata	Menos de 0,05	Menos de 0,10	0,1	0,20
Longitudinal				
Transversal		Menos de 0,05		

### RESORTES DE VALVULAS

Modelo motor	L28		SD33	
Altura libre mm	Externos	49,98	Color amarillo	50,20
	Internos	44,85	Color rojo	50,35
Altura presionados mm/N (mm/kg)	Externos	Admisión	30,0/467,8 (30,0/ 47,7)	
		Escape	29,5/480,5 (29,5/ 49,0)	
	Internos	Admisión	25,0/244,2 (25,0/ 24,9)	
		Escape	24,5/250,1 (24,5/ 25,5)	
Altura ensamblados mm/N (mm/kg)	Externos	40,0/208,9 (40,0/ 21,3)	39/294 (39/ 30)	
	Internos	35,0/120,6 (35,0/ 12,3)		
Fuera de escuadra mm	Externos	2,2	1,3	
	Internos	1,2		



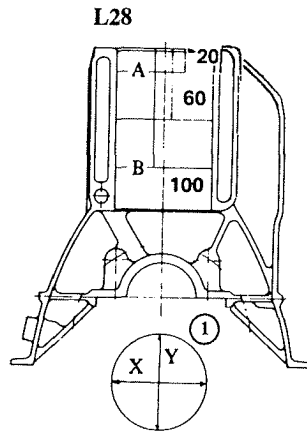
GUIAS DE VALVULAS

Modelo motor		L28		SD33	
		Standard	Límite	Standard	Tolerancia máxima
Diámetros:	exterior	12,023-12,034	12,223-12,234	—	—
	interior	8,000 – 8,018		8,000 – 8,015	
	Alojamiento guía en la culata	11,985-11,996	12,185-12,196	—	
Interferencia		0,027 – 0,049			
Holgura vástago y guía	Admisión	0,020-0,053	0,1	0,015-0,045	0,15
	Escape	0,040-0,073		0,04 -0,07	0,20
Límite deflexión válvulas		0,2		0,15	

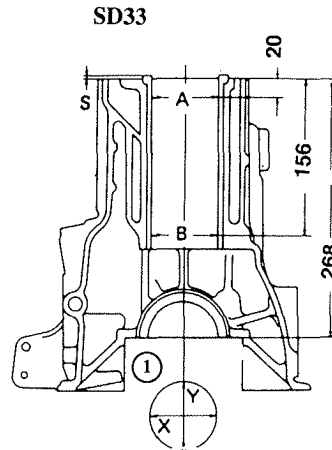
ASIENTOS DE VALVULAS

L28	SD33																																										
<p>ADMISION</p>																																											
<p>ESCAPE</p>	<p>EM-177</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Standard</th> <th colspan="2">Servicio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Admisión Diámetro externo «D1»</td> <td>39,035-39,045</td> <td colspan="2">—</td> </tr> <tr> <td>Diámetro interno «D2»</td> <td>32,9-33,1</td> <td colspan="2">—</td> </tr> <tr> <td>Diámetro «D3» del asiento</td> <td>36,95-37,05</td> <td colspan="2">—</td> </tr> <tr> <td>Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula</td> <td>89°-90°</td> <td colspan="2">—</td> </tr> <tr> <td>Escape Diámetro externo «D1»</td> <td>35,035-35,045</td> <td>35,235-35,245</td> <td>35,435-35,445</td> </tr> <tr> <td>Diámetro interno «D2»</td> <td>28,4-28,6</td> <td>28,4-28,6</td> <td>28,4-28,6</td> </tr> <tr> <td>Diámetro «D3» del asiento</td> <td>30,95-31,05</td> <td>30,95-31,05</td> <td>30,95-31,05</td> </tr> <tr> <td>Diámetro del orificio del asiento de válvula en la culata</td> <td>34,995-35,01</td> <td>35,195-35,21</td> <td>35,395-35,41</td> </tr> <tr> <td>Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula</td> <td>89°-90°</td> <td colspan="2">—</td> </tr> </tbody> </table>				Standard	Servicio		Admisión Diámetro externo «D1»	39,035-39,045	—		Diámetro interno «D2»	32,9-33,1	—		Diámetro «D3» del asiento	36,95-37,05	—		Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula	89°-90°	—		Escape Diámetro externo «D1»	35,035-35,045	35,235-35,245	35,435-35,445	Diámetro interno «D2»	28,4-28,6	28,4-28,6	28,4-28,6	Diámetro «D3» del asiento	30,95-31,05	30,95-31,05	30,95-31,05	Diámetro del orificio del asiento de válvula en la culata	34,995-35,01	35,195-35,21	35,395-35,41	Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula	89°-90°	—	
	Standard	Servicio																																									
Admisión Diámetro externo «D1»	39,035-39,045	—																																									
Diámetro interno «D2»	32,9-33,1	—																																									
Diámetro «D3» del asiento	36,95-37,05	—																																									
Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula	89°-90°	—																																									
Escape Diámetro externo «D1»	35,035-35,045	35,235-35,245	35,435-35,445																																								
Diámetro interno «D2»	28,4-28,6	28,4-28,6	28,4-28,6																																								
Diámetro «D3» del asiento	30,95-31,05	30,95-31,05	30,95-31,05																																								
Diámetro del orificio del asiento de válvula en la culata	34,995-35,01	35,195-35,21	35,395-35,41																																								
Angulo «Ø» de la cara del asiento de la válvula	89°-90°	—																																									
EM-176																																											

BLOQUE DE CILINDROS



EM-054

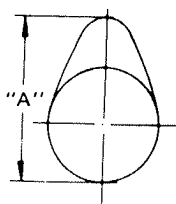


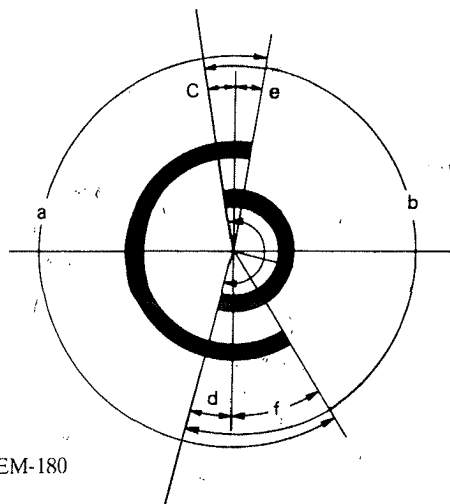
EM-178

1. Parte frontal motor

		L28		SD33		
		Standard	Límite desgaste	Standard	Límite desgaste	
Planitud de la superficie (sin camisas)	mm	Menos de 0,05	0,10	Paralelo al eje de levas	Menos de 0,10	0,3
				Normal al eje de levas	Menos de 0,02	
Calibre de cilindros	Diámetro interior	86,000-86,050	—	Con camisas	82,99-83,03	0,3
	Ovalización (X-Y)	Menos de 0,02	—	Menos de 0,02		—
	Conicidad (A-B)	Menos de 0,02	—	Menos de 0,02		—
«S»		—	—	0,02-0,09		—
Variación de altura «S» entre todas las camisas	mm	—	—	Menos de 0,05		—
Diferencia entre los Ø interiores de todos los cilindros	mm	Menos de 0,05	—	—		—
Holgura entre pistón y cilindro	mm	0,025-0,045	—	0,04-0,11		—
Interferencia de ajuste entre camisa y bloque	mm	0,075-0,085	—	0,01-0,03		—
Diámetro exterior camisas para servicio	mm	90,00-90,05	Subtamaño 4,0	87,03-87,05		
		90,50-90,55	4,5			

EJE DE LEVAS Y COJINETES

	L28		SD33			
	Standard	Límite desgaste	Standard		Límite desgaste	
Holgura entre el eje de levas y el cojinete	0,038-0,067	0,1	Delantero	0,024-0,108	0,15	
			Central	0,037-0,115		
			Trasero	0,024-0,102		
Diámetro del eje de levas	47,949-47,962	—	Delantero	45,434-45,447	—	
			Central	43,897-43,910		
			Trasero	41,218-41,231		
Diámetro interior cojinete	48,000-48,016	—	—		—	
Curvatura del eje de levas (lectura total del indicador)	Menos de 0,04	0,1	Menos de 0,03		0,06	
Juego longitudinal del eje de levas	0,08-0,38	—	0,08-0,28		0,50	
						
EM-179						
Altura «A»	Admisión	39,95-40,00	0,15	37,28-27,32		0,40
	Escape	40,30-40,35				

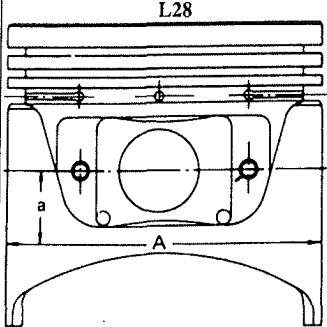
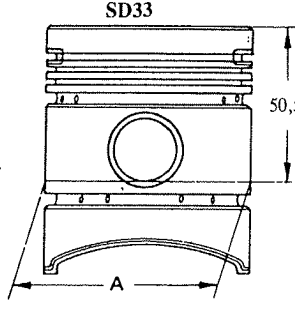


EM-180

	Escape	Admisión	Admisión		Escape	
			Abre	Cierra	Cierra	Abre
	a	b	c	d	e	f
L28	248	240	12	48	14	54
SD33	275	275	28	67	67	28

PISTONES, SEGMENTOS Y BULONES

Pistones

		L28	SD33
			
		EM-055	EM-181
Modelo de motor		L28	SD33
Diámetro «A» de la falda del pistón	Standard	85,965-86,015	82,845-82,885
	Sobre-tamaño	0,5	86,465-86,515
		1,0	86,965-87,015
Diámetro del orificio		21,001-21,008	25,99-26,00

Segmentos

	L28		SD33			
	Standard	Límite desgaste	Standard	Límite desgaste		
Holgura lateral	Superior	0,040-0,073	0,1	N.º 1	0,06-0,10	0,5
	2.º	0,030-0,063		N.º 2	0,04-0,08	
	Engrase	Combinado		N.º 3	0,02-0,06	0,15
				N.º 4		
				N.º 5		
Distancia entre puntas	Superior	0,25-0,40	1,0	N.º 1	0,30-0,45	1,5
	2.º	0,15-0,30		N.º 2	0,20-0,35	
	Engrase	0,3 -0,9		N.º 3	0,15-0,30	
				N.º 4		
				N.º 5		

Bulones

Modelo del motor	L28	SD33
Diámetro externo del bulón	20,993-20,998	25,993-26,000
Ajuste de interferencia entre el bulón y el pistón	0,006-0,013	0-0,003
Holgura entre el pistón y la biela	0,015-0,033	0,025-0,045

BIELAS

	L28		SD33	
	Standard	Límite	Standard	Límite
Distancia entre centros	130,35	—	170,0	—
Curvatura o torsión (por cada 100 mm de longitud)	Menos de 0,025	0,05	0-0,05	0,05
Diámetro del orificio del bulón	20,965-20,978	—	26,025-26,038	—
Juego longitudinal de la cabeza	0,2-0,3	0,6	0,1-0,2	0,2

COJINETES

Holgura de cojinetes

	L28		SD33	
	Standard	Límite	Standard	Límite
Holgura de cojinetes principales	0,020-0,072	0,12	0,035-0,087	0,15
Holgura de cojinetes de bielas	0,014-0,066		0,035-0,081	

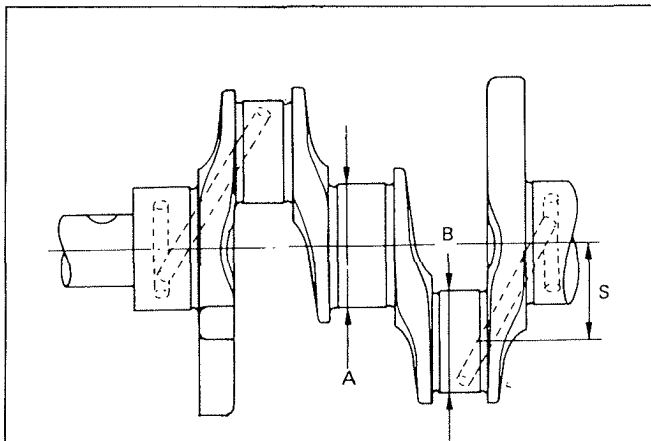
Subtamaño de cojinetes principales

		Diámetro del muñón del cigüeñal	
Standard		54,942-54,955	70,907-70,920
Subtamaño	0,25	54,692-54,705	70,657-70,670
	0,50	54,442-54,455	70,407-70,420
	0,75	54,192-54,205	70,157-70,170
	1,00	—	69,907-69,920

Subtamaño de cojinetes de bielas

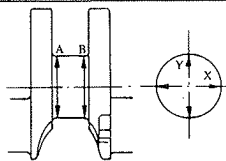
		Diámetro del gorrón del cigüeñal	
Standard		49,961-49,974	52,913-52,926
Subtamaño	0,25	49,711-49,724	52,663-52,676
	0,50	49,461-49,474	52,413-52,426
	0,75	49,211-49,224	52,163-52,176
	1,00	—	51,913-51,926

CIGÜEÑAL



EM-182

	L28		SD33	
	Standard	Límite	Standard	Límite
A	54,942-54,955	—	70,907-70,920	—
B	49,961-49,974	—	52,913-52,926	—
S	39,50	—	50,0	—



EM-063

Conicidad A-B Ovalización X-Y	Menos de 0,01	0,03	0,01	0,02
Curvatura (lectura total del indicador)	Menos de 0,05	0,10	0-0,03	0,10
Juego longitudinal	0,05-0,18	0,30	0,06-0,14	0,40

COMPONENTES VARIOS

Rueda dentada del eje de levas Ovalización (lectura total del indicador)	Menos de 0,1	—
Engranajes de la distribución Holgura entre dientes	—	0,07-0,20
Volante del motor Desviación (lectura total del indicador)	Menos de 0,1	Menos de 0,15

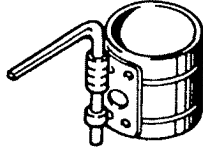
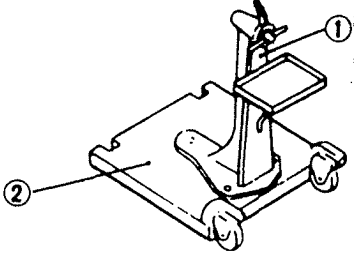
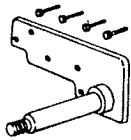
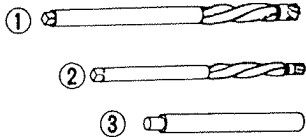
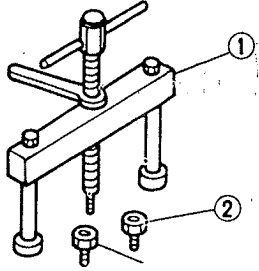
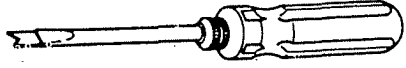
## PARES DE APRIETE

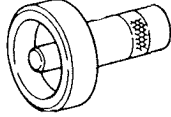

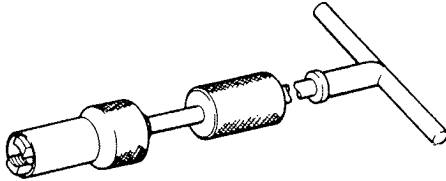
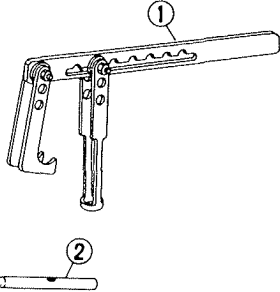

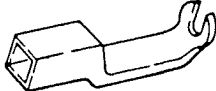
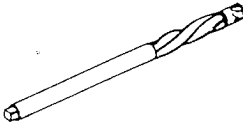
	L28		SD33	
	Nm	kgm	Nm	kgm
<b>Eje de levas</b>				
Tornillos placa de empuje	5,9 - 9,8	0,6 - 1,0	4,0 - 6,0	0,4 - 0,6
Tornillo rueda dentada	127 - 147	13 - 15	44 - 49	4,5 - 5,0
Tornillos tapetas cojinetes	10 - 16	1,0 - 1,6	20 - 25	2,0 - 2,5
<b>Eje de balancines</b>				
Tornillos tapa de balancines	10 - 16	1,0 - 1,6	10 - 13	1,0 - 1,3
Pivotes balancines	78 - 118	8,0 - 12,0	—	—
Contratuercas	49 - 59	5,0 - 6,0	20 - 25	2,0 - 2,5
Tornillos tapetas cojinetes	—	—	20 - 25	2,0 - 2,5
<b>Bomba de agua</b>				
Tornillos fijación bomba	(M8) (7T) 20 - 29	2,0 - 3,0	20 - 25	2,0 - 2,5
	(M8) (4T) 12 - 16	1,2 - 1,6		
	(M6) (4T) 4,9 - 9,8	0,5 - 1,0		
Espárragos de la bomba de agua	5,9 - 9,8	0,6 - 1,0	—	—
<b>Engrase</b>				
Tornillos filtro malla bomba aceite	10 - 16	1,0 - 1,6	—	—
Tornillos fijación cuerpo bomba	10 - 16	1,0 - 1,6	13 - 19	1,3 - 1,9
Tornillos soporte filtro a bloque	—	—	26 - 36	2,7 - 3,7
Surtidores aceite (para pistones)	—	—	8 - 11	0,8 - 1,1
Tornillos fijación enfriador aceite	—	—	10 - 13	1,0 - 1,3
Tornillos fijación cárter aceite	5,9 - 9,8	0,6 - 1,0	7 - 9	0,7 - 0,9
Tornillo tapón vaciado	20 - 29	2,0 - 3,0	49 - 59	5,0 - 6,0
<b>Cigüeñal</b>				
Tornillo fijación polea	118 - 157	12 - 16	294 - 324	30 - 33
Tornillos tapetas bancada	44 - 54	4,5 - 5,5	167 - 172	17,0 - 17,5
Tornillos fijación volante	137 - 157	14 - 16	44 - 49	4,5 - 5,0
<b>Culata</b>				
Tornillos fijación culata a bloque	69 - 83	7,0 - 8,5	123 - 132	12,5 - 13,5
			44 - 54	4,5 - 5,5
Tornillos unión culata a tapa distribución	7,8 - 13,7	0,8 - 1,4	—	—
<b>Distribución</b>				
Tornillos guía cadena	5,9 - 9,8	0,6 - 1,0	—	—
Tornillos fijación tapa distribución	(M8) (7T) 20 - 29	2,0 - 3,0	(M8) 10 - 13	1,0 - 1,3
	(M8) (4T) 12 - 16	1,2 - 1,6		
	(M6) (4T) 4,9 - 9,8	0,5 - 1,0	(M6) 4 - 6	0,4 - 0,6

PARES DE APRIETE (Cont.)

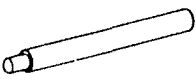
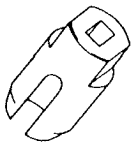
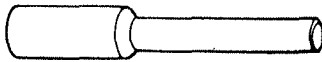
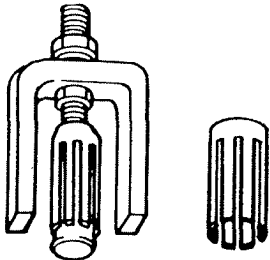
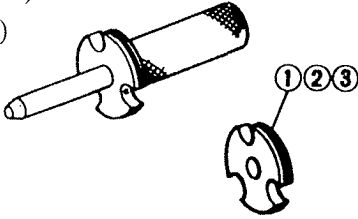
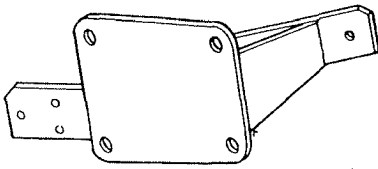
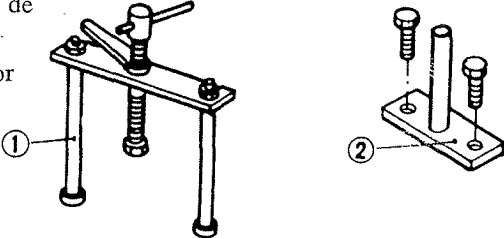
	L28		SD33	
	Nm	kgm	Nm	kgm
<b>Alternador</b>				
Alternador a su soporte	39 - 59	4,0 - 6,0	26 - 36	2,7 - 3,7
Tornillo ajuste alternador	20 - 29	2,0 - 3,0	11 - 14	1,1 - 1,4
<b>Biela</b>				
Tornillos cabeza biela	44 - 54	4,5 - 5,5	51 - 56	5,2 - 5,7
<b>Otros</b>				
Tornillos tapa embrague	20 - 29	2,0 - 3,0	16 - 21	1,6 - 2,1
Bujías	15 - 20	1,5 - 2,0	15 - 20	1,5 - 2,0
Tapa termostato	12 - 20	1,2 - 2,0	—	—
Cuerpo termostato	10 - 16	1,0 - 1,6	10 - 13	1,0 - 1,3
Colectores de admisión y escape	Torn. 15 - 25	1,5 - 2,5	15 - 18	1,5 - 1,8
	Tuer. 12 - 16	1,2 - 1,6		
Tornillos fijación motor a bastidor	69 - 81	7,0 - 8,3	—	—
Tuercas carburador	12 - 18	1,2 - 1,8	—	—
Tuercas bomba combustible	12 - 18	1,2 - 1,8	—	—
Tornillos admisión agua	10 - 16	1,0 - 1,6		
Tuercas inyectores	—	—	39 - 49	4,0 - 5,0
Racores tubo inyección	—	—	29 - 34	3,0 - 3,5
Racores tubo sobrante inyectores	39 - 49	4,0 - 5,0	39 - 49	4,0 - 5,0
Tornillos regulador	—	—	8 - 11	0,8 - 1,1
Tornillos ventilador			7 - 9	0,7 - 0,9
Tornillos soporte regulador a bloque	—	—	45 - 61	4,6 - 6,2
Cuerpo distribuidor a tapa distribución	3,9 - 7,8	0,4 - 0,8	—	—
Tuercas bomba inyectora	—	—	14,5 - 19,5	1,5 - 2,0

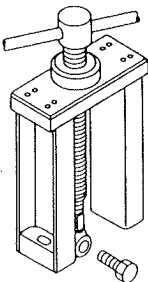
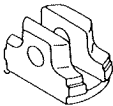
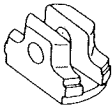
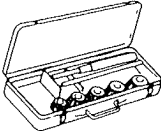
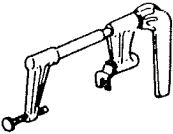
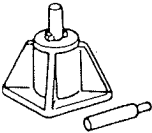
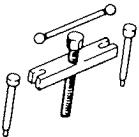
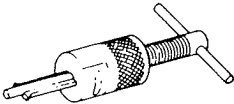
**HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO**

Referencia	Denominación	Motor	
		L28	SD33
EM03470000	Compresor de segmentos 	X	X
ST0501S000 ① ST05011000 ② ST05012000	Conjunto de caballete 1. Soporte del motor 2. Base 	X	X
ST05340001	Adaptador a motor 	X	—
KV101039S0 ① ST11081000 ② ST11032000 ③ ST11320000	Escariadores gufas de válvula 	X	—
KV101041S0 ① ST16511000 ② ST16512001 ③ ST16701001	Util desmontaje tapetas cojinetes central y trasero 	X	—
KV10104500	Destornillador ajuste ralenti 	X	—

Referencia	Denominación	Motor	
		L28	SD33
KV10105500 (ST15310000)	Util montaje retén trasero 	X	—
KV10105800 (ST17420001)	Cuña soporte cadena distribución 	X	—
KV10106500	Adaptador a motor	—	X
KV10107900	Extractor de válvulas 	—	X
KV101092S000 ① KV10109210 ② KV10109220	Compresor de resorte de válvula Compresor Adaptador 	—	X
ST10120000	Llave culata 	X	—
ST10640001	Llave de reglaje de balancines 	X	—
ST1101S000	Escariador de guías de válvulas 	—	X



Referencia	Denominación	Motor	
		L28	SD33
ST11033000		—	X
KV11100300	Cubo de portaboquillas 	—	X
KV11101000	Botador de sellos de engrase de válvulas 	—	X
KV111011S0 ① KV11101120 ② KV11101130	Desmontador de asientos de válvulas 1. Adaptador (escape) 2. Adaptador (admisión) 	—	X
KV111012S0 ① KV11101220 ② KV11101230 ③ KV11101240	Herramientas de insertos de asientos de válvulas 1. Adaptador (admisión) 2. Adaptador (escape) 3. Adaptador 	—	X
KV11101800	Accesorio del motor 	—	X
KV111021S0 ① ST16660000 ② KV11101300	Cojinete principal del cigüeñal 1. Extractor de casquetes 2. Adaptador 	—	X

Referencia	Denominación	Motor	
		L28	SD33
KV111023S0	Herramienta de camisa de cilindro 	—	X
KV11102320	Adaptador de herramienta de camisa de cilindro 		
KV11102500	Adaptador de herramienta de camisa de cilindro 	—	X
ST11650001	Juego de fresas para escariar asientos de válvulas 	X	—
ST12070000	Compresor muelles de válvula 	X	—
ST13030001	Util armado y desarmado bulón en pistones 	X	—
ST16540000	Extractor de la polea del cigüeñal 	X	—
ST16610001	Extractor del cojinete piloto 	X	—

Referencia	Denominación	Motor			
		L28	SD33		
ST16650000 ① ST16650010 ② ST16650020 ③ ST16650030 ④ ST16650040	Juego de útiles para montar y desmontar los cojintes del eje de levas 1. Barra 2. Adaptador (delantero) 3. Adaptador (central) 4. Adaptador (trasero)			—	X
ST16690000	Extractor del cojinete piloto			—	X
ST19320000	Llave de filtro de aceite			X	X
ST19530000	Extractor del sincronizador de la bomba de inyección			—	X



# SISTEMAS DE LUBRICACION Y REFRIGERACION DEL MOTOR

## SECCION LC

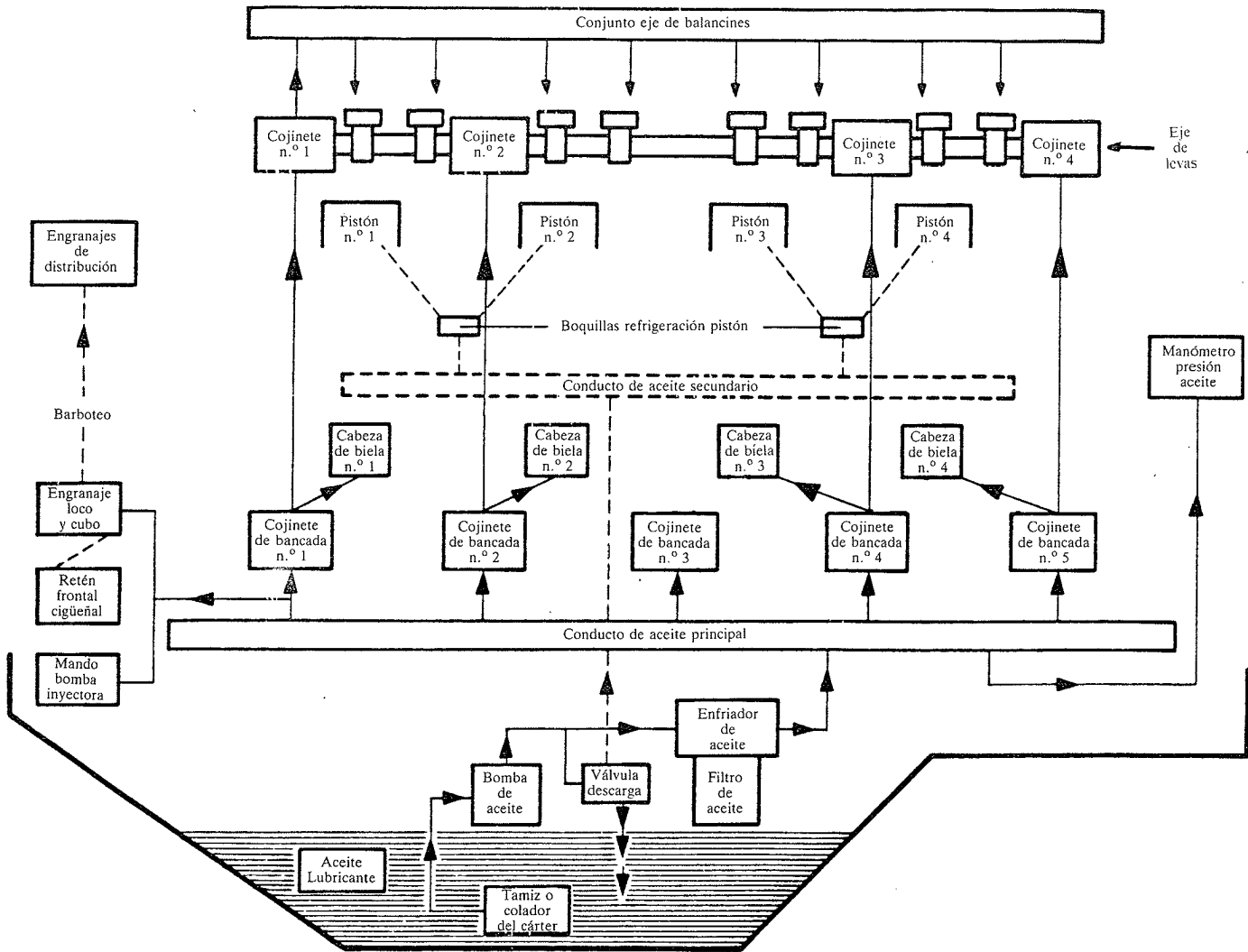
### CONTENIDO

	Página		Página
<b>Motor A 428</b>		<b>Motor L 28</b>	
<b>SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR</b>	LC-2	<b>SISTEMA DE LUBRICACION</b> .....	LC-17
CIRCUITO DE LUBRICACION .....	LC-2	BOMBA DE ACEITE .....	LC-18
BOMBA DE ACEITE .....	LC-3	FILTRO DE ACEITE .....	LC-19
VALVULA DE DESCARGA .....	LC-4	<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b> .....	LC-21
CARTER DE ACEITE .....	LC-4	BOMBA DE AGUA .....	LC-21
ENFRIADOR DE ACEITE .....	LC-4	TERMOSTATO .....	LC-22
FILTRO DE ACEITE .....	LC-5	RADIADOR .....	LC-24
COMPROBACION DE LA PRESION		ACOPLAMIENTO VISCOSO .....	LC-25
DE ACEITE .....	LC-5	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b> .....	LC-26
<b>SISTEMA DE REFRIGERACION DEL</b>		<b>SISTEMA DE LUBRICACION</b> .....	LC-26
<b>MOTOR</b> .....	LC-6	<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b> .....	LC-26
CIRCUITO DE REFRIGERACION .....	LC-6		
BOMBA DE AGUA .....	LC-7	<b>Motor SD 33</b>	
ACOPLAMIENTO VISCOSO DEL		<b>SISTEMA DE LUBRICACION</b> .....	LC-28
VENTILADOR .....	LC-8	BOMBA DE ACEITE .....	LC-29
BOQUILLAS DE REFRIGERACION ....	LC-8	FILTRO DE ACEITE .....	LC-30
TERMOSTATO .....	LC-10	ENFRIADOR DE ACEITE .....	LC-31
RADIADOR .....	LC-11	SURTIDORES DE ACEITE .....	LC-31
<b>DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES</b>	LC-12	<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b> .....	LC-33
<b>SISTEMA DE LUBRICACION DEL</b>		BOMBA DE AGUA .....	LC-34
<b>MOTOR</b> .....	LC-12	TERMOSTATO .....	LC-35
<b>SISTEMA DE REFRIGERACION DEL</b>		RADIADOR .....	LC-36
<b>MOTOR</b> .....	LC-12	ACOPLAMIENTO VISCOSO .....	LC-37
<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y</b>		<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b>	LC-38
<b>CORRECCIONES</b> .....	LC-14	<b>SISTEMA DE LUBRICACION</b> .....	LC-38
<b>SISTEMA DE LUBRICACION DEL</b>		<b>SISTEMA DE REFRIGERACION</b> .....	LC-39
<b>MOTOR</b> .....	LC-14	<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE</b>	
<b>SISTEMA DE REFRIGERACION DEL</b>		<b>SERVICIO</b> .....	LC-40
<b>MOTOR</b> .....	LC-15		

# SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

## CIRCUITO DE LUBRICACION

MOTOR A4.28

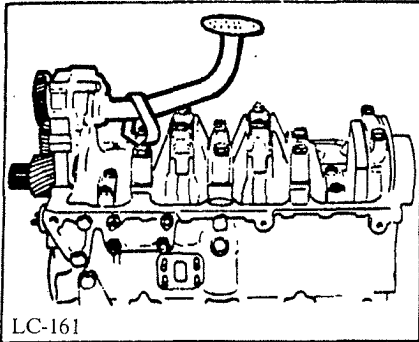


LC-055

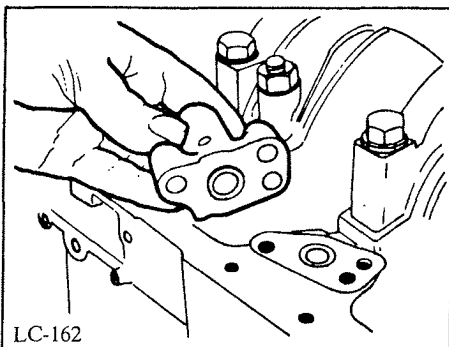
LC-2

**DESCRIPCION DEL SISTEMA**

La bomba de aceite va montada sobre el cojinete de bancada delantero y fijada por dos tornillos al bloque de cilindros.



Está accionada por el engranaje del cigüeñal a través de un engranaje intermedio.  
El aceite va a una válvula de descarga montada en la cara inferior del bloque.



Consta de dos etapas en su funcionamiento. La primera permite al aceite fluir hacia las boquillas de refrigeración de los pistones y la segunda descarga el aceite al cárter.

A continuación, el aceite va a un filtro de flujo total a través de un enfriador de aceite para luego pasar al conducto principal desde donde se suministra aceite a través de taladros a cada uno de los cinco cojinetes de bancada.

Del cojinete de bancada N.º 1 parte una derivación para lubricar el cubo del engranaje intermedio y los engranajes de la distribución.

A través del cigüeñal el aceite se distribuye a los cojinetes de cabeza de biela, desde cuyo punto el aceite salpica a las camisas y a los pies de biela.

Los muñones del árbol de levas son lubricados por conductos que parten de los cojinetes de bancada números 1, 2, 4 y 5.

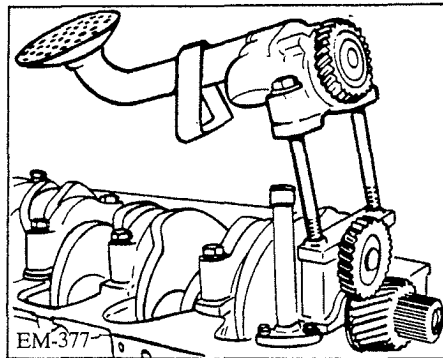
Del muñón N.º 1 del árbol de levas parte su conducto para lubricar el eje de balancines.

El filtro de aceite está equipado con una válvula de derivación, para protección del motor, si se obstruyese el elemento filtrante.

**BOMBA DE ACEITE**

**DESMONTAJE**

1. Vacíe el aceite y desmonte el cárter del motor.
2. Suelte el tubo de aspiración/colador de aceite de su fijación en la 2.ª tapeta de bancada.
3. Quite los dos tornillos del tubo de aspiración a la bomba de aceite y retire el tubo y colador.
4. Quite los dos tornillos de fijación de la tapeta de bancada frontal y desmontar la bomba de aceite junto con los tornillos de fijación.



5. Quite el tubo de suministro que va fijado al bloque de cilindros. El tubo va montado en la lumbrera de salida de la bomba de aceite, con un anillo tórico que se debe sustituir cada vez que se desmonte.

**INSPECCION Y ARMADO**

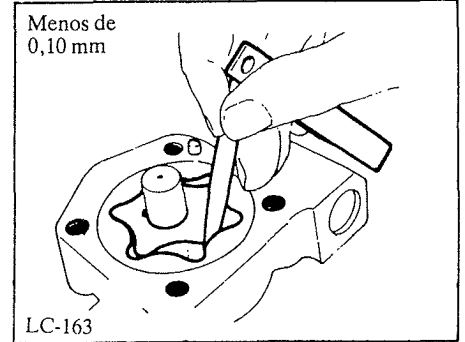
1. Desmontar la tapa posterior e inspeccionar lo siguiente por si existe desgaste o daño.

- Cuerpo y tapa de la bomba.
- Rotores.
- Eje.

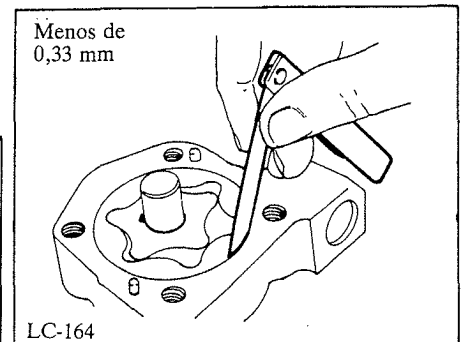
Si se hallan desgastes superiores a los que se relacionan a continuación, se deberá cambiar la bomba como un conjunto.

2. Usando una galga de gruesos medir las siguientes holguras:

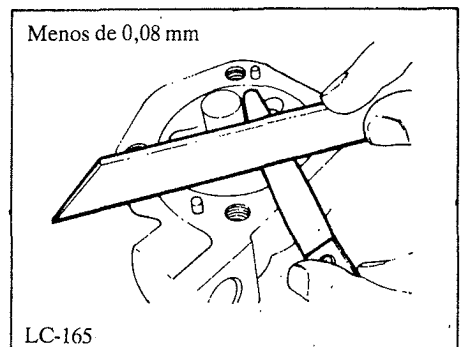
**Holgura entre el rotor interior y exterior.**  
Menos de 0,10 mm



**Holgura entre el rotor exterior y el cuerpo de la bomba.**  
Menos de 0,33 mm

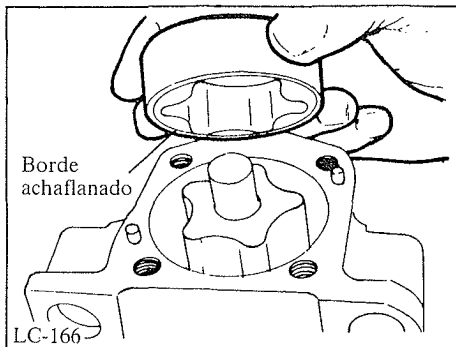


**Holgura axial de los rotores.**  
Menos de 0,08 mm



Si se observan desgastes que puedan afectar al rendimiento de la bomba, se debe montar un conjunto de recambio ya que no existe despiece.

- Al volver a armar la bomba, instalar el eje y rotor interior en el cuerpo y seguidamente el rotor exterior, procurar que la cara que lleva el borde achaflanado entre primero en el cuerpo de la bomba.



- ⊕: Tornillos tapa bomba de aceite a cuerpo bomba  
10 - 12 N-m  
(1 - 1,2 kg-m)

#### MONTAJE

1. Compruebe que el tubo de suministro esté insertado a tope en la lumbrera de salida de la bomba de aceite con un anillo tórico nuevo.



2. Sitúe la bomba sobre la tapeta del cojinete frontal de bancada, acoplando correctamente los dos engranajes.
3. Monte y con los dedos apriete los dos tornillos largos de fijación.
4. Fijar el tubo de salida de la bomba de aceite al bloque de cilindros y a continuación, apriete los dos tornillos de fijación.

- ⊕: Tornillos tubo de salida de la bomba de aceite al bloque de cilindros  
8 - 12 N-m  
(0,8 - 1,2 kg-m)
- Tornillos fijación bomba de aceite y tapeta frontal  
103 - 108 N-m  
10,5 - 11,0 kg-m)

5. Montar el tubo de aspiración y el colador.

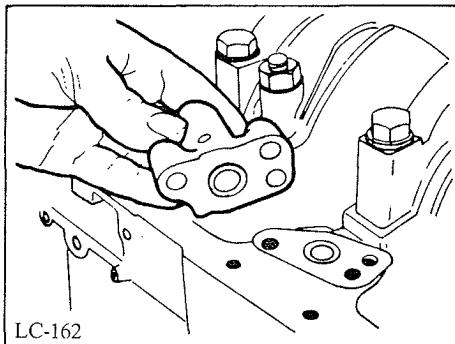
- ⊕: Tornillos tubo aspiración a cuerpo bomba aceite  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2 kg-m)
- Tornillo soporte a tapa de bancada  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2 kg-m)
- Tornillo y tuerca, abrazadera tubo aspiración a soporte  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2 kg-m)

### VALVULA DE DESCARGA

#### INSPECCION Y MONTAJE

En caso de mal funcionamiento, no es conveniente intentar repararla, se recomienda sustituirla por otra nueva.

- ⊕: Tornillos cuerpo válvula de descarga al bloque  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2 kg-m)



### CARTER DE ACEITE

#### INSPECCION

Inspeccionar totalmente el cárter y tratar de localizar golpes, grietas o cualquier otro daño que pudiera ocasionar pérdida de aceite. Si se hallase algún defecto, deséchese ese cárter e instálase uno nuevo.

#### MONTAJE

1. Quite todos los restos de la junta que pudiera tener el cárter en su zona plana de contacto con el bloque.
2. Instale nueva junta para el cárter.

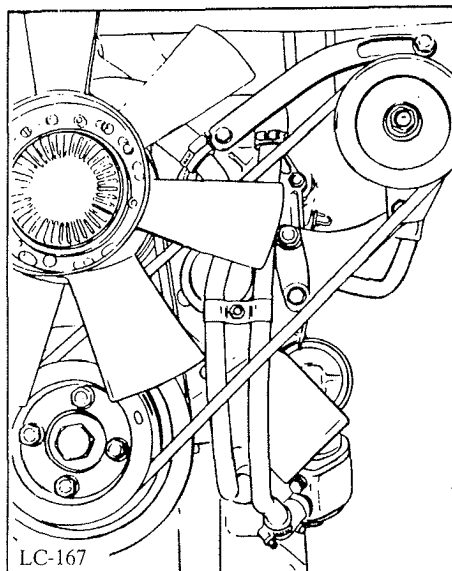
3. Instale nuevas juntas de caucho, secas, en las ranuras formadas por la caja y tapa de distribución, en el extremo frontal y por la tapeta del cojinete de bancada posterior y tapa portaretén del cigüeñal en el extremo trasero, presionando las tiras con firmeza y procurando que los extremos rasos de las tiras de caucho encajen en las ranuras del cárter.
4. Untar con sellante la superficie del bloque, montar la junta y dar sellante.
5. Montar el cárter con sus tornillos y apretar estos al par correspondiente.

- ⊕: Tornillos allen, cárter a bloque de cilindros  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2 kg-m)

### ENFRIADOR DE ACEITE

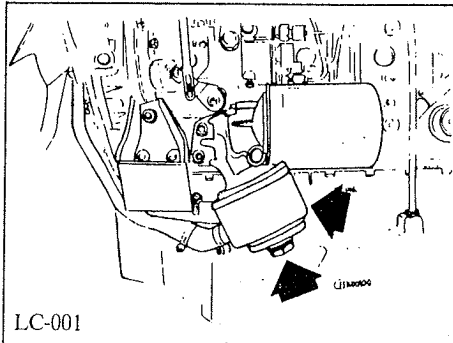
#### DESMONTAJE

1. Aflojar y retirar el tornillo de fijación de la grapa de los tubos del enfriador del aceite.
2. Retirar la grapa.
3. Aflojar y retirar las cuatro bridas que fijan los dos tubos de refrigeración a el enfriador y a los manguitos superiores.
4. Retirar los tubos metálicos.





5. Aflojar y retirar el tornillo de fijación del enfriador.
6. Retirar el enfriador.



LC-001

**INSPECCION**

El enfriador del motor A4.28 es del tipo reforzado. Este tipo no se puede desarmar para su limpieza. Si se observa algún defecto o mal funcionamiento debe sustituirse.

**MONTAJE**

1. Limpie la superficie de montaje del enfriador de aceite.
2. Póngase un poco de aceite de motor limpio en la junta del enfriador nuevo.
3. Instale el enfriador nuevo.

⊕: Tornillo de fijación del enfriador a cabezal.

14,5 - 19,5 Nm  
(1,5 - 2 Kg m)

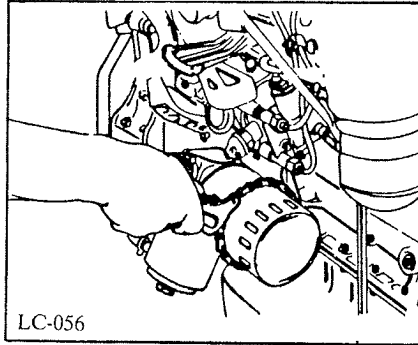
4. Presentar los tubos de goma y metálicos correctamente, las bridas estén bien apretadas y no tengan pérdidas los tubos.
5. Montar la grapa y fijarla con el tornillo.

⊕: Tornillo fijación grapa a tapa de la distribución.

14,5 - 19,5 Nm  
(1,5 - 2 Kg m)

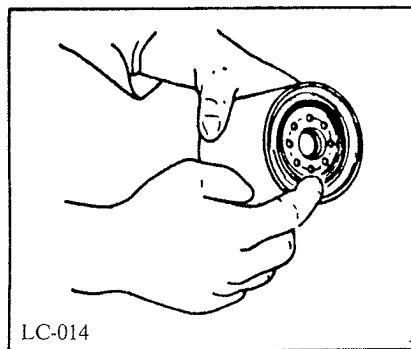
**FILTRO DE ACEITE**

1. Quite el filtro de aceite usando la Herramienta de Taller.



LC-056

2. Limpie la superficie de montaje del filtro de aceite con un trapo limpio.
3. Ponga un poco de aceite de motor en la junta de caucho del filtro de aceite nuevo.

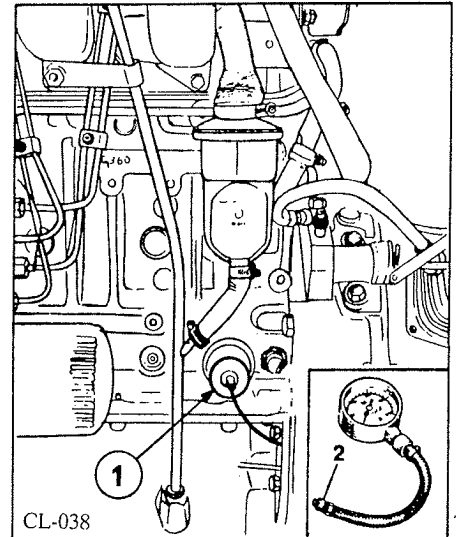


LC-014

4. Instale el filtro de aceite nuevo. Apriételo SOLAMENTE a mano. NO USE una llave para apretarlo.

**COMPROBACION DE LA PRESION DE ACEITE**

1. Con el motor parado quite la unidad de presión de aceite (1) e instale un manómetro (2) de presión de líquidos de 0-10 kg/cm<sup>2</sup>.



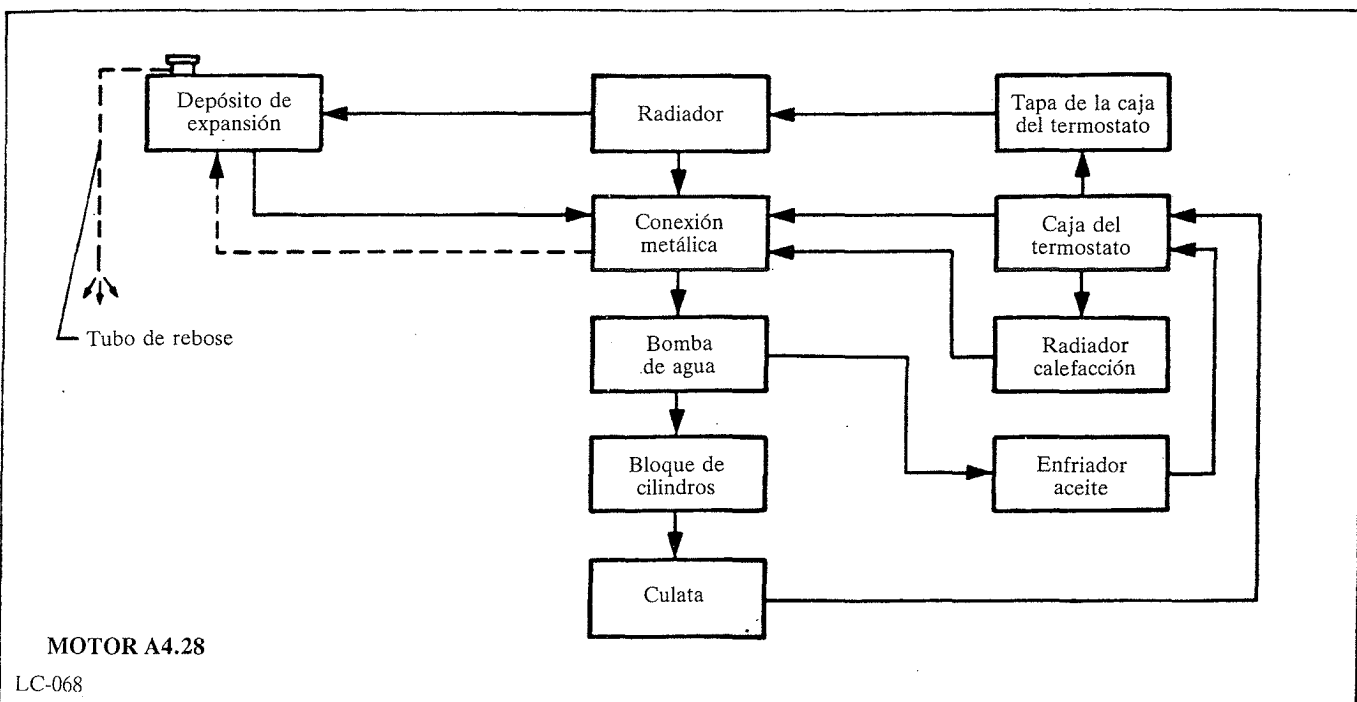
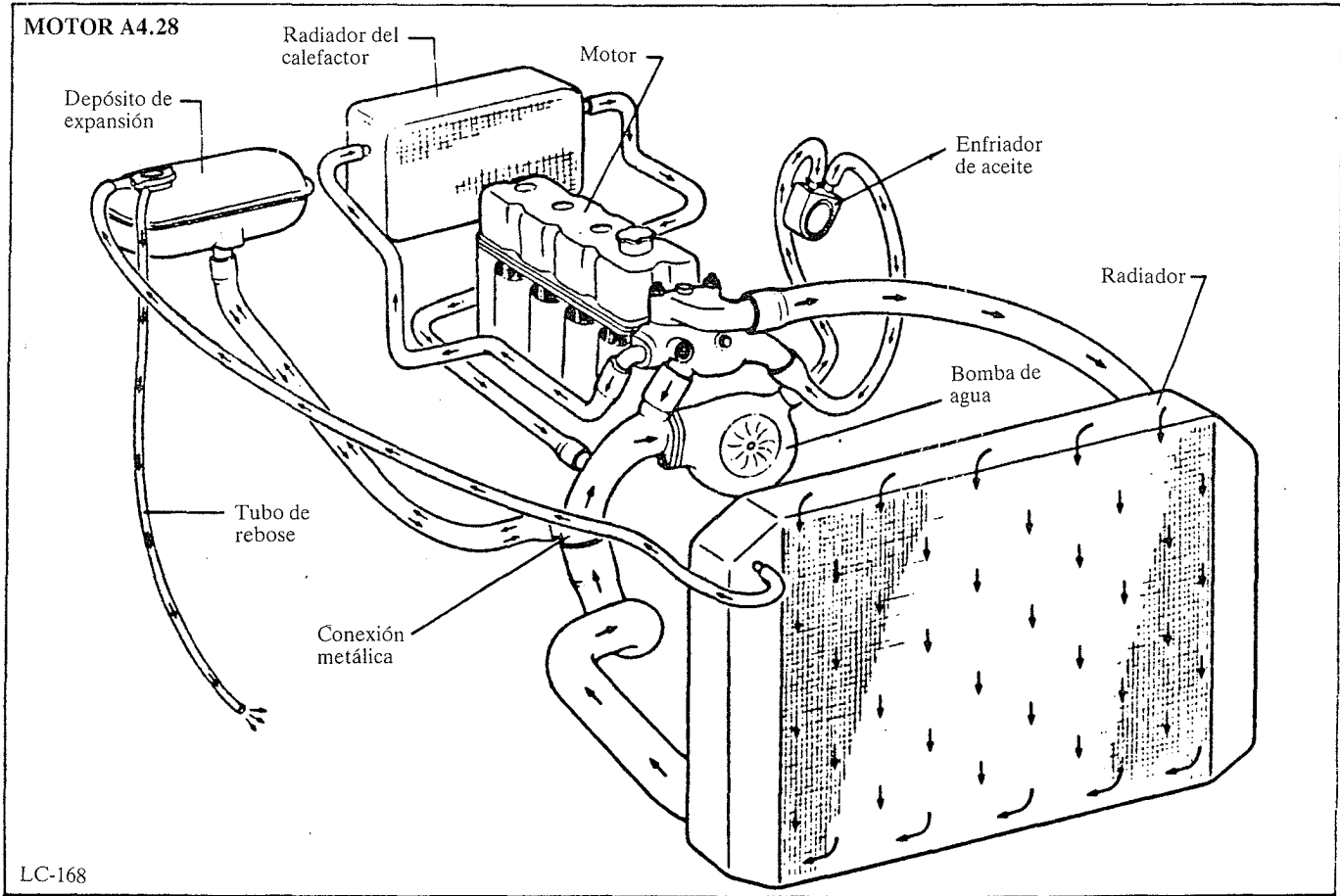
CL-038

2. Arranque el motor y compruebe la presión. El aceite deberá ser el especificado, a la temperatura de trabajo y no deberá estar al límite de su uso.

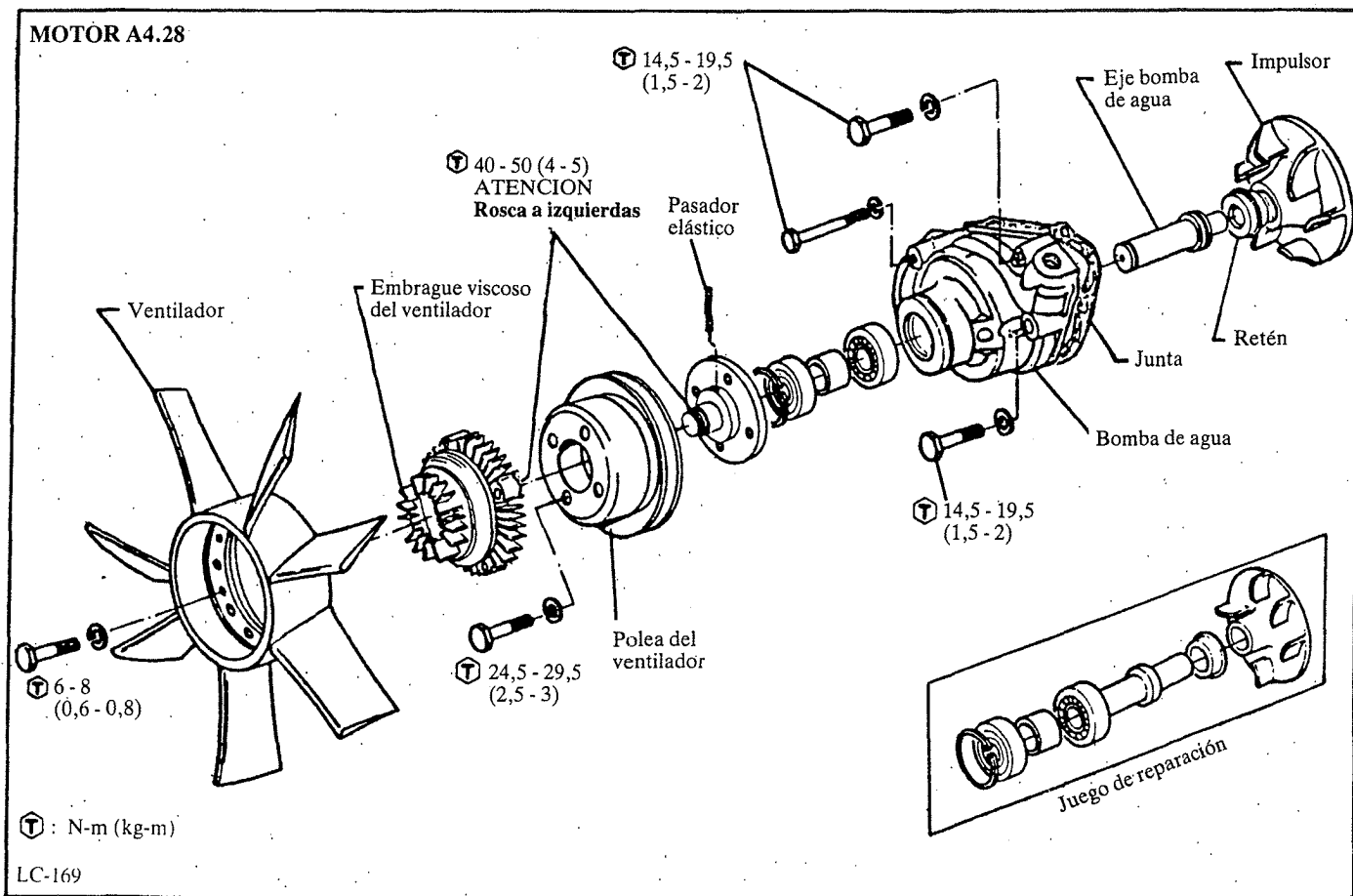
**Presión de engrase a 65 °C (en el filtro)**  
A 650 r.p.m. = más de 0,75 kg/cm<sup>2</sup>.  
A 3.600 r.p.m. = más de 3,25 kg/cm<sup>2</sup>.

# SISTEMA DE REFRIGERACION DEL MOTOR

## CIRCUITO DE REFRIGERACION



**BOMBA DE AGUA**



**DESMONTAJE**

1. Quite la voluta del radiador.
2. Saque la correa del ventilador.
3. Saque el ventilador.
4. Saque el embrague viscoso del ventilador.

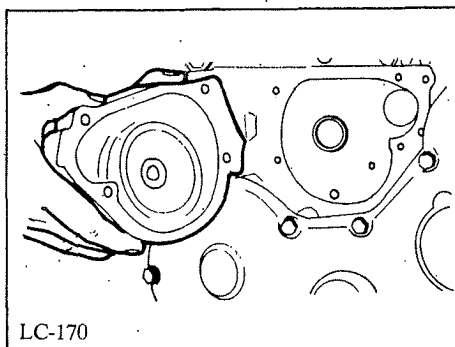
**IMPORTANTE:**

La tuerca del embrague viscoso es de rosca a izquierdas.

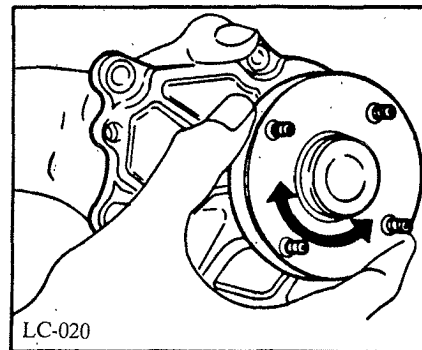
**IMPORTANTE:**

No dejar el embrague viscoso del ventilador en posición horizontal o se estropeará. Dejarlo vertical o ligeramente inclinado. El eje de rotación del embrague formará un ángulo máximo de 45° respecto a la superficie de apoyo.

5. Quite la polea.
6. Quite el manguito metálico.
7. Quite la bomba de agua.



2. Revisar los rodamientos de la bomba de agua por si tuviera excesivo juego longitudinal, de rodamientos o funcionase mal.

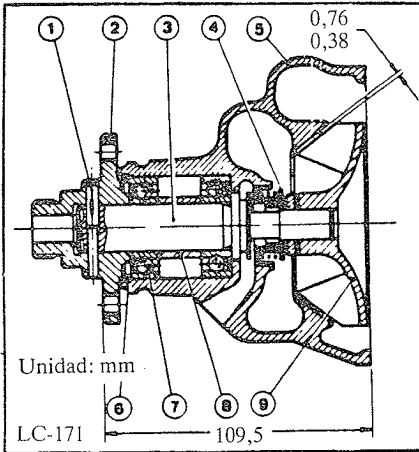


**INSPECCION**

1. Inspeccionar el cuerpo de la bomba de agua y las aspas del impulsor por si estuvieran oxidados o corroídos.

**DESARMADO**

Para reparar la bomba de agua proceder del modo siguiente:

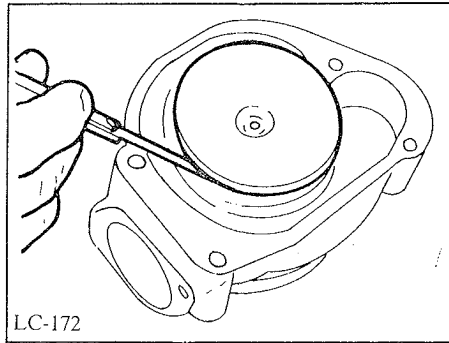


1. Con ayuda de un punzón extraiga el pasador (1) que fija el cubo (2) al eje (3) de la bomba.
2. Con ayuda de un extractor saque el cubo (2) del eje (3).
3. Saque el eje completo con el retén mecánico (4) por la parte trasera del cuerpo de la bomba (5). Si es necesario sacar el impulsor del eje, utilizar un extractor.
4. Desmonte el anillo de retención (6) y con un útil adecuado extraer, por la parte delantera del cuerpo de la bomba, los dos rodamientos (7) y el separador (8).

**ARMADO**

1. Montar a presión los rodamientos (7) y el separador (8) en el eje y llenar el espacio libre entre los rodamientos con 6,5/8,5 gramos de grasa de alta temperatura de fusión o ALVANIA R3. Engrasar los rodamientos.
2. Coloque a presión el eje completo con rodamientos en la parte frontal del cuerpo de la bomba de agua y sitúelo con el anillo de retención de los rodamientos.
3. Sostenga el eje por el extremo del impulsor y, a presión, monte el cubo (2) en el eje y coloque el anillo de retención.

4. Monte ahora el retén mecánico (4) sobre el extremo del impulsor del eje con la cara de carbón hacia afuera, encajando en una ranura dentro del cuerpo de la bomba. Antes de montar el retén impregnarlo con sellante en su diámetro exterior.
5. Montar el suplemento cerámico o de acero inoxidable, con la cara de cerámica contra la junta de carbón.
6. Monte a presión el impulsor en el eje hasta que exista una holgura de 0,38-0,76 mm entre las palas del impulsor y el cuerpo de la bomba.



**MONTAJE**

Efectúe el montaje en sentido inverso al desmontaje.  
Instale juntas nuevas y sellante para juntas.

**ACOPLAMIENTO VISCOSO DEL VENTILADOR**

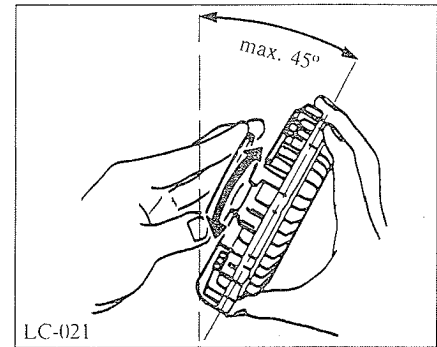
**INSPECCION** (Ver página LC-25)

El embrague viscoso no puede ser desarmado y debe ser reemplazado como conjunto.

**NOTA:**

Mientras está desmontado, mantener el eje de rotación del embrague en posición horizontal o el embrague en posición vertical.

1. Revisar el embrague viscoso por si hubiera fuga de aceite o doblamiento del bimetálico.

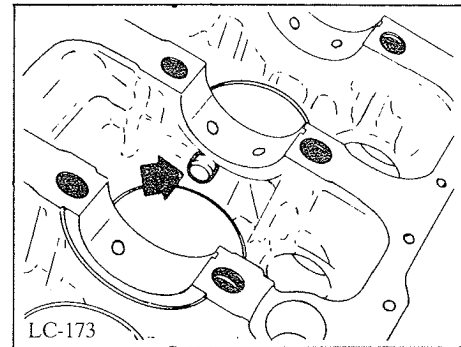


Para evitar pérdidas de la silicona almacenada en el interior del acoplamiento, es necesario evitar que éste permanezca en posición horizontal o con una inclinación mayor de 45° respecto a la vertical.

**BOQUILLAS DE REFRIGERACION**

**INSPECCION**

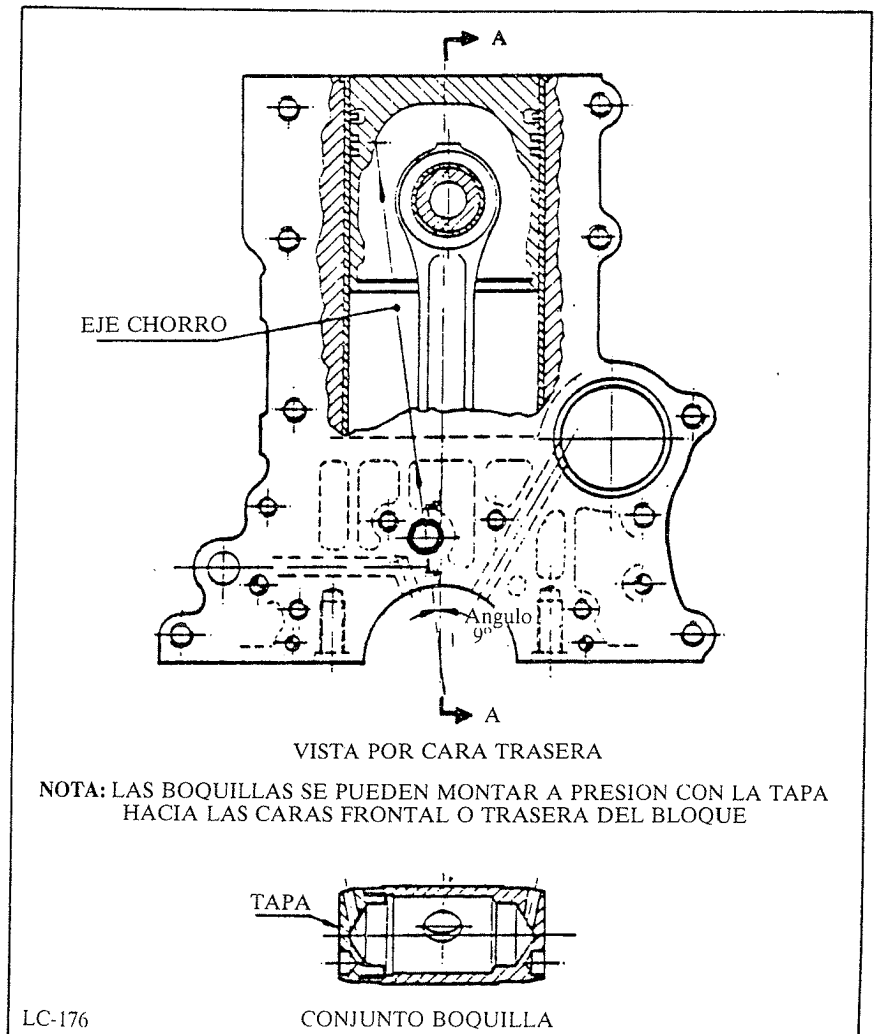
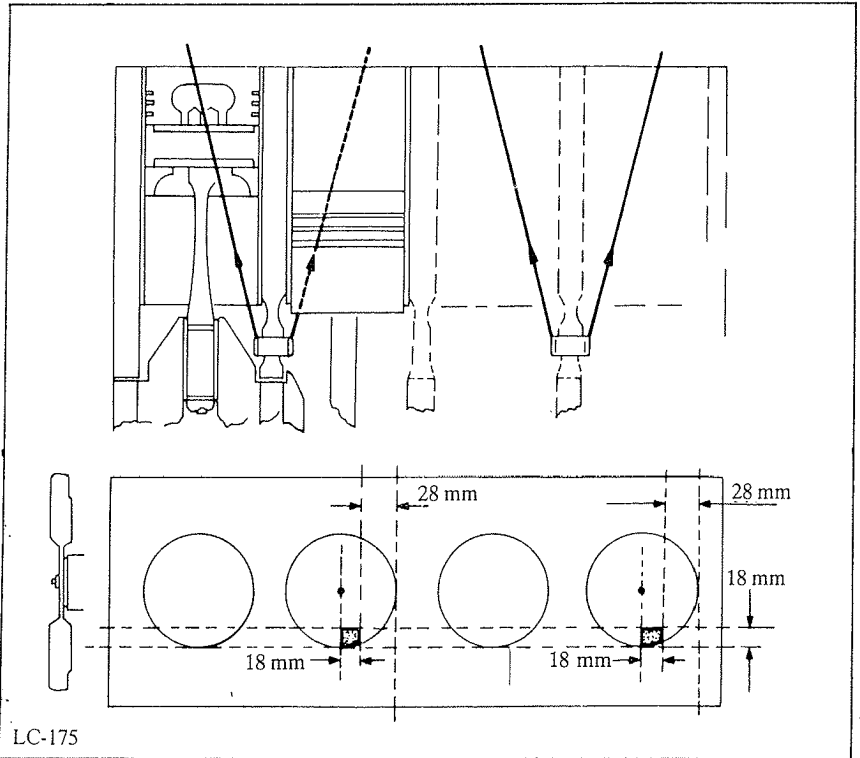
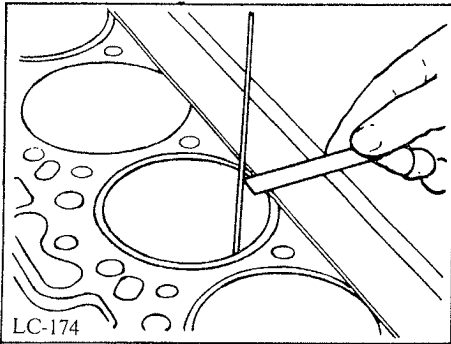
En el bloque (entre cada dos cilindros) hay dos boquillas de refrigeración de pistones como la que ilustra la figura y cada boquilla envía aceite por ambos lados hacia la parte inferior de cada pistón, evacuando el calor del área de combustión.



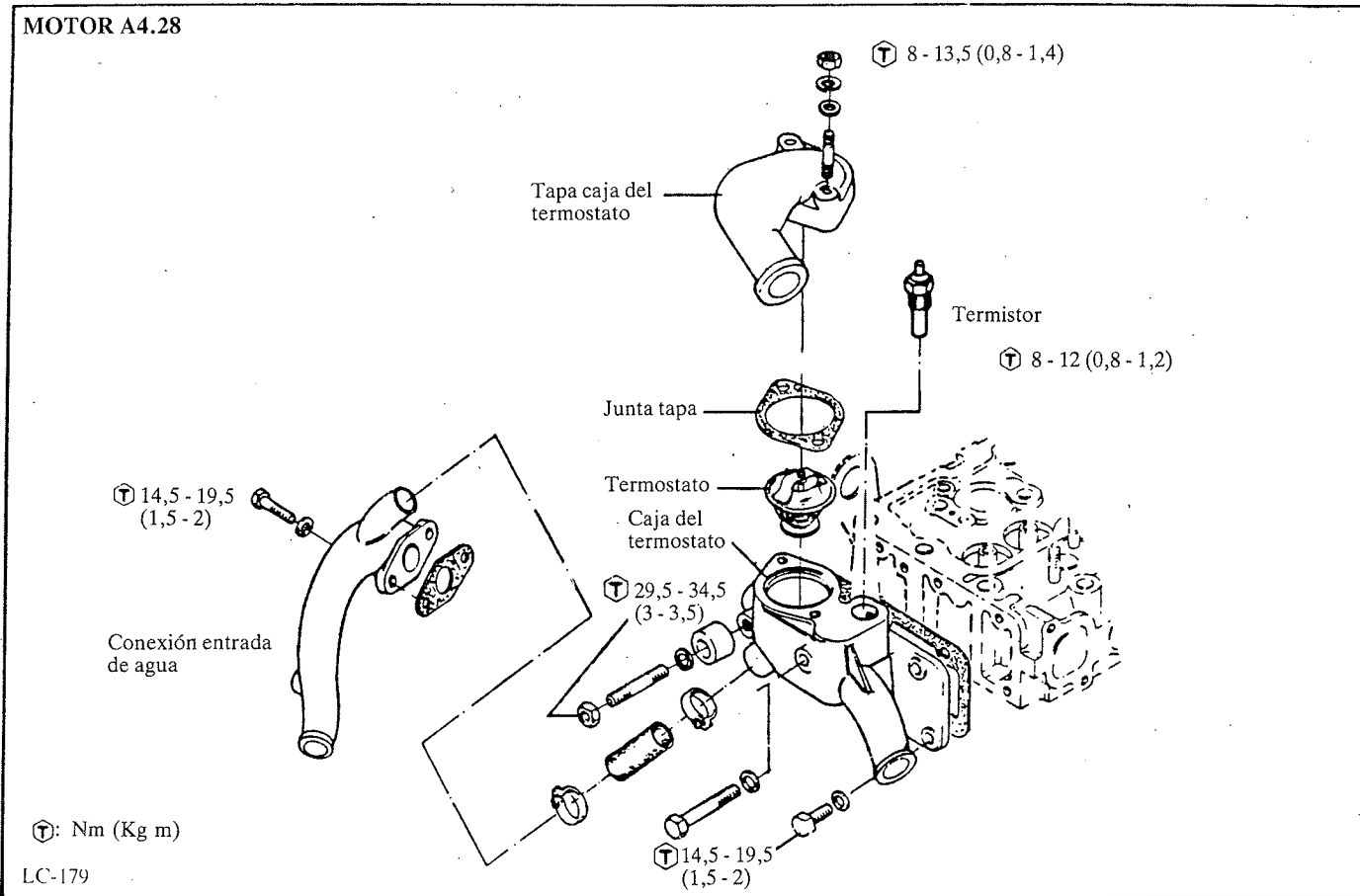
Las boquillas se montan con ajuste de interferencia en sus alojamientos del bloque (paredes de los cojinetes de bancada).

Normalmente, no será necesario sustituir estas boquillas, pero si esto ocurre, se deberá comprobar que el ángulo de envío sea correcto y que no exista posibilidad alguna de contacto entre el conjunto de boquillas y las piezas móviles del motor.

Antes del montaje definitivo, introducir con golpes ligeros el conjunto en su alojamiento y simular la posición del rociado de aceite colocando una varilla de tamaño y longitud adecuada en los orificios de las boquillas y comprobar que el ángulo de envío es correcto.



TERMOSTATO



DESMONTAJE Y MONTAJE

Al montar el termostato montar una junta nueva.

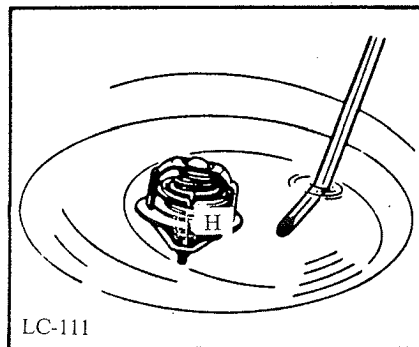
Si en la prueba no se cumplen estos datos, deberá sustituirse por otro nuevo.

3. Revisar si la válvula se cierra a 5 °C por debajo de la temperatura de apertura de la válvula.

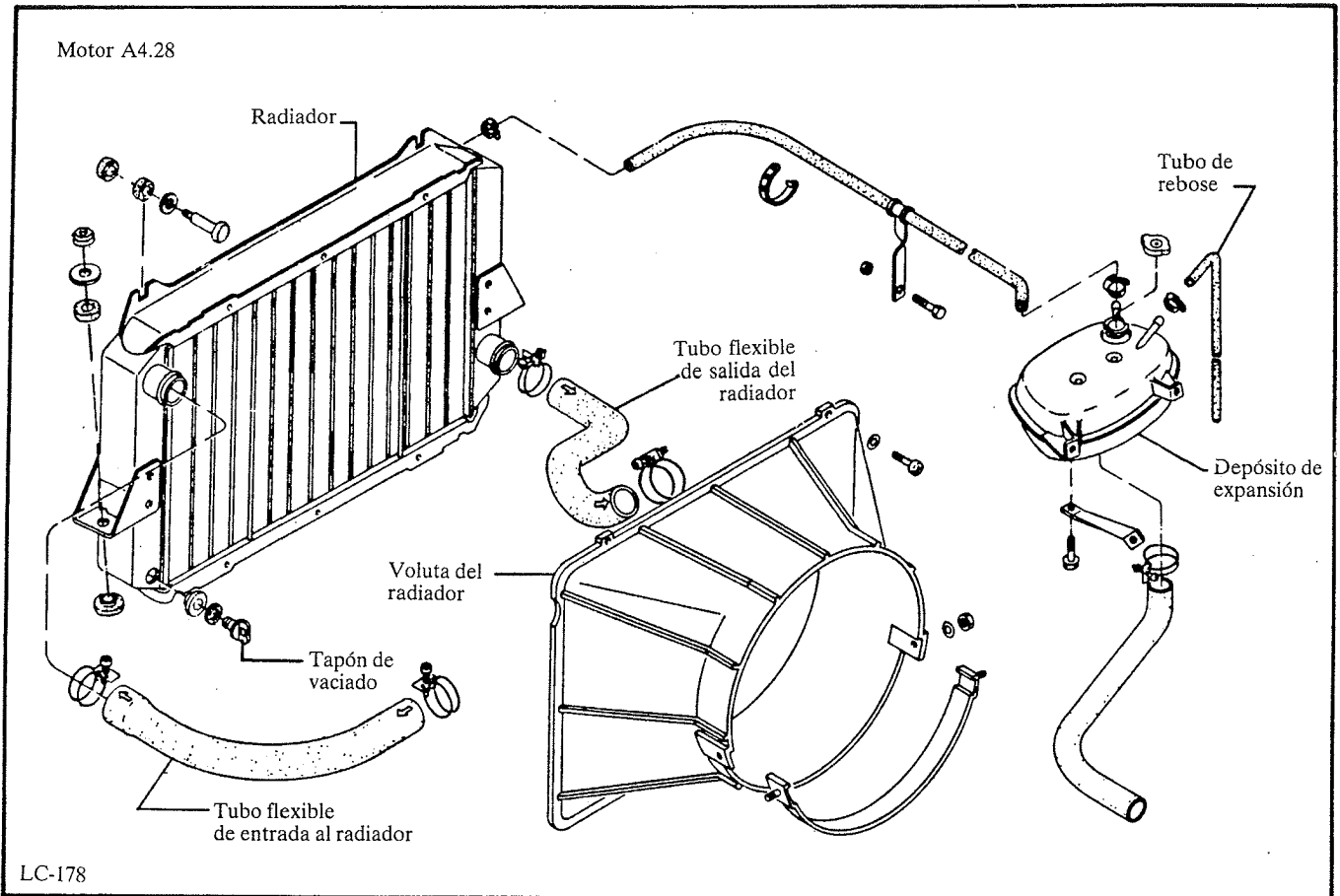
Antes de instalar un nuevo termostato en el motor, es necesario revisarlo.

INSPECCION

1. Sumergir el termostato en agua y calentarla.
2. La válvula deberá abrirse a partir de 80 °C + 4 °C y debe estar totalmente abierta a 96 °C, equivalente a 7,5 mm de desplazamiento.



**RADIADOR**



LC-178

**INSPECCION**

**Revisión del tapón del depósito de expansión.**

Compruebe la presión de alivio del tapón usando un comprobador de presión.

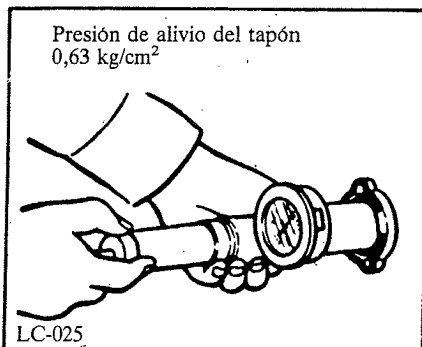
Si el comprobador de presión cae rápido o excesivamente, reemplazar el tapón.

**Revisión del sistema de refrigeración por si hubiera fugas.**

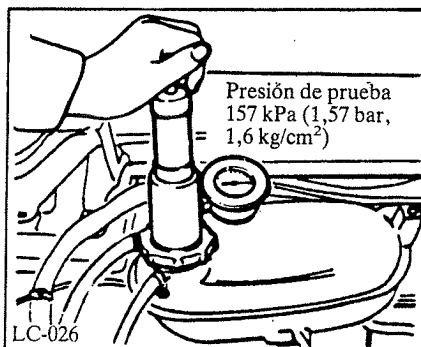
Acople un comprobador de presión en el depósito de expansión e introduzca aire a presión, bombeando en el comprobador hasta alcanzar la presión de prueba del circuito de refrigeración.

Si la presión de prueba desciende rápida o excesivamente, revisar fugas en los tubos flexibles del radiador, bomba de agua o cualquier otro elemento del sistema de refrigeración.

Si no se encuentran fugas externas, revisar el radiador de la calefacción, el bloque y la culata.



LC-025



LC-026

# DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES

## SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

### ESPECIFICACIONES GENERALES

Modelo de motor	A4.28	
Método de lubricación	Alimentación a presión	
Tipo de bomba de aceite	Rodete de lóbulos (rotoros)	
Tipo de filtro de aceite	Integral, de flujo total con válvula de derivación	
Capacidad de aceite	litros	
Con filtro de aceite		9
Sin filtro de aceite		8,2
Presión de engrase con temperatura de $65 \pm 5$ °C en el filtro	a 650 r.p.m. = más de $0,75 \text{ kg/cm}^2$ a 3.600 r.p.m. = más de $3,25 \text{ kg/cm}^2$	

### PARES DE APRIETE

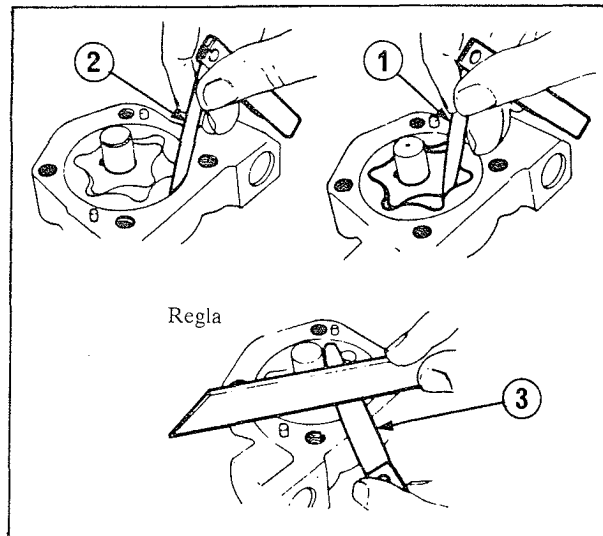
Modelo de motor	A4.28		
	Unidad	N-m	Kg-m
Tornillos tapa bomba de aceite	10 - 12	1 - 1,2	
Tornillos tubo salida bomba aceite al bloque	8 - 12	0,8 - 1,2	
Tornillos fijación bomba aceite y tapeta frontal	103 - 108	10,5 - 11,0	
Tornillos tubo aspiración a cuerpo bomba	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillos soporte a tapa bancada	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillo y tuerca, abrazadera tubo aspiración a soporte	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillos válvula de descarga al bloque	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillos allen, cárter a bloque de cilindros	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillos fijación enfriador de aceite al bloque de cilindros	49 - 59	5 - 6	
Tuerca conexión, tubo flexible engrase depresor	19,5 - 24,5	2 - 2,5	
Adaptador tubo flexible engrase depresor	29,5 - 34,5	3 - 3,5	
Tornillo banjo, tubo flexible engrase depresor	19,5 - 24,5	2 - 2,5	
Adaptador del manocontacto a bloque	8 - 12	0,8 - 1,2	
Manocontacto a adaptador	5 - 8	0,5 - 0,8	
Tapón, agujero superior cuerpo bomba de aceite a bloque	29,5 - 34,5	3 - 3,5	
Tapón, vaciado a cárter	44 - 59	4,5 - 6	
Conexión devolución aceite bomba de vacío a cárter motor	14,5 - 19,5	1,5 - 2	

### INSPECCION Y AJUSTE

#### Bomba de aceite (MOTOR A4.28)

Unidad: mm

Holgura del extremo del rotor ①	Menos de 0,10
Holgura entre el rotor externo y el cuerpo ②	Menos de 0,33
Entre el rotor y la regla ③	Menos de 0,08



SL-035

## SISTEMA DE REFRIGERACION DEL MOTOR

### ESPECIFICACIONES GENERALES

Modelo de motor	A4.28	
Sistema de refrigeración	Circuito presurizado a $0,6 \text{ kg/cm}^2$ , con depósito auxiliar de expansión, refrigeración por agua	
Tipo de bomba de agua	Centrífuga	
Tipo de termostato	BY-PASS de cera	
Tipo de radiador	Tipo de aletas corrugadas y tubo	
Ventilador	Tipo y N.º de palas	Aspirante - 7 palas
	Diámetro mm	370
	Relación motor vent.	1,49
	Sistema de accionamiento	Por embrague viscoso que actúa según temperatura
Capacidad del sistema incluidos el depósito auxiliar de expansión y el calefactor	litros	16,5



PATROL SERIE 260

**INSPECCION Y AJUSTE**

**Bomba de agua**

Unidad: mm

Modelo de motor		A4.28
Holgura entre el impulsor y el cuerpo de la bomba		0,38 - 0,76
Correa del ventilador 007234 (S13)	Flexión de la correa (aplicándole 10 kg)	8 - 12
	Tamaño de la correa (ancho × largo)	13 × 1.264

**Termostato**

Unidad: mm

Modelo de motor	A4.28
Modelo de termostato	Tipo estándar
Temperatura de apertura de la válvula	de 80 °C a 84 °C
Levantamiento máximo de la válvula	7,5 a 96 °C

**Sistema de refrigeración**

Unidad: kg/cm<sup>2</sup>

Presión de alivio del tapón	0,914
Presión de prueba de fuga	1,6

**PARES**

**DE APRIETE**

Modelo de motor	A4.28		
	Unidad	N-m	kg-m
Tornillo polea del ventilador a cubo bomba de agua	24,5 - 29,5	2,5 - 3	
Tornillo cuerpo bomba de agua a bloque de cilindros	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tornillo conexión entrada bomba de agua a bomba de agua	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tuercas tapa caja del termostato a caja del termostato	8 - 13,5	0,8 - 1,4	
Sujeción embrague viscoso del ventilador al cubo eje bomba de agua. (Rosca a izquierda)	40 - 50	4 - 5	
Tornillo ventilador a embrague viscoso (allen)	6 - 8	0,6 - 0,8	
Termistor a caja del termostato	8 - 12	0,8 - 1,2	
Tornillos caja termostato a culata	14,5 - 19,5	1,5 - 2	
Tuerca sujeción caja termostato a culata	29,5 - 34,5	3 - 3,5	
Tapón cónico de vaciado de agua del bloque	14,5 - 19,5	1,5 - 2	

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES

### SISTEMA DE LUBRICACION DEL MOTOR

Síntoma	Causa probable	Acción correctora
Presión de aceite baja	<p>Aceite de grado incorrecto.</p> <p>Cojinetes desgastados o dañados.</p> <p>Falta de aceite en el cárter.</p> <p>Medidor de presión defectuoso.</p> <p>Bomba de aceite desgastada.</p> <p>Valvula de descarga de presión agarrotada abierta.</p> <p>Rotura del muelle de la válvula de descarga.</p> <p>Tubo de aspiración defectuoso.</p> <p>Filtro de aceite obstruido.</p> <p>Colador del cárter obstruido.</p>	<p>Poner aceite especificado y de grado adecuado a la temperatura ambiente.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Añadir hasta el nivel correcto.</p> <p>Verificar y reemplazar.</p> <p>Reemplazar bomba.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Reemplazar válvula completa.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Limpiar y montar o reemplazar.</p>
Presión de aceite alta	<p>Aceite lubricante de grado incorrecto.</p> <p>Medidor de presión defectuoso.</p> <p>Válvula de descarga de presión agarrotada cerrada.</p> <p>El motor trabaja en frío.</p>	<p>Poner aceite especificado, de grado adecuado a la temperatura ambiente.</p> <p>Verificar y reemplazar.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Termostato estropeado (abierto).</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Verificar si el aceite es del grado que le corresponde.</p>
La luz de aviso permanece encendida con el motor en marcha	<p>Presión de aceite baja.</p> <p>Interruptor de presión de aceite inservible.</p> <p>Fallo eléctrico.</p>	<p>Mencionado anteriormente.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Revisar el circuito.</p>
Ruido	Excesivo juego entre los rotores.	Reemplazar.

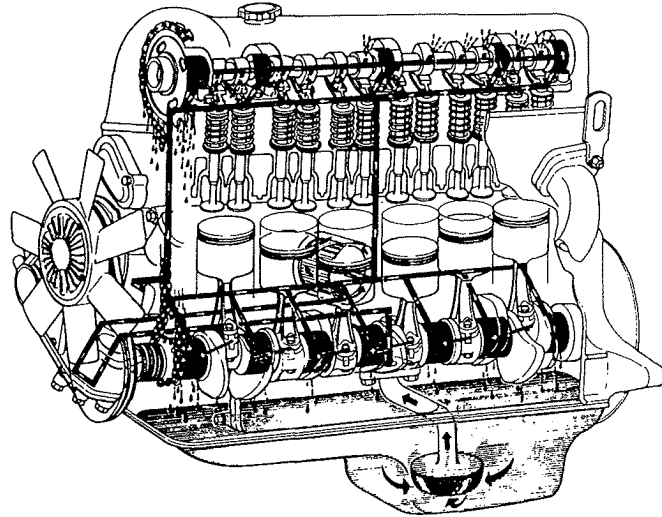
**SISTEMA DE REFRIGERACION  
DEL MOTOR**

Síntoma	Causa probable	Acción correctora
Fuga de agua.	<p>Soldaduras del radiador dañadas.</p> <p>Fugas por las conexiones de la calefacción o por los tapones.</p> <p>Fugas por el retén del eje de la bomba.</p> <p>Fugas por el termistor del agua.</p> <p>Fugas por las juntas o pequeñas grietas.</p> <p>Culata agrietada o pérdidas en su junta.</p> <p>Bloque de cilindros agrietado.</p> <p>Tornillos de la culata aflojados.</p>	<p>Reparar.</p> <p>Reparar.</p> <p>Reparar o reemplazar el conjunto de la bomba.</p> <p>Apretar o usar un producto hermetizante del sistema de refrigeración de buena calidad.</p> <p>Apretar o reparar.</p> <p>Reemplazar.</p> <p>Revisar el aceite del cárter por si estuviera mezclado con agua, sacando la varilla de nivel de aceite.</p> <p>Reemplazar la junta de culata y apretar tornillos al par máximo permitido.</p>
Circulación escasa.	<p>Restricción en el sistema.</p> <p>Agua para el radiador insuficiente.</p> <p>Bomba de agua inoperante.</p> <p>Aflojamiento de la correa de la bomba de agua.</p> <p>Termostato inoperante.</p>	<p>Revisar las mangueras por si estuvieran plegadas, y eliminar el óxido y la suciedad limpiando el radiador y todo el sistema.</p> <p>Rellenar.</p> <p>Reparar o reemplazar</p> <p>Ajustar.</p> <p>Reemplazar.</p>
Corrosión.	<p>Excesivas impurezas en el agua.</p> <p>Limpieza y vaciado del sistema infrecuente.</p>	<p>Usar agua blanda y limpia. (El agua de lluvia es satisfactoria.)</p> <p>El sistema de refrigeración deberá ser vaciado y limpiado totalmente al menos dos veces al año. Anticongelante permanente (a base de glicoletileno) puede ser usado durante todo el año.</p>
Sobrecalentamiento.	<p>Funcionamiento incorrecto del termostato y del tapón del depósito auxiliar de expansión.</p> <p>Aletas del radiador atascadas con barro, broza, etc.</p> <p>Nivel del agua o refrigerante demasiado bajo.</p> <p>Fuga de agua.</p> <p>Aflojamiento de la correa de la bomba de agua.</p> <p>Ventilador o embrague viscoso averiado.</p>	<p>Reemplazar.</p> <p>Limpiar totalmente los pasos de aire usando aire comprimido, desde el lado del motor.</p> <p>Rellenar.</p> <p>Ver apartado mencionado anteriormente.</p> <p>Ajustar.</p> <p>Reemplazar.</p>

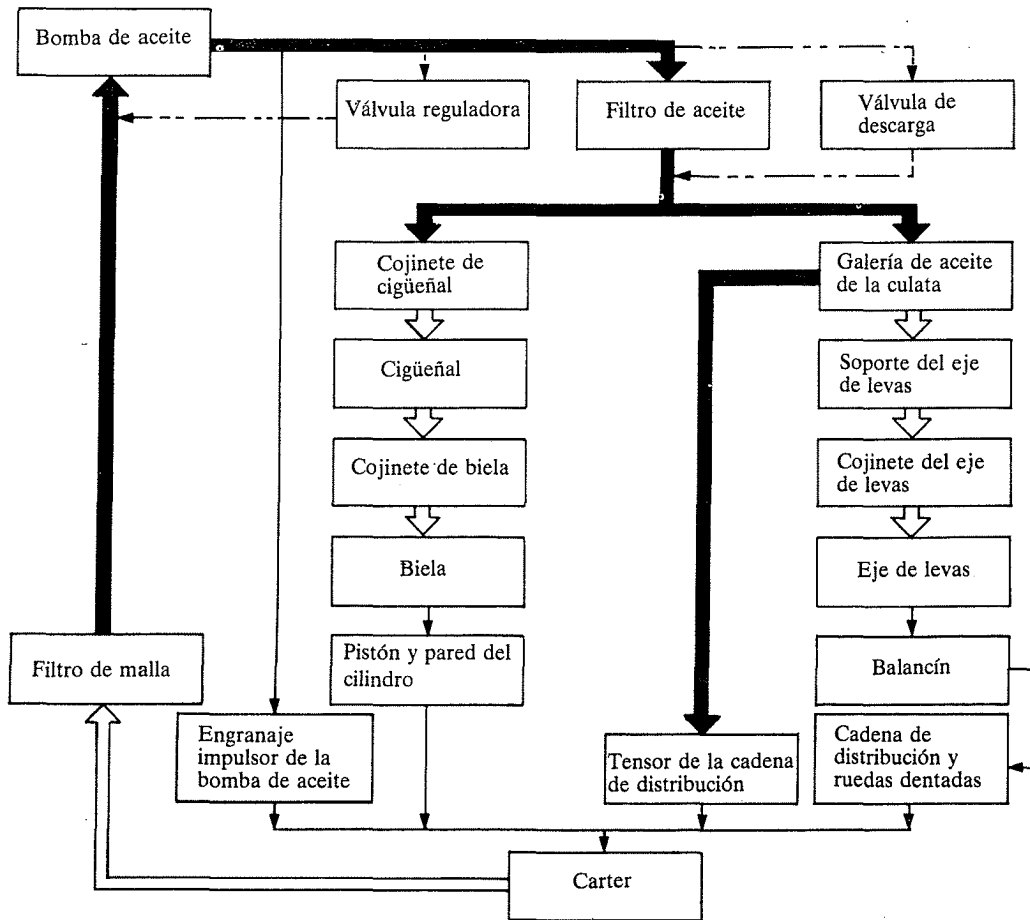
Síntoma	Causa probable	Acción correctora
Sobrecalentamiento.	Indicador de temperatura estropeado. Termistor estropeado. Restricciones en el filtro de aire. Sistema de escape parcialmente obstruido. Radiador obstruido, restricción en los pasos de agua de culata, bloque, etc.	Verificar o reemplazar. Verificar o reemplazar. Reemplazar el filtro de aire. Limpiar o reemplazar. Limpiar el radiador, limpiar todo el sistema. Revisar las mangueras por si estuvieran plegadas.
	Impurezas en el agua. Bomba de agua ineficaz. Regulación incorrecta de las válvulas. Bomba inyectora defectuosa. Puesta a punto incorrecta de la bomba inyectora. Inyectores sucios, mal tarados, defectuosos o de tipo incorrecto. Los pistones tienden a agarrotarse o golpean. Equipo de calentamiento (bujías defectuosas y unidad de control).	Vaciar y rellenar usando agua blanda y limpia. Reparar o reemplazar. Regular. Reemplazar. Corregir. Limpiar, ajustar o cambiar. Reparar o reemplazar. Revisar o cambiar.
Enfriamiento excesivo.	Funcionamiento incorrecto del termostato. Termómetro de agua inexacto.	Reemplazar. Reemplazar.
Ruido	Chirrido en el retén de la bomba de agua. Rodamientos de la bomba de agua dañados o desgastados.	Reparar o reemplazar el conjunto de la bomba. Reparar o reemplazar el conjunto de la bomba.

### SISTEMA DE LUBRICACION

Motor L28



- ← Galería de aceite en el bloque de cilindros
- ← Desviación
- ← Paso de aceite



LC-002

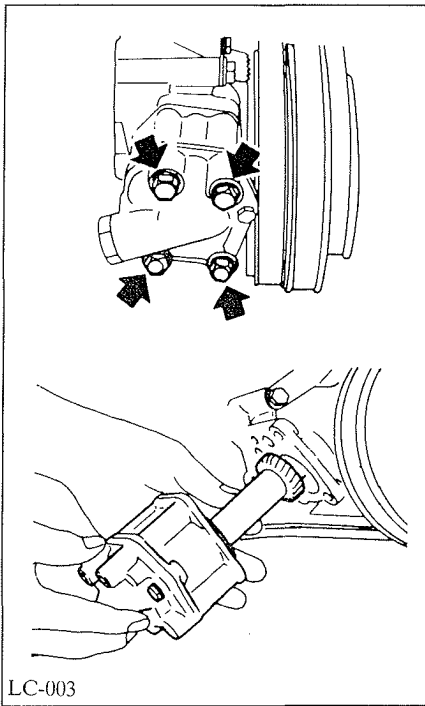
**BOMBA DE ACEITE**

**DESMONTAJE**

Antes de desmontar la bomba de aceite, asegurarse de que el pistón n.º 1 se encuentra en el P.M.S. en su carrera de compresión.

El pistón n.º 1 se encuentra en su P.M.S. en su carrera de compresión, cuando se produce el cruce de válvulas en el cilindro n.º 6.

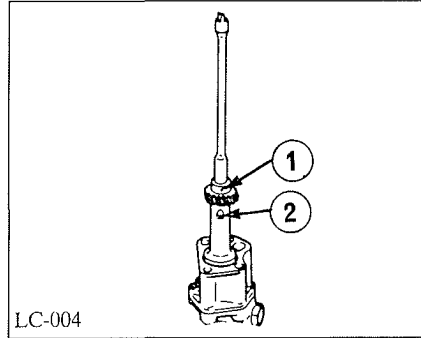
1. Desmontar el distribuidor.
2. Aflojar y sacar los cuatro tornillos que sujetan la bomba de aceite a la tapa de la distribución, y extraer la bomba y su eje impulsor como un solo conjunto.



**MONTAJE**

En el momento de montar la bomba de aceite en el motor, el pistón n.º 1 debe encontrarse en el P.M.S. en su carrera de compresión.

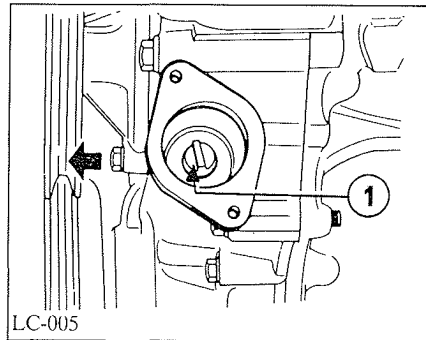
1. Alinear el punto de referencia del eje impulsor con el orificio de engrase de la bomba.



LC-004

1. Punto de referencia
2. Orificio de engrase

2. Montar en su alojamiento la bomba de aceite y su eje impulsor. Usar siempre junta nueva. Comprobar que, visto por el lado del distribuidor, la guía del eje está en la misma posición que las manecillas del reloj a las 11 h. 25 minutos.



LC-005

1. Sector pequeño

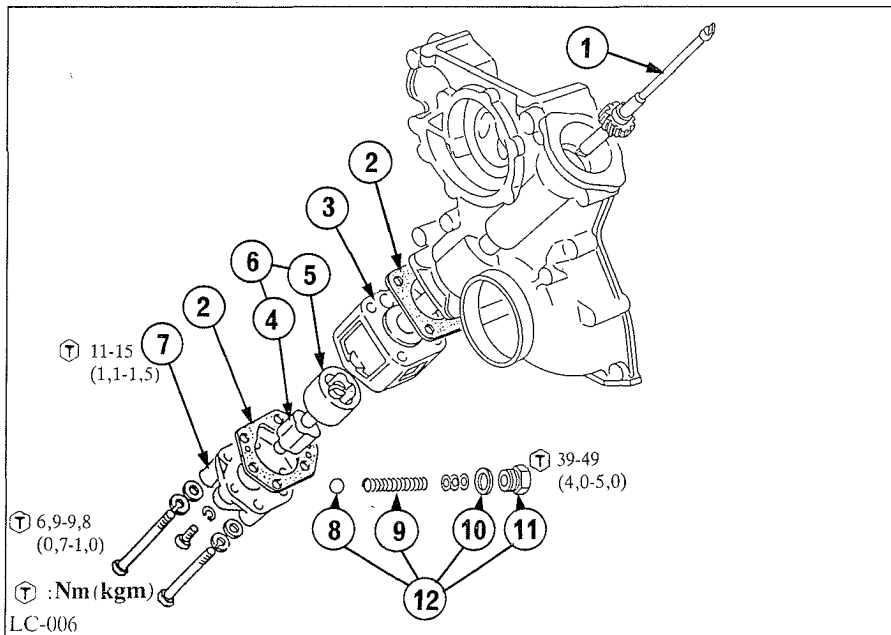
Observar también que el sector más pequeño (1) debe quedar hacia el lado frontal del motor.

3. Apretar los tornillos de fijación.

⊕ Nm (kgm); 11-15 (1,1-1,5)

4. Montar el distribuidor. Asegurarse de que la ranura inferior del distribuidor encaja con la guía del eje impulsor de la bomba de aceite.
5. Poner en marcha el motor y hacerlo girar durante unos 5 minutos. Comprobar si existen fugas.

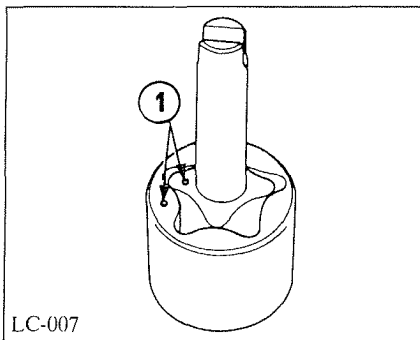
**DESARMADO Y ARMADO**



LC-006

1. Eje
2. Junta  
**Cambiar siempre**
3. Cuerpo bomba
4. Rotor interior
5. Rotor exterior
6. Rotores
7. Tapa bomba
8. Válvula reguladora
9. Muelle
10. Arandela
11. Tapón válvula
12. Conjunto válvula reguladora

1. Desarmar la tapa de la bomba, los rotores y el cuerpo de la bomba. Tirar las dos juntas usadas.
2. Desarmar el tapón de la válvula reguladora. A continuación saldrá todo el despiece que forma el conjunto de la válvula.
3. Armar la bomba, siguiendo el proceso inverso al del desmontaje.



1. Puntos de referencia

- a. Los rotores interior y exterior se montarán con los puntos de referencia hacia el cuerpo de la bomba de aceite.
- b. Usar siempre una junta nueva.

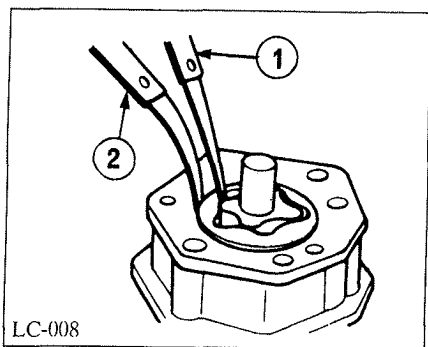
**VERIFICACION**

1. Comprobar los siguientes puntos por si estuvieran desgastados o defectuosos:

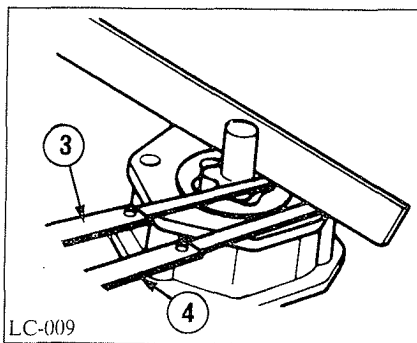
- Cuerpo y tapa de la bomba.
  - Rotores.
  - Eje impulsor
- El cuerpo y la tapa de la bomba, son piezas que no se sirven por separado. En caso de hallar algún defecto o un desgaste excesivo en alguna de ellas, deben cambiarse ambas. Igual sucede con los rotores interior y exterior.

2. Verificar, con una galga de espesores, las siguientes holguras:

1. Rotor interior y exterior  
Menos de 0,20 mm
2. Rotor exterior y cuerpo  
Menos de 0,50 mm

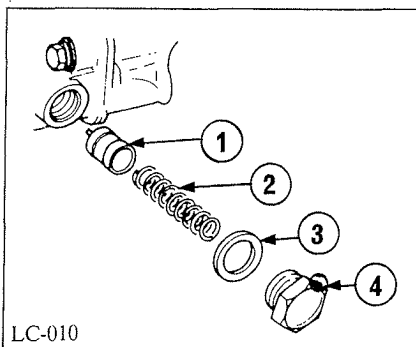


3. Longitudinal rotor  
Menos de 0,06 mm
4. Cuerpo bomba y regla  
Menos de 0,03 mm



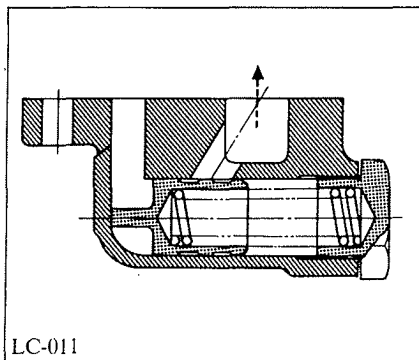
Si sobrepasan el límite, cambiar el conjunto de piezas del rotor o todo el conjunto de la bomba de aceite.

3. Revisar la válvula reguladora de presión y el muelle de la misma. Si se encuentra algún defecto o se observan dificultades para el buen deslizamiento de la misma, cambiar todo el conjunto de piezas de la válvula o el conjunto de la bomba.



1. Válvula reguladora
2. Muelle
3. Arandela
4. Tapón

La válvula reguladora de la presión de aceite no es ajustable. En posición destensada, la válvula permite el paso del aceite por el canal de la tapa de la bomba, hasta el orificio de admisión de la misma.



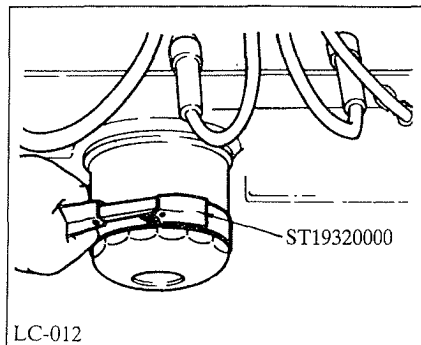
4. Comprobar que la presión ejercida por el muelle es la correcta. Ver Características y Datos Técnicos.

**FILTRO DE ACEITE**

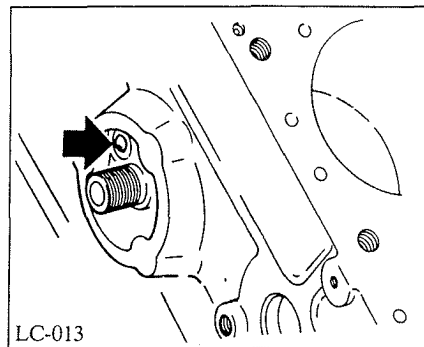
**CAMBIAR**

El filtro de aceite es del tipo de cartucho. El elemento del filtro debe ser cambiado periódicamente. Ver la Tabla de Mantenimiento Periódico.

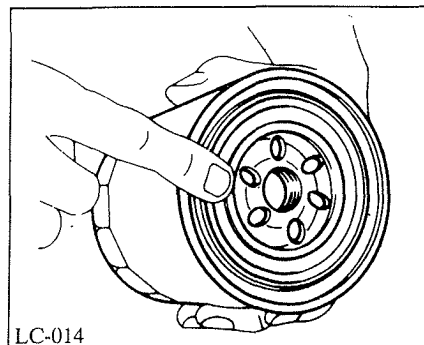
1. Vaciar el cárter de aceite.
2. Quitar el filtro de aceite utilizando la Herramienta Especial ST19320000.



3. Limpiar la superficie de contacto del filtro de aceite.
4. Comprobar la válvula de descarga de la presión de aceite. Utilizar un destornillador si es necesario desmontar la válvula.



5. Untar ligeramente la junta del filtro con aceite motor.



6. Montar el filtro.

El filtro debe apretarse únicamente a mano.

Reapretar en exceso el filtro puede ser causa de fugas de aceite por el mismo.

7. Poner el tapón de vaciado del cárter y llenar con aceite hasta el nivel correcto.

⊕ Tapón vaciado cárter  
20-29 Nm (2,0-3,0 kgm)

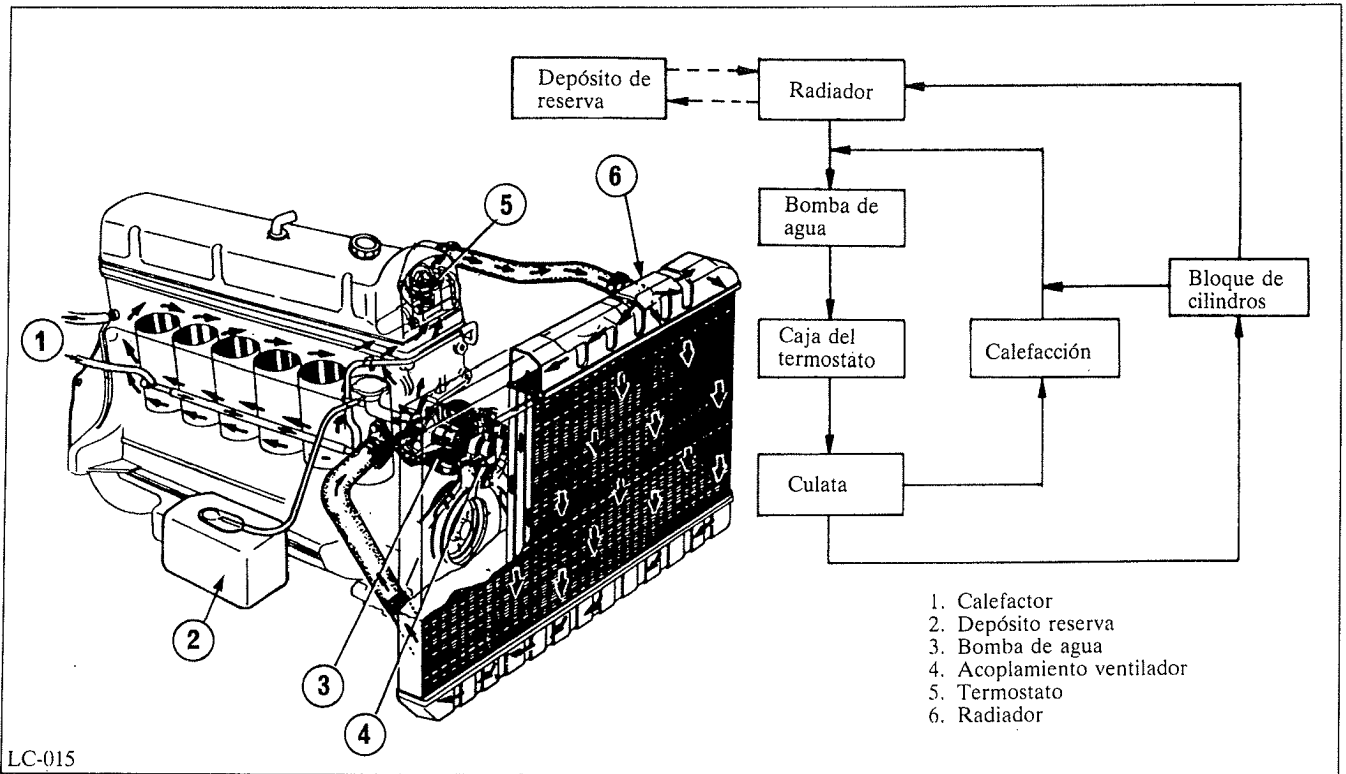
Capacidad de aceite: Con filtro - 4,2 l  
Sin filtro - 3,7 l

8. Poner el motor en marcha y hacerlo funcionar durante 5 minutos. Comprobar posibles fugas.



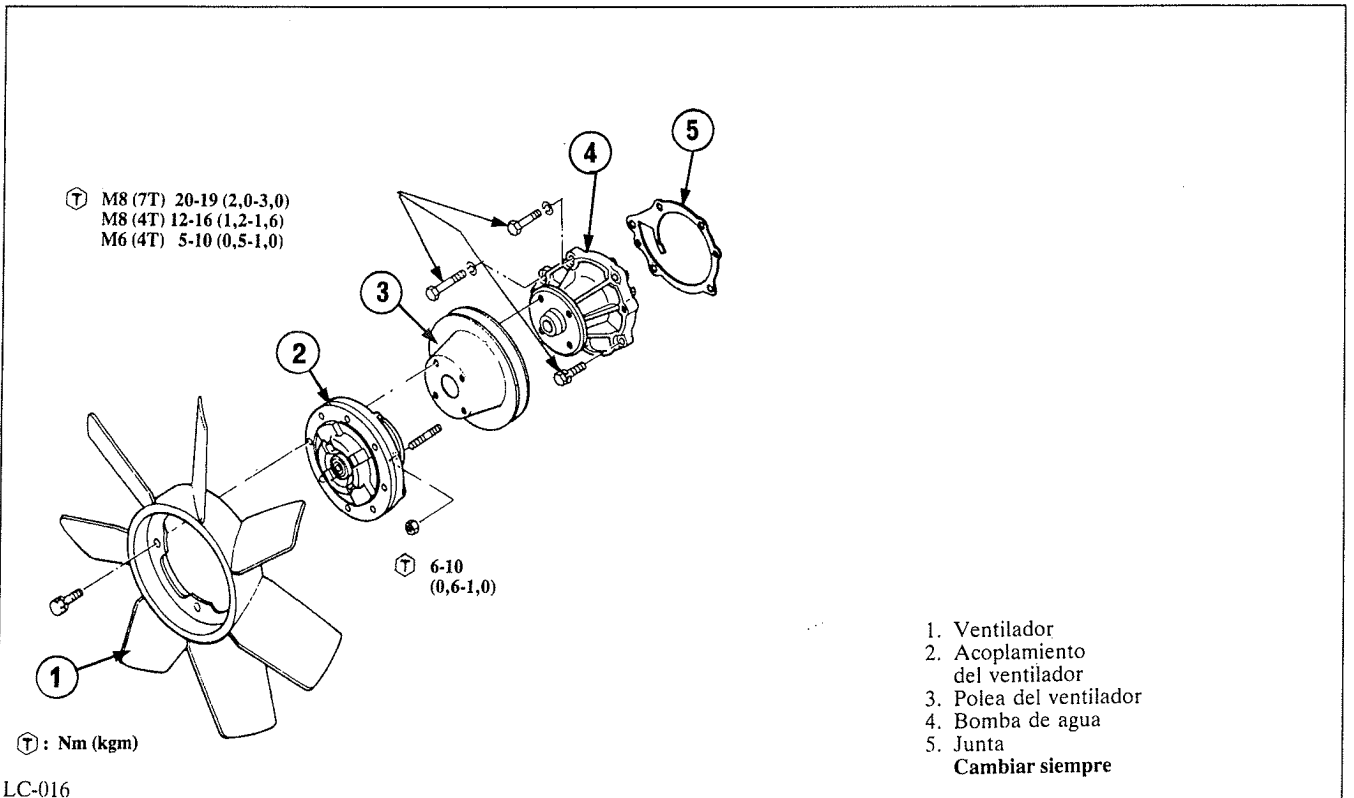
SISTEMA DE REFRIGERACION

Motor L28



LC-015

BOMBA DE AGUA



LC-016

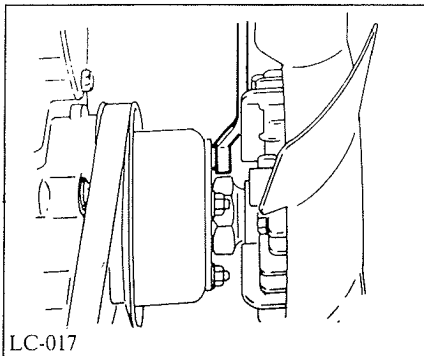
DESMONTAJE

ATENCION:

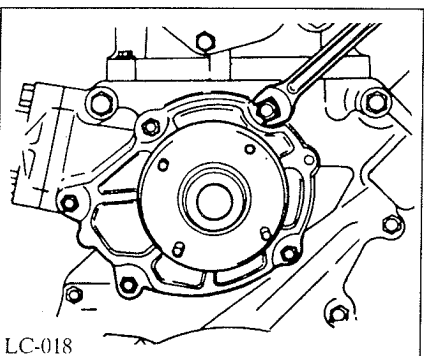
Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor caliente, girar el tapón despacio, al revés del sentido de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargada, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

1. Vaciar el radiador abriendo el tapón superior y la llave inferior de desagüe. Depositar el líquido refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Desmontar la envolvente del radiador.
3. Sacar la correa del alternador.
  - (1) Aflojar los tornillos de sujeción del alternador.
  - (2) Girar el alternador hacia el loque de cilindros.
4. Desmontar el ventilador, la polea del ventilador y el conjunto de la bomba de agua y el acoplamiento.



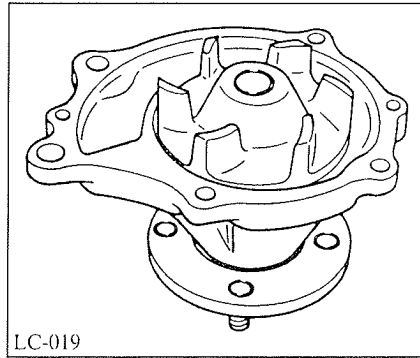
LC-017



LC-018

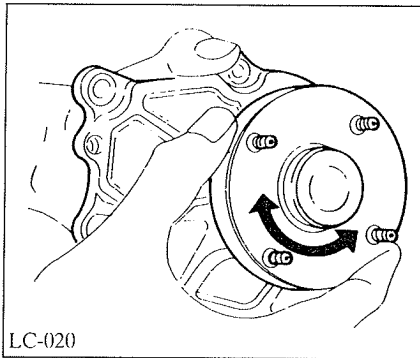
VERIFICACION

1. Observar el cuerpo y las aspas de la bomba de agua, buscando detectar señales de oxidación o corrosión.



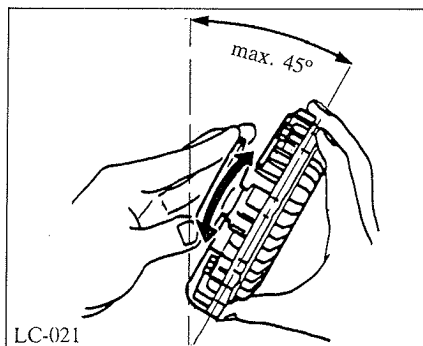
LC-019

2. Revisar el cojinete de la bomba de agua por si tuviera excesivo juego longitudinal o su funcionamiento no fuera correcto.



LC-020

3. Comprobar que el acoplamiento del ventilador no tenga fugas de aceite y el bimetálico no esté excesivamente doblado.



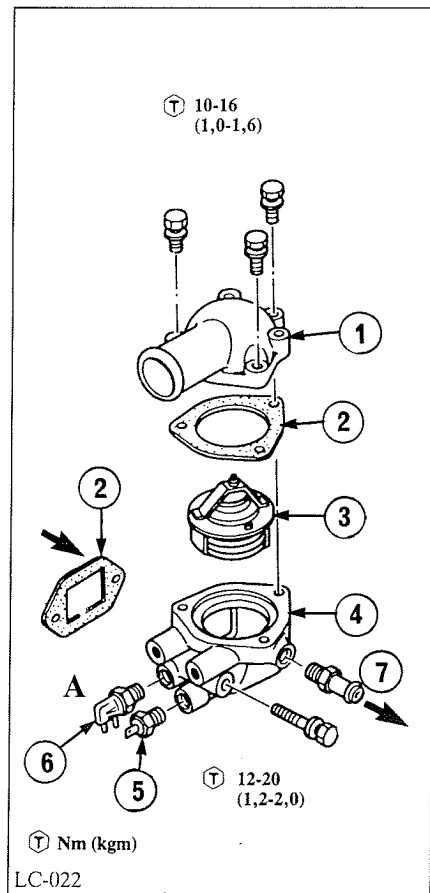
LC-021

Para evitar pérdidas de la silicona almacenada en el interior del acoplamiento, es necesario evitar que éste permanezca en posición horizontal o con una inclinación mayor de 45° respecto a la vertical.

MONTAJE

1. Montar la bomba de agua, siguiendo el orden inverso al desmontaje. Poner siempre una junta nueva.
2. Montar la correa del alternador y tensarla correctamente. Deflexión de la correa, aplicándole una fuerza de 98 N (10 kg).  
8-12 mm
3. Llenar el radiador con líquido anti-congelante. Ver la sección MA «Cambio del líquido refrigerante». Capacidad del sistema de refrigeración, incluido el depósito de reserva.  
10,8 litros

TERMOSTATO



LC-022

1. Salida de agua
  2. Junta Cambiar siempre
  3. Termostato
  4. Caja del termostato
  5. Sensor temperatura
  6. Válvula térmica de depresión
  7. Al colector de admisión
- A. Menos de 22 Nm (2,2 kgm)

**DESMONTAJE**

**ATENCION:**

Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

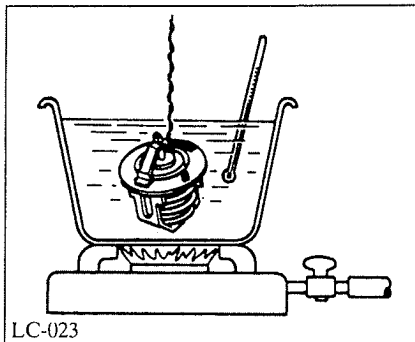
Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor caliente, girar el tapón despacio, al revés del sentido de giro de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargado, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

1. Vaciar parcialmente el radiador de líquido refrigerante y desconectar el manguito de la tapa de salida del agua.
2. Desmontar la tapa de salida del agua y sacar el termostato.

**VERIFICACION**

Comprobar el funcionamiento del termostato y cambiarlo si es necesario.

1. Comprobar que la válvula haga un buen asiento, a temperatura normal.
2. Verificar la temperatura de apertura y que la elevación de la misma sea la correcta. (Ver «Características y Datos Técnicos».)



LC-023

3. Revisar más tarde si la válvula se cierra a 5 °C por debajo de la temperatura de apertura de la válvula.

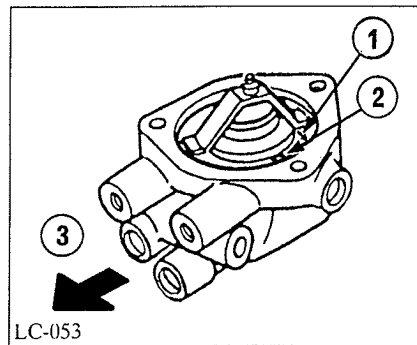
Si el termostato no reacciona cerrándose a esta temperatura, debe cambiarse sin intentar arreglarlo.

En caso de ser necesario cambiar el termostato, debe verificarse el nuevo antes de montarlo en la unidad.

**MONTAJE**

1. Colocar el termostato en su alojamiento.

La flecha marcada en la cara superior del termostato, debe alinearse con el orificio de salida hacia el colector de admisión.



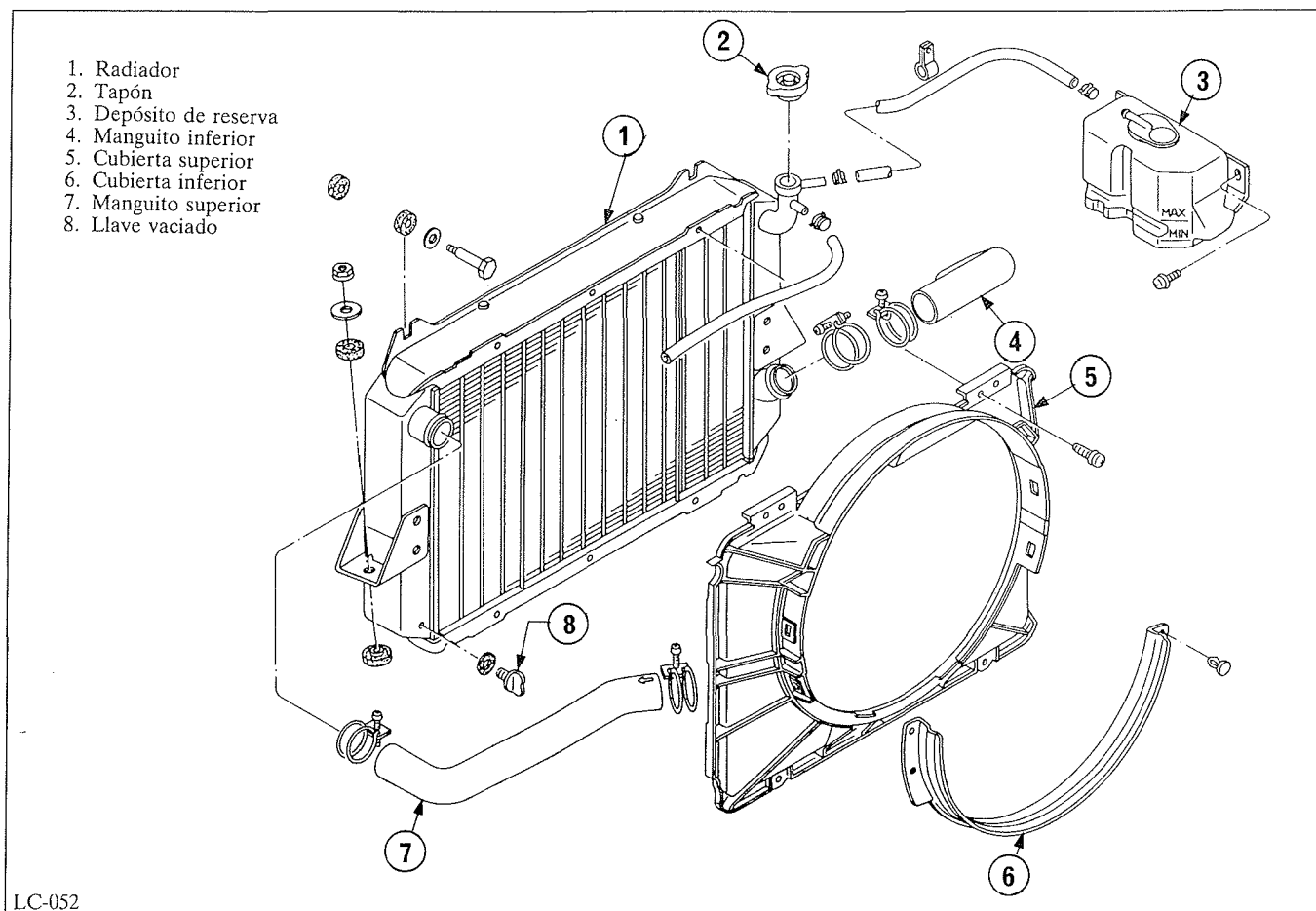
LC-053

1. Flecha
2. Limpiador
3. Frontal

El termostato lleva un taladro de aireación, provisto de un dispositivo limpiador que impide que se depositen en él las impurezas del agua que podrían llegar a cegar dicho taladro. Comprobar que el limpiador pueda moverse libremente en cualquier dirección.

2. Montar la tapa de salida del agua.  
**Poner siempre junta nueva.**
3. Conectar los manguitos de entrada y salida.
4. Poner en marcha el motor durante 5 minutos y observar que no tenga fugas el termostato. Verificar el nivel del refrigerante y añadir en caso necesario.

## RADIADOR



### RADIADOR

El tapón de llenado del radiador está diseñado para mantener una presión preestablecida ( $0,9 \text{ kg/cm}^2$ ), por encima de la presión atmosférica.

La válvula de seguridad, que comprende una válvula de vacío y otra de descarga, impide que hierva el refrigerante sometándolo a presión.

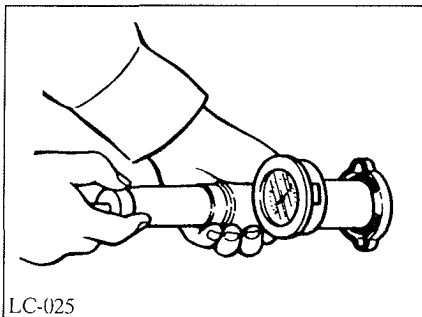
Por el contrario, cuando la presión desciende por debajo de la atmosférica, la válvula de vacío deja que entre aire en el radiador, impidiendo así que se formen bolsas de vacío en el sistema de refrigeración

### VERIFICACION

1. Revisar el tapón del radiador.  
El tapón del radiador debe chequearse a la

presión de trabajo a intervalos regulares. Limpiar el tapón y comprobar que se encuentran en buen estado el tapón y la junta del mismo.

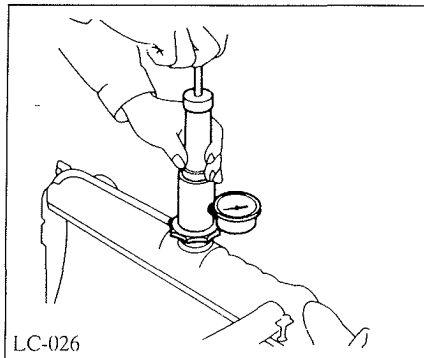
Usando un tester de tapón, chequear la presión de descarga o alivio del tapón del radiador.



Presión de descarga del tapón  $88 \text{ kPa}$  ( $0,88 \text{ bar}$ ;  $0,9 \text{ kg/cm}^2$ ).

Si la presión baja rápidamente, cambiar el tapón.

2. Revisar el sistema de refrigeración por si hubiera fugas.  
Acoplar en la boca superior del radiador un probador de presión y bombear hasta alcanzar la presión de prueba.



Presión de prueba:  
 $157 \text{ kPa}$  ( $1,57 \text{ bar}$ ,  $1,6 \text{ kg/cm}^2$ )

PATROL SERIE 260

La presión debe mantenerse en los valores alcanzados, un descenso en la misma es indicativo de fugas en el sistema. Revisar todo el sistema hasta detectarlas.

caliente, girar el tapón despacio, al revés del sentido de giro de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargado, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

4. Desmontar el radiador de la unidad.

DESMONTAJE

ATENCION:

Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor

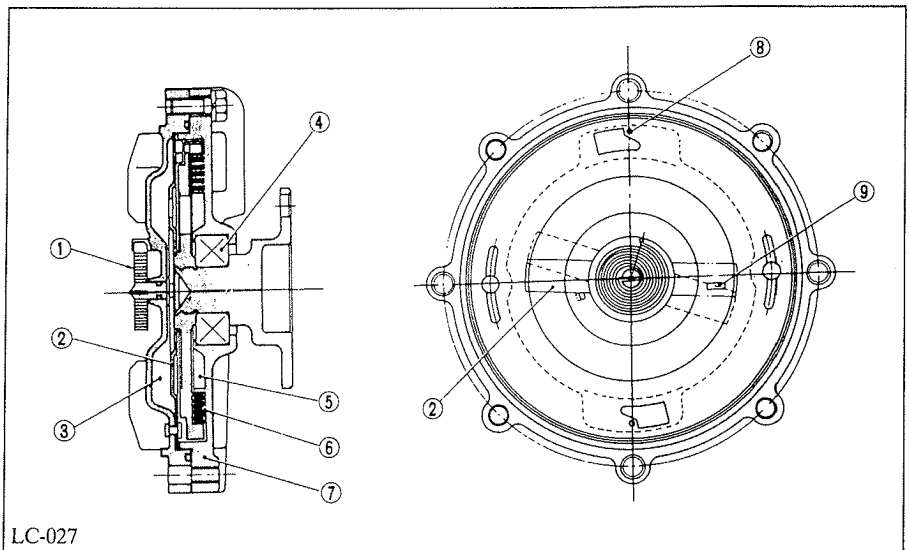
1. Vaciar el radiador abriendo el tapón superior y la llave inferior de desagüe. Depositar el líquido refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Desmontar la envolvente del radiador.
3. Desconectar los manguitos superior e inferior del radiador y la conexión con el depósito de reserva.

MONTAJE

1. El montaje debe seguir el proceso inverso al desmontaje.
2. Llenar el sistema de refrigeración con producto anticongelante. Para proporciones, mezclas y capacidades, ver sección MA.
3. Hacer funcionar el motor durante unos 5 minutos, comprobar posibles pérdidas de líquido y verificar el nivel, añadiendo en caso necesario.

ACOPLAMIENTO VISCOSO DEL VENTILADOR

1. Termostato bimetalico
2. Válvula corrediza
3. Cámara de reserva para posición «OFF»
4. Cojinete
5. Cámara de arrastre
6. Pieza de acoplamiento (laberinto)
7. Pieza arrastrada
8. Salida de aceite del conjunto bomba
9. Entrada de aceite



LC-027

El acoplamiento viscoso está dotado de un sistema de control de temperatura. El principio de su funcionamiento se basa en el arrastre proporcionado por la viscosidad de la silicona y la dilatación térmica de una lámina bimetalica. Un acoplamiento convencional siempre proporciona una relación de arrastre fija, independientemente de las necesidades de enfriamiento que necesite el motor, en un momento dado.

Por el contrario, la relación de arrastre del acoplamiento térmico es modificada en función del enfriamiento requerido. Como puede observarse en el diagrama, el acoplamiento viscoso tiene dos posiciones básicas de funcionamiento.

Cuando el motor precisa enfriamiento, el sistema sigue la línea «ON» y el ventilador gira a unas 2500 r.p.m. Cuando no se precisa mucho enfriamiento (durante la época fría, cuando se está calentando el motor, etc.) el sistema sigue la línea «OFF» y el ventilador gira a unas 1600 r.p.m.

El termostato bimetalico espiral, instalado en la parte central delantera del acoplamiento, detecta la temperatura del aire que atraviesa el radiador (la

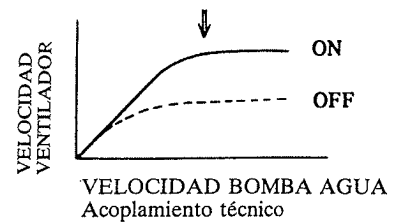
temperatura del aire está en relación directa con la temperatura del refrigerante del motor) y la válvula corrediza interior abre o cierra según sea necesario, dando lugar a la regulación «ON» - «OFF».

Cuando aumenta la temperatura del aire, se dilata la espiral bimetalica y se abre la válvula, produciéndose el envío de aceite de siliconas a la ranura que transmite el par, con lo que el sistema queda en estado «ON».

Al cerrarse la válvula no se suministra aceite de siliconas a la ranura, mientras que el aceite que se halla en ésta se acumula en la periferia del acoplamiento por la acción de la fuerza centrífuga y va a parar a la cámara de reserva. En este punto, el aceite desaparece de la ranura, y el sistema se sitúa en «OFF».



LC-028



LC-028

Diagrama del acoplamiento térmico

Con este tipo de acoplamiento, cuando no se precisa enfriamiento por el ventilador, la absorción de potencia es mínima y se reduce mucho el nivel de ruido.

VERIFICACION

Comprobar si el acoplamiento viscoso presenta señales de fugas de aceite o si está doblada la espiral bimetalica.

Para evitar pérdidas de la silicona almacenada en el interior del acoplamiento, es necesario evitar que éste permanezca en posición horizontal o con una inclinación mayor de 45° respecto a la vertical.

Si se observa alguno de los síntomas mencionados, sustituir el conjunto del acoplamiento por uno nuevo.

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS

### SISTEMA DE LUBRICACION

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Fuga de aceite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tapa del cuerpo de la bomba dañada o agrietada.</li> <li>● Fuga de aceite por la junta y el retén de aceite.</li> <li>● Fuga de aceite por la válvula reguladora.</li> <li>● Fuga de aceite por el tapón ciego.</li> </ul>	<p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Apretar o cambiar.</p> <p>Cambiar.</p>
<b>Disminución de la presión de aceite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pérdida de aceite por el cárter.</li> <li>● Pre-filtro de aceite sucio.</li> <li>● Rotores de la bomba gastados o dañados.</li> <li>● Regulador averiado.</li> <li>● Aceite de baja calidad.</li> </ul>	<p>Rellenar.</p> <p>Limpiar o cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Cambiar.</p>
<b>El testigo de aviso permanece encendido cuando el motor está en marcha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disminución presión de aceite.</li> <li>● Interruptor de la presión de aceite averiado.</li> <li>● Fallo eléctrico.</li> </ul>	<p>Mencionado anteriormente.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Revisar el circuito.</p>
<b>Ruido en la bomba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Excesivo contragolpe en los rotores de la bomba.</li> </ul>	<p>Cambiar.</p>

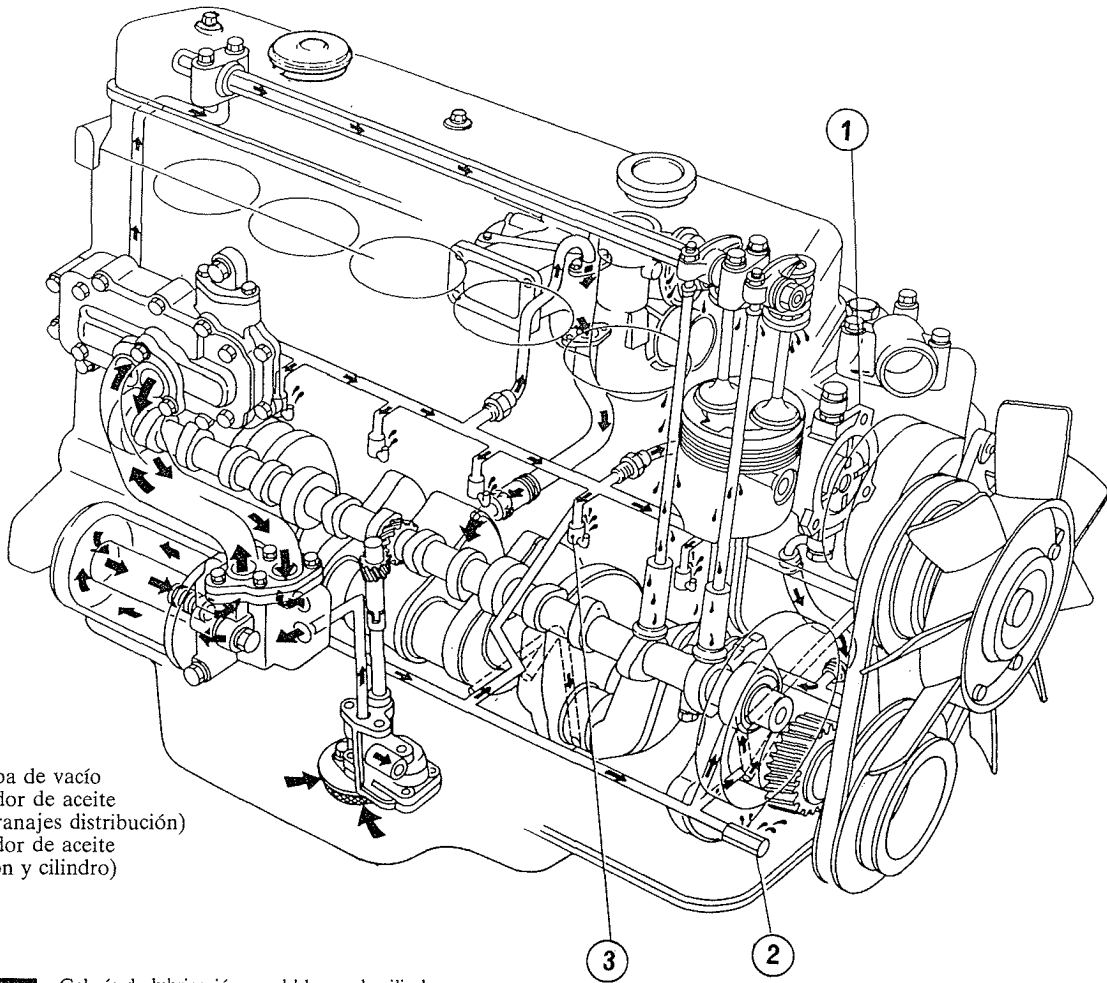
### SISTEMA DE REFRIGERACION

<b>Fuga de agua</b>	<p>Soldaduras del radiador dañadas.</p> <p>Fugas de las conexiones o tapones del calefactor.</p> <p>Fugas del retén del eje de la bomba de agua.</p> <p>Fugas por el sensor de temperatura de agua.</p> <p>Fugas por las juntas o por pequeñas grietas.</p> <p>Uniones flojas.</p> <p>Junta de culata dañada.</p> <p>Bloque de cilindros agrietado.</p> <p>Culata agrietada.</p> <p>Pernos de la culata flojos.</p>	<p>Reparar.</p> <p>Reparar.</p> <p>Cambiar el conjunto de la bomba.</p> <p>Apretarlo o reparar.</p> <p>Reapretar o usar pasta selladora.</p> <p>Apretar.</p> <p>Cambiar. Revisar el aceite motor por si tiene suciedad y cambiar si es necesario.</p> <p>Cambiar.</p> <p>Observar la varilla del nivel de aceite por si se vieran señales de agua.</p> <p>Cambiar</p> <p>Apretar.</p>
---------------------	---	---

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Circulación escasa</b>	Restricción en el sistema.  Insuficiente refrigerante.  Bomba de agua averiada.  Correa del ventilador floja.  Termostato averiado.	Revisar los manguitos por si tienen dobleces, y limpiar el sistema de moho y arenilla lavando el radiador.  Rellenar.  Cambiar.  Ajustar.  Cambiar.
<b>Corrosión</b>	Excesivas impurezas en el agua.  Infrecuente limpieza y lavado del sistema.	Usar agua blanda y limpia. (El agua de lluvia es satisfactoria).  El sistema de enfriamiento deberá ser vaciado y limpiado totalmente al menos dos veces al año. El anticongelante permanente (a base de glicoletileno) puede ser usado durante todo el año.
<b>Sobrecalentamiento</b>	Funcionamiento incorrecto del termostato del tapón del radiador o del manguito del radiador.  Aletas del radiador atascadas con barro, broza, etc.  Encendido y distribución de válvulas incorrectos.  Aceite sucio y emulsionado en el motor.  Bomba de agua ineficaz.  Correa del ventilador floja.  Radiador.  Termómetro de agua inexacto.  Impurezas en el agua.	Cambiar.  Limpiar totalmente los pasos de aire usando aire comprimido, desde el lado del motor hacia el radiador.  Ajustar.  Rellenar.  Cambiar.  Tensar.  Limpiar el radiador.  Cambiar.  Usar agua blanda limpia.
<b>Enfriamiento excesivo</b>	Funcionamiento incorrecto del termostato.  Termómetro de agua inexacto.	Cambiar.  Cambiar.
<b>Ruido</b>	Chirrido en el retén de la bomba de agua.  Cojinete de la bomba de agua dañado o desgastado.	Cambiar el conjunto de la bomba.  Cambiar el conjunto de la bomba.

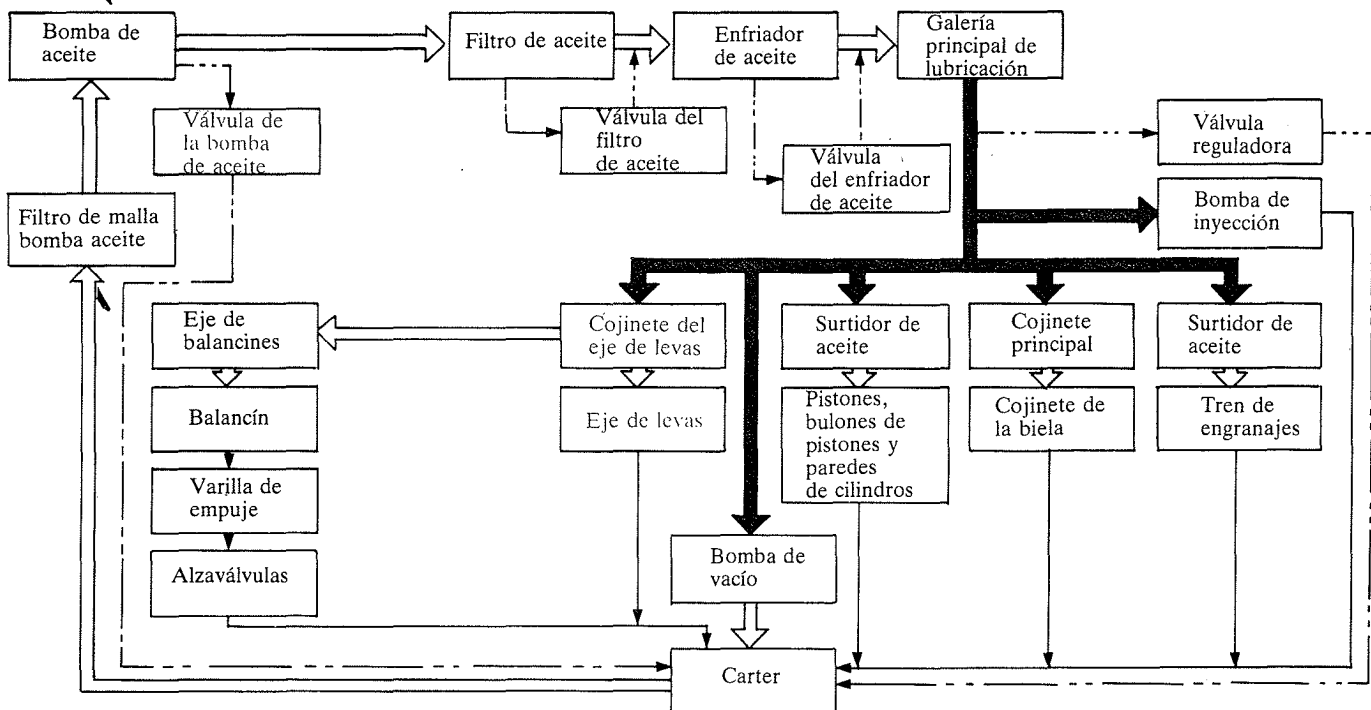
Motor SD33

SISTEMA DE LUBRICACION



LC-029

Nota: Galería de lubricación en el bloque de cilindros  
 Pasaje de desvío  
 Pasaje de lubricación



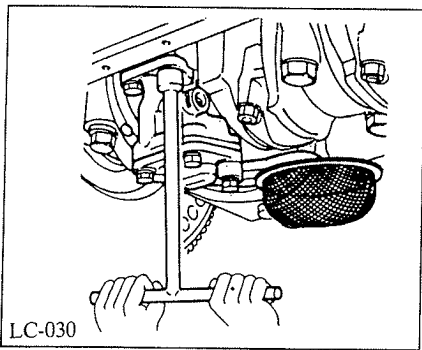
LC-28



**BOMBA DE ACEITE**

**DESMONTAJE**

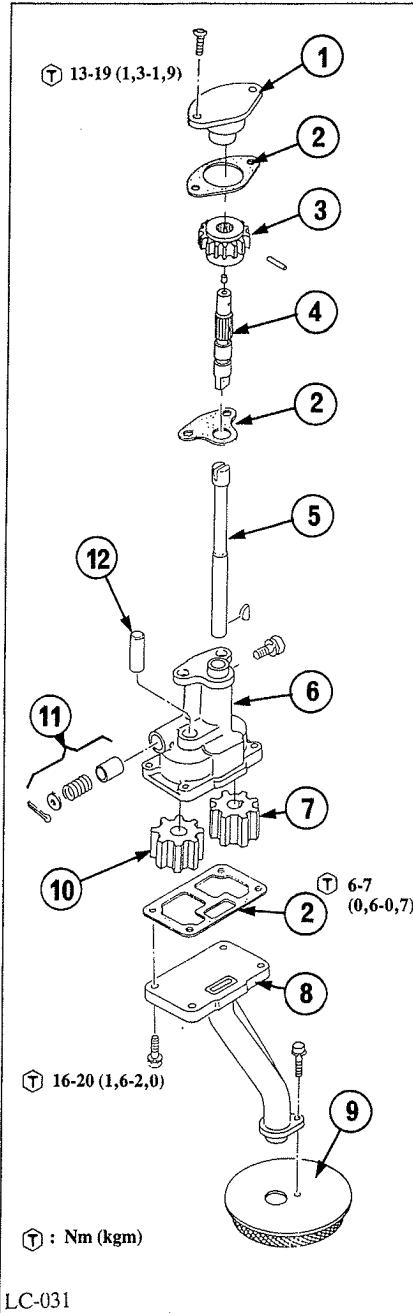
1. En caso de estar montado el motor en la unidad, desmontar el travesaño de protección inferior.
2. Sacar el tapón inferior del cárter y vaciar el aceite del motor. Depositarlo en un recipiente seco y limpio y protegerlo del polvo y la suciedad.
3. Aflojar y sacar los tornillos de fijación del cárter al bloque de cilindros. Desmontar el cárter.
4. Aflojar los tornillos de fijación de la bomba de aceite y desmontar la bomba.



Sujetar la bomba para evitar que caiga.

**DESARMADO**

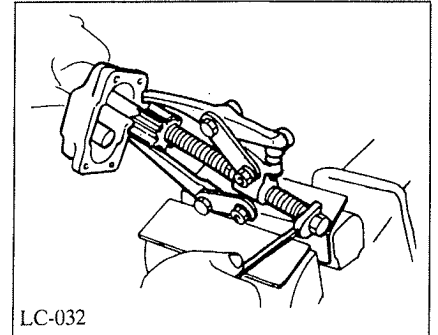
1. Desarmar la cubierta de la bomba y la junta de estanqueidad.



LC-031

1. Soporte guía
2. Junta **Cambiar siempre**
3. Engranaje conductor
4. Eje conductor
5. Eje principal
6. Cuerpo bomba
7. Engranaje principal
8. Tapa bomba
9. Filtro malla
10. Engranaje secundario
11. Válvula descarga
12. Eje secundario

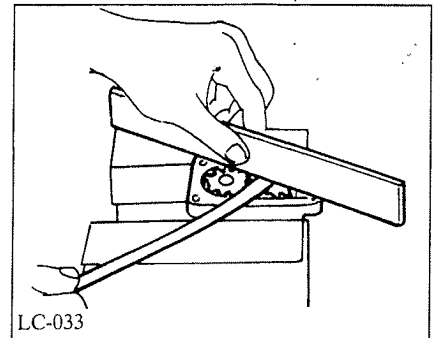
2. Desarmar los ejes y engranajes. Por regla general, el engranaje principal no tendrá que separarse de su eje. Usar un extractor si es necesario hacerlo.



**VERIFICACION**

1. Repasar el cuerpo, la tapa, los engranajes y el eje principal de la bomba, buscando posibles desgastes o deterioros en ellos.
2. Verificar la holgura longitudinal de los engranajes.

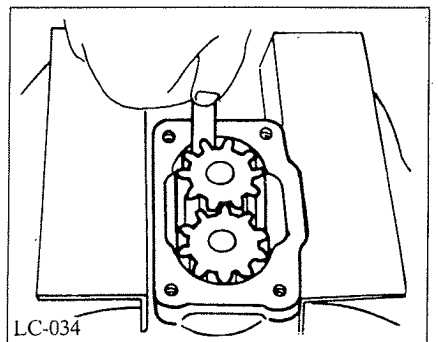
Holgura longitudinal: Menos de 0,15 mm



Cambiar el cuerpo de la bomba o el correspondiente engranaje con su eje.

3. Verificar la holgura de los dientes de los engranajes, respecto al cuerpo de la bomba.

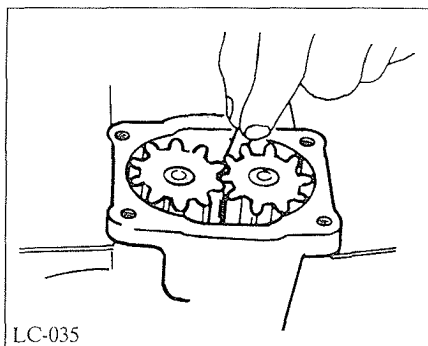
Holgura aceptable: Menos de 0,25 mm



Cambiar el engranaje que supere esta holgura.

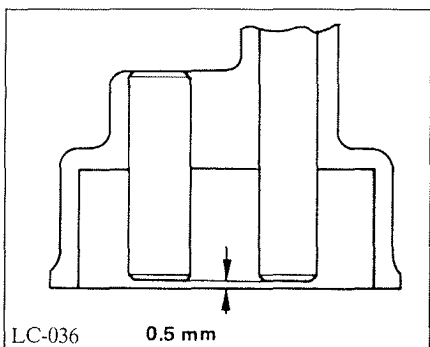
4. Verificar el contragolpe del engranaje.

Contragolpe del engranaje: Menos de 0,5 mm



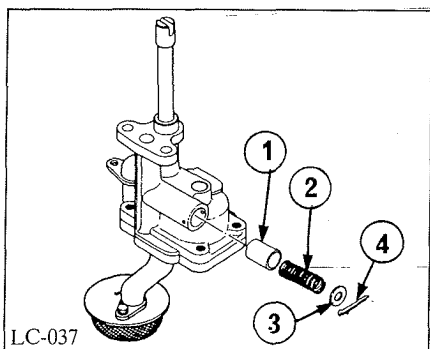
Cambiar el engranaje si el contragolpe no está dentro del límite especificado.

5. Verificar la holgura longitudinal entre el cuerpo de la bomba y los extremos de los ejes principal y secundario.



Holgura aceptable: Menos de 0,5 mm.

6. Verificar el alojamiento de la válvula de descarga. Si el asiento de la válvula está rayado o si su deslizamiento no es suave, cambiar las piezas defectuosas.



1. Válvula descarga
2. Muelle retorno
3. Arandela
4. Pasador

7. Repasar el engranaje y eje conductores. Cambiar si están desgastados.

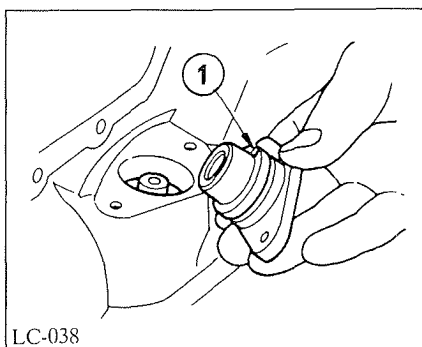
## ARMADO

1. Armar la bomba, siguiendo el proceso inverso al de su desmontaje.

## MONTAJE

Montar la bomba de aceite en la unidad, siguiendo el proceso inverso al de su desmontaje, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Al montar el eje conductor, alinear correctamente la guía con la muesca del eje principal.
2. Montar el soporte y un retén nuevo, con el orificio de engrase del soporte hacia el bloque de cilindros.



1. Orificio de engrase

3. Montar el cárter de aceite.  
Poner junta nueva.

⊕ 7-9 Nm (0,7-0,9 kgm)

4. Poner el tapón de vaciado.

⊕ 49-59 Nm (5,0-6,0 kgm)

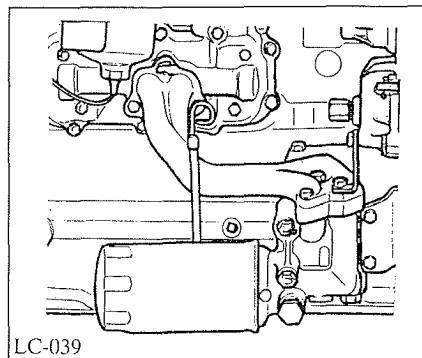
5. Añadir aceite hasta el nivel correcto.
6. Poner el marcha el motor durante 5 minutos.

Comprobar el nivel y añadir en caso necesario.

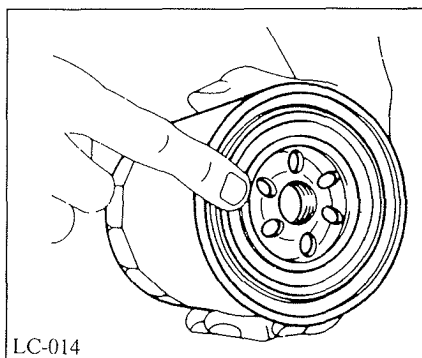
## FILTRO DE ACEITE

### CAMBIO

1. Con la Herramienta Especial ST19 320000 quitar el filtro.



2. Limpiar la superficie de montaje del filtro con un trapo limpio.
3. Untar la junta con un poco de aceite de motor.



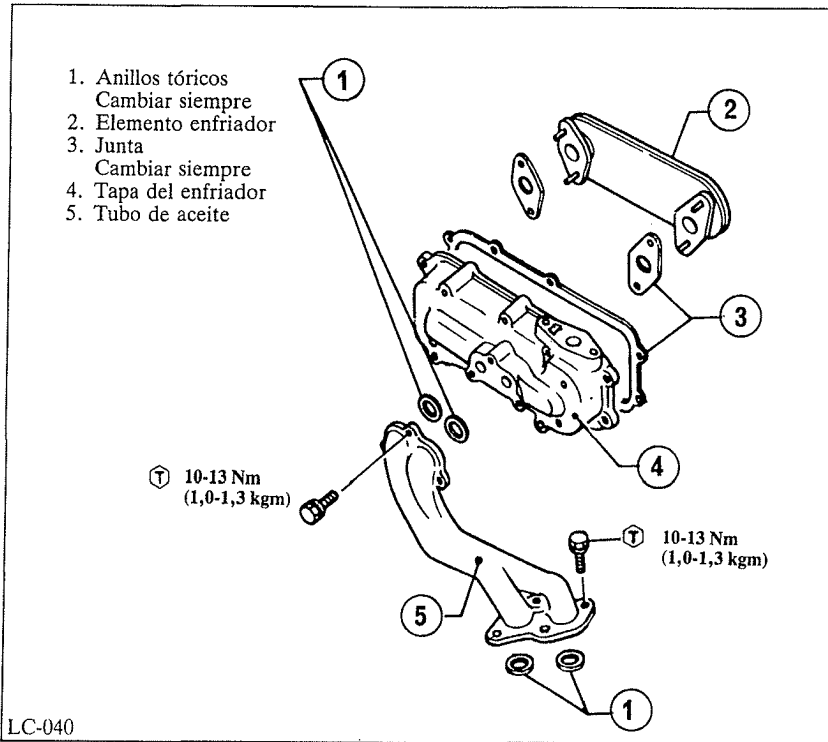
4. Montar el filtro de aceite.

**Apretar sólo a mano.**

**No utilizar una llave para apretar el filtro.**

5. Comprobar que el nivel del aceite es el correcto.

Después de haber puesto el motor en marcha durante unos minutos, comprobar que no haya pérdidas. Revisar el nivel y añadir aceite en caso necesario.

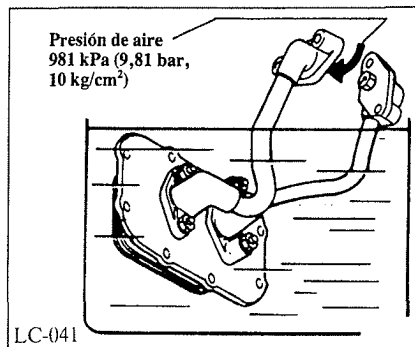


LC-040

**ENFRIADOR DE ACEITE**

**DESMONTAJE**

1. Vaciar el circuito de refrigeración hasta que el nivel del líquido quede por debajo del enfriador.
2. Sacar el filtro de combustible.
3. Desmontar el conducto de aceite.
4. Desmontar el enfriador.



LC-041

**PRECAUCION:**

La presión de aire no deberá exceder 1.471 kPa (14,7 bar, 15 kg/cm²)

**MONTAJE**

1. Montar el enfriador de aceite siguiendo el orden inverso al proceso de desmontaje y teniendo en cuenta los siguientes puntos:
  - Cambiar todas las juntas y anillos tóricos.
  - Añadir refrigerante hasta el nivel correcto y comprobar que no hay fugas.
  - Poner el motor en marcha durante unos 5 minutos y revisar el nivel. Añadir en caso necesario.
  - Comprobar que no hayan fugas.

**VERIFICACION**

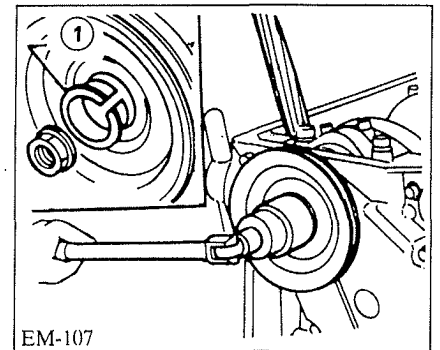
1. Revisar el enfriador y la tapa por si hubieran grietas. Cambiar en caso necesario.
2. Cuando el aceite del motor se mezcla con agua del radiador, comprobar el elemento del enfriador taponando la boca de entrada o salida y aplicando aire comprimido (a una presión de 981 kPa, 9,81 bar, 10 kg/cm²) a la boca que no se ha bloqueado, y sumergiendo el enfriador de aceite en agua. No deberán aparecer burbujas.

**SURTIDORES DE ACEITE**

**ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION**

**DESMONTAJE**

1. Vaciar el líquido del radiador. Depositarlo en un recipiente seco y limpio y resguardado del polvo y la suciedad.
2. Desmontar la envolvente del radiador y el radiador.
3. Engranar los piñones de la distribución y aplicar el freno de estacionamiento.
4. Quitar la tuerca de la polea del cigüeñal.
5. Sacar la polea del cigüeñal.

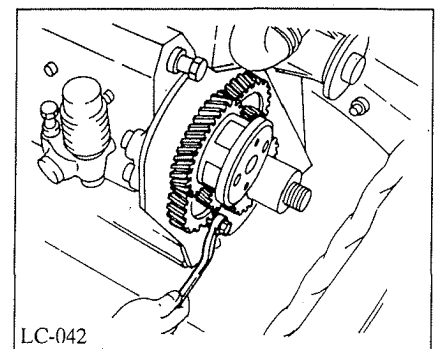


EM-107

1. Cono

En caso de que sea difícil desmontar el cono de la polea, golpear de forma uniforme, alrededor del exterior de la polea (utilizar un martillo y una barra de cobre) hasta que el cono sobresalga por la polea.

6. Desmontar la tapa de la distribución.
7. Desmontar el surtidor de aceite.



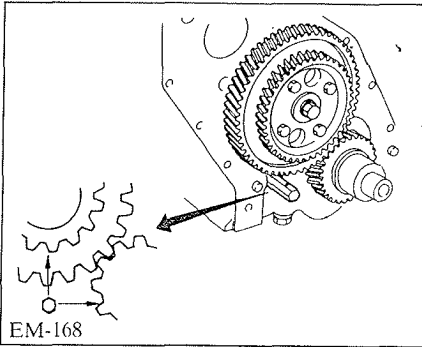
LC-042

**VERIFICACION**

Asegurarse de que los orificios no están atascados. Limpiarlos, en caso necesario, con un alambre del tamaño adecuado.

**MONTAJE**

Montar el surtidor de aceite, siguiendo un proceso inverso al indicado para el desmontaje y teniendo en cuenta que los taladros del surtidor deben quedar orientados hacia los engranajes del cigüeñal y el eje de levas.



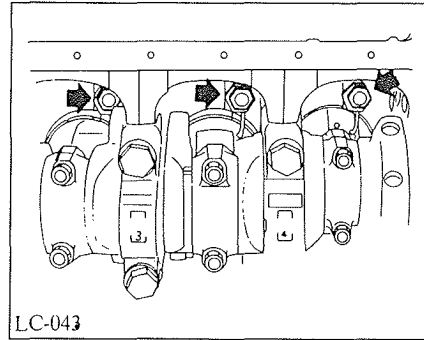
1. Montar radiador y envolvente.
2. Llenar el sistema de refrigeración.
3. Poner en marcha el motor y hacerlo funcionar durante unos 5 minutos. Comprobar de nuevo el nivel.

**SURTIDORES DE ACEITE PARA LOS PISTONES**

**DESMONTAJE**

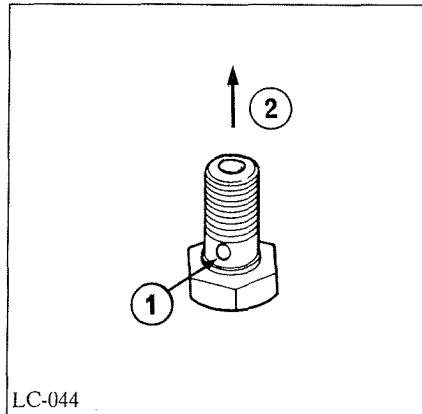
1. En caso de estar montado el motor en la unidad, desmontar el travesaño de protección inferior.
2. Sacar el tapón inferior del cárter y vaciar el aceite del motor. Depositarlo en un recipiente seco y limpio y protegerlo del polvo y la suciedad.
3. Aflojar y sacar los tornillos de fijación del cárter al bloque de cilindros. Desmontar el cárter.

4. Aflojar y sacar los surtidores de aceite.

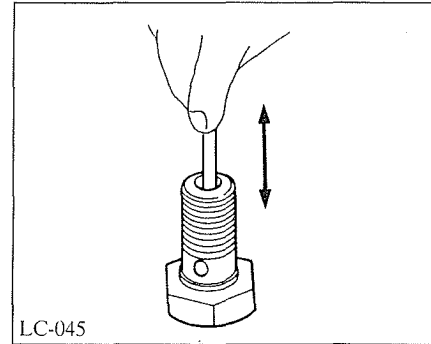


**VERIFICACION**

1. Soplar aire por el orificio de salida (1) y comprobar que sale por el de entrada (2).



2. Empujar la válvula de corte con una varilla limpia y comprobar que la válvula abre y cierra suavemente.



**MONTAJE**

Montar los surtidores siguiendo un proceso inverso al indicado para el desmontaje y teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. El orificio de salida del surtidor debe quedar alineado con el existente en el bloque de cilindros.

⊕ Surtidor de aceite  
29-39 Nm (3,0-4,0 kgm)

**PRECAUCION:**

Un apriete excesivo en los surtidores puede repercutir en el mal funcionamiento de la válvula de corte.

⊕ Tornillos cárter  
7-9 Nm (0,7-0,9 kgm)

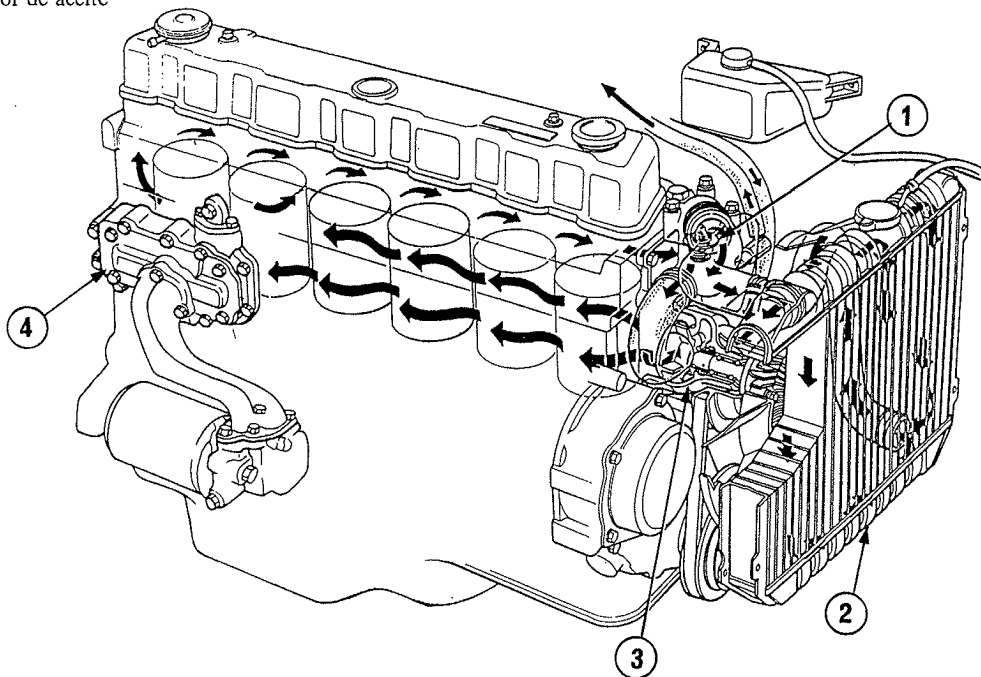
Tapón de vaciado  
49-59 Nm (5,0-6,0 kgm)

2. Llenar el motor de aceite hasta el nivel correcto.
3. Poner en marcha el motor durante unos 5 minutos y comprobar el nivel. Añadir en caso necesario.

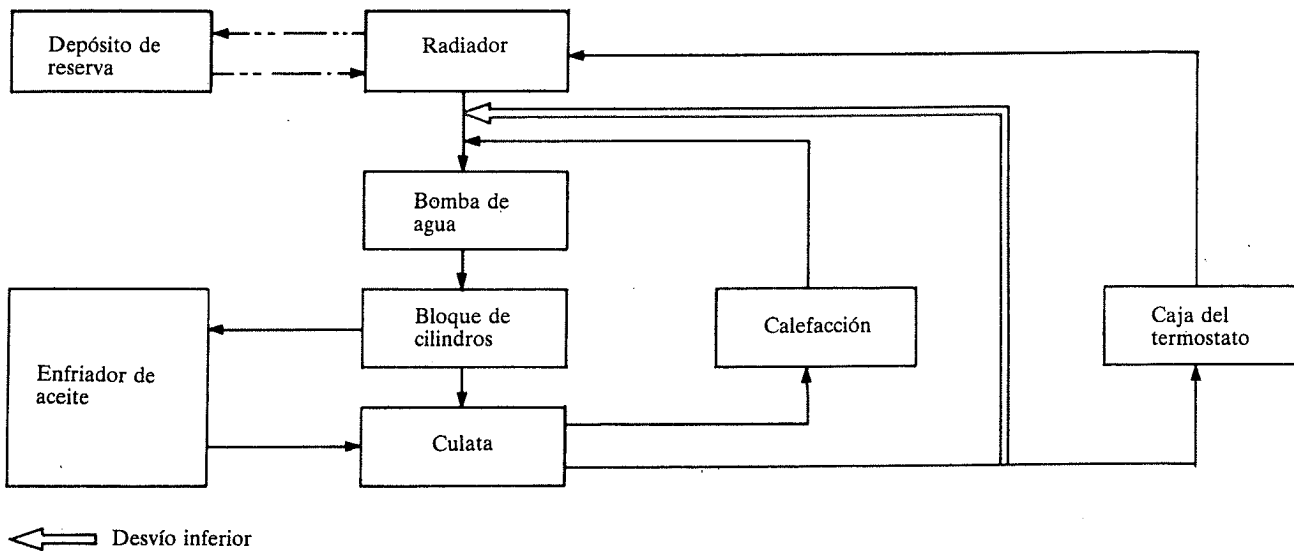
**SISTEMA DE REFRIGERACION**

Motor SD33

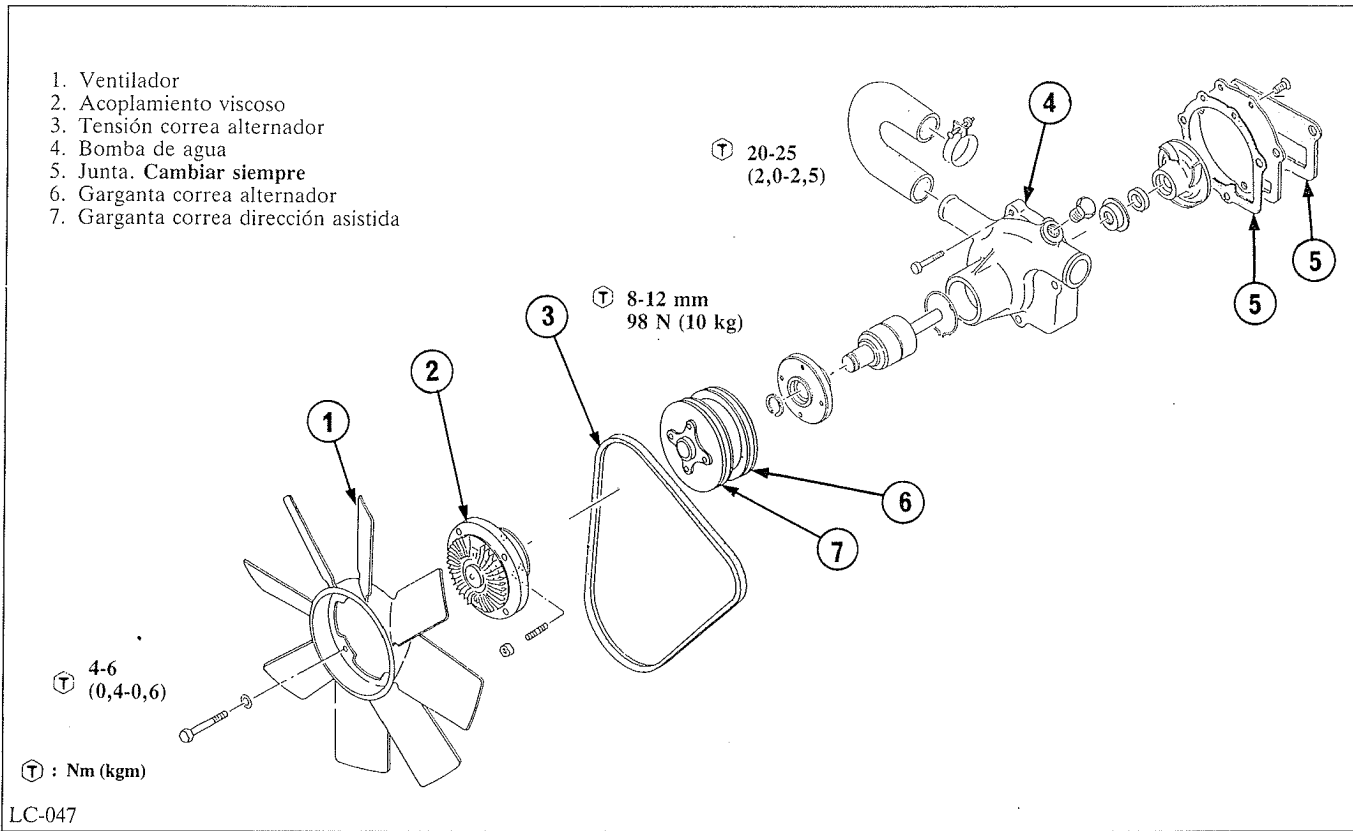
- 1. Termostato
- 2. Radiador
- 3. Bomba de agua
- 4. Enfriador de aceite



LC-046



**BOMBA DE AGUA**



**DESMONTAJE**

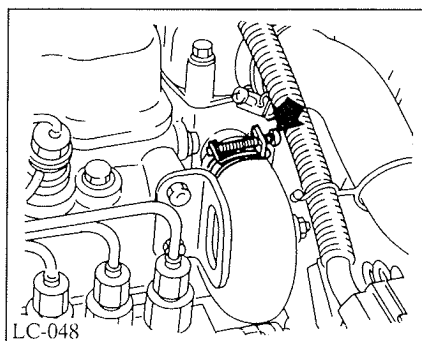
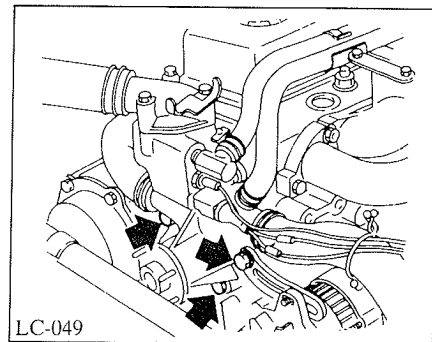
**ATENCION:**

Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor caliente, girar el tapón despacio, al revés del sentido de giro de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargado, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

- (1) Aflojar los tornillos de sujeción del alternador.
- (2) Girar el alternador hacia el bloque de cilindros.
- (4) Desmontar el ventilador, la polea del ventilador y el acoplamiento.
- (5) Desconectar el manguito del lado de la caja de termostato.

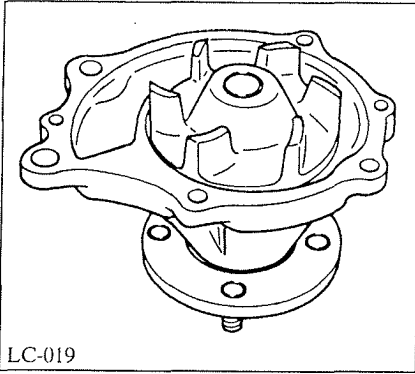
- (6) Desmontar la bomba de agua.



1. Vaciar el radiador abriendo el tapón superior y la llave inferior de desagüe. Depositar el líquido refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Desmontar la envoltura del radiador.
3. Sacar la correa del alternador.

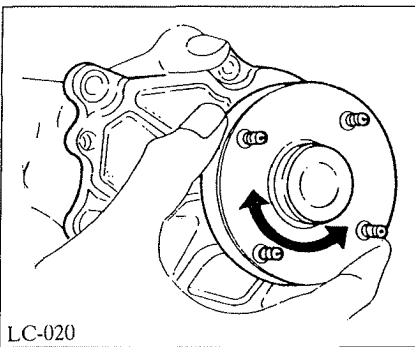
**VERIFICACION**

1. Observar el cuerpo y las aspas de la bomba de agua, buscando detectar señales de oxidación o corrosión.



LC-019

2. Revisar el cojinete de la bomba de agua por si tuviera excesivo juego longitudinal o su funcionamiento no fuera correcto.

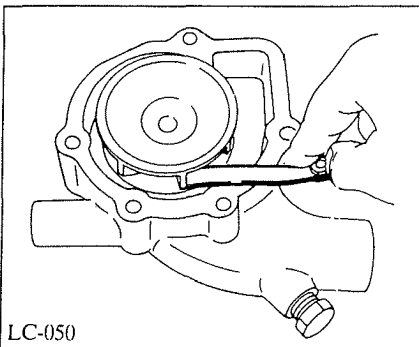


LC-020

Si se producen chirridos en el retén cuando el motor está funcionando, usar un lubricante adecuado.

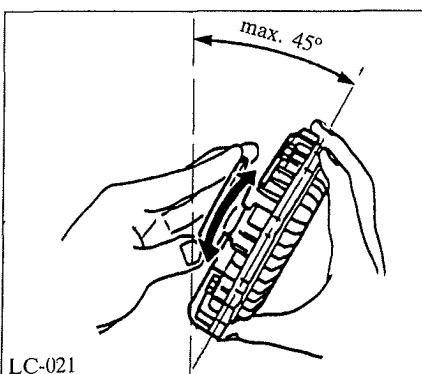
Verificar el juego entre la caja y las paletas.

Cambiar como un conjunto si fuera necesario.



LC-050

3. Comprobar que el acoplamiento del ventilador no tenga fugas de aceite y el bimetal no esté excesivamente doblado.



LC-021

Para evitar pérdidas de la silicona almacenada en el interior del acoplamiento, es necesario evitar que éste permanezca en posición horizontal, o con una inclinación mayor de 45° respecto a la horizontal.

### MONTAJE

1. Montar la bomba de agua, siguiendo el orden inverso al desmontaje. Poner siempre juntas nuevas.

2. Montar la correa del alternador y tensarla correctamente.

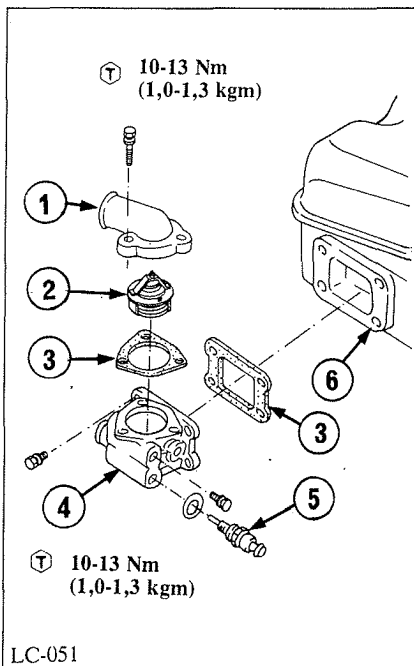
Deflexión de la correa, aplicándole una fuerza de 98 N (10 kg). 8-12 mm

3. Llenar el tapón del radiador con líquido anticongelante. Ver la sección MA, «Cambio de líquido refrigerante».

Capacidad del sistema de refrigeración, incluido el depósito de reserva. 13,2 litros

4. Poner en marcha el motor durante unos 5 minutos. Comprobar el nivel y añadir si fuera necesario.

### TERMOSTATO



LC-051

1. Boca de descarga de agua
2. Termostato
3. Junta **Cambiar siempre**
4. Caja del termostato
5. Termocontacto
6. Culata

### DESMONTAJE

#### ATENCIÓN:

Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

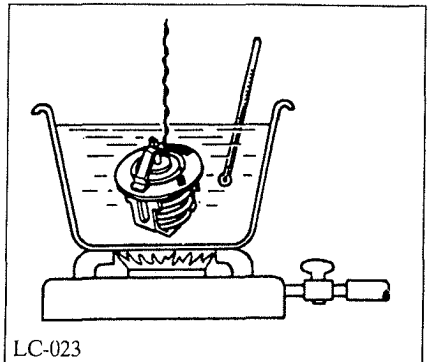
Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor caliente, girar el tapón despacio, al revés del sentido de giro de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargado, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

1. Vaciar parcialmente el radiador de líquido refrigerante y desconectar el manguito de la tapa de salida del agua.
2. Desmontar la tapa de salida del agua y sacar el termostato.

### VERIFICACION

Comprobar el funcionamiento del termostato y cambiarlo si es necesario.

1. Comprobar que la válvula haga un buen asiento, a temperatura normal.
2. Verificar la temperatura de apertura y que la elevación de la misma sea la correcta. (Ver «Características y Datos Técnicos»).



LC-023

3. Revisar más tarde si la válvula se cierra a 5 °C por debajo de la temperatura de apertura de la válvula.

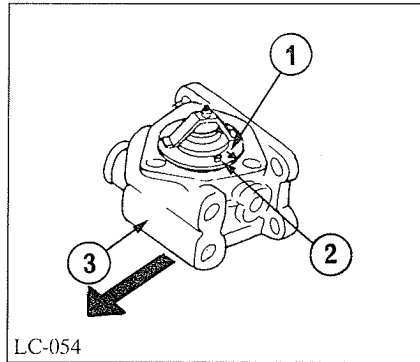
Si el termostato no reacciona cerrándose a esta temperatura, debe cambiarse sin intentar arreglarlo.

En caso de ser necesario cambiar el termostato, debe verificarse el nuevo antes de montarlo en la unidad.

**MONTAJE**

1. Colocar el termostato en su alojamiento.

La flecha marcada en la cara superior del termostato debe alinearse con el orificio de salida hacia el colector de admisión.



- 1. Flecha
  - 2. Limpiador
  - 3. Frontal
- El termostato lleva un taladro de aireación, provisto de un dispositivo limpiador que impide que

se depositen en él las impurezas del agua que podrían llegar a cegar dicho taladro. Comprobar que el limpiador pueda moverse libremente en cualquier dirección.

2. Montar la tapa de salida del agua.

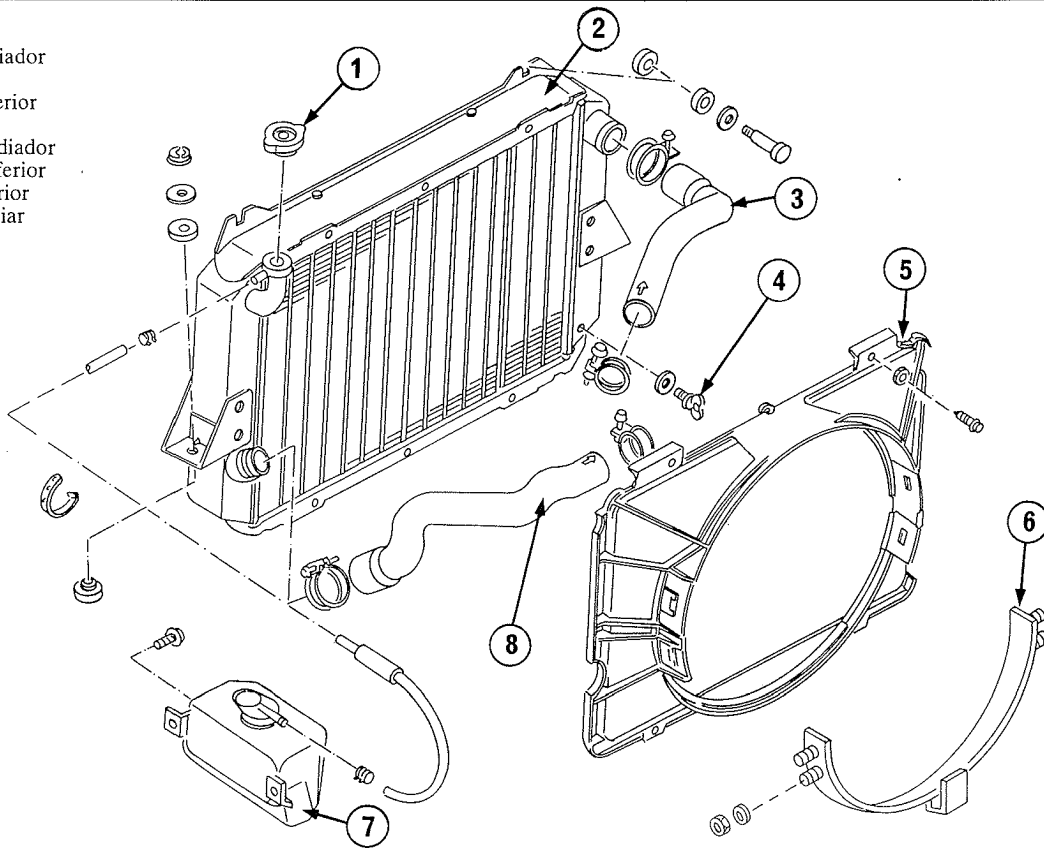
Poner siempre junta nueva.

3. Conectar los manguitos de entrada y salida.

4. Poner en marcha el motor durante 5 minutos y observar que no tenga fugas el termostato. Verificar el nivel del refrigerante y añadir en caso necesario.

**RADIADOR**

- 1. Tapón del radiador
- 2. Radiador
- 3. Manguito superior
- 4. Llave vaciado
- 5. Envolverte radiador
- 6. Envolverte inferior
- 7. Manguito inferior
- 8. Depósito auxiliar



LC-024

**VERIFICACION**

1. Revisar el tapón del radiador.

**ATENCION:**

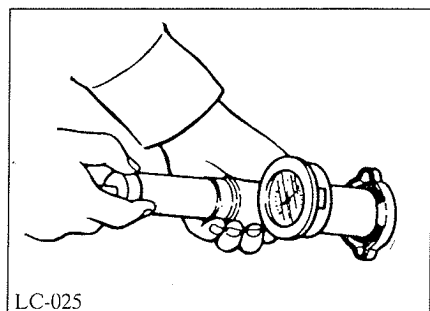
Para prevenir posibles daños personales de seriedad, no sacar nunca el tapón del radiador rápidamente cuando el motor esté aún caliente.

Una descarga repentina de presión del vapor del radiador, puede ser muy peligrosa. Si es necesario sacar el tapón del radiador con el motor caliente, girar el tapón despacio, al revés del

sentido del giro de las agujas del reloj, hasta el primer tope. Después de que toda la presión del sistema se halla descargado, volver a girar el tapón hasta el tope y sacarlo.

El tapón del radiador debe chequearse a la presión de trabajo a intervalos regulares. Limpiar el tapón y comprobar que se encuentran en buen estado el tapón y la junta del mismo.

Usando un tester de tapón, chequear la presión de descarga o alivio del tapón del radiador.



LC-025

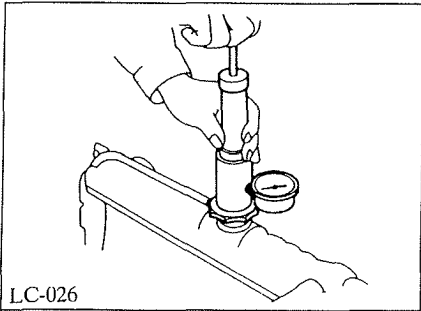
Presión de descarga del tapón  
88 kPa (0,88 bar, 0,9 kg/cm<sup>2</sup>)



Si la presión baja rápidamente, cambiar el tapón.

2. Revisar el sistema de refrigeración por si hubiera fugas.

Acoplar en la boca superior del radiador un probador de presión y bombear hasta alcanzar la presión de prueba.



Presión de prueba:  
157 kPa (1,57 bar, 1,6 kg/cm<sup>2</sup>)

La presión debe mantenerse en los valores alcanzados, un descenso en la misma es indicativo de fugas en el sistema. Revisar todo el sistema hasta detectarlas.

### DESMTAJE

1. Vaciar el radiador abriendo el tapón superior y la llave inferior de desagüe. Depositar el líquido refrigerante en un recipiente adecuado.

---

### ATENCION:

Para evitar el riesgo de quemaduras, no trate nunca de cambiar el refrigerante cuando el motor esté aún caliente.

---

2. Desmontar la envolvente del radiador.
3. Desconectar los manguitos superior e inferior del radiador y la conexión con el depósito de reserva.
4. Desmontar el radiador de la unidad.

### MONTAJE

1. El montaje debe seguir el proceso inverso al desmontaje.
2. Llenar el sistema de refrigeración con producto anticongelante. Para proporciones, mezclas y capacidades, ver sección MA.
3. Hacer funcionar el motor durante unos 5 minutos, comprobar posibles pérdidas de líquido y verificar el nivel, añadir en caso necesario.

### ACOPLAMIENTO VISCOSO DEL VENTILADOR

Ver página LC-25.

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### SISTEMA DE LUBRICACION

#### CARACTERISTICAS

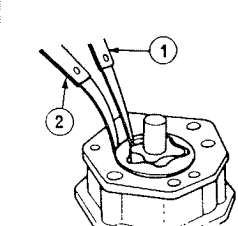
Modelo de motor	L28		SD33
Método de lubricación	Alimentación a presión		
Tipo de bomba de aceite	Trochoide	De engranajes	
Tipo de filtro de aceite	Cartucho de flujo total	Cartucho de papel	
Capacidad de aceite			
Con filtro de aceite l.	4,2	8,2	
Sin filtro de aceite l.	3,7	7,3	
Temperatura del aceite °C	70 °C		
Enfriador de aceite	—	enfriado por agua	
Presión de abertura de las válvulas kPa (bar/kg/cm <sup>2</sup> )	Descarga de la bomba de aceite	736-834 (7,36-8,34/ 7,5-8,5)	
	Descarga del filtro de aceite	88-108 (0,88-1,08/ 0,9-1,1)	
	Enfriador de aceite	127-167 (1,27-1,67/ 1,3-1,7)	
	Reguladora	304-363 (3,04-3,63/ 3,1-3,7)	
	Corte del surtidor de aceite (para los pistones)	177-216 (1,77-2,16/ 1,8-2,2)	

### DATOS TECNICOS

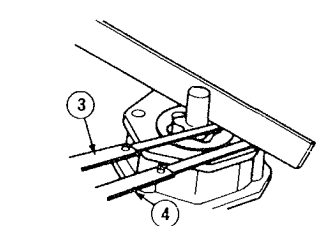
#### Bomba de aceite

##### Motor L28

①	Holgura del extremo del rotor	Menos de 0,20
②	Holgura entre el rotor externo y el cuerpo	Menos de 0,50
③	Entre el rotor y la regla	Menos de 0,06
④	Entre el cuerpo de la bomba de aceite y la regla	Menos de 0,03



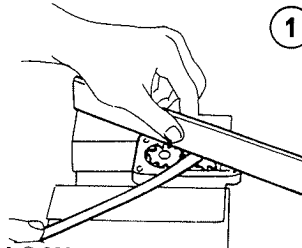
LC-008



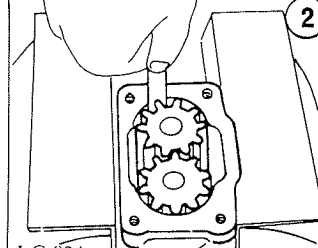
LC-009

##### Motor SD33

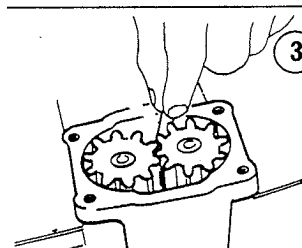
		Standard	Límite desgaste
①	Holgura lateral	0,025-0,100	0,15
②	Holgura entre los dientes y el cuerpo	Menos de 0,21	0,25
③	Contragolpe	0,30-0,40	0,5
④	Holgura entre los ejes y la tapa	0,50	



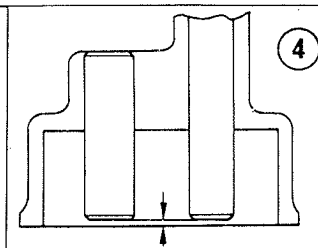
LC-033



LC-034



LC-035



LC-036 0,5 mm

PATROL SERIE 260

PARES DE APRIETE

Modelo motor		L28		SD33	
Conjunto	Unidad	Nm	kgm	Nm	kgm
Tornillo fijación bomba de aceite		11-15	1,1-1,5	13-19	1,3-1,9
Tornillo tapa bomba de aceite		6-9	0,7-1,0	16-20	1,6-2,0
Tapón de la válvula reguladora		39-49	4,0-5,0	-	-
Tornillo unión tubo enfriador a filtro aceite		-	-	10-13	1,0-1,3
Tornillo fijación enfriador		-	-	10-13	1,0-1,3
Surtidor de aceite pistones		-	-	29-39	3,0-4,0

SISTEMA DE REFRIGERACION

CARACTERISTICAS

Modelo motor	L28	SD33	
Método enfriamiento	Líquido refrigerante circulando a presión		
Tipo bomba de agua	Centrífuga		
Tipo del termostato	De cera		
Tipo radiador	Aletas onduladas y tubos		
Ventilador	Diámetro mm	450	430
	N.º aspas	8	7
	Conducido por	Correa a cigüeñal	
Método de acoplamiento del ventilador	Acoplamiento viscoso		
Capacidad circuito (Sin calefactor)	1	9,9	12,3

VERIFICACION

Bomba de agua

Modelo motor	L28	SD33
Deflexión de la correa del ventilador mm	8-12	
Fuerza a aplicar N (kg)	98 (10)	

Termostato

Modelo motor	L28	SD33
Temperatura de apertura del termostato °C	88	82
Recorrido máx. válvula mm/°C	8/95	


Radiador

	kPa	bar	kg/cm <sup>2</sup>
Presión seguridad tapón	88	0,88	0,9
Presión ensayos estanqueidad	157	1,57	1,6

PARES DE APRIETE

Modelo motor	L28		SD33	
Unidad	Nm	kgm	Nm	kgm
Bomba de agua	M8(7T) 20-29	2,0-3,0	20-25	2,0-2,5
	M8(4T) 12-16	1,2-1,6		
	M6(4T) 5-10	0,5-1,0		
Acoplamiento a polea	6-10	0,6-1,0	—	—
Ventilador	6-8	0,6-0,8	6-8	0,6-0,8
Termostato a bloque	12-20	1,2-2,0	10-13	1,0-1,3
Tapa a termostato	10-16	1,0-1,6	10-13	1,0-1,3

**HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO**

N.º REFERENCIA	DENOMINACION	MOTOR	
		L28	SD33
ST19320000	Llave para filtro de aceite. 	X	X

# SISTEMA DE ALIMENTACION

## SECCION EF

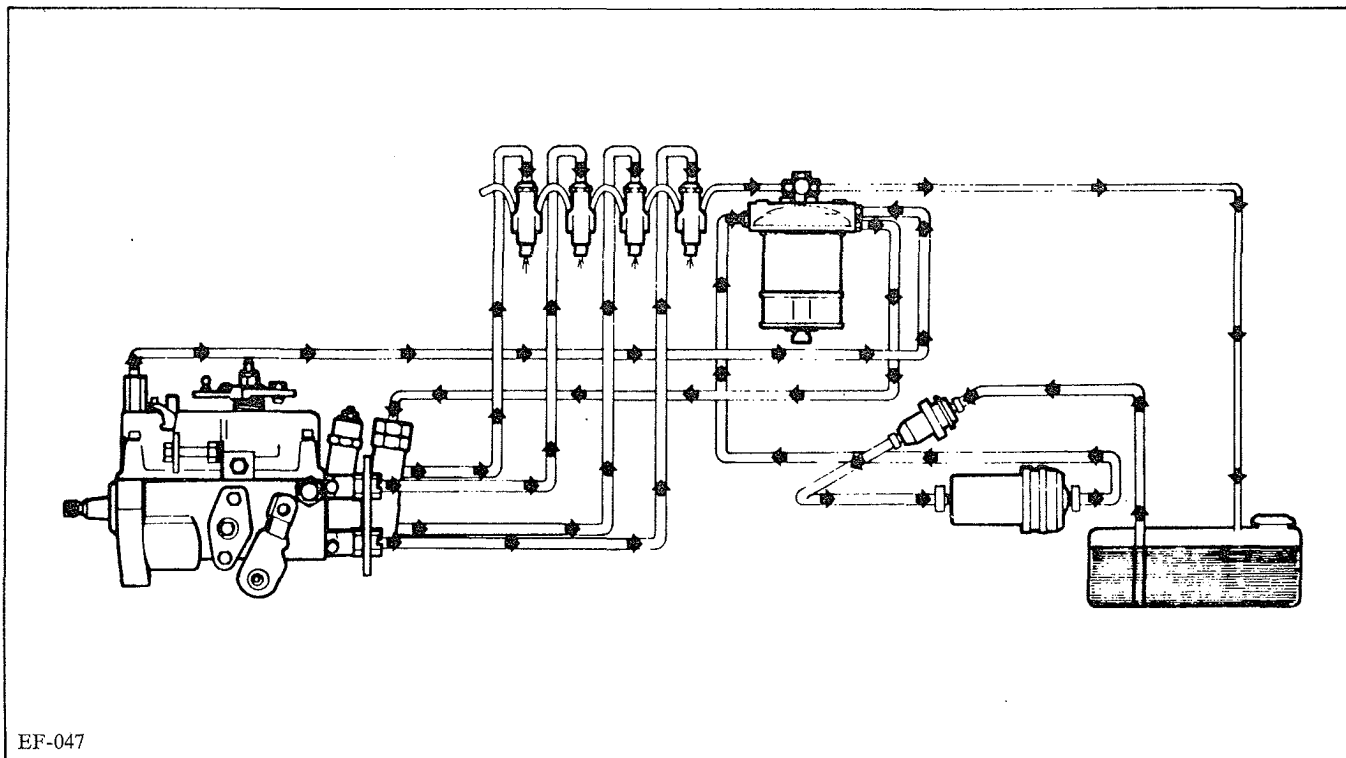
### CONTENIDO

	Página		Página
<b>Motor A4.28</b>			
<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b> .....	EF-2	BOMBA DE ACELERACION .....	EF-27
BOMBA INYECTORA .....	EF-2	VALVULA SOLENOIDE	
SANGRADO DEL SISTEMA		DE ANTIENCENDIDO	
DE COMBUSTIBLE .....	EF-4	AUTOMATICO .....	EF-27
AJUSTE DEL RALENTI		STARTER AUTOMATICO .....	EF-28
Y DE LA VELOCIDAD MAXIMA .....	EF-4	<b>BOMBA DE COMBUSTIBLE ELECTRICA</b> ..	EF-32
BOMBA ELECTRICA (alimentadora) :....	EF-4	FILTRO .....	EF-32
FILTRO DE COMBUSTIBLE .....	EF-5	BOMBA .....	EF-32
DECANTADOR DE AGUA .....	EF-5	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO .....	EF-32
INYECTORES .....	EF-5	DESMONTAJE .....	EF-33
<b>SISTEMA DE ADMISION DE AIRE</b> .....	EF-10	DESARMADO Y ARMADO .....	EF-33
<b>DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES</b> EF-12		INSPECCION .....	EF-33
ESPECIFICACIONES GENERALES .....	EF-12	MONTAJE .....	EF-33
PARES DE APRIETE .....	EF-12	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b> .....	EF-34
<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b>		<b>Motor SD33</b> .....	EF-36
Y CORRECCIONES .....	EF-13	BOMBA INYECTORA .....	EF-36
<b>Motor L28</b> .....	EF-15	PRELIMINAR .....	EF-36
<b>FILTRO DE AIRE CON A.T.C.</b> .....	EF-16	DESMONTAJE .....	EF-36
DESCRIPCION .....	EF-16	MONTAJE .....	EF-37
FUNCIONAMIENTO .....	EF-16	AJUSTE .....	EF-37
REVISION .....	EF-17	<b>CONJUNTO INYECTORES</b> .....	EF-39
COMPENSADOR DE RALENTI .....	EF-18	DESMONTAJE Y MONTAJE .....	EF-39
<b>CARBURADOR</b> .....	EF-19	DESARMADO .....	EF-39
DESPIECE .....	EF-19	PURGADO DEL SISTEMA	
SECCIONADO .....	EF-20	DE COMBUSTIBLE .....	EF-40
FUNCIONAMIENTO BASICO .....	EF-20	AJUSTE DEL RALENTI Y	
SISTEMA ANTIENCENDIDO .....	EF-25	VELOCIDAD MAXIMA .....	EF-40
NIVEL DE COMBUSTIBLE .....	EF-25	UNIDAD DE MANDO DE LA BOMBA	
RALENTI RAPIDO .....	EF-26	INYECTORA (D.P.C.) .....	EF-40
VALVULAS DE MARIPOSA .....	EF-26	<b>DATOS TECNICOS</b> .....	EF-41
SURTIDORES Y CALIBRES AIRE .....	EF-27		



## SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Motor A4.28



EF-047

### DESCRIPCION

1. El desarmado, ajuste y armado de la bomba inyectora C.A.V. tipo D.P.S. que monta el motor A4.28 sólo pueden efectuarlo los Servicios Oficiales C.A.V.

### IMPORTANTE:

La bomba inyectora tiene varios puntos que no se deberá manipular en ellos como son: tornillos de la tapa de puesta a punto de la bomba, tornillo de ajuste de la velocidad máxima y tornillo de fijación del sector en la palanca del acelerador.

La manipulación de uno de ellos puede hacer que la Garantía resulte anulada.

2. Solamente sacar la bomba inyectora después de efectuar las comprobaciones señaladas en Diagnóstico de Averías y Correcciones de esta sección y de las secciones MA y EM.

### AVISO:

Tapone todas las entradas y salidas de todos los tubos, bombas y demás componentes del sistema de combustible para evitar la entrada de suciedad.

### BOMBA INYECTORA

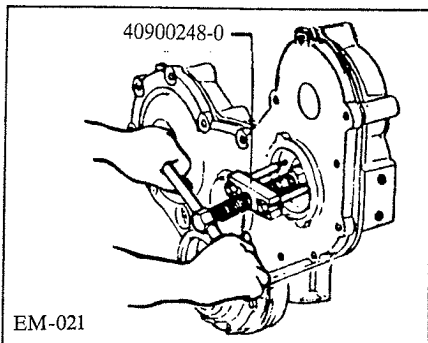
#### DESMONTAJE

1. Soltar el conector de la válvula de paro.
2. Desconectar los cables de la palanca del acelerador y la palanca de avance de la bomba.
3. Aflojar las tuercas y retirar los tubos de alta presión de los inyectores y de la bomba.
4. Retirar los tubos de alimentación y retorno.
5. Aflojar y retirar los dos tornillos y la tapa de registro.
6. Aflojar y retirar la tuerca y arandela del engranaje de mando de la bomba inyectora.

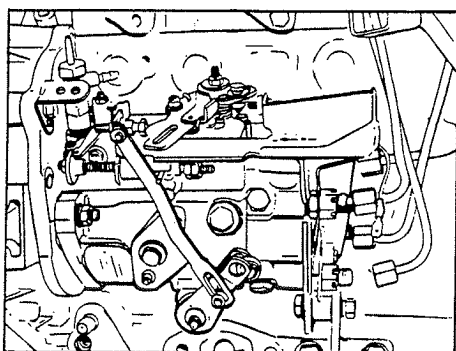
7. Coloque el extractor, Herramienta 40900248-0 y rosque en el engranaje los tornillos adecuados y desclave el engranaje del eje de la bomba inyectora.

**PRECAUCION:**

Cerciórese que no se cae la chaveta del eje de la bomba.



8. Quite los tornillos y tuercas del soporte inferior trasero de fijación de la bomba al bloque.  
9. Quite las tuercas y arandelas de fijación de la bomba a la caja de distribución.



EM-439

10. Extraiga la bomba inyectora.

**INSPECCION Y REPARACION**

La inspección y reparación de la bomba inyectora será confiada a los Servicios Oficiales C.A.V. ya que ellos disponen de un laboratorio, banco de pruebas, información técnica (Datos de Prueba), piezas de Recambio Originales y personal especializados en inyección.

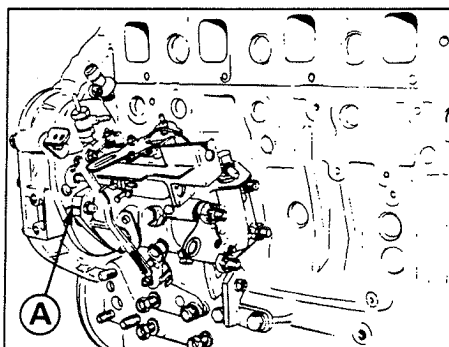
En caso de averías o daños de la bomba, la bomba deberá ser reemplazada como un conjunto, excepto un cierto número de piezas simples del exterior de la bomba.

**INSTALACION**

Instale el conjunto de la bomba inyectora siguiendo el orden inverso al desmontaje observando los siguientes puntos:

1. Alinee la chaveta del eje de la bomba con el chavetero del engranaje (véalo a través del registro de la tapa de la distribución).
2. Monte la arandela y tuerca y apriéte-la ligeramente sobre el eje.
3. Haga coincidir las líneas trazadas en la placa refuerzo y en la brida de la bomba (A).

En esta posición sin que se mueva la bomba, monte las arandelas y tuercas y apriéte-las al par.



EM-445

Ⓣ: Tuerca sujeción bomba inyectora a placa de la caja de distribución  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5-2,0 kg-m)

4. Apriete ahora la tuerca del engranaje del mando de la bomba inyectora.

Ⓣ: Tuerca sujeción engranaje bomba inyectora  
83,5 - 93 N-m  
(8,5 - 9,5 kg-m)

5. Monte bajo el cuerpo de la bomba el soporte trasero de apoyo y fijación al bloque

Ⓣ: Tuerca sujeción soporte trasero a bomba inyectora  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

Ⓣ: Tuerca sujeción soporte trasero bomba inyectora a soporte  
10 - 12 N-m  
(1,0 - 1,2 kg-m)

Ⓣ: Tornillo sujeción soporte bomba inyectora a bloque  
29,5 - 34,5 N-m  
(3,0 - 3,5 kg-m)

6. Conecte los tubos de inyección de alta presión en los inyectores y bomba inyectora, y los tubos de baja presión entre la bomba y el filtro de gasóleo.

Ⓣ: Tuerca tubos alta presión a los inyectores  
19,5 - 24,5 N-m  
(2,0 - 2,5 kg-m)

Ⓣ: Tuerca tubos alta presión a bomba inyectora  
14,5 - 19,5 N-m  
(1,5 - 2,0 kg-m)

Ⓣ: Tubos combustible baja presión  
8 - 10 N-m  
(0,8 - 1,0 kg-m)

7. Montar el cable del acelerador y palanca de avance.

8. Ajústelos como se indica en la sección FE.

9. Sangrar el aire del sistema de alimentación.

**SANGRADO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

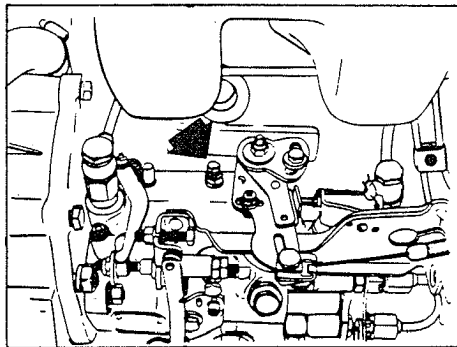
(Con el motor en el vehículo)

Deberá sangrarse el aire del sistema de combustible siempre que se quite la bomba inyectora, al revisarlo o por haberse quedado sin combustible.

**AVISO:**

Ponga la llave de contacto en la posición «ON» pero **NO ARRANQUE EL MOTOR** hasta el punto (3).

1. Poner en marcha la bomba eléctrica mediante la llave de contacto colocándola en la posición de ON.
2. Esperar unos segundos hasta que la bomba llene el circuito, lo cual podrá observar a través del decantador del filtro.
3. Aflojar el tornillo purgador de la bomba inyectora tras lo cual, gire la llave a la posición de arranque, con lo cual la bomba se autopurgará y se pondrá en marcha el motor.
4. Por último apretar el tornillo de purga de la bomba inyectora.



EF-006

**ATENCIÓN:**

Limpie el combustible derramado alrededor del motor.

**AJUSTE DEL RALENTI Y DE LA VELOCIDAD MAXIMA**

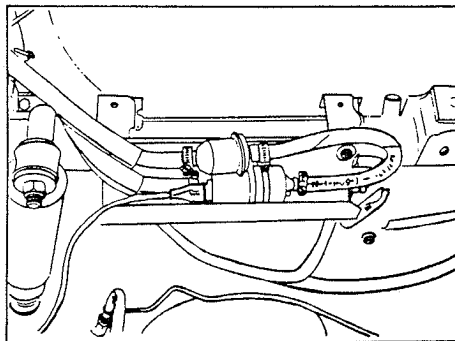
Remítase a la sección MA para el ajuste de la velocidad de ralentí.

La velocidad máxima es regulada por el fabricante de la bomba o por el Servicio Oficial C.A.V. Absténgase de manipular el tornillo de velocidad máxima si no tiene la autorización de Fábrica o de C.A.V.

**BOMBA ELECTRICA ALIMENTACION**

**DESMONTAJE**

1. Desconecte las tuberías de combustible de entrada y salida de la bomba.



SA-106

2. Aflojar el tornillo que fija la bomba eléctrica al soporte y retirar la bomba.

**INSPECCION Y REPARACION**

1. Desconectar el tubo de salida de la bomba y accionar la llave de contacto.
2. Al actuar la bomba debe salir un chorro de gasóleo por la lumbrera de salida. Si sale poco o nada de combustible por dicha lumbrera de salida, indica que el filtro, los conductos desde el depósito tiene obstrucción en algun lugar o la bomba funciona mal.
3. Si dispone de un manómetro adecuado y accesorios, colóquelo entre la salida de la bomba de la alimentación y el filtro del gasóleo y con el motor funcionando a varias velocidades compruebe la presión estática.

**Presión del combustible en la entrada de la bomba:**

**400 ÷ 550 g/cm<sup>2</sup>**

4. Si no se cumple lo dicho en los puntos 2 y 3, desmontar y reemplazar la bomba como conjunto.

**INSTALACION**

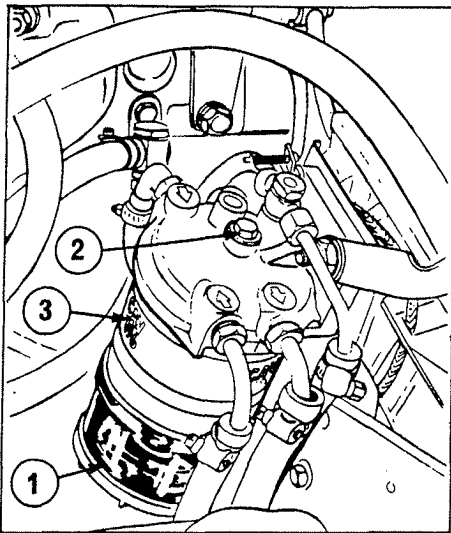
1. Proceder de forma inversa al desmontaje y tener presente los puntos siguientes:
  - a) Compruebe que las bridas de la bomba estén limpias y perfectamente montadas.
  - b) Montar el tornillo de fijación de la bomba al par especificado.
  - c) Sangrar el circuito de combustible.



### FILTRO DE COMBUSTIBLE

#### DESMONTAJE

1. Sostenga la base (1), afloje el tornillo (2) y retire la base y el filtro (3).



MA-120

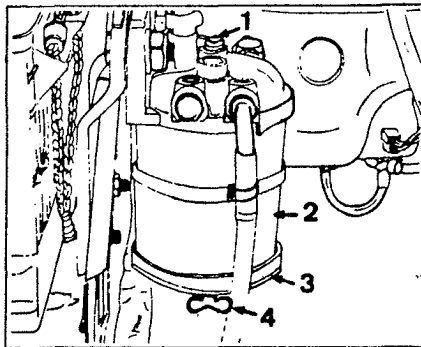
#### MONTAJE

1. Compruebe las juntas de goma; si están deterioradas sustitúyalas.
2. Ponga el elemento nuevo en el centro de la base y sitúe el conjunto contra el cabezal, asegurándose de que las juntas asientan correctamente.
3. Mantenga todo el conjunto presionado hacia el cabezal mientras se coloca y aprieta el tornillo de fijación.
4. Sangre el filtro desenroscando el tornillo (1) del sangrador de la tapa del regulador mecánico de la bomba inyectora.
5. Poner en marcha la bomba eléctrica mediante la llave de contacto colocándola en la posición de «ON».
6. Esperar unos segundos hasta que la bomba llene el circuito, lo que puede ver a través del tornillo de purga de la bomba inyectora.
7. Cuando por el tornillo de purga salga gasóleo libre de burbujas, apretar el tornillo de purga (1).
8. Poner la llave de contacto en la posición de arranque «START» con lo cual se pondrá el motor en marcha.

### DECANTADOR DE AGUA

#### VACIADO

1. Desenrosque dos vueltas la palomilla inferior (4) de la base del decantador y deje salir el agua.



EF-007

2. Después de sacar el agua rosque a fondo la palomilla (4) con la mano.

#### LIMPIEZA

1. Desenrosque el tornillo (1) del cabezal y extraiga el decantador (2) y la base (3).
2. Límpiela con gasóleo limpio y vuelva a montar.
3. Monte sobre la base (3) el decantador (2) y sujételo todo con el tornillo (1).

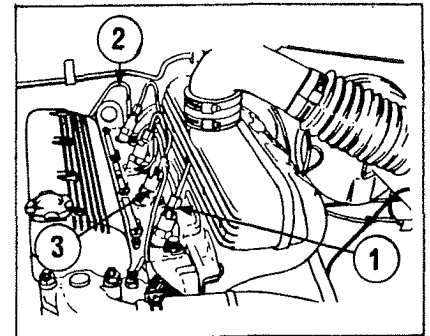
#### NOTA:

Después de la limpieza o el vaciado del agua, es necesario sangrar el circuito.

### INYECTORES

#### DESMONTAJE

1. Limpie la parte exterior del tubo de alta presión y los racores.
2. Desmonte el tubo de alta presión correspondiente al inyector afectado, desenroscando los racores de unión de la bomba inyectora y del inyector (1).



EM-446

3. Desmontar de los inyectores los tubos (2) de retorno del sobrante de inyección.
4. Desenrosque los inyectores (3) de su alojamiento en la culata.
5. Extraiga el inyector y compruebe que no queda ningún protector térmico en el asiento de la culata.

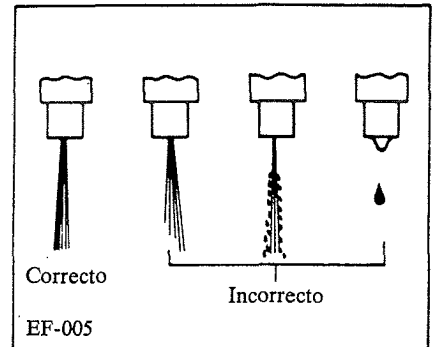
#### IMPORTANTE:

Cambiar los protectores térmicos de las toberas cada vez que se desmonten los inyectores.

#### INSPECCION

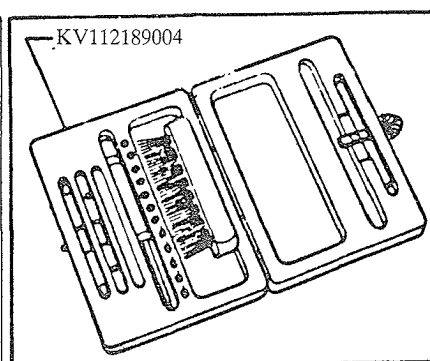
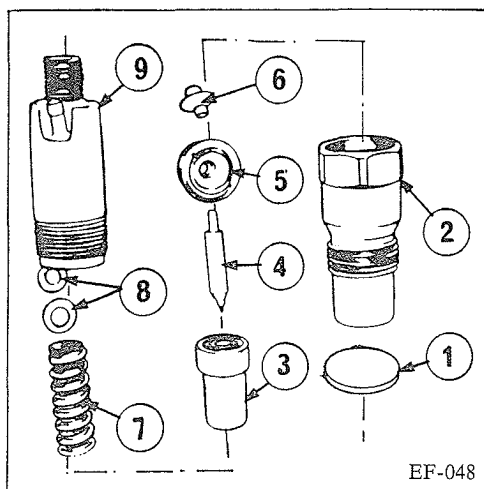
Los inyectores desmontados para su servicio se deben comprobar antes de llevar a cabo ninguna limpieza ni ajuste para asegurar su estado aproximado. Procédase para la prueba como sigue:

1. Compruebe el tarado.
2. Examine la pulverización que debe quedar completamente atomizada y no en rayas ni en chorros.



EF-005

3. Compruebe si el agujero de pulverización está bloqueado o si hay una punta de aguja rota.
4. Examine si hay rebose por la tuerca fijación tobera, lo que indicaría una deficiente unión entre tobera y portatobera.
5. Examine si pierde por el racor de entrada y en todo caso apriételo al par.



LC-151

**AVISO:**

Al probar los inyectores ha de poner el mayor cuidado en evitar que la pulverización alcance las manos, pues la alta presión haría penetrar fácilmente el gasóleo a través de la piel.

Habiendo obtenido una idea aproximada del estado del conjunto, se desmonta la tobera del portatoberas y se retira la aguja. Si la punta está azul por un recalentado, o si el asiento de la aguja está seriamente rayado o dañado, la aguja y tobera son inútiles para un posterior funcionamiento y se deben cambiar.

**DESARMADO**

1. Aflojar la tuerca del inyector, en las mordazas del banco de trabajo, evitando que gire la parte inferior.
  2. Ordenar las piezas desarmadas del conjunto del inyector en el orden indicado en la figura.
1. Protector térmico.
  2. Portatobera.
  3. Tobera.
  4. Válvula de aguja.
  5. Separador.
  6. Vástago.
  7. Muelle de presión.
  8. Suplementos.
  9. Tuerca del inyector.

**INSPECCION**

Limpiar cuidadosamente las piezas desarmadas con gasoil o disolvente adecuado.

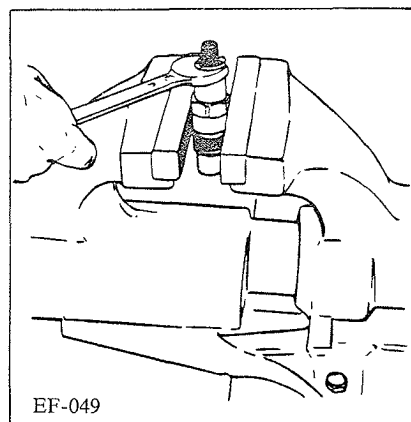
- Si la aguja del inyector está dañada o azulada por recalentamiento, reemplace el conjunto del inyector por otro nuevo.
- Si el extremo de la aguja está trabada o excesivamente descolorida, reemplazar el conjunto inyector.
- Comprobar que el contacto entre la tobera y el separador es correcto. Si existe un desgaste excesivo o daños, cambiar la tobera o el separador.
- Comprobar que el contacto entre la tuerca del inyector y el separador es correcto. Si se encuentran en mal estado reemplazarlos.
- Comprobar que el muelle de presión no esté desgastado o dañado. Si es necesario, cambiarlo.

**LIMPIEZA**

**Tobera**

Para la limpieza del conjunto de la tobera debe emplearse el estuche de servicio, Herramienta KV11289004.

1. Compruebe el inyector completo con el equipo comprobador de toberas y verifique el reglaje de presión de la tobera y ver si hay fugas en el asiento.
2. Si la tobera es defectuosa, aflojar la presión del muelle desenroscando la tuerca del inyector, y luego saque los suplementos, muelles, vástago, separador y conjunto tobera aguja.

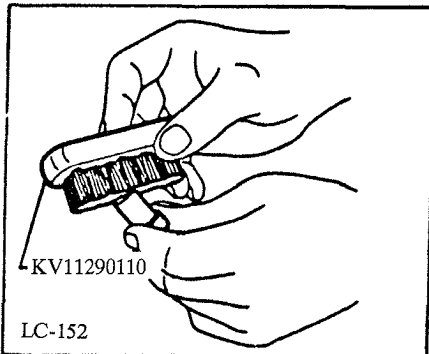


EF-049

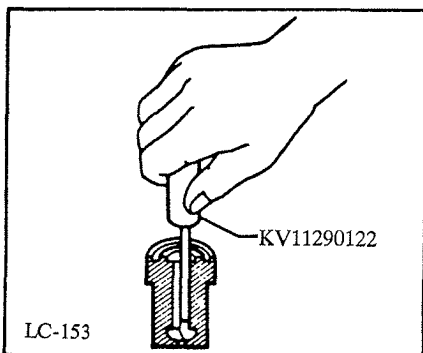
3. Examine la tobera por si tiene carbón y compruebe si la válvula funciona libremente.

4. Quite toda la carbonilla de la parte exterior usando el cepillo de púas de latón.

Ponga la tobera y la válvula de aguja en gasolina limpia, petróleo o aceite de pruebas, para empapar y reblandecer la carbonilla.

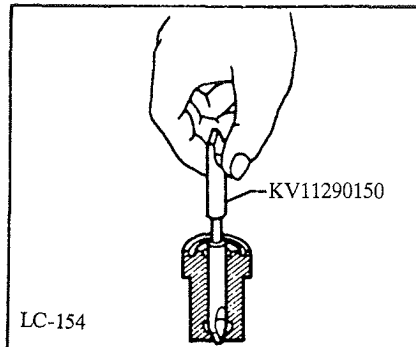


5. Inserte el rascador especial de ranuras hasta que la punta se coloque en la galería de combustible. Apriete fuerte contra el lado de la cavidad y vaya girando para eliminar todo el depósito de carbonilla de este sector.



6. Con el rascador de asientos, limpie de carbonilla el asiento de la válvula en la tobera.

**Este trabajo deberá llevarse a cabo con extraordinaria precaución, ya que la eficiencia de la tobera depende grandemente del buen asentamiento de la misma.**



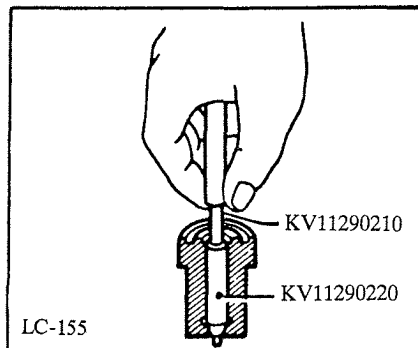
**IMPORTANTE:**

**No se debe intentar esmerilar la válvula ni la tobera, a menos que se tengan conocimientos y equipo especializado.**

7. Destape el agujero de pulverización utilizando el punzón adecuado. No debe salir el punzón más de 1,5 mm de su mango, a fin de evitar la rotura de la punta dentro del agujero de la tobera.

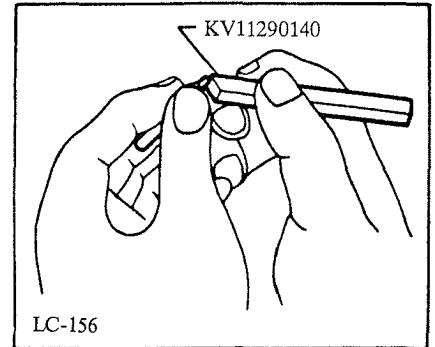
Pase el rasquete por el interior de la tobera hasta que sobresalga por el orificio, y luego gírelo hasta que se haya eliminado toda la carbonilla.

**Para evitar que el orificio de pulverización se deforme, límpielo siempre empezando desde el lado interno y siguiendo progresivamente hacia el exterior.**

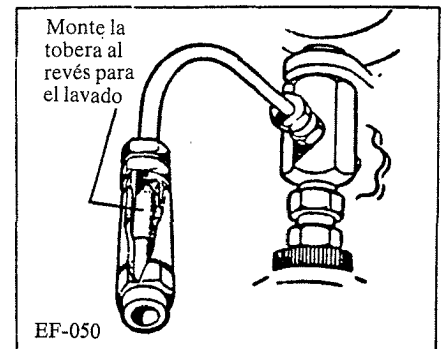


8. Limpie las partículas de carbonilla de la aguja del inyector utilizando el cepillo metálico y puliendo con un trozo de madera blanda.

**No se debe usar ningún abrasivo.**



9. Limpie el cuerpo de la tobera poniéndola al revés en el adaptador de lavado del equipo comprobador de inyectores. Haga pasar a presión el combustible de prueba. Esto es muy importante, pues tiene por efecto, no sólo lavar a fondo el interior de la cavidad del cuerpo y los orificios, sino que también expulsa cualquier partícula suelta de carbonilla que todavía pueda quedar en los orificios de pulverización.



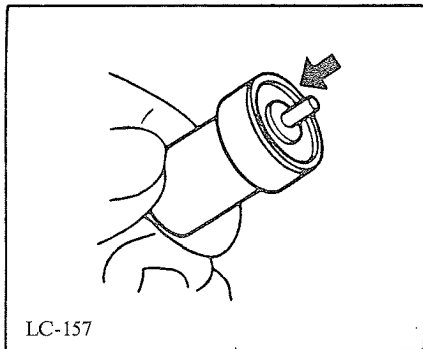
10. Lave la aguja y ajústela (mientras esté húmeda) a la tobera y compruebe que se mueve libremente.

(1) Tire de la aguja hasta aproximadamente la mitad de su recorrido fuera del cuerpo y luego suéltela.

(2) La aguja deberá penetrar en la tobera muy suavemente por su propio peso.

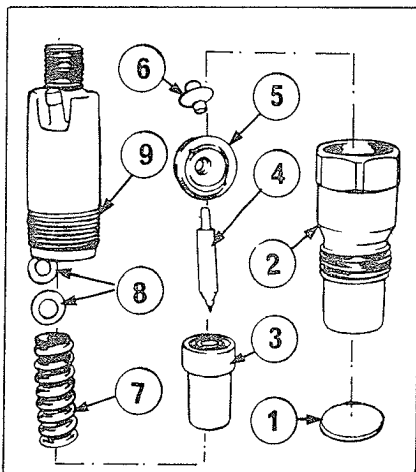
(3) Repita esta prueba y gire ligeramente la aguja cada vez.

Si la aguja no penetra suavemente desde ninguna posición, reemplace la aguja y la tobera como un conjunto.



**ARMADO**

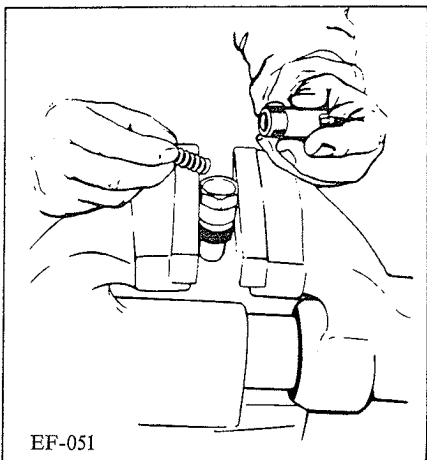
1. Después de una escrupulosa inspección y limpieza bañe las piezas en gasóleo o en aceite de pruebas.



EF-048

**Portatobera**

1. Examine las caras de presión bruñidas de la tobera y del portatoberas que estén limpias y exentas de rayas, suciedad o partículas extrañas.

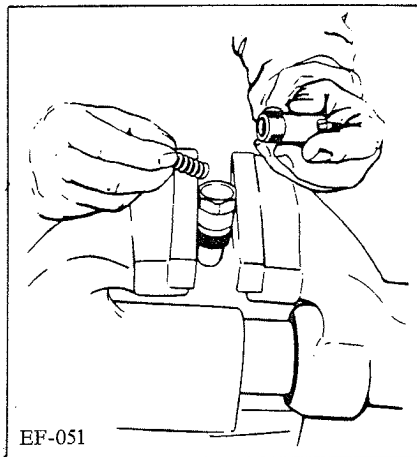


2. Introduzca la válvula de aguja en el cuerpo de la tobera.

3. Monte la tobera en el interior del portatoberas, asegurándose de que las dos superficies queden limpias y sin daños.

4. Montar arandela y pivote de empuje.

5. Presentar el muelle de presión, los suplementos y atornillar la tuerca del inyector en la portatobera.



EF-051

2. Quite el muelle presión y compruebe que no está roto u oxidado y que los extremos están perfectamente a escuadra. Cámbielo si está defectuoso.

3. Saque el vástago y examine la pequeña cavidad del fondo, que transmite la presión del muelle a la válvula de aguja. Si esta cavidad está seriamente aplastada, se debe acoplar un vástago nuevo:

Apriete bien, pero no excesivamente. Un apriete excesivo puede provocar la obstrucción o el torcimiento de la tobera.

**PRUEBA Y AJUSTE**

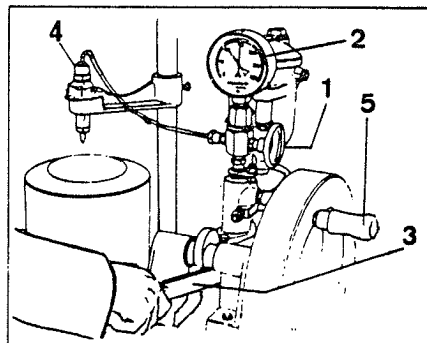
**AVISO:**

Cuando use un probador de inyectores, tenga cuidado de no dejar que el combustible atomizado por la tobera se ponga en contacto con sus manos o cuerpo, y asegúrese de que sus ojos queden adecuadamente protegidos con gafas.

1. Monte el conjunto inyector en el comprobador de inyectores.

2. **Sangrado.** Cierre la válvula de retención (1) para dejar desconectado del circuito el manómetro (2) y accione vivamente la palanca manual (3) varias veces a fin de expulsar todo el aire que pueda haber en el sistema.

Sangre el aire por el racor de entrada (4).



EF-024

3. **Sobranje de retroceso en la válvula de aguja.**

a) Abra del todo la válvula de retención (1).

b) Quitar el racor (4) de entrada y aflojar la tuerca superior retirándola.

- c) Añadir o quitar suplementos de ajuste hasta regular la presión correcta de apertura del inyector.  
 Tarado ..... 120 atmósf.  
 Trabajo ..... 115 atmósf.
- d) Dé suficiente presión bombeando, para abrir el inyector, y luego bombee de nuevo hasta justamente por debajo de esta presión. Suelte la palanca manual (3) y deje caer naturalmente, sincronizando la caída de la aguja del manómetro de 120 a 100 atmósf. Para una tobera en buen estado, este tiempo no ha de ser inferior a 6 segundos usando aceite Shell FUSUS «A» u otro de características parecidas a una temperatura de 10-20 °C. A temperaturas más elevadas puede que se obtenga una cifra algo inferior.

**NOTA:**

Si el intervalo transcurrido fuese menor, es posible que las caras esmeriladas de la tobera y el cuerpo del inyector se encuentren averiadas o deformadas, o que existan partículas de suciedad entre dichas caras.

**4. Reglaje de presión de descarga de la tobera.**

**NOTA:**

Para obtener una lectura más exacta de la presión, la válvula de retención (1) no se debe abrir más de media vuelta a partir de la posición de cerrada.

Para reglar la presión a que debe abrir la tobera, baje lentamente la palanca manual (3) y observe bien en el manómetro la presión más alta que registre antes de que la aguja oscile, indicando la apertura de la válvula.

**Presión de apertura de la tobera**  
 1/20 atmósf.

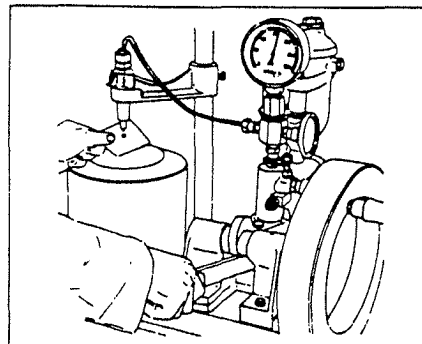
**NOTA:**

Para efectuar cualquier ajuste seguir lo recomendado en el punto (C).

Sabed que el suplemento de 0,05 mm corresponde aproximadamente a una diferencia de 4,7 atmósf. en la presión de inyección inicial.

**5. Fugas en el asiento de la aguja.**

- Abra la válvula de retención (1).
- Seque la punta de la tobera con un trapo.
- Accione la palanca (3) hasta alcanzar 10 atmósf. por debajo de la apertura especificada.
- La cara plana del fondo de la tobera ha de quedar sustancialmente seca. Si presenta un poco de humedad no hay que darle importancia. Si existe duda al respecto, mantenga dicha presión y sujete un trozo de papel secante contra la tobera. La mancha de combustible producida durante un minuto no debe ser mayor de 13 mm de diámetro.

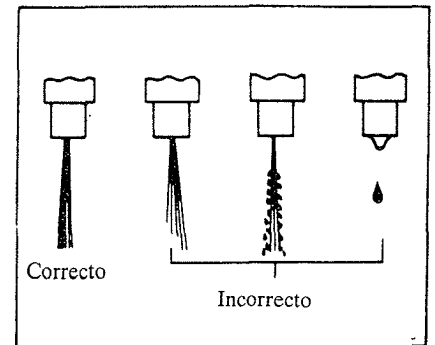


EF-024

**6. Forma de pulverización.**

- Cierre la válvula de retención (1) para no dañar el manómetro (2).
- Accione vivamente la manivela (5) del volante a unas 90-100 emboladas por minuto. Es preciso que cada chorro quede debidamente pulverizado, sin líneas ni deformaciones visibles, y que se extienda adecuadamente en una distan-

cia aproximada de 50 mm antes de entrar en contacto con los costados del recipiente. Al iniciarse la descarga se debe producir un sonido seco.



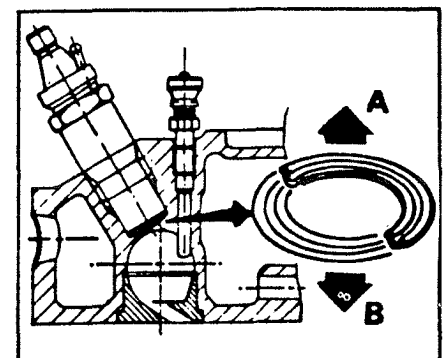
EF-005

**NOTA:**

Antes de quitar el inyector del aparato comprobador de inyectores cierre la válvula de retención (1).

**MONTAJE**

- Cerciórese que el asiento y alojamiento para el inyector no tiene suciedad o arandela vieja olvidada. Al volver a montarlos debe tenerse en cuenta lo siguiente:
  - Reemplazar siempre los protectores térmicos.
  - Montar el protector térmico como muestra la figura. como muestra la figura.
    - Hacia el inyector.
    - Hacia la cámara de combustión



EM-394

2. Presente el inyector completamente alineado en su alojamiento de modo que encaje en la arandela sin forzarla.  
3. Enrosque a mano uniformemente para que el inyector no se incline y quede «pellizado» en la culata. Prosiga el apriete con llave dinamométrica, dándole el par especificado.

⊕ : Sujeción inyectores a culata  
68,5-78,5 N·m  
(7-8 kg·m)

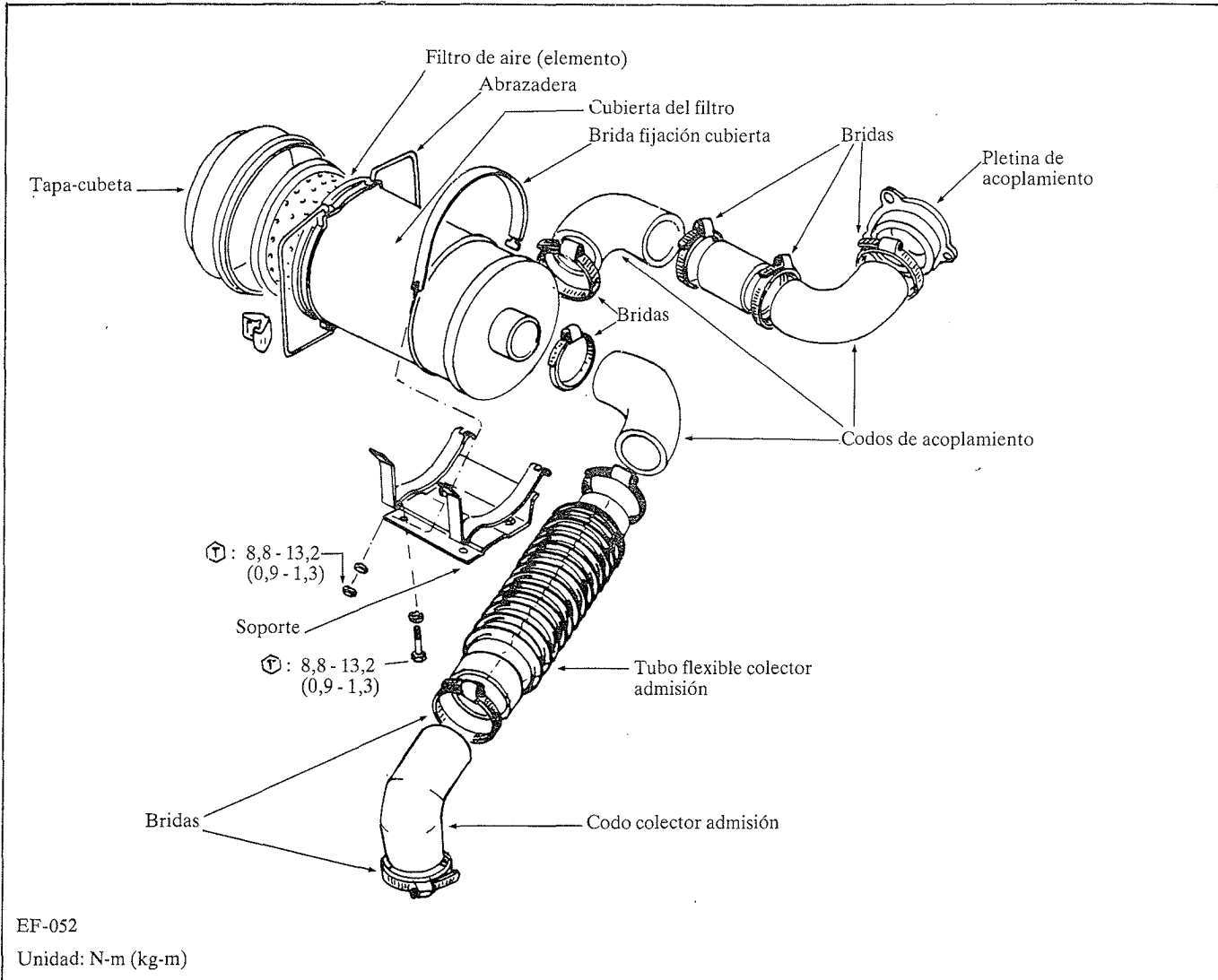
4. Es muy importante proceder del modo indicado, pues, por poco que el inyector se aparte de su posición correcta, debido a apriete desigual, dará lugar a paso de gases entre alojamiento y tobera, con deterioro y fallo de ésta.

5. Monte el tubo de sobrante. A presión.  
6. Monte el tubo de presión del inyector, apretando alternadamente uno y otro racor

⊕ : Tuerca tubos gasóleo alta presión  
19,5-24,5 N·m  
(2-2,5 Kg·m)

7. Sangre el sistema (pág. EF-4).

## SISTEMA DE ADMISION DE AIRE



### DESCRIPCION

El sistema de filtrado del aire es en «seco». Las piezas que lo componen son: cubierta del filtro, elemento (filtro de papel), tapa-cubeta, tubo metálico,

tubos flexibles, bridas, soporte de la cubierta, abrazaderas y colector. La tapa-cubeta recibe el aire y en su interior en un efecto de centrifugado deposita el polvo con la cubeta.

### INSPECCION

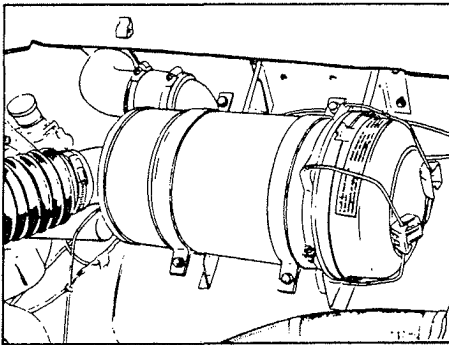
- Compruebe los tubos flexibles que no estén rotos o aplastados y que las bridas los sujetan firmemente sin excesivo apriete.

- Compruebe que el soporte de la cubierta del filtro esté sujeto a la carrocería del vehículo y que las abrazaderas sujetan la cubierta del filtro.
- Verifique del interior de la cubierta del filtro, la junta de goma del fondo si está en buenas condiciones, así como la junta de fieltro (5) y el anillo tórico que hay bajo la tuerca de sujeción del elemento.
- Verifique el elemento que no esté roto, ante la duda cámbielo por uno nuevo.

**SERVICIO**

**VACIADO DEL POLVO DECANTADO EN LA TAPA-CUBETA**

1. Retire las abrazaderas (1) y saque la tapa-cubeta (3) y (4) de la cubierta del filtro.
2. Separe la tapa (3) de la cubeta (4).

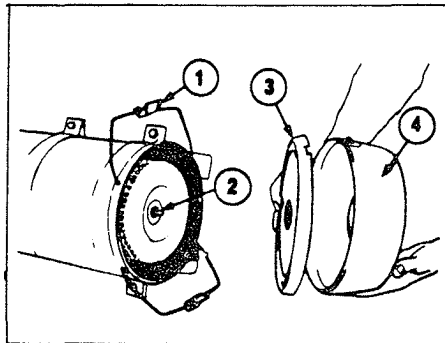


MA-030

3. Limpie el interior de la cubeta y la tapa.
4. Vuelva a montar la tapa en la cubeta una vez limpios.
5. Monte la tapa-cubeta en la cubierta del filtro.
6. Monte la tapa-cubeta con la flecha del exterior señalando hacia arriba, y fíjela con las abrazaderas.

**CAMBIO DEL FILTRO DE AIRE**

1. Quite la tapa-cubeta soltando las abrazaderas (1).
2. Desenrosque la tuerca (2) y retire el elemento filtrante.
3. Limpie el interior de la cubierta del filtro y limpie el interior de la tapa-cubeta.
4. Monte el filtro nuevo o limpio comprobando que la junta axial de goma que hay al fondo del interior de la cubierta, que está bien pegada y en buen estado.

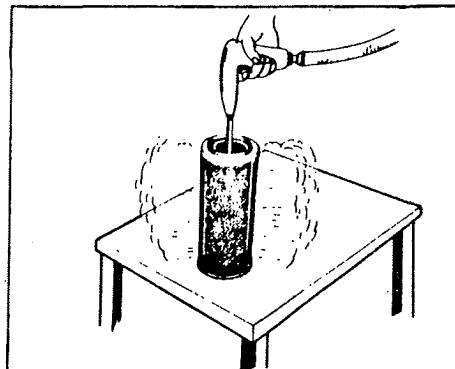


MA-029

5. Apriete firmemente el filtro con la tuerca (2), comprobando previamente que el anillo tórico alojado bajo la tuerca está en buen uso.
6. Instale la tapa-cubeta con la flecha exterior señalando hacia arriba y sujétela con las abrazaderas (1).

**LIMPIEZA DEL FILTRO DE AIRE**

1. Aplique aire a presión por el interior del elemento.  
**La presión no deberá ser superior a 3 kg/cm<sup>2</sup>.**
2. El elemento que se haya limpiado cinco veces, debe desecharse.  
**Nunca debe limpiarse un elemento con gasolina u otro producto.**

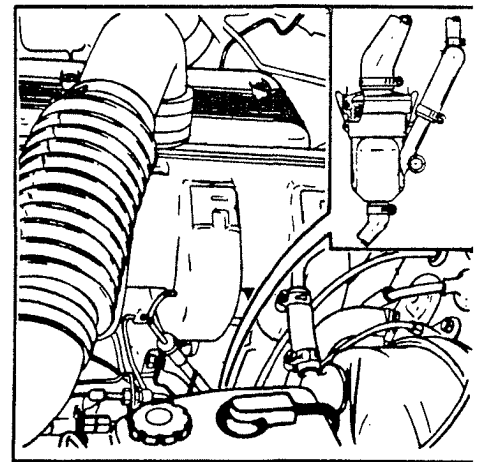


MA-031

**LIMPIEZA DEL DECANTADOR DEL RESPIRADERO**

1. Limpiar el bote decantador cada 60.000 km aproximadamente de la forma siguiente:
  - a) Soltar las bridas de los manguitos de goma.
  - b) Aflojar y retirar el tornillo de fijación.
  - c) Retirar el bote decantador y limpiar con gasolina.
  - d) Instalar de nuevo teniendo presentes los puntos siguientes:
    1. Correcto asentamiento de los manguitos y apriete adecuado de las bridas.
    2. Dar el apriete correcto al tornillo de fijación del bote decantador.

⊕: Apriete del tornillo  
10-12 N-m  
(1,0-1,2 kg-m)



EF-053

# DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES

## ESPECIFICACIONES GENERALES BOMBA INYECTORA

Aplicación	Motor: A4-28
Marca	C.A.V. - Condiesel
Modelo	D.P.S.
Regulador	Mecánico (MIN. - MAX.)
Calado estático	40° A.P.M.S. (14,99 mm)
Regulación	15 %
Código	M-1023
Ranura en	«V»
Salida	«W»
Sentido rotación	Derecha
Caudal	45 ÷ 47,3 mm <sup>3</sup> /emb. - 3.800 r.p.m. de motor)
Máx. veloc. en carga	3.800 r.p.m.
Máx. veloc. en vacío	4.350 r.p.m.
Velocidad a ralentí	700 r.p.m. ± 50

## BOMBA DE ALIMENTACION

Unidad: kg/cm<sup>2</sup>

Tipo	Bombín
Accionamiento	Eléctrico
Modelo	De diafragma
Presión entrada a bomba	0,400-0,550
Caudal/Régimen	75 l/h/2.000 r.p.m.

## FILTRO DE COMBUSTIBLE

Marca	C.A.V. - Condiesel
Tipo	IFSC
Modelo elemento	7.111 - 296 (de papel)
Superficie filtrante	3.600 cm <sup>2</sup>

## INYECTORES

Marca	C.A.V.-Condiesel	
Modelo	De espiga	
Presión de tarado	120 (atmosf.)	
Presión de trabajo	115 (atmosf.)	
Letra de identificación	D3	
Ref. conjunto inyector	M.I.S.A	Condiesel
	74500025-0	LCC6702501
Ref. conjunto portatoberas	74500026-0	LCC67025
Ref. toberas	74500027-0	CONOSDC6577

## FILTRO DE AIRE

Marcas	MANN
Tipo	Seco (Tipo CICLON)
Elemento	De papel
Superficie filtrante aprox.	166 dm <sup>2</sup>

## PARES DE APRIETE

Unidad	N-m	Kg-m
Tuerca, sujeción bomba inyección a caja de distribución	14,5-19,5	1,5-2,0
Tuerca sujeción engranaje bomba inyectora	83,5-93	8,5-9,5
Tuerca sujeción soporte trasero a bomba inyectora	14,5-19,5	1,5-2,0
Tuerca sujeción soporte trasero bomba inyectora a soporte	10-12	1,0-1,2
Tornillo sujeción soporte bomba inyectora a bloque	29,5-34,5	3,0-3,5
Tuerca tubos alta presión a los inyectores	19,5-24,5	2,0-2,5
Tuerca tubos alta presión a bomba inyectora	14,5-19,5	1,5-2,0
Tubos combustible baja presión	8-10	0,8-1,0
Tornillos sujeción tapa alojamiento bomba elevadora accionamiento mecánico	19,5-24	2-2,5
Sujeción inyectores a culata	68,5-78,5	7-8
Tornillo del banjo del tubo de sobrante	8-10	0,8-1,0
Tuerca del inyector	49-55	5,0-5,6
Tornillo soporte filtro a soporte batería	29,5-34,5	3-3,5
Tornillo sujeción cabezal a soporte		
Tornillo y tuerca soporte cubierta del filtro de aire a carrocería	8,8-13,2	0,9-1,3
Tornillos y tuerca escuadra soporte manguito toma de aire	2,9-4,9	0,3-0,5
Tuerca de las bridas de sujeción de la cubierta al soporte	8,8-13,2	0,9-1,3
Tornillo fijación decantador del respiradero motor	10-12	1,0-1,2



**DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES****BOMBA INYECTORA**

SINTOMA	Número para localización de la avería y acción correctora
RALENTI Y VELOCIDAD MAXIMA INCORRECTOS	4-5-10-11-12-14-18-20-21-22-26
POCA POTENCIA-BAJO CONSUMO	5-9-10-11-12-13-14-15-16-18-19-21-22-26
FUNCIONAMIENTO IRREGULAR-COMBUSTION INCORRECTA	4-9-12-14-16-17-18-23-24-25-26
EXCESO DE HUMO	9-12-14-26
PUESTA EN MARCHA DIFICULTOSA	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-16-18-26

CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
1. No hay inyección	1. Nivel de combustible
2. Palanca de paro	2. Puesta en posición de marcha y libre inyección
3. Sistema de puesta en marcha	3. Su estado
4. Aire en el circuito	4. Posibles entradas de aire
5. Poco combustible	5. Purgar el circuito
6. Combustible sucio o de baja calidad	6. Filtro y que el combustible esté libre de agua, suciedad
7. Velocidad de arranque	7. Batería, starter, cables de conexión y aceite lubricante
8. Sistema de puesta en marcha	8. Funcionamiento, conexiones eléctricas y alimentación
9. Calado de la bomba	9. Corrección del calado de la bomba en el motor
10. Bomba eléctrica	10. Comprobar estado de la bomba
11. Tubo de sobrante obstruido	11. Sobrante de la bomba DPS retorno al filtro y purga del circuito
12. Compresión baja	12. Compresión de los cilindros, filtro de aire limpio, fugas asientos inyector, reglaje válvulas y distribución
13. Conducto de escape	13. Que no esté obstruido
14. Mala pulverización del combustible	14. Tipo tobera, tarado, apriete y junta
15. Salida del depósito de combustible	15. Que no esté obstruida
16. Orden de encendido	16. Tubos de suministro en correcto orden
17. Tubos de inyección obstruidos	17. Diámetro interior correcto y obstrucción en salidas
18. Fugas de alta presión	18. Tubo correctamente apretado
19. Fugas de baja presión	19. Que no hayan fugas
20. Ajuste de ralentí incorrecto	20. Ajuste tope ralentí

(Sigue en pág. 14)

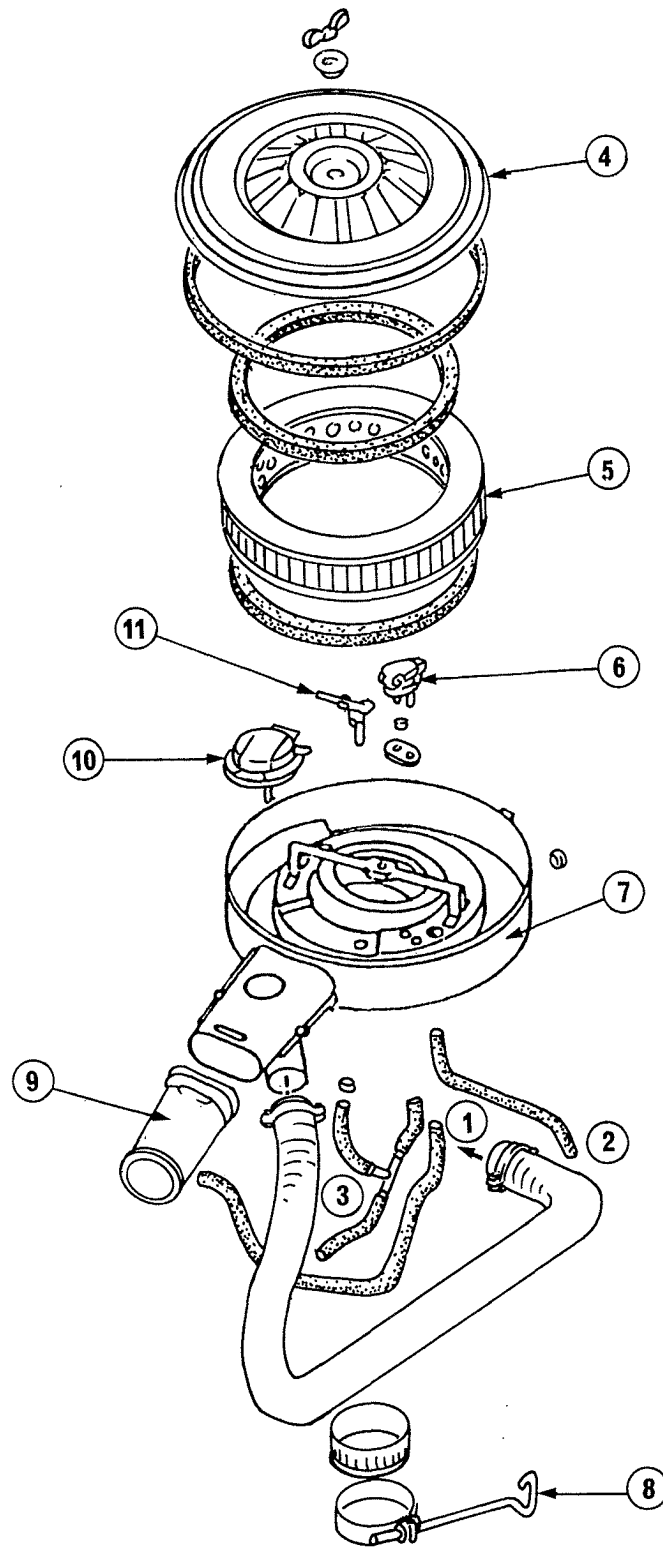
## DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES

21. Ajuste de velocidad máxima incorrecto	21. Ajuste tope velocidad máxima
22. Enganche acelerador	22. Topes flojos, varilla deteriorada, ajuste tope pedal acelerador
23. Fijado de motor	23. Montaje de motor muy rígido
24. Vibración	24. Si es producida por causas ajenas al Equipo de inyección
25. Montaje de la bomba al motor	25. El eje y apriete de las tuercas de fijación
26. Bomba de inyección	26. Si todo esto falla, sacar la bomba y comprobarla en banco

### INYECTORES

Síntoma	Causa probable	Acción correctora
La tobera no zumba al inyectar. (Equipo comprobador, tipo giratorio).	La aguja está demasiado apretada, se pega, o hay fugas en el asiento de la aguja. La tuerca de fijación de la tobera está torcida.	Límpiese la tobera. Examínese la tuerca. Si es necesario, cámbiese la tobera y la aguja. Reemplace la tuerca.
Sobrante excesivo.	La aguja de la tobera está floja. Hay materias extrañas entre las caras de presión de la tobera y del portatoberas. La tuerca de fijación de la tobera no está apretada.	Cámbiese la tobera y la aguja. Límpiese. Apriétese la tuerca, después de examinar las caras de junta.
La tobera se vuelve azulada.	La instalación, el apriete o la refrigeración son deficientes.	Cámbiese la tobera y la aguja. Compruébese el sistema de refrigeración.
La presión de apertura de la tobera es demasiado alta o baja.	El reparador agarrotado. La aguja está agarrotada o corroída. La aguja está agarrotada, sucia o pegajosa. Los orificios de la tobera están obstruidos por suciedad o carbonilla.	Cambiar el reparador. Cámbiese la tobera y la aguja. Límpiese la tobera. Límpiese la tobera.
La presión de la tobera es demasiado baja.	El muelle de la tobera está roto.	Cámbiese el muelle y reajústese la presión.
La tobera gotea. (Humedad en la tobera).	Fuga en la tobera debida a un depósito de carbonilla; la aguja está pegajosa.	Límpiese la tobera. Si con ello no se elimina la deficiencia, cámbiese la tobera y la aguja.
La forma de la pulverización está desviada. (Pulverización defectuosa.)	Excesivo depósito de carbonilla en la punta de la aguja. Los orificios de inyección están parcialmente obstruidos. La aguja de la tobera está averiada (tipo de espiga solamente).	Límpiese la tobera y la aguja. Límpiese la tobera y la aguja. Cámbiese la tobera y la válvula de espiga.

Motor L28



EF-053

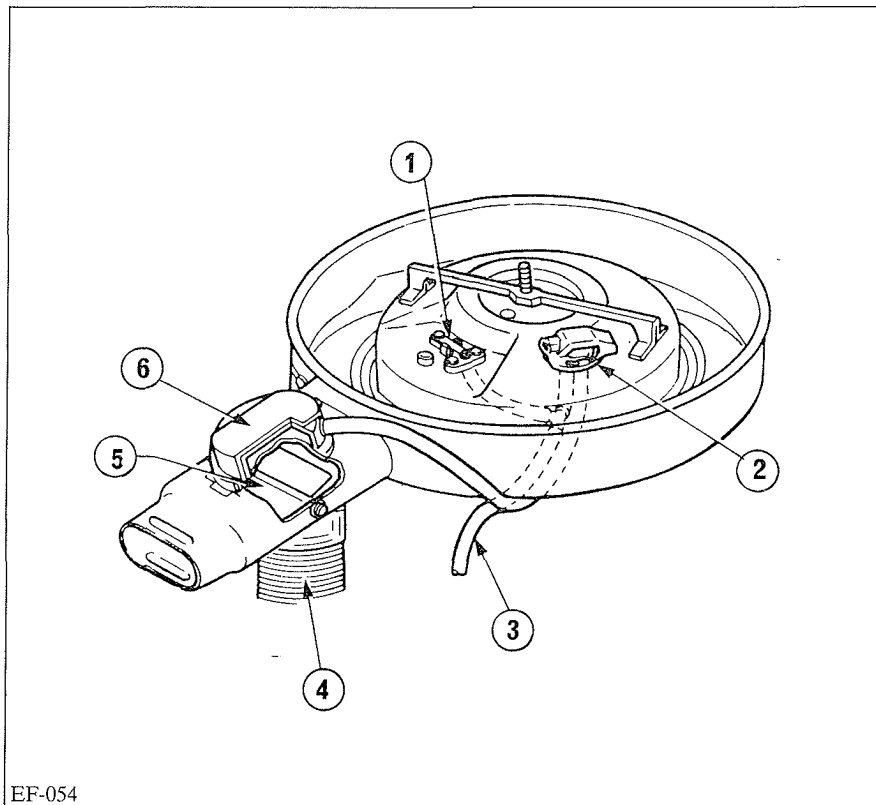
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Al colector de escape   | 7. Cuerpo del filtro       |
| 2. A la válvula B.C.D.D.   | 8. Palomilla               |
| 3. Al colector de admisión | 9. Conducto aire           |
| 4. Tapa                    | 10. Motor vacío            |
| 5. Elemento filtro         | 11. Compensador de ralentí |
| 6. Sensor temperatura      |                            |

## FILTRO DE AIRE CON CONTROL AUTOMATICO DE LA TEMPERATURA (A.T.C.) (Automatic Temperature Control)

### DESCRIPCION

El sistema de regulación automática de la temperatura mantiene dentro de una temperatura constante el aire aspirado por el carburador, lo que permite un reglaje pobre del calibrado del carburador. Este sistema permite también mejorar las características de calentamiento del motor y evita la formación de hielo en el carburador.

El tubo flexible del compensador de ralentí va conectado al filtro de aire.



1. Compensador de ralentí
2. Sonda de temperatura
3. Tubo flexible de vacío hacia el colector de admisión
4. Canalización de aire caliente
5. Válvula de regulación de aire
6. Motor de vacío

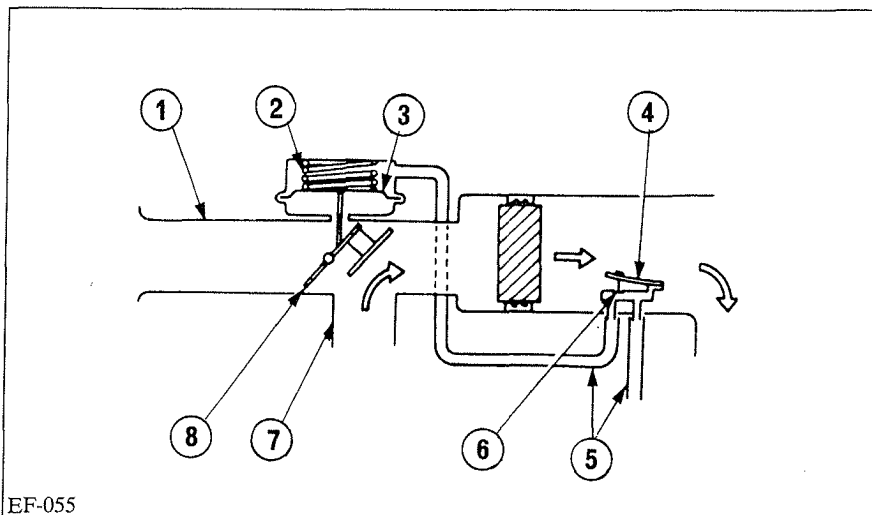
### FUNCIONAMIENTO

El sistema de regulación automática de temperatura del filtro de aire está controlado por la temperatura del aire as-

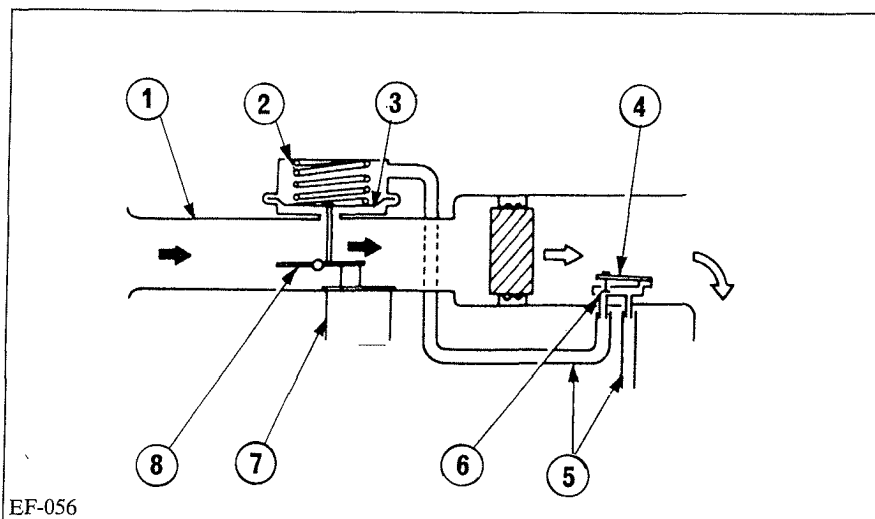
pirado y las condiciones de carga del motor. La temperatura del aire aspirado es detectada por la sonda y el motor de

vacío es accionado por medio del vacío de admisión del motor.

Sonda de temperatura		Motor de vacío				Funcionamiento	Aire aspirado
Temperatura ambiente alrededor de la sonda	Funcionamiento	Depresión del colector de admisión					
			kPa	mbar			
Inferior a 38 °C	Cierre	Más de	22	220	165	Aumento	Caliente
		Entre	10-22	100-220	75-165	Aumento parcial	Caliente/Frío
		Menos de	10	100	75	Disminución	Frío
Superior a 55 °C	Apertura	Cualquier valor					



EF-055



EF-056

1. Verificar si los tubos flexibles de vacío están bien conectados en sus posiciones correctas.

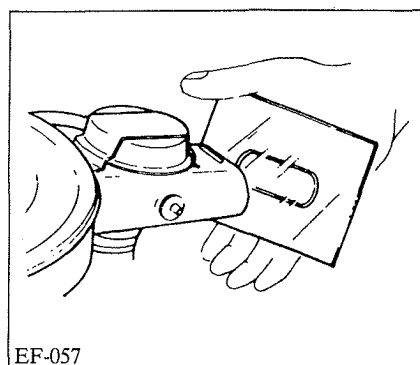
2. Verificar que los tubos flexibles no estén agrietados o deformados.

3. Verificar si el sistema (A.T.C.) funciona correctamente, procediendo de la forma siguiente:

Antes de comenzar esta verificación, asegurarse de que el motor esté frío. Con el motor parado, desconectar la canalización de aire frío.

Colocar un espejo en el extremo de la entrada de admisión del filtro de aire, tal como se indica en la figura, y verificar si la válvula de regulación de aire está abierta.

Si no lo está, verificar el funcionamiento correcto del varillaje de dicha válvula.



EF-057

- 1. Tubería de admisión de aire
- 2. Muelle de membrana
- 3. Membrana
- 4. Sonda de temperatura

- 5. Tubo flexible de vacío
- 6. Válvula de purga de aire (cerrada)
- 7. Canalización de aire caliente
- 8. Válvula de regulación de aire

4. Desconectar el tubo flexible de vacío de admisión del motor de vacío y aplicar vacío a dicho motor. Verificar si la válvula de regulación de aire se mueve.

5. Con la admisión de aire caliente en posición abierta, pellizcar el tubo de vacío con los dedos cortando el aire que llega a dicho tubo. En estas condiciones, la válvula de regulación de aire debe permanecer abierta durante más de 30 segundos.

Sustituir el motor de vacío si no se verifica esto último.

## REVISION

### FILTRO DE AIRE

El filtro de aire es de papel viscoso y no necesita ninguna limpieza entre los períodos de sustitución.

### SISTEMA DE REGULACION AUTOMATICA DE TEMPERATURA

Los desajustes del motor como consecuencia de un mal sistema de regulación automática de temperatura (A.T.C.) se

ponen de manifiesto durante el funcionamiento en frío. Estas irregularidades pueden ser:

El motor se cala o el régimen es irregular.

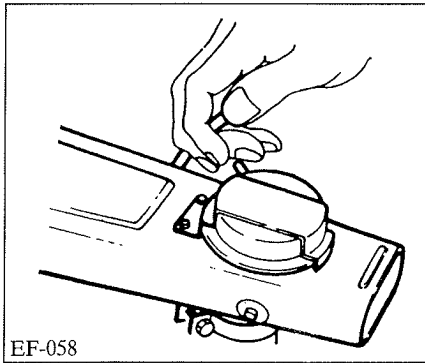
Aumento del consumo de carburante.

Falta de potencia.

Si estos fenómenos se producen, revisar el sistema (A.T.C.) tal como se ha indicado anteriormente, antes de comprobar el carburador

6. Poner el motor en marcha y hacerlo girar al ralentí. Inmediatamente después del arranque del motor, verificar si la válvula de regulación de aire se cierra. Si no se cierra, desconectar el tubo flexible de vacío del motor de vacío y comprobar si existe vacío en la admisión del tubo flexible.  
Si el vacío es débil o inexistente, comprobar que no hayan fugas en los tubos flexibles de vacío. Si dichos tubos están en buen estado, sustituir el de temperatura.

7. Verificar si la válvula de regulación de aire se abre progresivamente del lado de admisión de aire frío a medida que el motor se calienta.



1. Motor de vacío

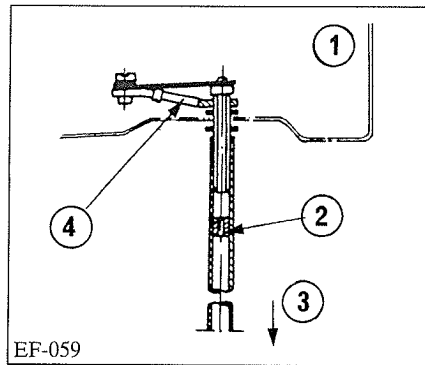
## COMPENSADOR DE RALENTÍ

### DESCRIPCION

El compensador de ralentí es básicamente una válvula termostática que funciona para introducir aire directamente desde el filtro de aire al colector de admisión, para compensar el enriquecimiento anormal de la mezcla en temperaturas de ralentí altas.

El bimetálico, unido al compensador en ralentí, detecta la temperatura del aire de admisión y abre o cierra la válvula.

El compensador de ralentí funciona en respuesta a la temperatura del aire interior del capó como se indica en el diagrama.



1. Filtro de aire
2. Orificio
3. Al colector de admisión
4. Compensador de ralentí

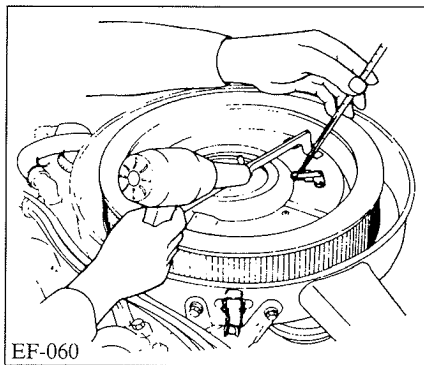
### INSPECCION

1. Poner en marcha el motor y calentar hasta que la aguja del indicador de temperatura se sitúe en el centro de la escala.

2. Abrir el capó y quitar la tapa de la cazoleta del filtro de aire.

3. Dirigir, con una pistola térmica, un chorro de aire caliente al compensador térmico.

Medir la temperatura de funcionamiento del compensador.



EF-060

Temperatura del aire de admisión	Función del bimetálico
Menos de 69 °C	Cerrado
60 a 70 °C	Entreabierto
Más de 70 °C	Abierto

Cuando el compensador de ralentí está abierto, se podrá oír una especie de «siseo».

a) El funcionamiento del motor no está estabilizado, debido al flujo de aire caliente, antes de que el compensador de ralentí alcance de 60 a 70 °C.

Según el compensador de ralentí alcanza su temperatura de funcionamiento, entra aire secundario dentro del colector de admisión y se estabiliza el funcionamiento del motor.

b) Colocar el termómetro del aire tan cerca del sensor como sea posible para que el aire caliente de la pistola térmica se reparta uniformemente.

### DESMONTAJE Y MONTAJE

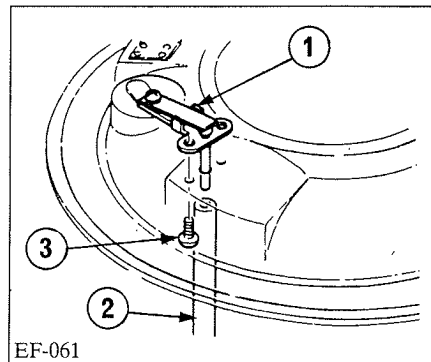
1. Sacar el conjunto del filtro de aire del motor.

2. Abrir la tapa y sacar el elemento del filtro.

3. Desconectar los tubos que están conectados al compensador.

4. Aflojar y sacar los dos tornillos que sujetan el compensador al cuerpo del filtro.

5. Sacar el compensador.



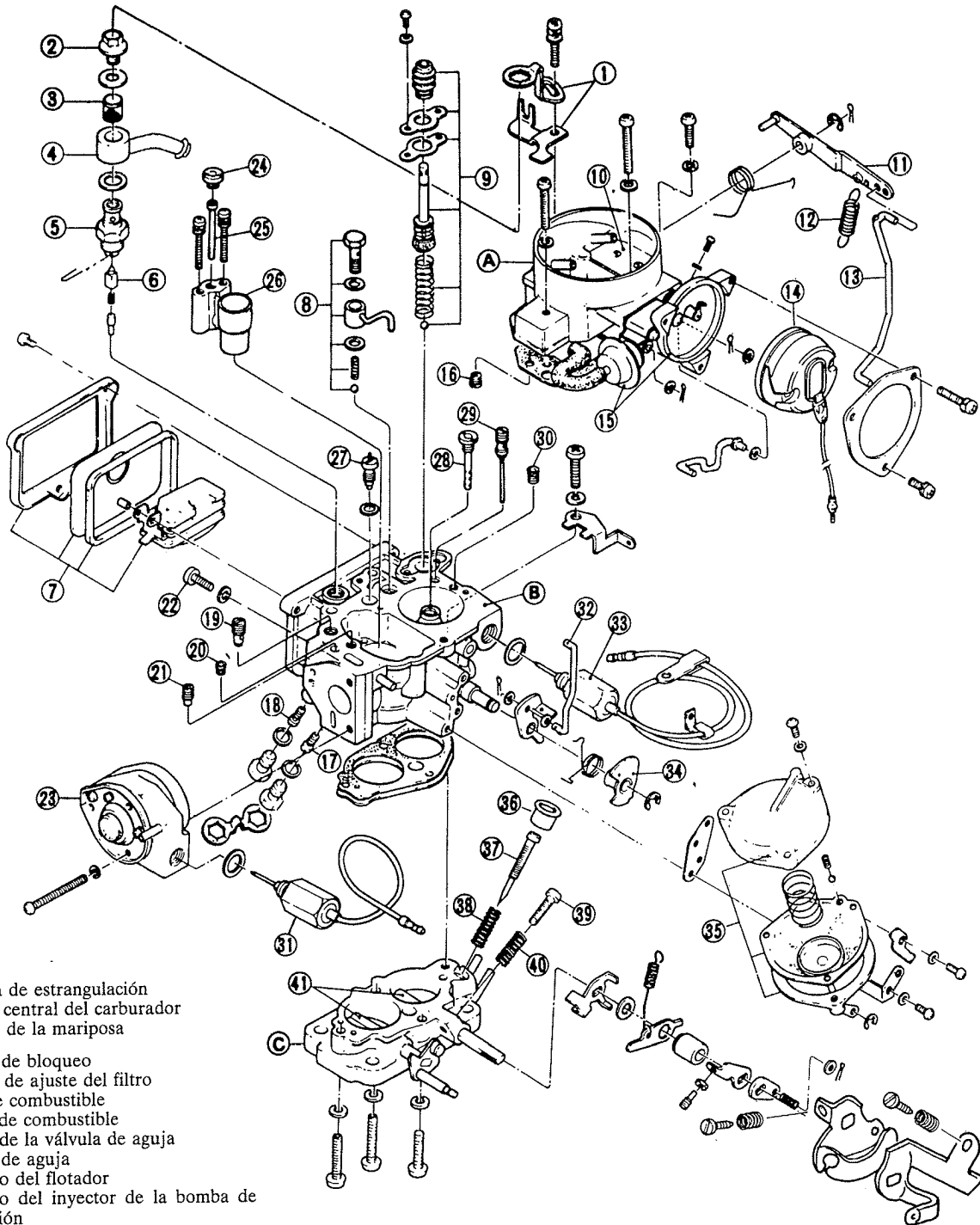
EF-061

1. Compensador de ralentí
2. Tubo
3. Tornillos de sujeción

Para montar el compensador, invertir el proceso de desmontaje.

CARBURADOR

DESPIECE

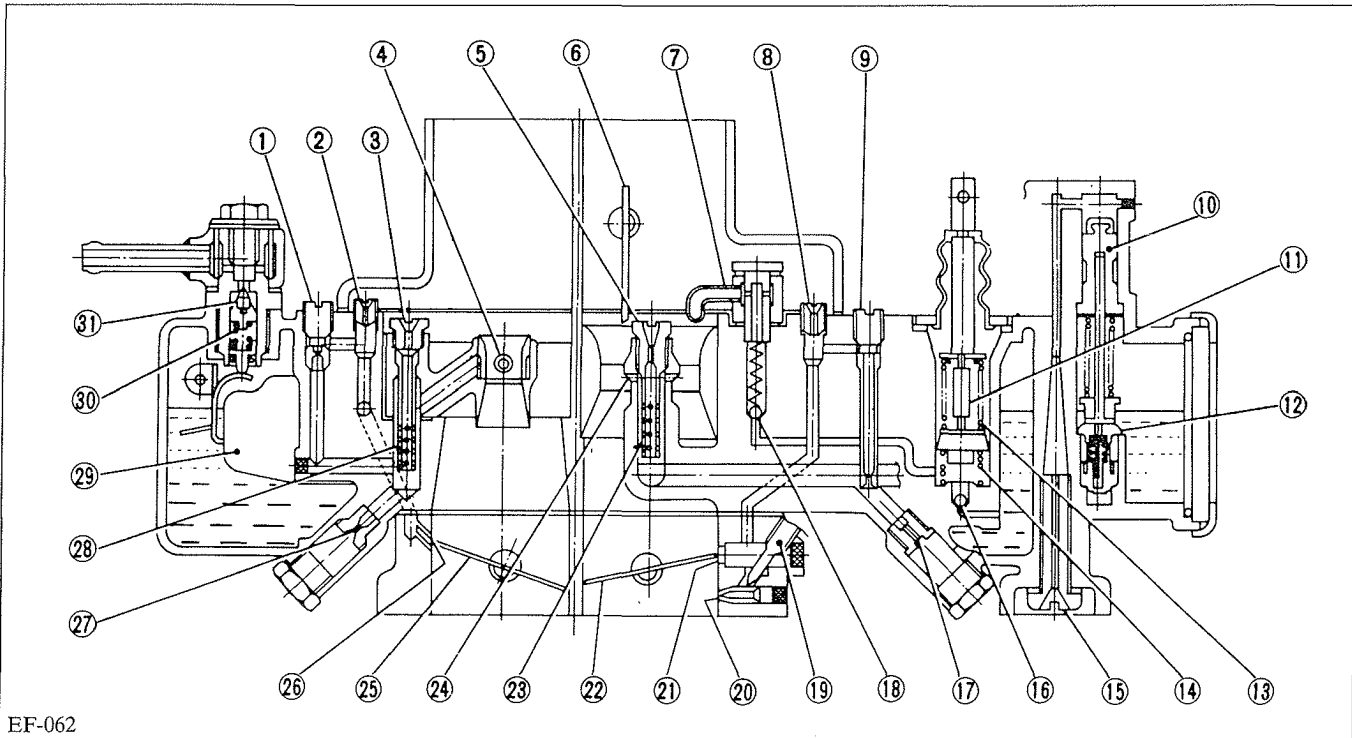


EF-080

- A. Cámara de estrangulación
- B. Cuerpo central del carburador
- C. Cámara de la mariposa

- 1. Palanca de bloqueo
- 2. Tornillo de ajuste del filtro
- 3. Filtro de combustible
- 4. Calibre de combustible
- 5. Cuerpo de la válvula de aguja
- 6. Válvula de aguja
- 7. Conjunto del flotador
- 8. Conjunto del inyector de la bomba de aceleración
- 9. Componentes de la bomba de aceleración
- 10. Válvula del starter
- 11. Palanca de la bomba de aceleración
- 12. Muelle de retorno de la mariposa
- 13. Biela de la bomba de aceleración
- 14. Tapa del estrangulador automático
- 15. Cámara del diafragma y cuerpo del estrangulador automático
- 16. Calibre de aire principal secundario
- 17. Surtidor principal primario
- 18. Surtidor principal secundario
- 19. Surtidor lento secundario
- 20. Calibre de aire lento secundario
- 21. Boquilla
- 22. Tapón
- 23. Conjunto B.C.D.D.
- 24. Calibre de aire principal secundario
- 25. Tubo de emulsión secundario
- 26. Venturi pequeño secundario
- 27. Válvula de vacío
- 28. Calibre de aire principal primario y tubo de emulsión
- 29. Surtidor lento primario
- 30. Calibre de aire lento primario
- 31. Tapón para el mecanismo de aceleración
- 32. Biela del estrangulador
- 33. Válvula solenoide de corte de combustible
- 34. Leva de ralentí rápido
- 35. Conjunto cámara de diafragma
- 36. Tapa del limitador del ralentí
- 37. Tornillo de ajuste del ralentí
- 38. Muelle del tornillo de ajuste del ralentí
- 39. Tornillo regulador de aceleración
- 40. Muelle del tornillo regulador de aceleración
- 41. Válvulas de mariposa primaria y secundaria

SECCIONADO



- |  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| 1. Surtidor lento secundario             | 12. Surtidor de potencia            | 23. Tubo de emulsión del primario         |
| 2. Calibre de aire lento secundario      | 13. Resorte amortiguador            | 24. Boquilla principal del primario       |
| 3. Calibre del aire principal secundario | 14. Resorte de retorno del émbolo   | 25. Válvula de mariposa secundaria        |
| 4. Boquilla principal secundario         | 15. Lumbra de vacío                 | 26. Orificio lento del secundario         |
| 5. Calibre de aire principal primario    | 16. Válvula de admisión             | 27. Surtidor principal del secundario     |
| 6. Válvula del starter                   | 17. Surtidor principal del primario | 28. Tubo de ralentí rápido del secundario |
| 7. Inyector de la bomba de aceleración   | 18. Válvula de descarga             | 29. Flotador                              |
| 8. Calibre de aire lento del primario    | 19. Tornillo de ajuste del ralentí  | 30. Resorte de la válvula de aguja        |
| 9. Surtidor lento del primario           | 20. Orificio de ralentí             | 31. Válvula de aguja                      |
| 10. Pistón de potencia                   | 21. Orificio by pass                | 32. Filtro                                |
| 11. Embolo del acelerador                | 22. Válvula de mariposa primaria    |   |



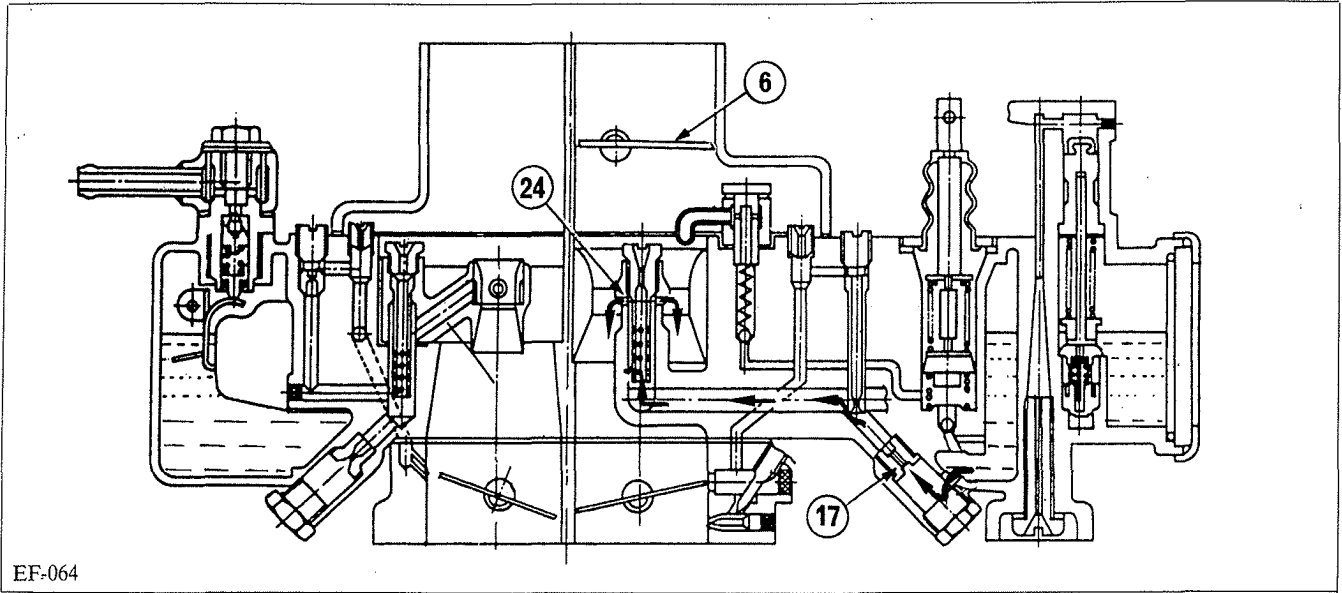
**FUNCIONAMIENTO  
BASICO**

**A. Arranque**

Al accionar la llave de contacto, el starter automático cierra la válvula del starter (6), produciéndose un fuerte vacío, procedente de la succión de los pis-

tones, en la boquilla principal del primario (24). Este vacío hace que fluya combustible, que pasa a través del surtidor principal

(17) siguiendo hasta la boquilla (24), en cantidad suficiente para obtener la mezcla enriquecida que se necesita para arrancar el motor.

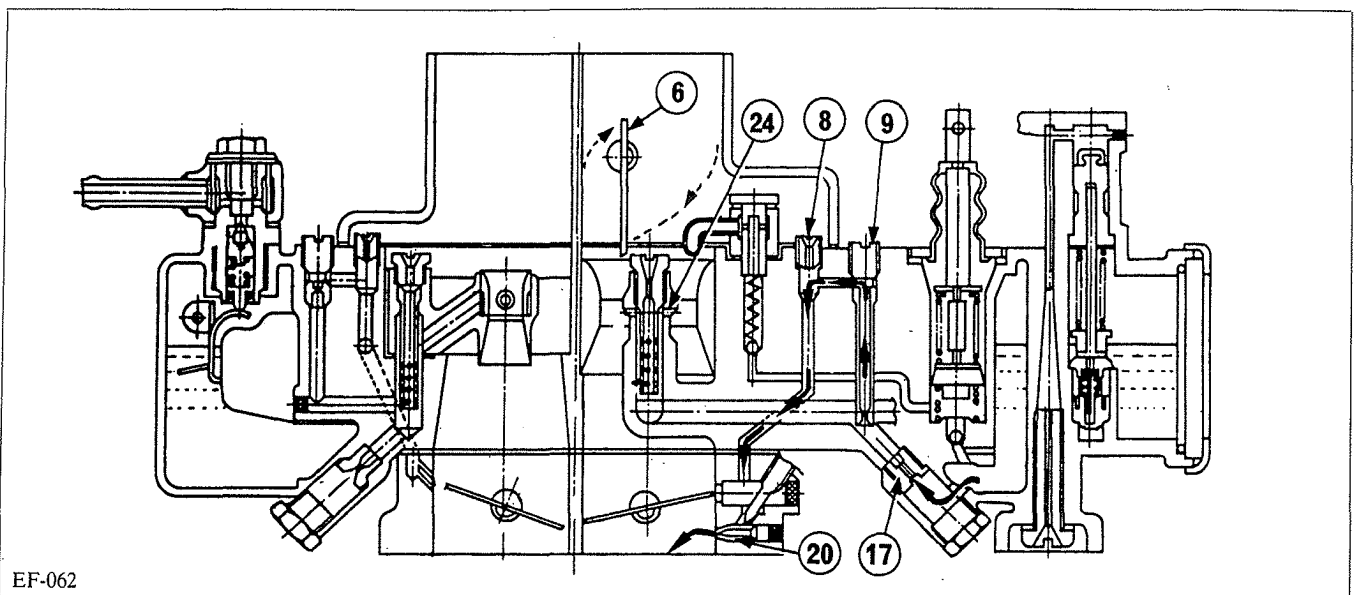


**B. Sistema de ralentí**

A medida que se calienta el motor, el bimetálico del estrangulador automático hace que la válvula del starter vaya abriéndose poco a poco, hasta quedar en posición abierta del todo. Conforme la válvula (6) se abre, disminuye el vacío

en la boquilla (24) y deja de fluir combustible por ella. En esta posición el vacío provocado por la succión de los pistones crea un vacío en el orificio de ralentí (20). El combustible pasa a través del surtidor principal

del primario (17) y es succionado hasta el surtidor lento (9), se mezcla con el aire del calibre (8) y la mezcla es impulsada al motor a través del orificio de ralentí (20).

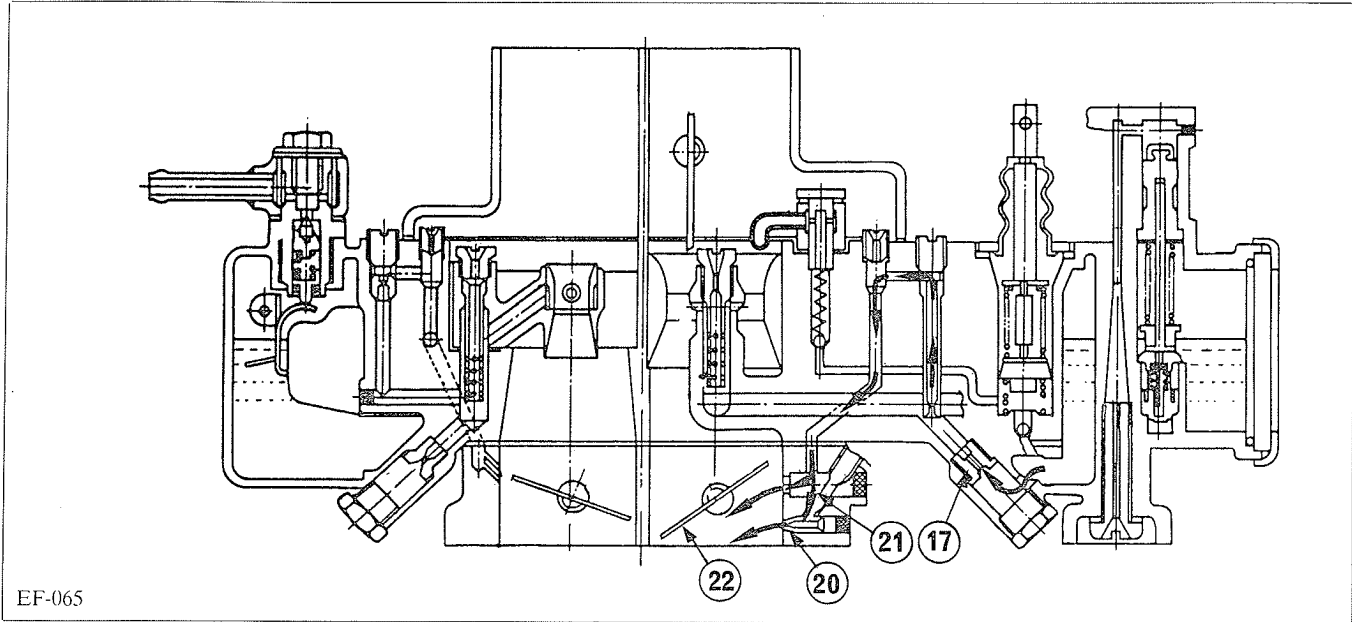


**C. Aceleración suave**

Al comenzar a pisar el pedal del acelerador, comienza a abrirse la válvula de mariposa primaria (22), quedando al

descubierto el orificio de by pass (21), lo que origina que la mezcla fluya por los orificios de by pass y del ralentí (20 y 21)

y el vacío que actuaba sobre el orificio de ralentí (20) pasa a repartirse entre los dos (20 y 21).

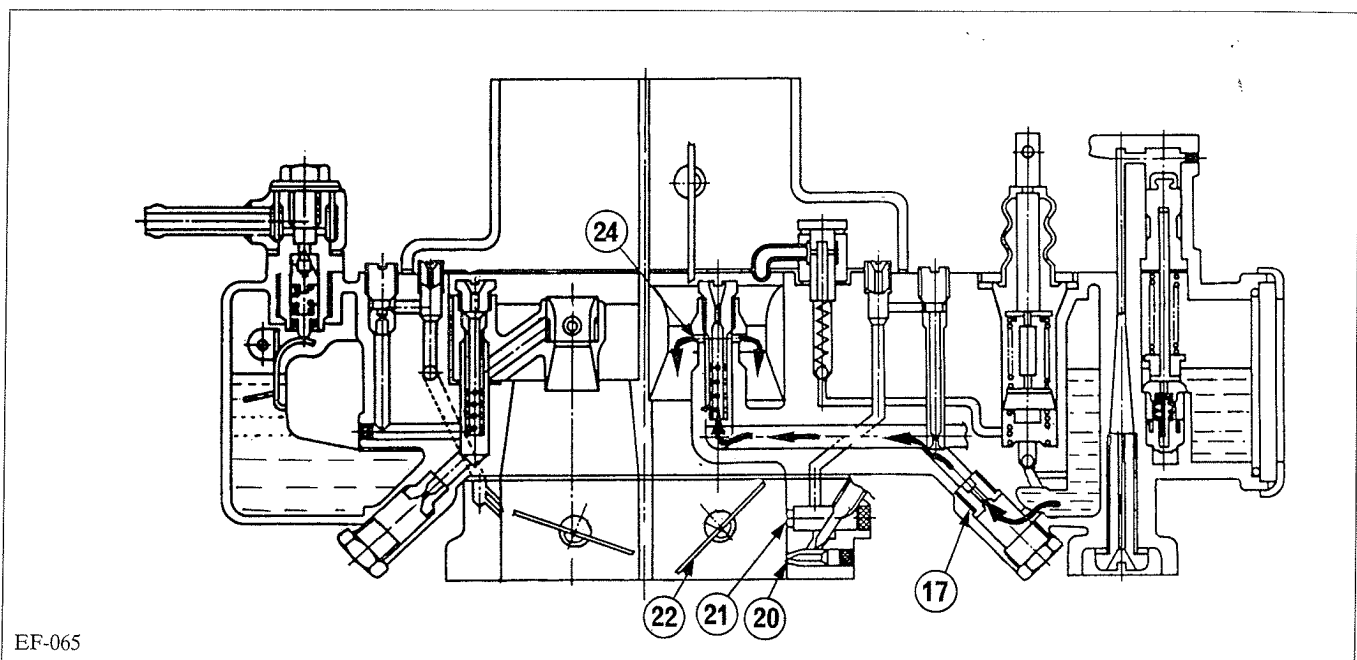


**D. Aceleración a medio gas**

La válvula de mariposa del primario (22) está medio abierta originando un vacío fuerte, con lo que empieza a aumentar la entrada de aire por la boca del carburador y consecuentemente el vacío en

la boquilla (24) por efecto venturi. Este vacío origina una succión en la boquilla, que arrastra la mezcla y hace que empiece a fluir por la misma. En esta posición cesa el flujo de la mez-

cla por los orificios (20 y 21). Entre las posiciones C y D existe una posición intermedia de la mariposa en la que la mezcla fluye simultáneamente por los orificios (20 y 21) y la boquilla (24).



### E. Aceleración progresiva

Cuando se pisa el pedal del acelerador, se reclama del carburador un incremento muy fuerte de combustible, con un tiempo mínimo de respuesta. La reacción del carburador sería lenta e inoperante de no disponer del mecanismo de la bomba de aceleración.

#### Bomba de aceleración

La bomba de aceleración está formada por el émbolo (11), los resortes (13 y 14) y la válvula de admisión (16).

El funcionamiento es el siguiente:

Al pisar el pedal del acelerador, por un lado se abre la válvula de mariposa (22), lo que origina una fuerte entrada de aire y, por efecto venturi, un vacío en la boquilla (24), provocándose una situación similar a la del esquema D.

Al mismo tiempo el varillaje del acelerador hace descender el émbolo (11) (la cámara interior del émbolo, donde se aloja el muelle (14), está siempre llena de combustible). Al bajar el émbolo empuja el combustible y éste aprieta la válvula de admisión (16) contra su asiento, cerrándola.

El combustible pues, tiene que fluir hacia la válvula de descarga (18) que se abre por la presión del propio combustible. Sube pues, el combustible hasta el inyector (7) y de allí es arrastrado por el venturi mezclándose con el aire e incrementando así el volumen de mezcla enviado al colector y respondiendo por tanto a la demanda solicitada.

Todo el proceso anteriormente explicado hace responder, casi instantáneamente, al carburador en un momento puntual, pero no serviría para mantener esta potencia más allá del corto tiempo que tardase en salir por el inyector (7) todo el caudal almacenado en la cámara del émbolo (11).

Esto originaría un descenso rápido de revoluciones en el motor, con la consiguiente pérdida de potencia y velocidad precisamente en los momentos en que más se le exige. Para evitar este descenso en las prestaciones, entra en servicio la válvula de potencia.

#### Válvula de potencia

La válvula de potencia actúa con la misión de mantener el envío de un caudal extra de combustible, para que la mezcla permanezca enriquecida a máxima potencia.

#### Relación volumétrica combustible/aire

Máximo rendimiento 1/15

Máxima potencia 1/12,5

Esta sobrealimentación se consigue porque disminuye el vacío en el colector de admisión al entrar en funcionamiento la bomba de aceleración. Esta disminución hace que baje el vacío en la lumbrera de vacío (15), la cual deja de succionar hacia arriba el pistón de potencia (10) y en consecuencia el pistón y con él el surtidor (12) bajan, con lo que quedan co-

municados directamente la válvula y el tubo de emulsión del primario (22 y 23) y la cuba del combustible.

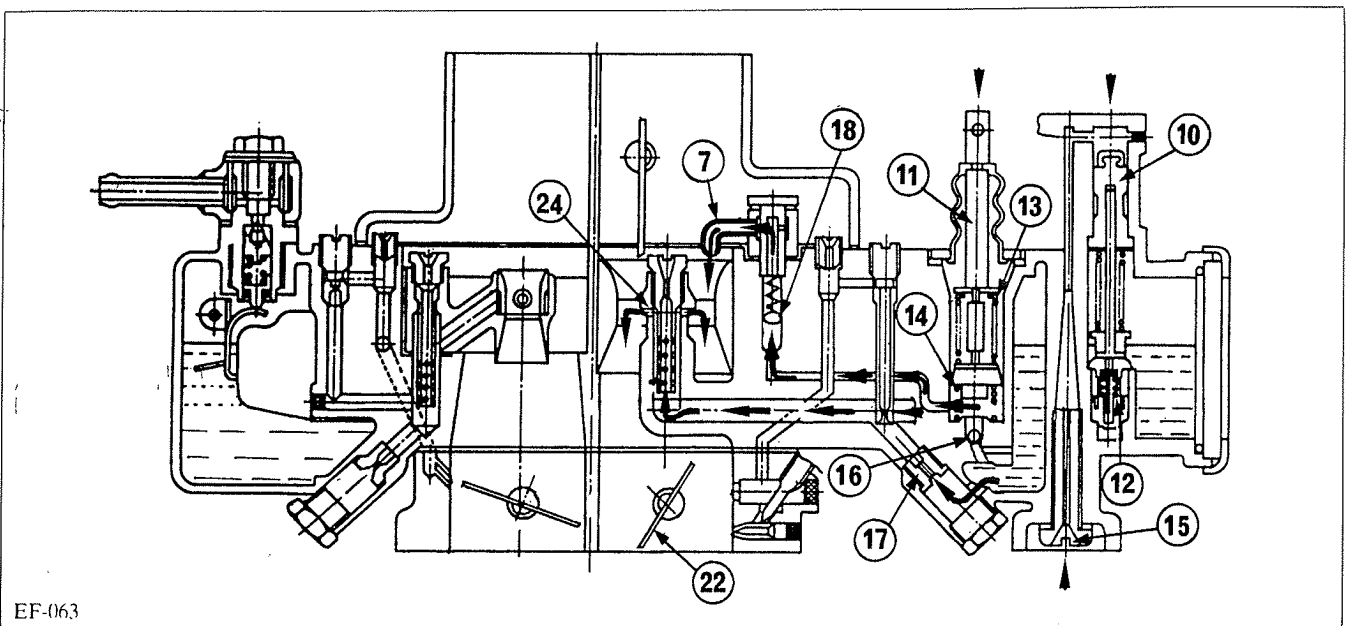
El combustible fluye hacia el tubo de emulsión por vasos comunicantes y atraído por el vacío que hay en la boquilla (24).

Para que la aportación de combustible sea proporcional al esfuerzo pedido, existe en el dosificador el tubo de emulsión del primario (23). Este tubo lleva una serie de taladros, con lo que a mayor vacío corresponde una mayor capacidad de descarga del mismo.

Finalmente añadir que, una vez retornado el pedal del acelerador a su posición de descanso, se invierte el proceso. Sube el émbolo (11), se cierra la válvula de descarga (18) y se abre la de admisión (16), llenándose la cámara del émbolo de combustible y quedando preparado para una próxima intervención.

Simultáneamente se cierra la válvula (22), con lo que aumenta el vacío en el colector de admisión y en la lumbrera (15), lo que provoca la subida del pistón (10), cerrándose la comunicación entre el dosificador y la cuba y dejando por tanto de circular el caudal extra de combustible.

El único paso de combustible que permanece abierto es el establecido a través del surtidor principal del primario (17).



EF-063

**F. Progresividad de paso del primario al secundario**

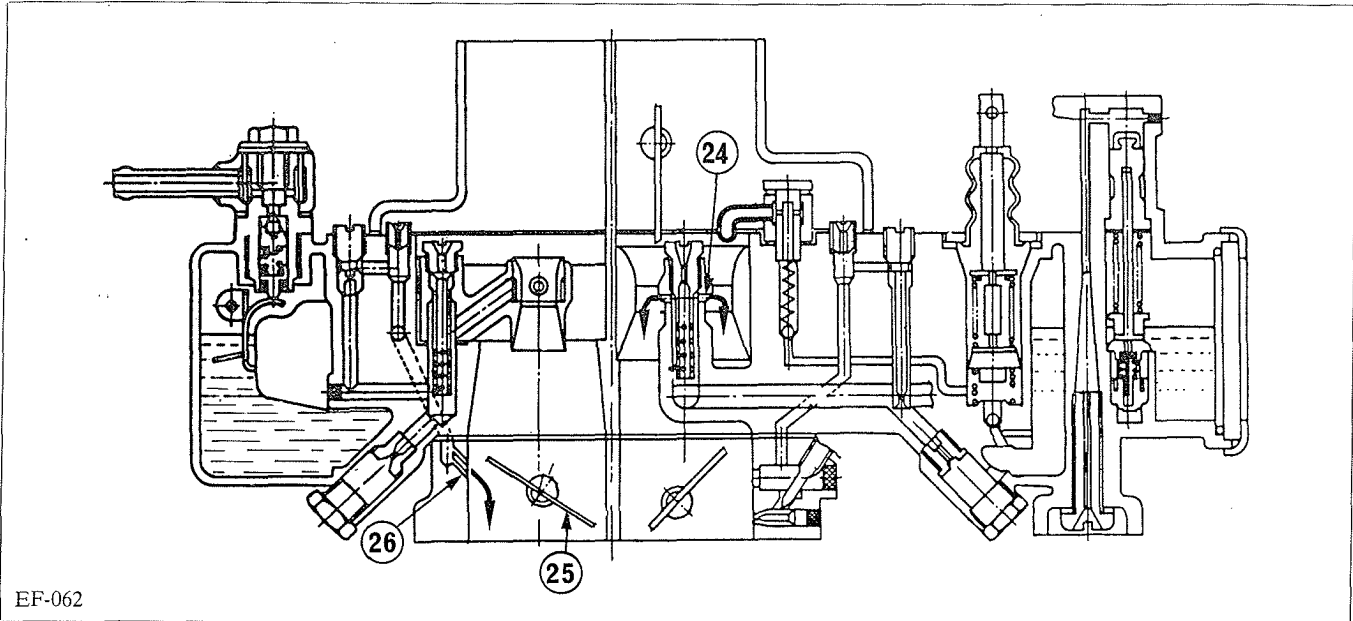
Al seguir pisando el pedal del acelerador, comienza a actuar el sistema secundario. El sistema del primario continúa trabajando según lo descrito en el esquema D.

En esta posición el vacío del colector de

admisión decrece, por lo que, independientemente de actuar sobre la válvula de potencia, la membrana del diafragma sube, arrastrando el varillaje del secundario y comenzando a abrir la válvula de

mariposa deja libre el orificio lento del secundario (26) y la mezcla comienza a fluir también por el mismo.

En realidad son dos los taladros existentes en el orificio (26), primeramente la mezcla sale por el inferior y después por el superior, en función de la abertura de la válvula (25).



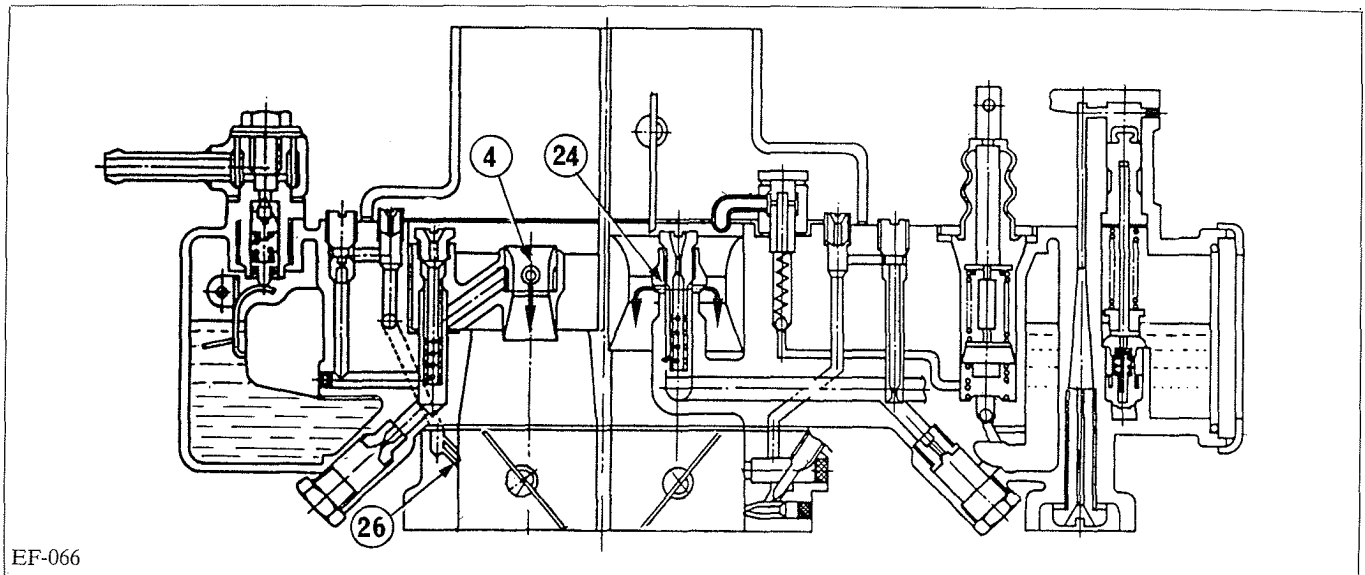
EF-062

**G. Aceleración a máxima potencia**

El pedal del acelerador está pisado a fondo, lo que obliga a que las dos válvulas de mariposa del primario y el secundario (22 y 25), respectivamente, queden totalmente abiertas. En la cámara del secundario se repite el mismo fenómeno que en la del primario, pa-

sando toda la succión provocada por los pistones, por la boca de admisión del carburador, lo que origina, tanto en el primario como en el secundario, una fuerte entrada de aire que, a su vez, crea unas fuertes succiones, efecto venturi, en ambos difusores (23 y 24, y 4 respec-

tivamente), esta succión origina un fuerte vacío en las boquillas (24 y 4) y el combustible fluye por ambas. Simultáneamente deja de salir combustible por el orificio lento (26).

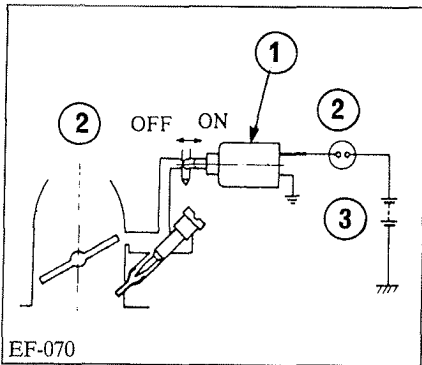


EF-066

**SISTEMA ANTIENCENDIDO**

Los vehículos con destino a Europa llevan un carburador que incorpora una bobina antiencendido.

Cuando la llave de contacto se sitúa en la posición «OFF», la válvula de solenoide se desplaza y envía el combustible al circuito de baja.



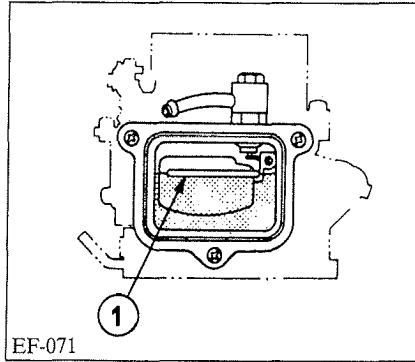
- 1. Válvula solenoide antiencendido
- 2. Interruptor de encendido
- 3. Batería

**VERIFICACION REGLAJE**

**Velocidad de ralentí y relación de la mezcla**  
Ver la sección MA, página 21.

**NIVEL DE COMBUSTIBLE**

- 1. Con el motor en ralentí, comprobar el nivel.



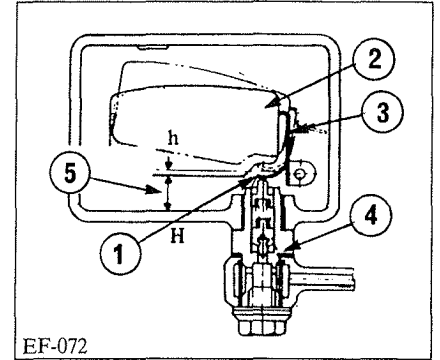
- 1. El nivel de combustible debe mantenerse en esta línea

Para el ajuste del nivel, proceder de la forma siguiente:

- 1. Desmontar el carburador.
- 2. Poner el carburador boca abajo y comprobar la cota «H» del flotador.

**Cota «H» medida desde la parte superior del flotador**

**8,5 mm**



- 1. Asiento del flotador
- 2. Flotador
- 3. Tope del flotador
- 4. Válvula de aguja
- 5. Carrera de la válvula de aguja

Si la cota «H» no es la especificada, corregirla doblando el asiento del flotador.

3. Comprobar la holgura «h» entre el asiento del flotador y el vástago de la válvula de aguja. Para efectuar esta medición desplazar el flotador hasta su posición más baja.

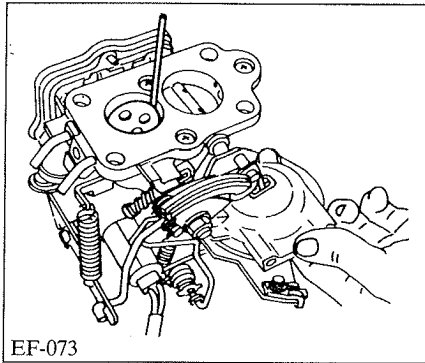
**Holgura «h» 1,3-1,7 mm**

Si la cota medida no es la especificada, corregirla doblando el tope del flotador.

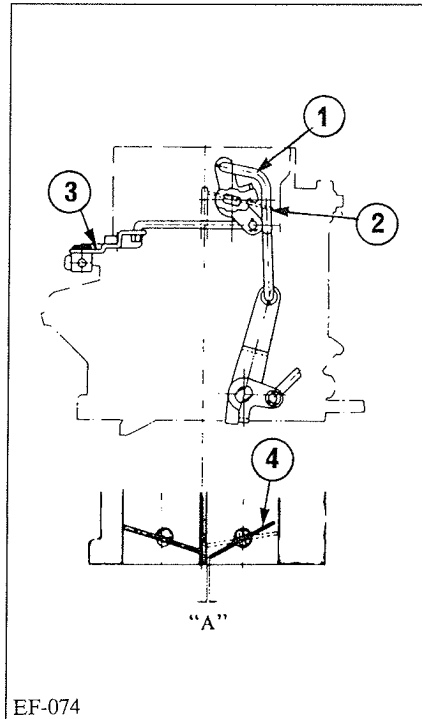
**RALENTI RAPIDO**

Empujar la palanca manteniendo la válvula del starter cerrada, y comprobar la holgura «A» entre la válvula de mariposa primaria y la pared interior del cuerpo del carburador.

Holgura «A» 0,95-1,09 mm



Empujar la válvula del starter

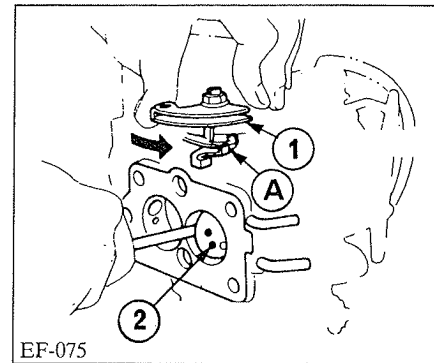


1. Doblar la varilla para ajustar
2. Starter
3. Palanca del starter
4. Válvula de mariposa primaria

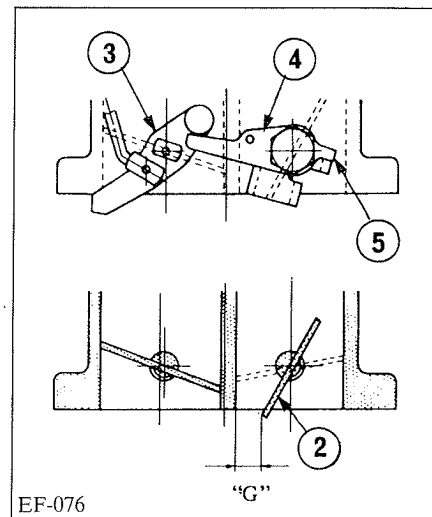
**ABERTURA ENCLAVADA DE LAS VALVULAS DE MARIPOSA PRIMARIA Y SECUNDARIA**

Cuando la placa de ajuste se pone en contacto con la palanca de cierre en el punto A al girar la palanca de aceleración, compruebe la holgura «G» existente entre la válvula de mariposa primaria y la pared interna.

Holgura «G» 8 mm



EF-075



EF-076

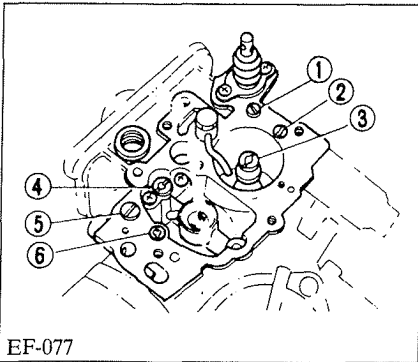
1. Palanca de aceleración
2. Válvula de mariposa primaria
3. Palanca de conexión
4. Palanca de cierre
5. Doblar la cola para ajustar

**SURTIDORES Y CALIBRES DE AIRE**

**PRECAUCION:**

- a) Usar un destornillador de medidas apropiadas.
- b) No dañar ni el surtidor ni el calibre.
- c) Limpiar el surtidor y el calibre utilizando disolvente y aire comprimido.

1. Desmontar el cuerpo superior del carburador y comprobar los surtidores y calibres por si están flojos o embozados. Verificar si el número que llevan estampado es el correcto. Si se observa alguna anomalía, subsanarla.



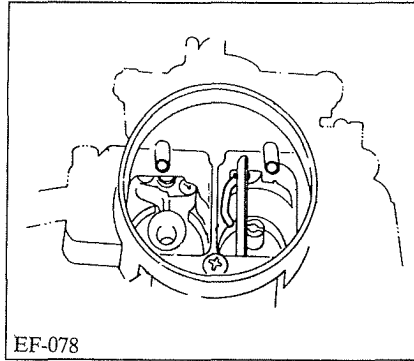
- 1. Surtidor lento primario
- 2. Calibre lento primario
- 3. Calibre principal primario
- 4. Calibre principal secundario
- 5. Surtidor lento secundario
- 6. Calibre lento secundario

2. Comprobar la válvula de vacío por si estuviera floja o embozada.

3. Desmontar el capuchón del surtidor principal desde la parte inferior de la cámara del flotador y comprobar el surtidor principal.

**BOMBA DE ACELERACION**

Con el motor parado, activar la bomba abriendo la válvula de mariposa con la mano y desmontar el filtro. Comprobar si el inyector de la bomba, situado en la lumbrera primaria, inyecta combustible de forma lenta y continuada.



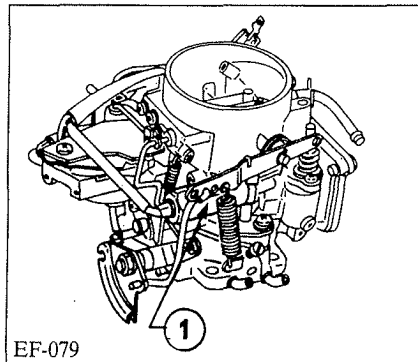
EF-078

**VALVULA SOLENOIDE DE ANTIENCENDIDO AUTOMATICO**

- 1. Si el motor no se para cuando se desconecta el conector del solenoide, cambiar la válvula solenoide.
- 2. Si no se oye un chasquido en la válvula solenoide cuando se conecta y desconecta el interruptor de encendido, cambiarla.

⊕: Válvula solenoide  
18-34 N.m (1,8-3,5 kg-m)

Después de cambiarla, arrancar el motor y comprobar que no hay fugas de combustible y que el solenoide de anti-encendido automático está en buenas condiciones.



EF-079

- 1. Válvula solenoide

**DESARMADO DEL CARBURADOR**

**Importante**

Antes del desarmado, vaciar el combustible del carburador.

**PRECAUCION:**

Utilizar destornilladores y llaves apropiadas para desmontar las boquillas, surtidores, tornillos y tuercas y cuidar de no dañar ninguna de las piezas.

Antes de desarmar el carburador, limpiarlo.

Tener cuidado de no perder ninguna pieza. Algunas piezas pueden desmontarse sin separar la cámara de las válvulas de mariposa ni la del estrangulador del cuerpo central; todo lo contrario ocurre con otras piezas.

Antes del desmontaje, leer y seguir las instrucciones con objeto de ahorrar costo de mano de obra.

**DESARMADO PARCIAL**

Las piezas que pueden desmontarse sin necesidad de separar las cámaras de las válvulas de mariposa y el estrangulador son las siguientes:

- Surtidores principales
- Surtidores lentos
- Piezas de la cámara del flotador
- Boquilla del filtro
- Piezas de la válvula de aguja
- Piezas del mecanismo de aceleración
- Piezas de la cámara del diafragma
- Tornillos de ajuste
- Piezas del varillaje del starter y de las válvulas de mariposa

**LIMPIEZA Y VERIFICACION**

**PRECAUCION:**

Utilizar únicamente disolvente para carburadores y aire comprimido para limpiar los taladros, calibres, etc.

En ningún caso deberán utilizarse alambres ni ningún tipo de herramienta punzante para la limpieza, de lo contrario el funcionamiento del carburador podría verse afectado.

- 1. Comprobar si algún taladro, canal de comunicación, etc., está obstruido; de ser así, limpiarlo.
- 2. Verificar si hay piezas rayadas, agrietadas o deformadas; cambiarlas en caso necesario.
- 3. Revisar las juntas, diafragma, guardapolvos, etc., por si se detectan grietas o roturas; cambiar las piezas necesarias.

**ARMADO**

**PRECAUCION:**

Utilizar destornilladores y llaves apropiadas para el montaje de las boquillas, surtidores, tornillos y tuercas, procurando no dañar ninguna pieza.

No alterar el orden de montaje de los diferentes componentes.

- 1. Para el armado del carburador seguir el orden inverso al descrito para el desarmado.
- 2. Comprobar que todas las piezas móviles se mueven suavemente y sin obstáculos.

**STARTER AUTOMATICO**

**ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO STARTER AUTOMATICO ELECTRICO**

Un sistema de calefacción eléctrica calienta el bimetálico conectado a la mariposa del starter (estrangulador de arranque) y controla la posición de ésta y la de la mariposa del acelerador, en función del tiempo transcurrido, de la temperatura del motor y de la temperatura ambiente.

**1. Calefacción eléctrica**

El sistema de calefacción eléctrica está formado por una bobina de níquel/cromo y está situado en la tapa del starter automático.

**2. Bimetálico**

La corriente eléctrica pasa a través del calentador cuando el motor se pone en marcha, calentando el bimetálico. La deformación de éste se transmite a la mariposa del starter mediante la palanca de la mariposa.

**3. Leva de ralentí acelerado**

La leva de ralentí acelerado determina la apertura de la mariposa del acelerador, a fin de obtener la cantidad adecuada de mezcla correspondiente a la apertura de la mariposa del starter, la cual, a su vez, depende de la temperatura del motor.

**4. Descarga del estérter**

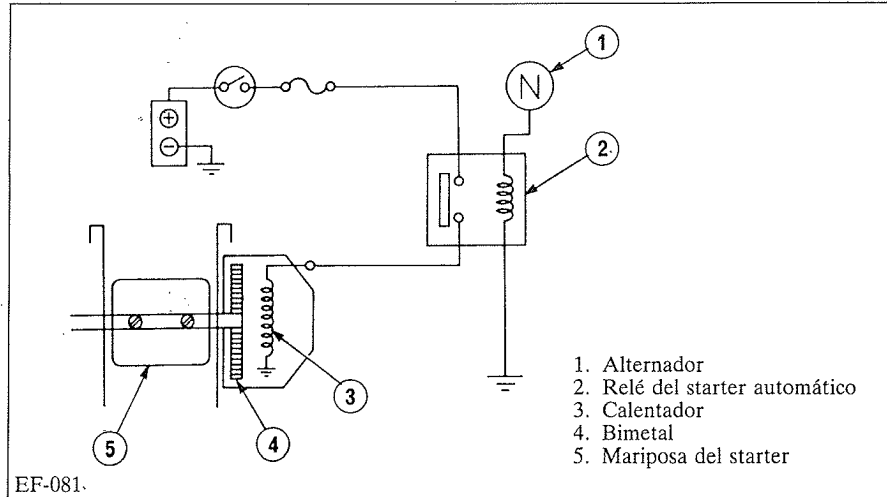
Cuando el motor gira durante la fase de calentamiento, es decir, antes de que la mariposa del starter esté completamente abierta, la descarga fuerza a la mariposa a abrirse un poco, con el fin de obtener una mezcla correcta de aire y gasolina.

**5. Membrana de apertura por vacío**

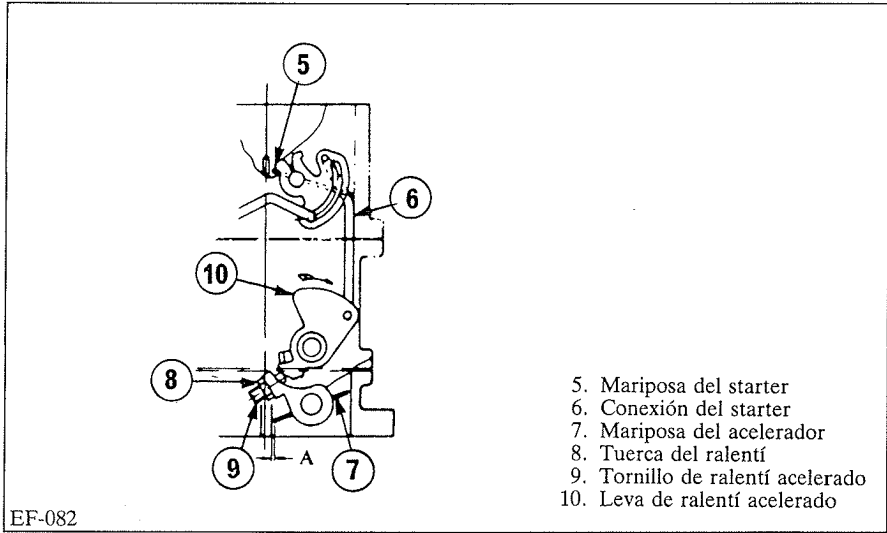
Cuando el motor ya está en marcha, esta membrana hace que la mariposa se abra a un valor previamente determinado, obteniéndose una mezcla adecuada de aire y gasolina.

**6. Marca en el alojamiento del bimetálico**

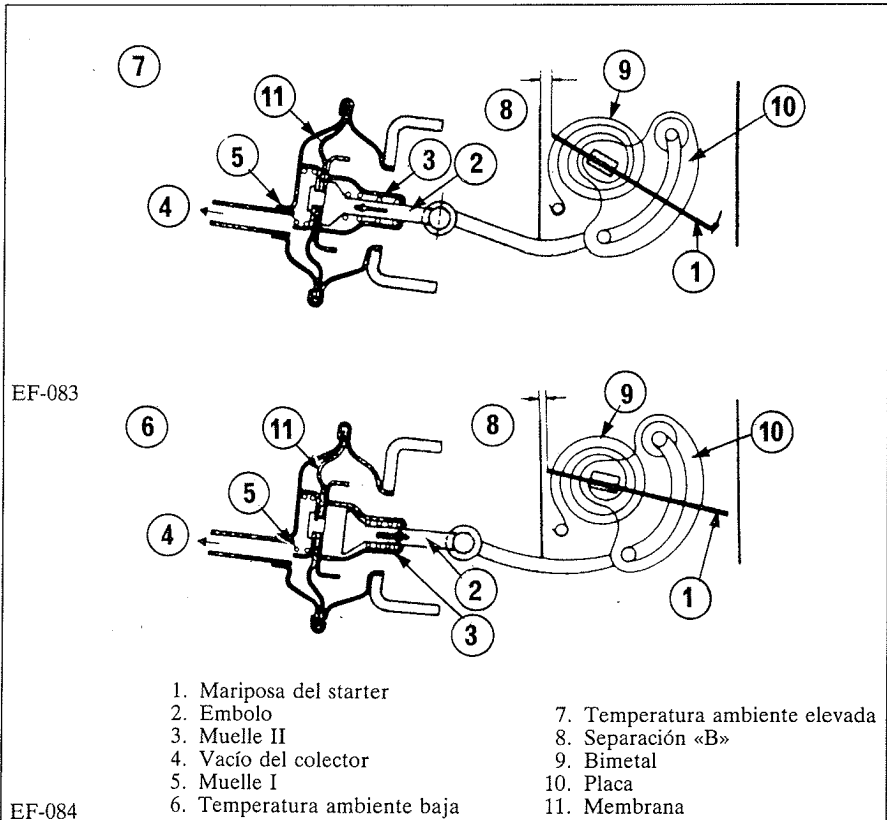
La marca en el alojamiento del bimetálico sirve para regular el momento del bimetálico, el cual controla la mezcla de aire y gasolina necesarios para el arranque.



EF-081.



EF-082



EF-083

EF-084



**DESCARGA DEL STARTER**

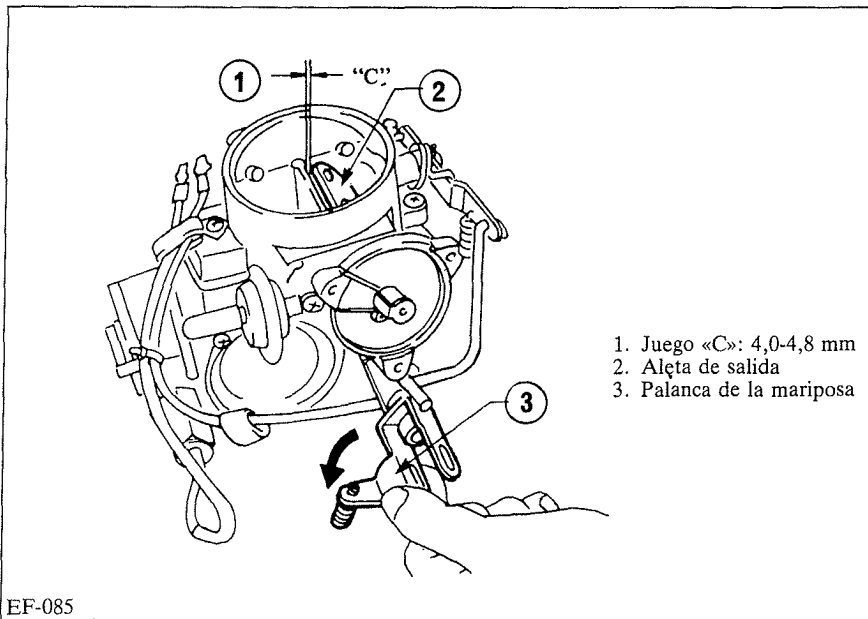
1. Cerrar completamente la aleta de salida.
2. Mantener fija la aleta de salida colocando una goma elástica entre la palanca de la membrana de interrupción de vacío y una parte fija del carburador.
3. Estirar la palanca de la mariposa para abrirla completamente.

4. En esta posición, regular el juego «C» entre la aleta de salida y el cuerpo del carburador, según el valor especificado, doblando la lengüeta del mecanismo de descarga.

Verificar si la mariposa de los gases se abre cuando el carburador está montado en el vehículo.

Si la mariposa no se abre, el mecanismo de descarga es inoperante, lo que se traduce en una mala aceleración inmediatamente después del arranque del motor.

4. Verificar si los cables del calentador del starter automático están correctamente conectados y poner el motor en marcha.
5. Cuando el motor ya está caliente, verificar si la aleta de salida se abre completamente.
6. Si los cables del calentador del starter están correctamente montados y la aleta de salida no funciona una vez que el motor está caliente, debe cambiarse la tapa del bimetálico.



1. Juego «C»: 4,0-4,8 mm
2. Aleta de salida
3. Palanca de la mariposa

EF-085

**CIRCUITO DEL CALENTADOR DEL STARTER AUTOMATICO**

**Verificación del circuito del calentador**

**ATENCIÓN:**

Los terminales del verificador del circuito deben fijarse exclusivamente en los lugares indicados.

1. Con el motor parado, verificar que exista continuidad entre la conexión del calentador y el cuerpo del carburador.

**Si existe continuidad, el calentador funciona correctamente.**

**Si no hay continuidad, verificar si el circuito del calentador P.T.C. está cerrado.**

2. Con el motor girando al ralentí, verificar si hay tensión entre el selector de la calefacción y el cuerpo del carburador, tal como se indica a continuación:

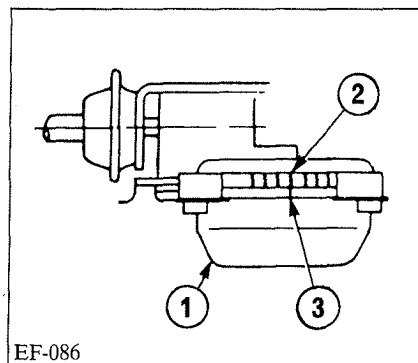
**Si el voltímetro señala 12 V (cc), el circuito del calentador funciona correctamente.**

**Si el voltímetro no registra tensión ninguna, verificar si el voltímetro está conectado, si el circuito está cerrado y si el relé del starter automático funciona correctamente.**

3. Sustituir las piezas defectuosas.

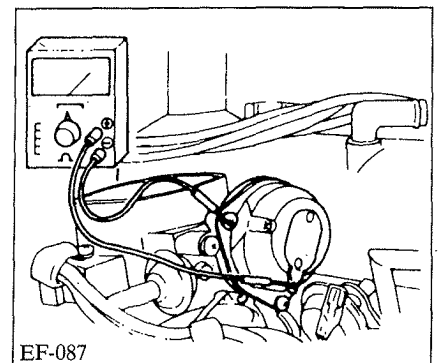
**MECANISMO DEL STARTER AUTOMATICO**

1. Antes de poner el motor en marcha, apoyar a fondo el pedal del acelerador para verificar si la aleta de salida se cierra correctamente.
  2. Empujar la aleta con un dedo para cerciorarse de que no está bloqueada.
  3. Verificar si la marca de la tapa del bimetálico está situada en el centro de la marca de la caja del starter, tal como se indica en la figura adjunta.
- Colocar siempre la marca de la tapa bimetálica en el centro de la marca de la caja del starter.



EF-086

1. Tapa del termostato (cámara del bimetálico)
2. Caja del termostato
3. Marcas



EF-087

VERIFICACION Y REGLAJE

RALENTI ACELERADO

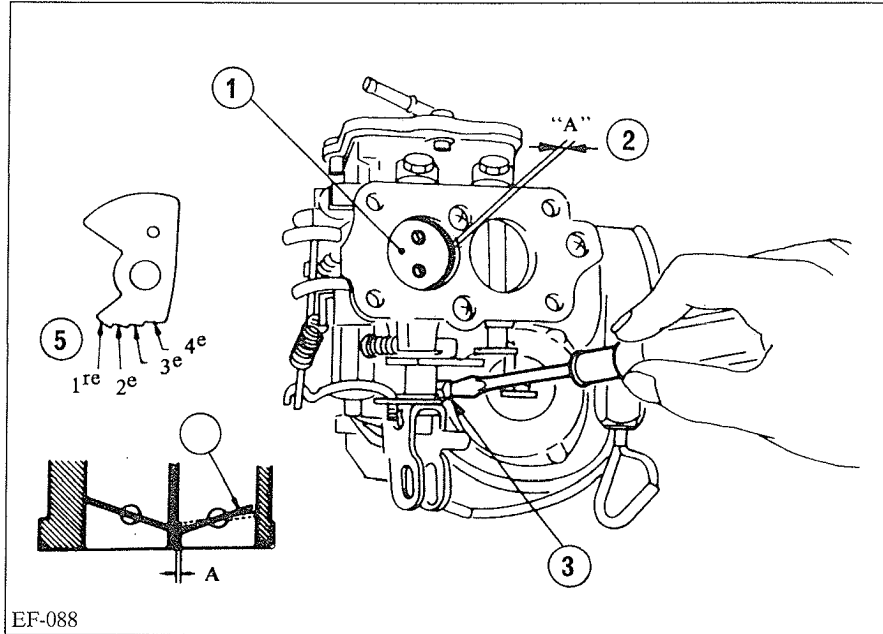
1. Desmontar el conjunto del carburador del motor.

2. Desmontar la tapa del bimetetal.

3. Situar la palanca del ralentí rápido en el segundo diente de la leva de ralentí rápido. A continuación, ajustar el tornillo de reglaje del ralentí rápido, tal como se indica en «A» de la figura siguiente.

4. Para verificar el reglaje de la leva de ralentí rápido mediante el régimen del motor, proceder del modo siguiente:

Calentar suficientemente el motor. Situar la leva de ralentí rápido en el segundo diente y aumentar el régimen del motor. La leva del ralentí rápido estará bien ajustada si el régimen del motor se encuentra dentro de los límites especificados.



- |   |   |
|---|---|
| 1. Mariposa del primer cuerpo                                       | 3. Tornillo de reglaje del ralentí rápido |
| 2. Juego «A» en el 2.º diente de la leva:<br>0,95-1,09 mm           | 4. Mariposa                               |
| Régimen del motor en el 2.º diente de la<br>leva:<br>1700-2300 rpm. | 5. Dientes de la leva del ralentí rápido  |

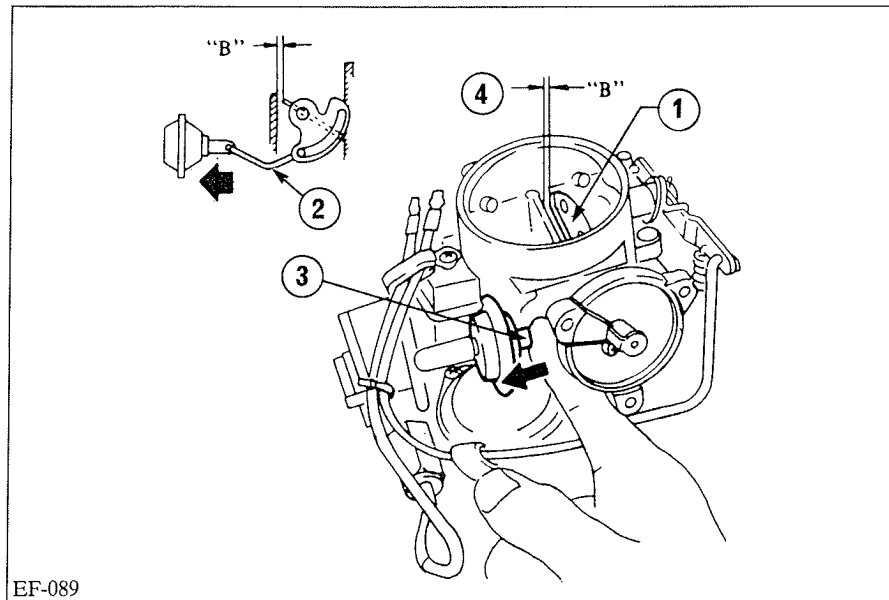
MANDO DE VACIO

1. Cerrar completamente la aleta de salida.

2. Mantener fija la aleta de salida colocando una goma elástica entre el brazo del eje de la aleta y una parte fija del carburador.

3. Empujar la varilla de la membrana de interrupción de vacío y sacarla tirando hacia adelante en línea recta.

4. En esta posición, regular la separación (representada por «B» en la figura) entre la aleta de salida y el cuerpo del carburador, doblando la biela.

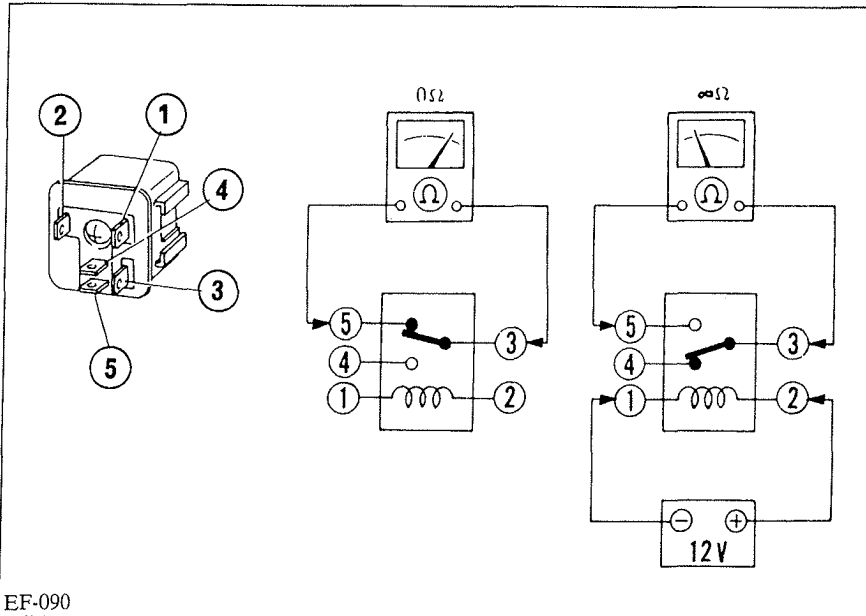


- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Aleta de salida                                 | 4. Juego «B»:          |
| 2. Doblar para regular                             | 2,85-3,15 mm a 5±4 °C  |
| 3. Varilla de la membrana de interrupción de vacío | 4,06-4,66 mm a 20±4 °C |

**RELE DEL STARTER AUTOMATICO**

2. Consultar la sección EL para la situación de los accesorios eléctricos. Verificar el relé.

1. Desmontar el relé.



EF-090

**AMORTIGUADOR DE LA MARIPOSA**

Si no cumple las especificaciones, ajustar el amortiguador de la mariposa con el tornillo de ajuste.

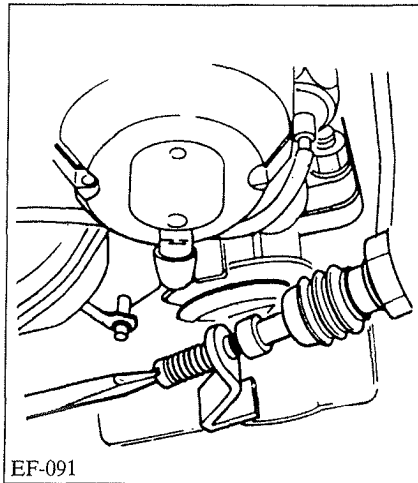
1. Calentar el motor.

2. Girar la palanca de aceleración y soltar gradualmente hasta que el amortiguador toque con la palanca de aceleración.

En los modelos equipados con acondicionador de aire, el ajuste del amortiguador de la mariposa se hace estando el acondicionador de aire desconectado.

3. Comprobar que la velocidad del motor queda dentro del límite especificado.

**Velocidad especificada del motor:  
1.500-1.700 rpm.**

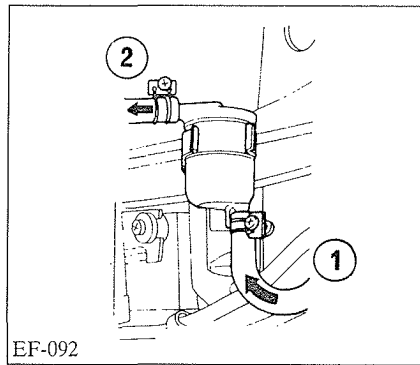


EF-091

## BOMBA DE COMBUSTIBLE ELECTRICA

### FILTRO

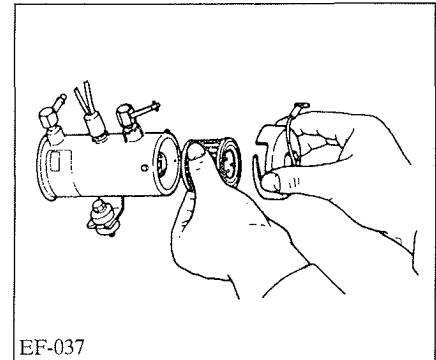
El filtro de combustible es de tipo de cartucho, y deberá ser periódicamente cambiado como un conjunto. Cuando se desconecten los manguitos de entrada y salida del filtro de combustible, usar un recipiente para recoger el combustible de los mismos.



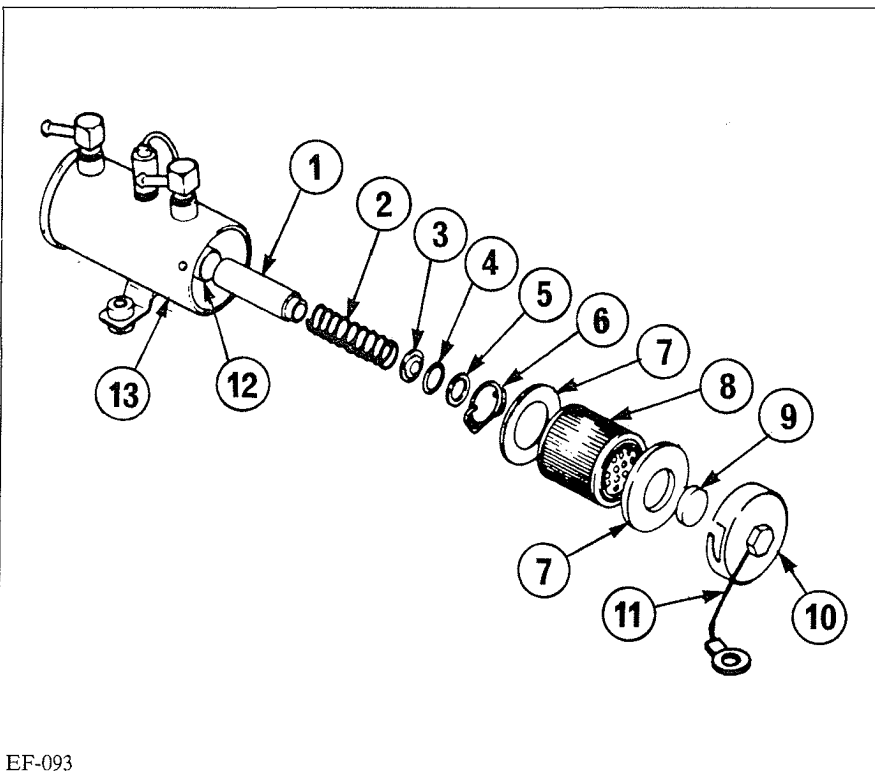
1. Del depósito de combustible
2. A la bomba

### INSPECCION

Tener cuidado de que no entre suciedad en la bomba de combustible durante la inspección. Quitar la tapa y comprobar el filtro de combustible. Cambiar si es necesario.



### BOMBA



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Embolo            | 8. Elemento del filtro  |
| 2. Muelle retorno    | 9. Imán                 |
| 3. Válvula admisión  | 10. Tapa                |
| 4. Junta tórica      | 11. Cable de masa       |
| 5. Arandela          | 12. Cilindro del émbolo |
| 6. Resorte retenedor | 13. Cuerpo bomba        |
| 7. Junta             |                         |

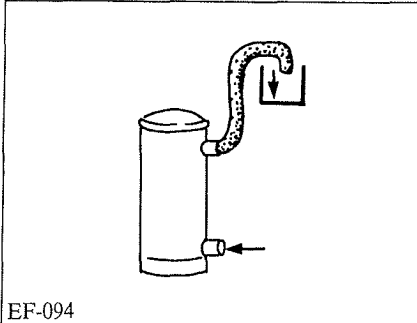
### PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Antes de desconectar los tubos flexibles del combustible, colocar un recipiente limpio y seco debajo de la conexión, para recoger el exceso de combustible.

1. Desconectar el manguito de combustible del lado de salida de la bomba.
2. Conectar un tubo de goma de diámetro adecuado (6 mm de diámetro interior) a la boca de salida de la bomba.

Si el diámetro es demasiado pequeño, no podrá obtenerse la adecuada capacidad de descarga aunque la bomba funcionase correctamente.

3. Levantar el flexible de salida por encima del nivel de la bomba y hacer funcionar ésta. Comprobar la capacidad de descarga durante más de 15 segundos.



EF-094

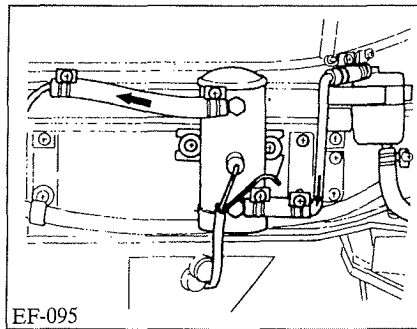
**Caudal bomba a 1.000 rpm:**  
en 1 minuto - 1,7 litros  
en 15 segundos - 0,425 litros

Si el caudal de la bomba es insuficiente o si ésta no funciona, comprobar los siguientes puntos:

**PRECAUCION:**

- a) La polaridad de la batería debe de ser la correcta, ya que en caso contrario los circuitos se dañarían en poco tiempo y la bomba de combustible quedaría inservible.
- b) No aplicar un sobrevoltaje (máx. 18 V). Los sobrevoltajes al arrancar provocados por carga rápida o por algún defecto de la instalación eléctrica mientras el motor esté funcionando, dañarán los componentes eléctricos.
- c) No permitir que el motor funcione en vacío (en ralentí o con el acelerador pisado pero sin arrastrar el vehículo), durante un período prolongado de tiempo. Esto puede provocar un sobrecalentamiento de la bomba de combustible, originando un desgaste prematuro de las piezas.

## DESMONTAJE



EF-095

El filtro y la bomba de combustible se montan en la parte interior del bastidor derecho, por delante de la ballesta trasera.

**Desconectar el cable de masa de la batería antes de manipular la bomba.**

1. Desconectar los manguitos de entrada y salida de la bomba y la conexión eléctrica de la misma. Aflojar y soltar el cable de masa de la bomba.

**Preparar un recipiente adecuado para recoger el combustible que vaya a derramarse al soltar los manguitos.**

2. Aflojar y soltar los tornillos que fijan la bomba al bastidor.

**PRECAUCION:**

**Evitar que la bomba caiga o se golpee, podrían estropearse los componentes eléctricos de la misma.**

## DESARMADO Y ARMADO

1. Abrir la tapa de la bomba de combustible y sacar la junta, el imán y el filtro.

2. Desmontar el resorte retenedor.

3. Sacar la arandela, la junta tórica, la válvula de admisión, el muelle retorno y el émbolo del interior del cuerpo de la bomba.

**Los componentes eléctricos no admiten reparaciones, si se estropea alguno debe cambiarse por otro nuevo.**

4. El armado se hará siguiendo un proceso inverso al desarmado.

**Tener cuidado de que no entre suciedad en la bomba de combustible durante el montaje.**

## INSPECCION

Comprobar todos los componentes por si tienen anomalías y, si es necesario, cambiarlos por unos nuevos como conjunto de la bomba de combustible eléctrica.

## MONTAJE

1. Antes de montar, limpiar todas las piezas con gasolina y aire comprimido. Tener cuidado de no deformar los tubos de combustible.

2. Meter el conjunto del émbolo dentro del cuerpo y aplicarle una corriente eléctrica.

Mover el émbolo arriba y abajo.

Si el émbolo no se mueve, quiere decir que la unidad eléctrica está defectuosa, y deberá cambiarse.

3. El montaje debe hacerse siguiendo el orden inverso al desmontaje.

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS

Hay varias causas de mal funcionamiento del motor. A veces sucede que un carburador sin ningún fallo aparente empieza a funcionar mal porque el sistema eléctrico está averiado.

Así pues, siempre que el motor no funcione correctamente, lo primero que debe revisarse es el sistema eléctrico, antes de ajustar el carburador.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>El combustible rebosa</b>	Flotador dañado Suciedad acumulada en la válvula de aguja La presión de la bomba de combustible es demasiado alta Mal asiento de la válvula de aguja	Cambiar Limpiar la válvula Reparar la bomba Reparar o cambiar
<b>Excesivo consumo de combustible</b>	Nivel de combustible incorrecto Tamaño de los surtidores principal o lento, demasiado grande Calibre de aire principal o lento obturados Surtidores principal o lento defectuosos La válvula del estártter no se abre completamente Asiento incorrecto de la válvula de descarga de la bomba de aceleración La apertura articulada de la válvula de mariposa secundaria se abre demasiado pronto Ajuste incorrecto del ralentí	Ajustar o reparar las piezas del flotador Cambiar Limpiar Cambiar Ajustar Ajustar Ajustar Ajustar
<b>Falta de potencia</b>	Surtidores principales obturados alguna de las válvulas de mariposa no se abre completamente Ajuste de ralentí incorrecto Prefiltro de combustible obturado Surtidor de vacío obturado Filtro de aire obturado Diafragma secundario dañado Válvula de potencia obturada La válvula de combustible funciona mal	Limpiar Ajustar Ajustar Reparar Limpiar Limpiar o cambiar Cambiar Limpiar Reparar o cambiar
<b>Ralentí inadecuado</b>	Ajuste de ralentí incorrecto Surtidor lento obturado alguna de las válvulas de mariposa no se cierra Funcionamiento incorrecto de la válvula de mariposa secundaria Ejes de las válvulas de mariposa gastados Junta entre el colector y el carburador dañada Apriete colector/carburador no correcto Rebose de combustible	Ajustar Limpiar Ajustar Reparar y limpiar Cambiar Cambiarla Corregir el apriete Ver primer punto

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Baluceo del motor</b>	Surtidor principal lento u obturado Orificio by-pass, orificio de ralenti obturado Tubo de escape obturado Ajuste de ralenti incorrecto El varillaje del acelerador no actúa correctamente	Limpiar Limpiar Limpiar Ajustar Reparar
<b>El motor no arranca</b>	Exceso de combustible El combustible no llega al motor Ajuste de ralenti incorrecto Ajuste de ralenti rápido incorrecto Solenoide anti-autoencendido dañado	Ver «El combustible rebosa» Revisar la bomba, el tubo de combustible y la válvula de aguja Ajustar Ajustar Cambiar

## BOMBA INYECTORA

### Motor SD33

#### PRELIMINAR

1. El desarmado y armado de la bomba sólo debe ser realizado por personal autorizado por los fabricantes de vehículo o de la bomba.

2. Antes de desmontar del motor la bomba inyectora, comprobar cuidadosamente que existen indicios de un mal funcionamiento de la misma.

#### DESMONTAJE

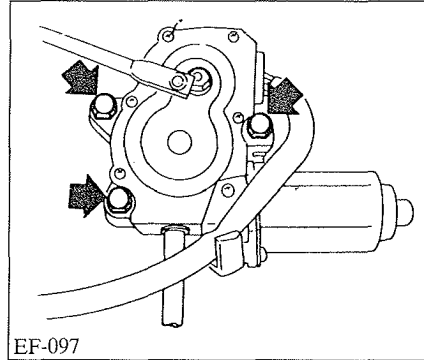
1. Desconectar el cable de masa de la batería.

2. Desconectar los tubos de vacío del regulador de la bomba.

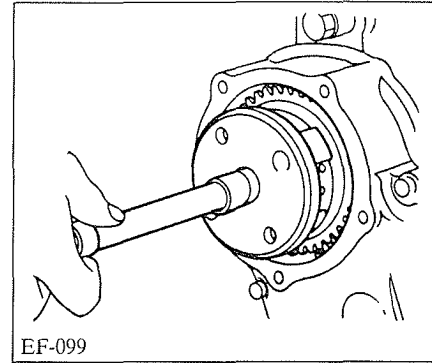
3. Desconectar la regleta eléctrica de la unidad de mando de la bomba inyectora (D.P.C.).

4. Quitar la varilla de conexión de la unidad de mando D.P.C. por el lado de la bomba.

5. Desmontar la unidad de mando D.P.C.



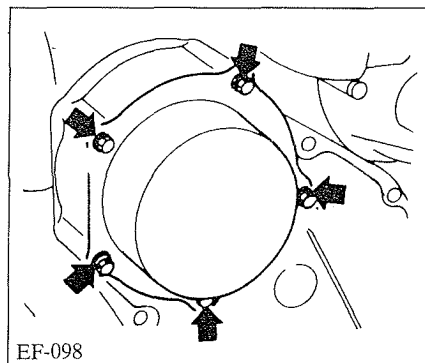
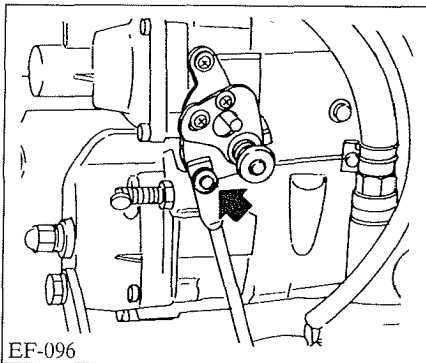
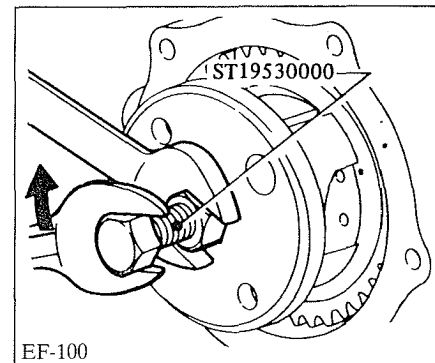
8. Desmontar la tuerca redonda del sincronizador.



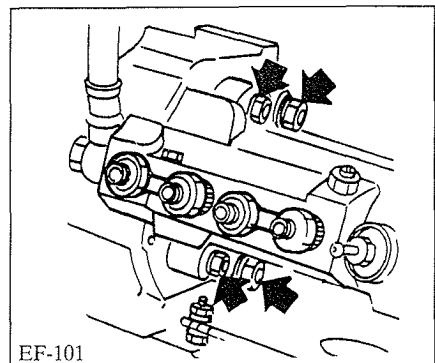
6. Desmontar el conjunto de los tubos de inyección. Retirar primero los racores del lado de los inyectores y posteriormente del lado de la bomba.

7. Desmontar la cubierta del engranaje de la distribución.

9. Sacar el sincronizador. Usar la Herramienta Especial ST 19530000.



10. Desmontar el conjunto de la bomba de inyección.



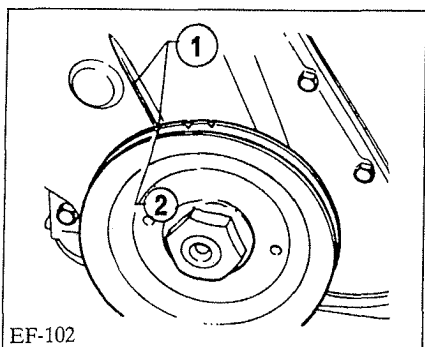


**MONTAJE**

1. Presentar la bomba inyectora en su alojamiento.  
Poner junta nueva y apuntar los tornillos a mano.

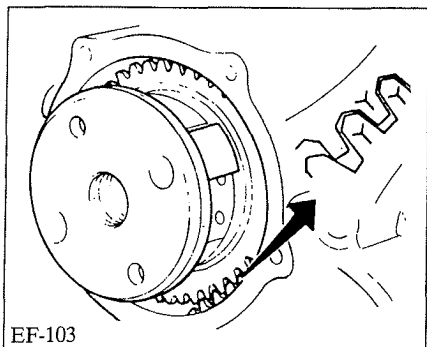
2. Montar el conjunto del sincronizador.

Girar el cigüeñal hasta que el pistón n.º 1 esté en P.M.S. en su carrera de compresión. Comprobar que las marcas de la tapa de distribución y la polea del cigüeñal coinciden.



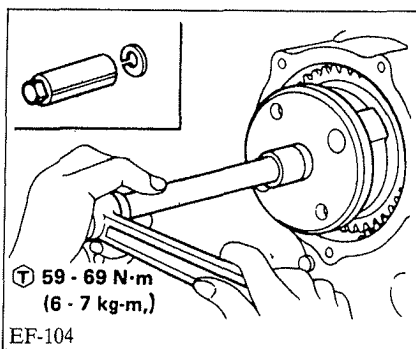
- 1. Referencia en tapa distribución
- 2. Marca en la polea

3. Engranar el engranaje de impulsión de la bomba inyectora con el engranaje intermedio. Los dientes señalados «Y» deben coincidir.



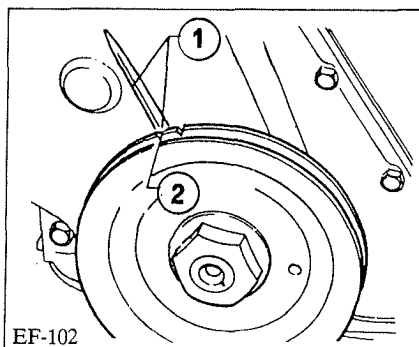
4. Girar el cigüeñal hasta que queden alineados los chaveteros del engranaje con el del eje de levas de la bomba. Untar la chaveta con grasa para evitar que se caiga.

5. Fijar el conjunto del sincronizador con una arandela de seguridad y una tuerca redonda.



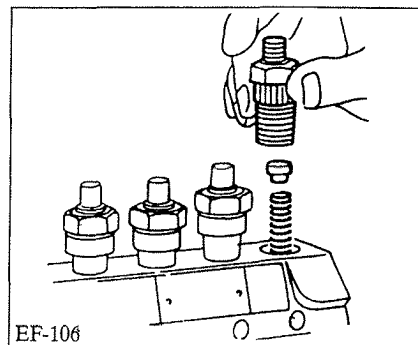
**AJUSTE**

1. Girar la polea del cigüeñal hasta que coincidan la marca de alineación de la tapa de distribución (1) con la (2) señalada en la polea del cigüeñal.

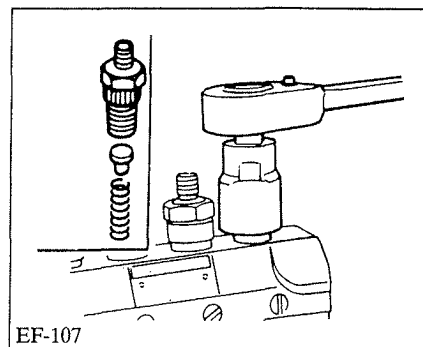


- 1. Referencia en tapa distribución
- 2. Marca en la polea

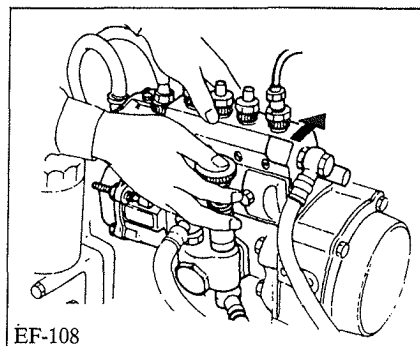
2. Aflojar y sacar la válvula de retención. Apartar válvula y soporte.



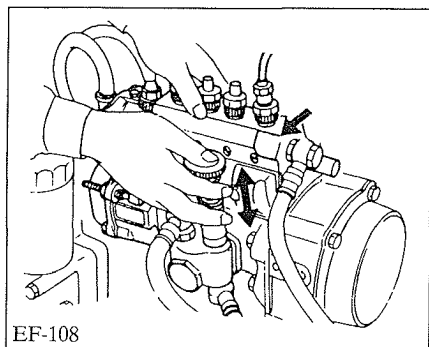
3. Volver a montar el portaválvula en su alojamiento.



4. Conectar un tubo de prueba «cuello de cisne», en el orificio de la válvula n.º 1.  
Girar totalmente la bomba inyectora hacia el lado del motor.



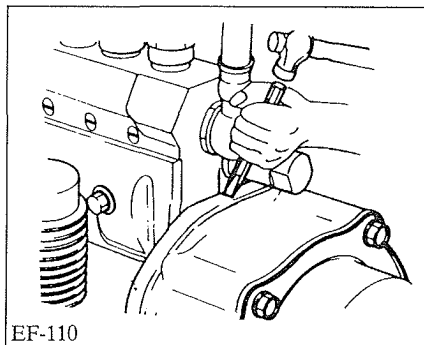
5. Accionar la bomba del cebado y mover lentamente la bomba inyectora hacia la parte exterior, justo hasta que cese de salir combustible por el extremo libre del tubo de prueba.



6. Fijar la bomba inyectora en la posición hallada.

⊕: Nm (kgm)  
20-25 (2,0-2,5)

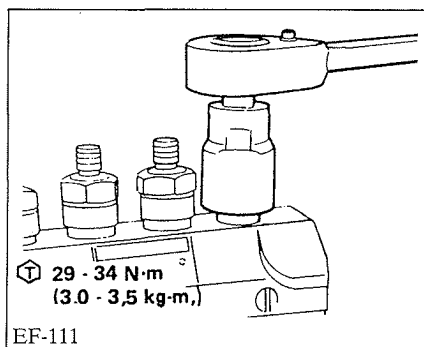
7. Comprobar que las marcas de regulación de la inyección de la bomba y la de la placa delantera deben coincidir. En caso de que no coincidan ambas marcas, eliminar la que viene señalada en la placa delantera, y hacer una marca nueva que coincida con la que trae grabada la bomba inyectora.



1. Placa delantera

8. Quitar el tubo de pruebas «cuello de cisne» y el portaválvula.

9. Montar el conjunto de la válvula de retención.



10. Montar el conjunto de los tubos de inyección e inyectores.

⊕: Inyectores  
59-69 Nm (6,0-7,0 kgm)

11. Montar la cubierta del engranaje de la distribución.

Poner siempre junta nueva.  
Poner pasta selladora.

12. Conectar los manguitos de vacío del regulador y los del combustible.

13. Montar la unidad de mando de la bomba inyectora D.P.C.

Conectar la varilla de conexión a la bomba.

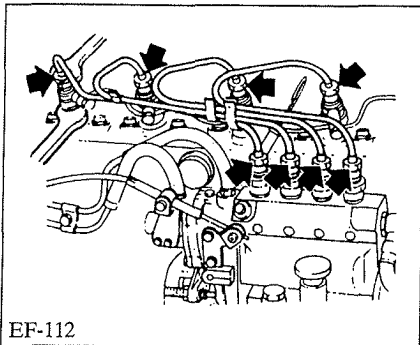
14. Conectar los cables de la unidad de mando y de masa de la batería.

15. Purgar el aire del circuito. Ver «Purgado de aire del Sistema de Combustible».

## CONJUNTO INYECTORES

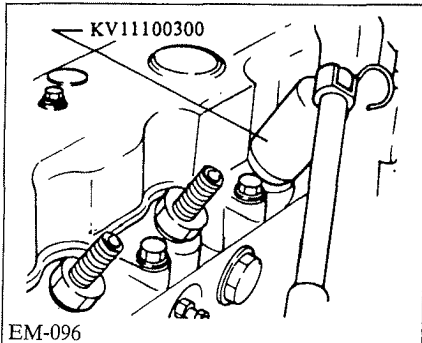
### DESMONTAJE Y MONTAJE

1. Desmontar el conjunto de los tubos de combustible y el tubo de retorno.



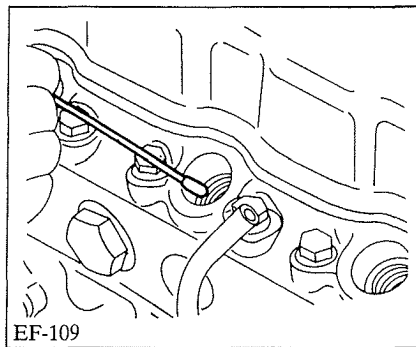
EF-112

2. Desmontar los inyectores. Usar la Herramienta Especial KV 11100300.



EM-096

3. Limpiar los alojamientos de los inyectores.



EF-109

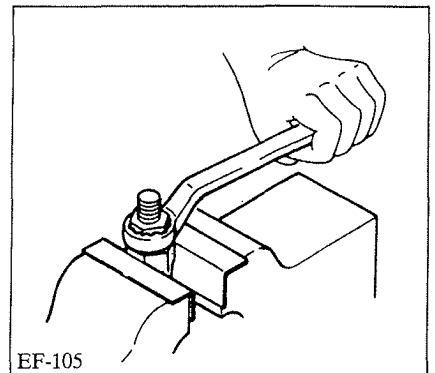
4. Montar los inyectores siguiendo el proceso inverso al de desmontaje.

Ⓣ: **Inyectores a bloque cilindros**  
**59-69 Nm (6,0-7,0 kg)**

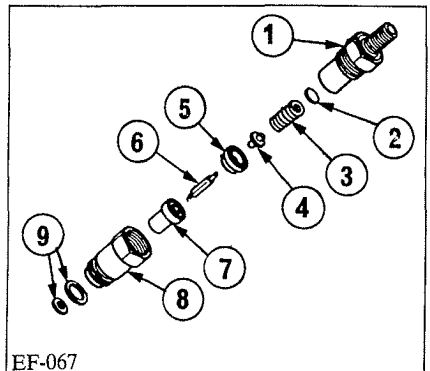
Usar siempre junta y arandelas nuevas para los inyectores.  
Purgar el aire del circuito de combustible. Ver «Purgado del sistema de combustible».

### DESARMADO

1. Aflojar la tuerca de la boquilla sin dejar que la parte superior de la boquilla gire.



EF-105

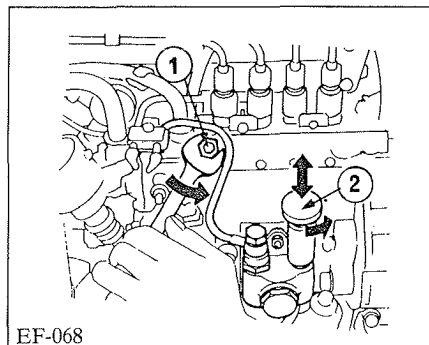


EF-067

1. Porta inyector
2. Cuña de ajuste
3. Muelle
4. Varilla de empuje
5. Separador
6. Aguja inyector
7. Cuerpo inyector
8. Tuerca inyector
9. Arandela

### PURGADO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Siempre que se desmonte la bomba inyectora o se repare el sistema de combustible, debe purgarse el aire del circuito de combustible.



1. Tornillos de purga
2. Bomba de cebado

1. Quite la tapa que cubre la bomba de cebado.

2. Gire la bomba de cebado hacia la izquierda.
3. Afloje los tornillos de purga.
4. Pulsar arriba y abajo la bomba de cebado hasta que no salga más aire por los tornillos de purga.
5. Apretar los tornillos de purga.
6. Empujar la bomba de cebado hacia abajo y gírela hacia la derecha.
7. Poner la tapa que cubre la bomba de cebado.

#### NOTA

Limpiar el combustible derramado alrededor del motor.

Si el motor no arranca, aflojar los tubos de inyección por el lado de la tobera de inyección y hacer girar el motor a mano, hasta que el combustible salga por los inyectores. Apretar de nuevo las toberas de inyección.

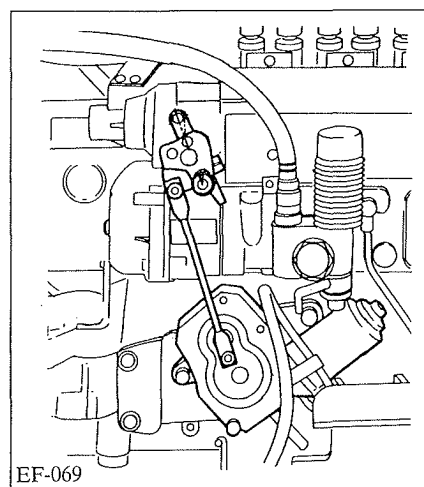
### AJUSTE DEL RALENTI Y VELOCIDAD MAXIMA

Ver la sección MA, página MA-38.

### UNIDAD DE MANDO DE LA BOMBA INYECTORA

#### (Diesel Pump Control)

La unidad de mando de la bomba inyectora (D.P.C.), está instalada debajo mismo de la bomba y va unida a la misma por una varilla de conexión. Para más detalles, ver la sección EL, página EL-34.



## DATOS TECNICOS

## CARBURADOR

Motor		L28				
Modelo de carburador		DAH 342-38				
Diámetro externo	mm	P.	32	Diámetro secundario venturi inferior	mm	9
		S.	34			
Diámetro del venturi grande	mm	P.	26	Nivel del flotador	P.	11
		S.	32		S.	15
Surtidor principal		P.	#126	Peso del flotador	g	11
		S.	#210			
Surtidor de aire principal		P.	#200	Estrangulador	Tipo	Eléctrico automático
		S.	#50		Asentamiento de cierre	
Surtidor lento		P.	#52	Diámetro de aguja	mm	2,4
		S.	#90			
Surtidor de aire lento		P.	#230	Abertura de ralentí rápido Holgura «A»	mm	0,95-1,09
		S.	#50			
Surtidor de potencia			#70	Ajuste del bimetálico del estrangulador automático		Centro de la marca índice
Ajuste del vacorruptor Espacio entre la válvula de estrangulación y el cuerpo del carburador «B»	mm/°C	2,85-3,15/5 ± 4 4,06-4,66/20 ± 4		Presión de funcionamiento del B.C.D.D. kPa (mbar/mmHg)		-72,0 ± 2,7 (-720 ± 27/ -540 ± 20)
				Abertura enclavada de las válvulas de mariposa primaria y secundaria Holgura «G»	mm	8,2-9,7
Ajuste del descargador del estrangulador Espacio entre la válvula de estrangulación y el cuerpo del carburador «C»			4,0-4,8	Ajuste del nivel de combustible Espacio entre el flotador y el cuerpo del carburador «H»	mm	8,5
Ajuste del amortiguador de la mariposa (sin carga)	rpm		1.500-1.700	Espacio entre el vástago de válvula y asiento del flotador «h»	mm	1,3-1,7

## BOMBA DE COMBUSTIBLE

Motor	L28
Bomba de combustible eléctrica Capacidad de la bomba de combustible l/minuto	1,7

SISTEMA DE INYECCION

Motor		SD 33
Bomba de combustible Fabricante		DIESEL KIKI
Modelo		Bosch KS
Tipo		De pistones
Accionamiento		Por engranaje
Situación		En la bomba de inyección
Presión	kg/cm <sup>2</sup>	2,8 ± 0,6
Caudal	1 h/rpm	54,7 / 1.000
Bomba de inyección Fabricante		DIESEL KIKI
Modelo		NP-PES 6A60C312RS2000 PART. NO. 16700 N.º Pieza C8605 C8606
Caudal	mm <sup>3</sup> /rpm (motor)	37 ± 2/1600 a plena inyección
Regulador		incorporado
Inyectores Fabricante		DIESEL KIKI
Modelo		NP-DNOSD193
Presión de salida	bar	98 ± $\frac{9,8}{0}$

# SISTEMA DE CONTROL DE EMISION DE GASES

## SECCION EC

### CONTENIDO

	Página		Página
<b>SISTEMAS DE CONTROL DE LA EMISION DE GASES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA .....</b>	<b>EC-3</b>	<b>Motor SD 33</b>	
<b>Motor L 28</b>		CONTROL DE EMISION DE GASES EN EL CARTER .....	EC-13
CONTROL DE EMISION DE GASES EN EL CARTER .....	EC-4	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....</b>	<b>EC-14</b>
SISTEMA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DEL ESCAPE .....	EC-5		
SISTEMA DE CONTROL DE LOS HC DE LOS GASES DEL ESCAPE .....	EC-9		







## SISTEMAS DE CONTROL DE LA EMISION DE GASES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

El objetivo de estos sistemas es el de reducir al mínimo posible las emisiones de gases contaminantes, óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) e hidrocarburos (HC), a través de los gases expulsados por el tubo de escape a la atmósfera.

Para conseguir esta finalidad actúan tres sistemas:

### Control de emisión de gases en el cárter

Recircula los gases del cárter al colector de admisión, manteniendo una presión constante en el interior del cárter e impidiendo el paso de estos gases a la atmósfera.

Este sistema viene servido por la actuación de la válvula P.C.V.

### Sistema de recirculación de los gases del escape

Reenvía parte de los gases del escape hacia la cámara de combustión, para disminuir la temperatura de encendido durante la combustión, reduciendo de este modo el contenido de óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) en los gases del escape.

Este sistema viene servido por la actuación de las válvulas E.G.R. y B.P.T.

### Sistema de control de HC en los gases del escape con el motor en ralentí

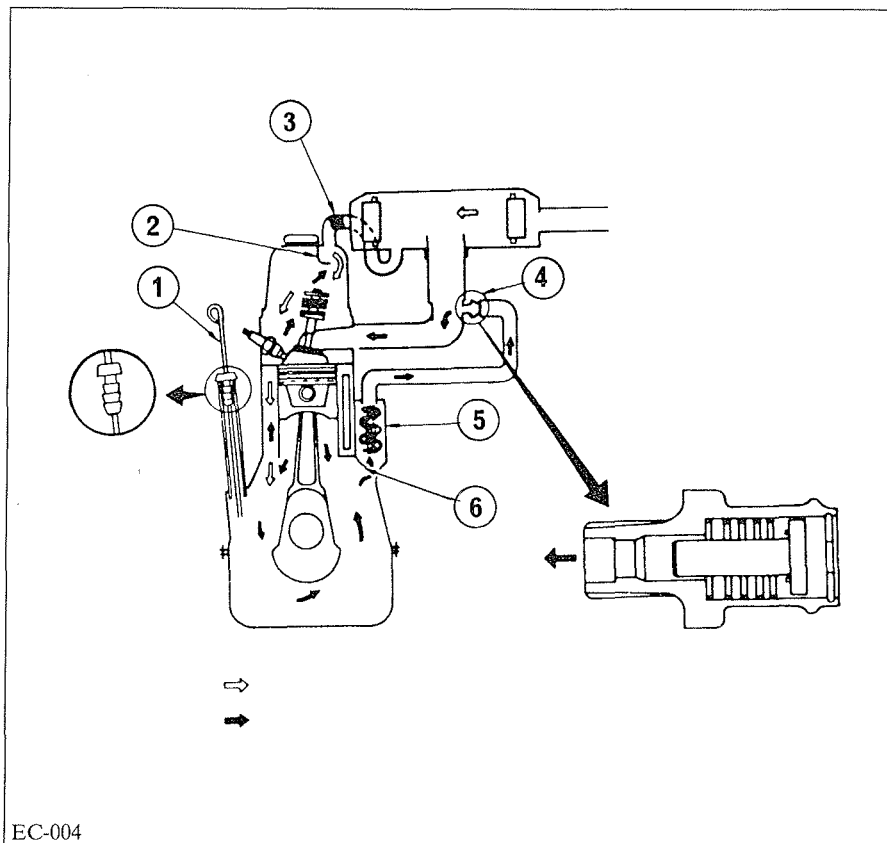
El vacío que se produce en el colector de escape evita la total combustión de los gases debido a la reducida cantidad de mezcla disponible en la cámara en el momento de la combustión, expulsándose a la atmósfera el exceso de HC no consumidos en la combustión.

Este sistema proporciona una mezcla adicional que equilibra las proporciones óptimas de combustión, con lo que queda eliminado el mencionado exceso de HC.

Este sistema viene servido por la actuación de la válvula de solenoide incluida en el mismo.

## CONTROL DE EMISION DE GASES EN EL CARTER

### Motor L28



1. Placa deflectora
2. Paramallas
3. Filtro de aire
4. Válvula PCV
5. Red de acero
6. Indicador del nivel de aceite y tipo de cierre
7. Aire fresco
8. Gas de escape introducido

### DESCRIPCION

Este sistema tiene por misión el devolver al colector de admisión y filtro de entrada de aire fresco parte de los gases del cárter.

La válvula de ventilación del cárter (P.C.V.) está prevista para conducir el gas introducido del cárter al colector de escape.

Durante el funcionamiento de aceleración parcial del motor, el colector de admisión aspira el gas introducido a través de la válvula P.C.V.

Normalmente la capacidad de la válvula

es suficiente para admitir cualquier cantidad de aire aspirado y una pequeña cantidad de aire fresco.

Una pequeña cantidad de aire fresco es aspirada desde el cárter y llega al mismo desde el filtro del carburador a través de la tapa de balancines.

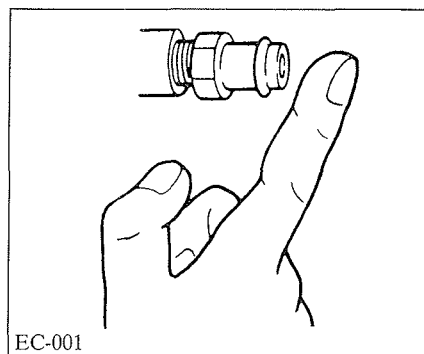
Bajo condiciones de aceleración total, el vacío del colector de admisión es insuficiente para aspirar los gases a través de la válvula P.C.V. y éstos circulan en dirección inversa hacia el colector de escape.

### INSPECCION

#### Funcionamiento válvula PCV

Con el motor al ralentí, sacar el manguito de ventilación de la válvula PCV, y comprobar si se produce un fuerte vacío al tapar el orificio con el dedo.

Cambiar la válvula en caso contrario. Independientemente de esta comprobación, la válvula debe cambiarse de acuerdo con lo previsto en la Guía de Mantenimiento Periódico.

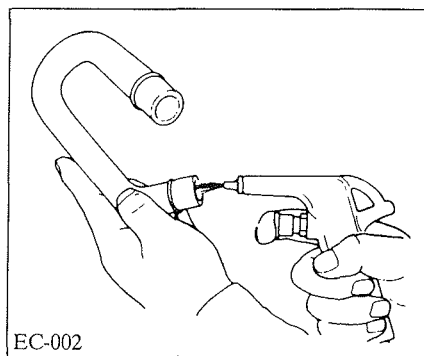


⊕: Válvula P.C.V.  
15-20 Nm (1,5-2,0 kgm)

#### Manguito de ventilación

1. Revisar los manguitos y las posibles fugas en las conexiones.

2. Desconectar todos los manguitos y limpiarlos con aire comprimido. Si alguno no quedase perfectamente limpio, cambiarlo.



3. Asegurarse de que el paramallas está introducido con seguridad en el manguito entre el filtro del aire y la tapa de balancines.

**SISTEMA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DEL ESCAPE**

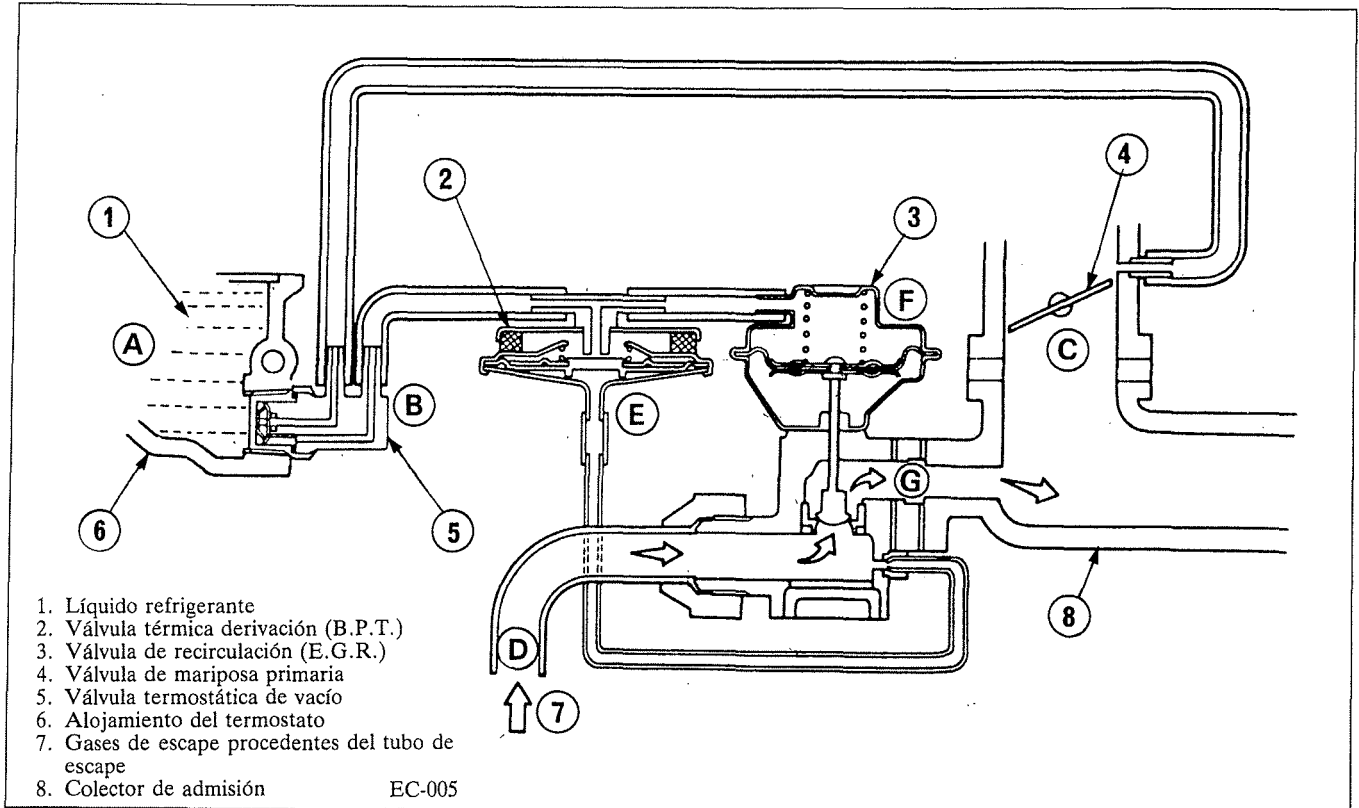
**Motor L28**

**DESCRIPCION**

En el sistema de recirculación de los gases del tubo de escape, una parte de éstos

es reenviada hacia la cámara de combustión para disminuir la temperatura de la llama de encendido durante la combustión. De este modo, se reduce el contenido de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en los gases expulsados por el escape. Cuando la válvula E.G.R. está abierta, una cierta cantidad de gases del escape pasa desde el colector de admisión hacia

la cámara o el conducto E.G.R. De esta manera la cantidad de gases del escape está controlada por la válvula E.G.R. y éstos pueden introducirse en el colector de admisión.



**FUNCIONAMIENTO**

El funcionamiento del sistema es el siguiente:

Temperatura °C A	Válvula termostática de vacío B	Posición mariposa acelerador C	Presión de los gases en el colector escape D	Válvula térmica de derivación (B.P.T.) E		Válvula recirculación gases escape (E.G.R.) F	Gases del escape al colector admisión G
				kPa	mbar		
Menos de 60	Cerrada	Cerrada	Menos de	0,186	Abierta	Cerrada	No pasan
		Abierta	Más de	1,86			
Cerrada	Menos de			0,186			
Abierta	Más de	1,86	19				
		Abierta	Más de	0,186	Cerrada	Abierta	Pasan
Abierta	Más de	1,86	19				

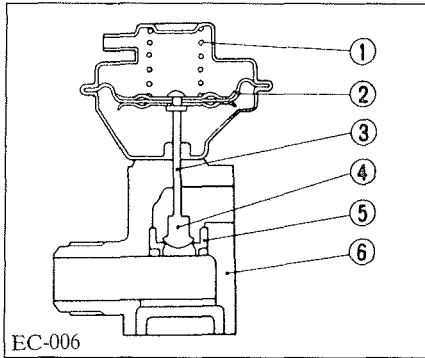
Cuando el motor gira al ralentí o a plena aceleración, la válvula E.G.R. se cierra a fin de desactivar el sistema E.G.R. in-

dependientemente de la temperatura del agua (funcionamiento de las válvulas

termostática de vacío y térmica de derivación).

**Válvula de recirculación de los gases de escape (E.G.R.)**

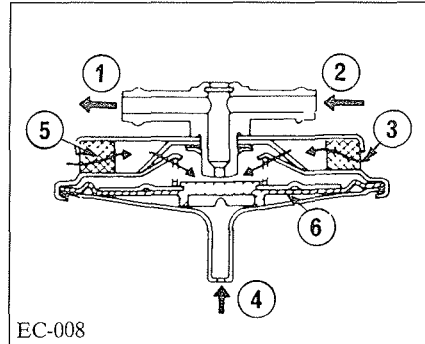
La válvula de recirculación de los gases de escape, controla la cantidad de gases que han de pasar al colector de admisión mediante el movimiento vertical de la válvula conectada a la membrana. El vacío o depresión se aplica a la membrana, en función de la apertura de la mariposa del carburador.



1. Muelle membrana
2. Membrana
3. Eje de la válvula
4. Válvula
5. Asiento de válvula
6. Cámara de válvula

**Válvula térmica de derivación (B.P.T.)**

Esta válvula controla la presión del escape mediante el accionamiento de la membrana, lo cual a su vez, controla el vacío del carburador que actúa sobre la válvula E.G.R. Dicho de otro modo, la cantidad de gases de escape recirculados queda controlada por medio de la posición de la válvula de recirculación, o según el esfuerzo del motor.

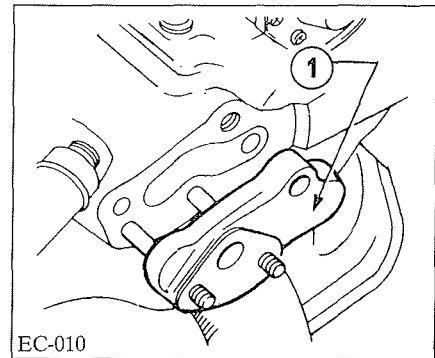


1. Hacia la válvula E.G.R.
2. Vacío
3. Paso de aire
4. Presión de escape
5. Filtro de aire
6. Membrana

**Conducto de recirculación de los gases del escape**

1. Desmontar la válvula E.G.R.
2. Quitar la tuerca de fijación del conducto, pudiendo entonces desmontarlo.
3. Para el montaje, invertir el orden de las operaciones de desmontaje.

Colocar siempre una junta nueva cuando se desmonte el conducto de recirculación de los gases de escape.



1. Conducto de recirculación de los gases del escape

**Válvula termostática de vacío**

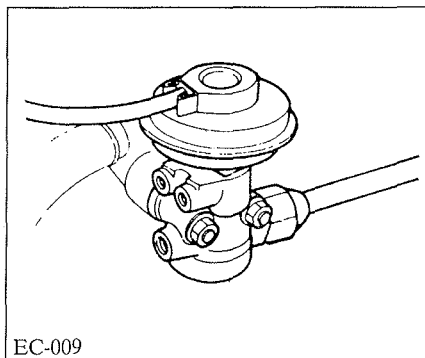
La válvula termostática de vacío está situada en la parte delantera del alojamiento del termostato y detecta la temperatura del líquido de refrigeración mediante un bimetálico que lleva incorporado, el cual abre o cierra el paso.

Cuando el paso está abierto, el vacío del carburador se aplica a la membrana de la válvula de recirculación de los gases de escape, accionando el obturador conectado a la membrana.

**DESMONTAJE Y MONTAJE**

**Válvula E.G.R.**

1. Aflojar la tuerca de fijación del tubo de recirculación de los gases de escape.
2. Desconectar la tubería de vacío y quitar las dos tuercas que fijan la válvula al conducto de recirculación. Desmontar entonces la válvula E.G.R.



3. Montar la válvula E.G.R. invirtiendo el orden de las operaciones de desmontaje.

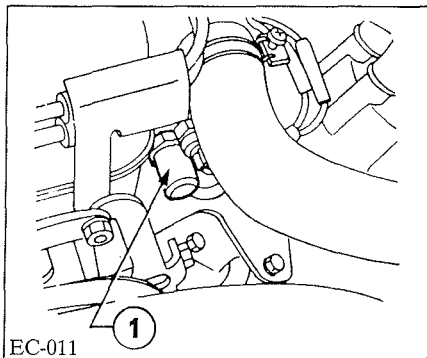
**Válvula termostática de vacío**

La válvula termostática de vacío es de material plástico. Debe tenerse un especial cuidado al manipularla para no dañarla.

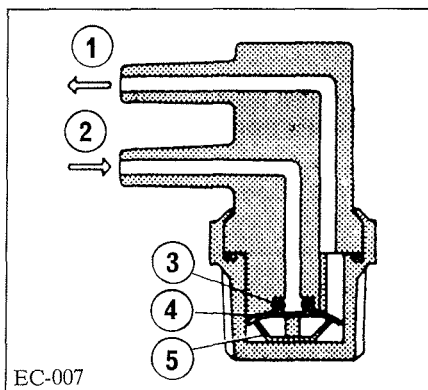
1. Para el desmontaje, vaciar aproximadamente 1 litro del líquido de refrigeración.
2. Desconectar los dos tubos de vacío y aflojar la válvula.
3. Para el montaje, debe invertirse el orden de las operaciones del desmontaje.

Aplicar un producto de estanqueidad a la válvula antes de enroscarla de nuevo.

⊖: Menos de 22 Nm (2,2 Kgm)



1. Válvula termostática de vacío



1. Hacia la válvula E.G.R.
2. Desde el carburador
3. Junta tórica
4. Bimetálico
5. Muelle

**Válvula térmica de derivación**

La válvula térmica está situada en el colector de admisión, sobre el soporte de fijación.

Para desmontar esta válvula, retirar los tubos de vacío y los tornillos de fijación.

**INSPECCION**

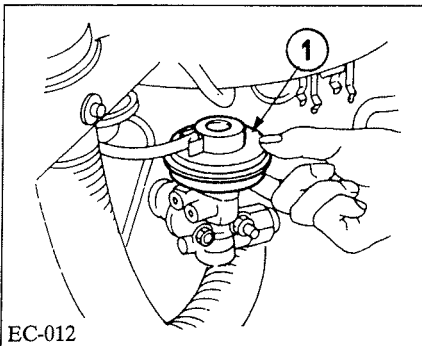
**Funcionamiento del sistema**

1. Efectuar una revisión visual de todo el sistema antipolución. Limpiarlo si está sucio de aceite. Sustituir cualquier tubo que se observe dañado o defectuoso.

2. Poner el motor en marcha y verificar el funcionamiento de la válvula termostática de vacío cuando la temperatura del líquido de refrigeración sea inferior a 60 °C.

Pasar del régimen de ralentí a un régimen de 3000 a 3500 rpm y examinar el movimiento de la membrana de la válvula de recirculación de los gases de escape.

Normalmente, la válvula no debe moverse. Revisar la válvula termostática de vacío, si lo hace.



1. Válvula E.G.R.

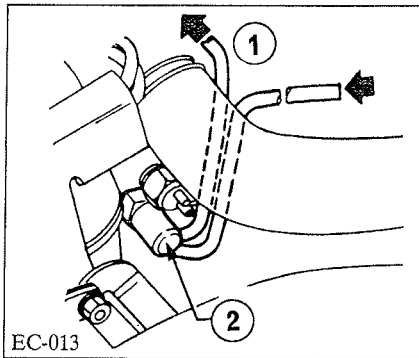
3. Poner un dedo sobre la membrana de la válvula E.G.R. para controlar su funcionamiento.

A continuación dejar que el motor gire al ralentí hasta que alcance su temperatura normal de funcionamiento. Aumentar de nuevo el régimen hasta las 3000 o 3500 rpm y observar si la placa de la membrana de la válvula E.G.R. y el eje se desplazan hacia arriba a medida que se aumenta el régimen de velocidad del motor.

El sistema está correcto si la membrana se desplaza hacia arriba. Si no lo hace, verificar el circuito siguiendo las instrucciones del párrafo 4.

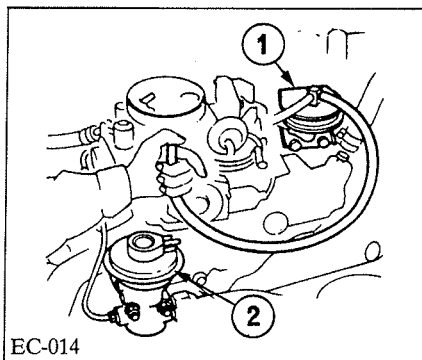
4. Desconectar la tubería de vacío entre la válvula termostática de vacío y la válvula térmica de derivación. Verificar que la válvula térmica está abierta y se aprecia el vacío del carburador.

En caso contrario, revisar la válvula termostática de vacío.



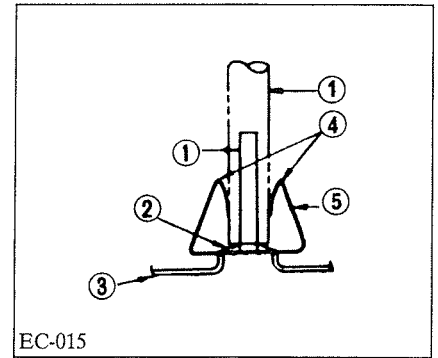
1. Hacia el carburador  
2. Válvula termostática de vacío

5. Desconectar la tubería de vacío entre la válvula térmica de derivación y la válvula E.G.R. Aumentar el régimen del motor hasta las 3000 o 3500 rpm. Verificar si la válvula térmica de derivación funciona y si el vacío de la cuba de la mariposa se aprecia en el extremo de la tubería de vacío. De no ser así, revisar la válvula térmica de derivación.



1. Válvula térmica de derivación (B.P.T.)  
2. Válvula E.G.R.

**Para desconectar la tubería de la válvula E.G.R., separar las lengüetas del clip con un destornillador**



1. Tubería  
2. Grapa  
3. Válvula E.G.R.  
4. Lengüeta  
5. Clip

6. Poner el motor en régimen de ralentí y empujar hacia arriba la membrana de la válvula E.G.R. El motor debe girar de forma irregular.

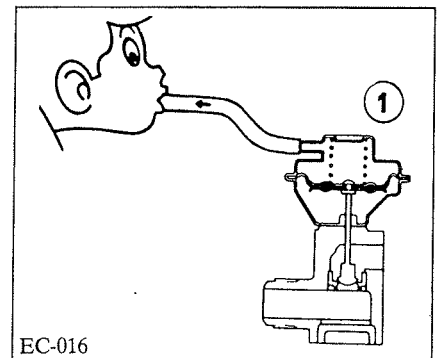
**Comprobar el estado de cualquiera de los componentes que ofrezca sospecha en su funcionamiento**

**Válvula de recirculación de los gases de escape (E.G.R.)**

1. Desenroscar el racor que une la válvula E.G.R. al colector de escape. Aflojar y sacar los tornillos que fijan la válvula al motor.

2. Aplicar un vacío y comprobar el funcionamiento de la válvula. Si ésta se abre al máximo, el funcionamiento es correcto.

La válvula E.G.R. debe permanecer en posición abierta durante más de 30 segundos, una vez eliminado el vacío.



1. Válvula E.G.R.

2. Revisar visualmente el estado de la válvula por si se aprecian defectos o irregularidades.

3. Limpiar la superficie de apoyo de la válvula con un cepillo y aire comprimido y eliminar cualquier materia extraña que pudiera haber en el obturador.

**Válvula termostática de vacío**

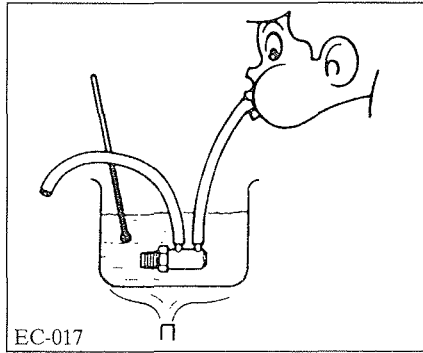
1. Desmontar la válvula termostática de su alojamiento en el termostato. Aspirar el aire por el registro del sistema de recirculación de los gases del escape y verificar si la válvula termostática se abre y cierra a la temperatura correcta.

Antes de desmontar la válvula debe vaciarse aproximadamente 1 litro del líquido del sistema de refrigeración.

**ATENCIÓN:**

No dejar que el líquido de refrigeración penetre en el interior de la válvula termostática de vacío.

Temperatura del líquido de refrigeración °C	Válvula
Superior a 60	Abierta
Inferior a 60	Cerrada

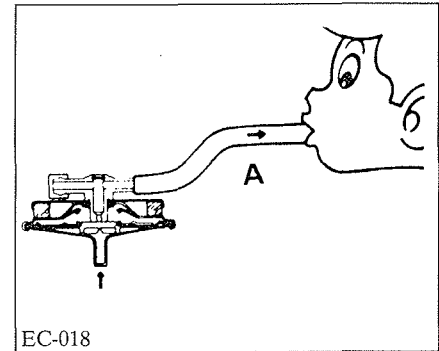


**Válvula térmica de derivación**

1. Aflojar y sacar los tornillos que unen la válvula al motor. Desconectar todas las conexiones.

Aplicar una presión superior a 0,490 kPa (4,90 mbar, 50 mmH<sub>2</sub>O) a la válvula y aspirar tal como indica la figura para verificar que no hayan fugas.

Cambiar la válvula si se observa cualquier fuga u otro defecto.



A. Aplicar una presión de:  
0,490 kPa (4,90-mbar, 50 mmH<sub>2</sub>O)

**SISTEMA DE CONTROL DE LOS HC DE LOS GASES DEL ESCAPE**

**Motor L28**

**DISPOSITIVO SOLENOIDE DE DECELERACION, GOBERNADO POR SOBREALIMENTACION (B.C.D.D.)**

**Descripción**

El B.C.D.D. tiene por objeto reducir la emisión de HC cuando se circula cuesta abajo.

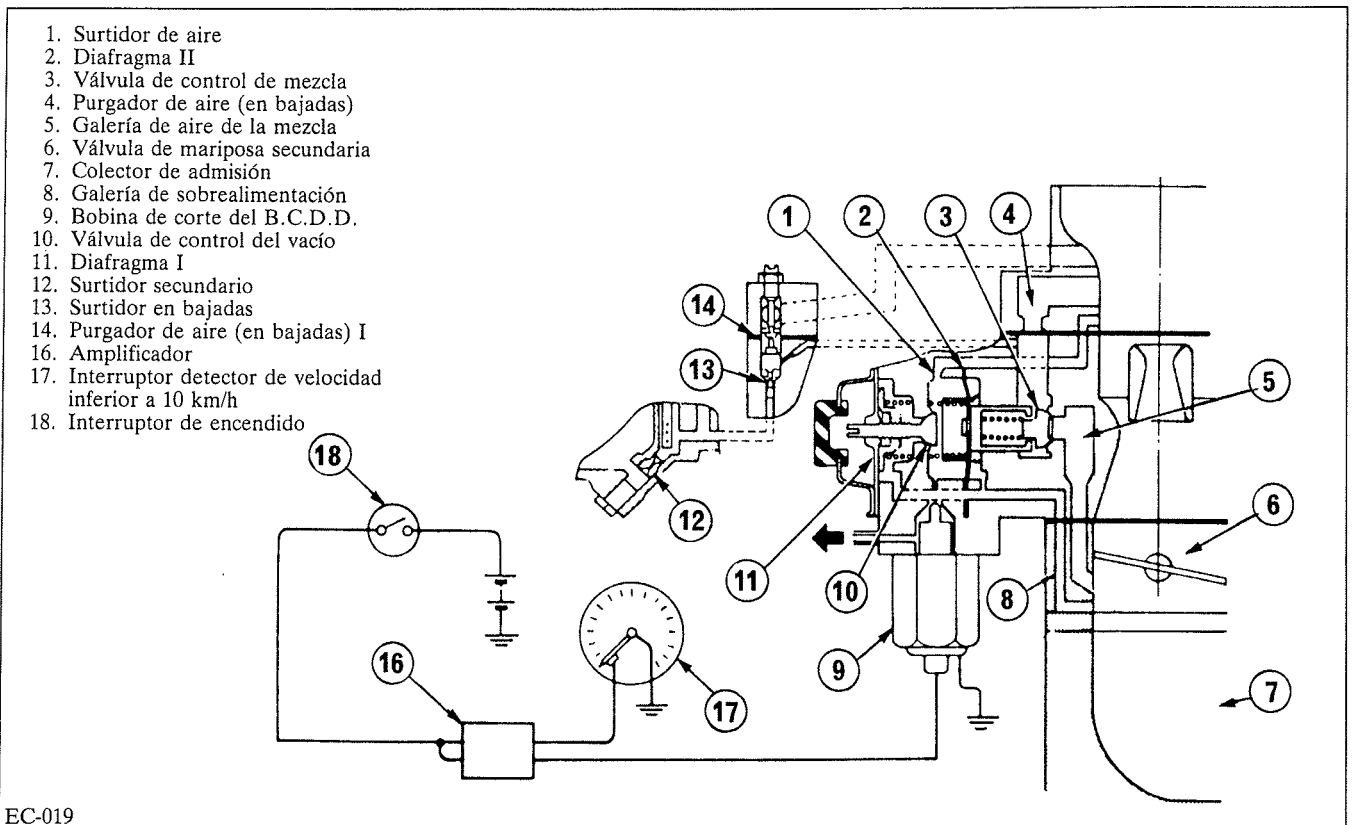
El vacío que se produce en el colector impide la total combustión de la mezcla de gas, debido a lo reducido de la cantidad de mezcla disponible.

Como resultado de todo ello se expulsa a la atmósfera el exceso de HC existente.

Cuando el vacío del colector de admisión excede de un cierto valor, el B.C.D.D. proporciona una mezcla adicional, cuya proporción es la misma que la de la mezcla óptima.

Esta mezcla adicional ayuda a que la combustión del gasoil sea total, reduciendo con ello las emisiones de HC.

La válvula del B.C.D.D. lleva unos dispositivos que la anulan cuando el motor trabaja al ralentí o la velocidad del vehículo no supera los 10 km/h.



EC-019

**VERIFICACION Y AJUSTE**

Normalmente no es necesario verificar y ajustar el B.C.D.D.; sin embargo, si fuera necesario, proceder como sigue:

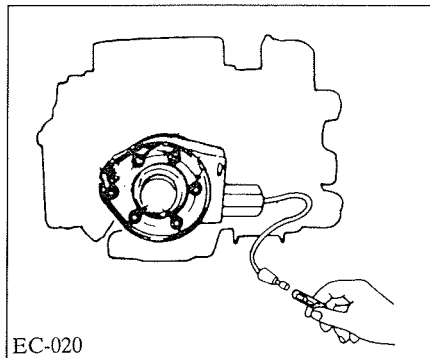
**Herramientas necesarias:**

- Un tacómetro para medir las revoluciones del motor y un destornillador.
- Un vacuómetro y un tubo de goma.

Se recomienda utilizar un vacuómetro multiplicador de respuesta rápida tipo Burdon.

**No utilizar un aparato de columna de mercurio.**

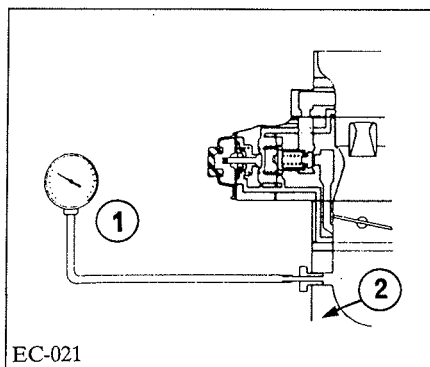
1. Desconectar el cable de la válvula de corte del B.C.D.D. (Ver su situación en la Secc. EL, página EL-65 (20).



EC-020

Asegurarse de conectar de nuevo la válvula del B.C.D.D. al acabar la prueba.

2. Conectar el vacuómetro al colector de admisión.



EC-021

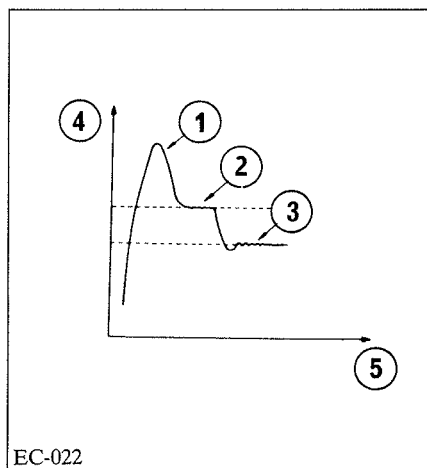
1. Vacuómetro
2. Colector de admisión

En el colector de admisión va instalado un tapón, desconectarlo e instalar el vacuómetro.

3. Calentar el motor hasta que llegue a la temperatura normal de trabajo.
4. Ajustar la velocidad en ralentí. Ver la Secc. MA.
5. Hacer girar el motor en vacío hasta alcanzar las 3000 a 3500 rpm y cerrar rápidamente la válvula de aceleración.

Esto hace que el motor se comporte como si el vehículo estuviera bajando una pendiente.

6. En este momento la presión del vacío creado alcanzará los siguientes valores:



EC-022

1. Depresión máxima
2. Depresión de funcionamiento
3. Depresión de ralentí
4. Presión negativa
5. Tiempo

Curva característica del B.C.D.D.

- a. La depresión alcanzará un valor de 80 kPa (800 mbar, 600 mmHg) aproximadamente.
- b. La depresión descenderá gradualmente hasta 74,6 kPa (746 mbar, 560 mmHg) y se mantendrá así durante unos segundos. Esta depresión recibe el nombre de depresión de funcionamiento. En la mayoría de los casos descenderá hasta la depresión de ralentí.
- c. La depresión de funcionamiento deberá estar comprendida entre los valores siguientes:

$74,6 \pm 2,7$  kPa  
 $(746 \pm 27$  mbar  
 $560 \pm 20$  mmHg)

Estos valores corresponden a la depresión de tardo de la B.C.D.D.

Cuando la depresión es incorrecta pueden darse dos casos, según los valores obtenidos sean más altos o bajos que los especificados.



**Depresión de funcionamiento alta**

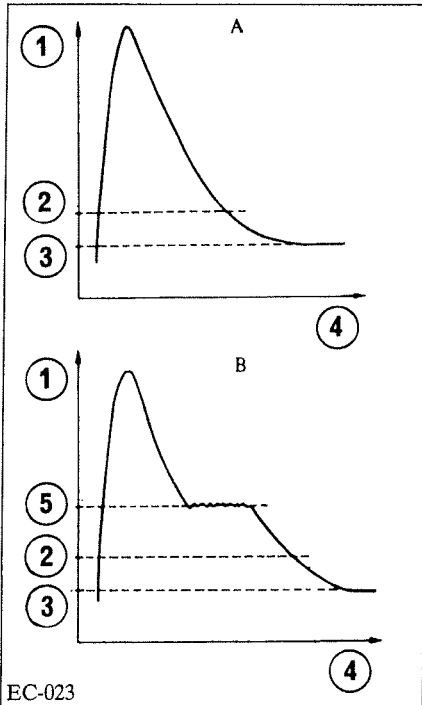
En este caso el B.C.D.D. actúa de dos formas distintas.

**Curva A**

Permanece inactivo y la presión negativa descende de forma progresiva.

**Curva B**

El B.C.D.D. funciona pero la depresión de funcionamiento es más alta que la especificada.



1. Depresión
2. Depresión de tarado
3. Presión negativa al ralentí
4. Tiempo
5. Depresión de funcionamiento

**Depresión de funcionamiento baja**

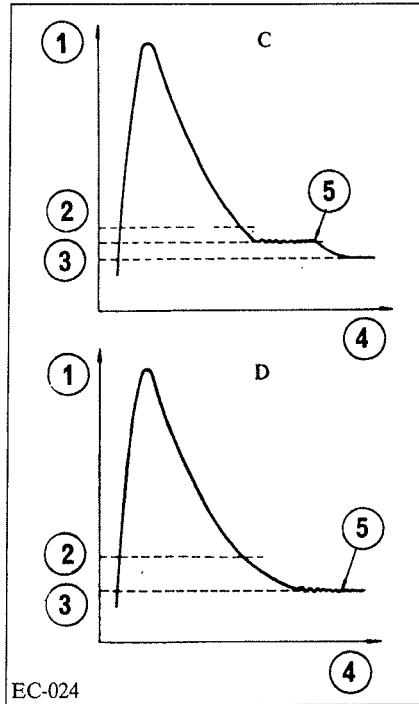
En este caso el motor reacciona de dos formas distintas:

**Curva C**

Las revoluciones no descenderán hasta las de ralentí. (En este caso es incluso normal que el motor no alcance las rpm del ralentí, siempre y cuando la prueba en carretera, que se describe más abajo, dé resultados correctos.)

**Curva D**

Las revoluciones descienden hasta las de ralentí pero la depresión de funcionamiento es más baja que la especificada (depresión de tarado).

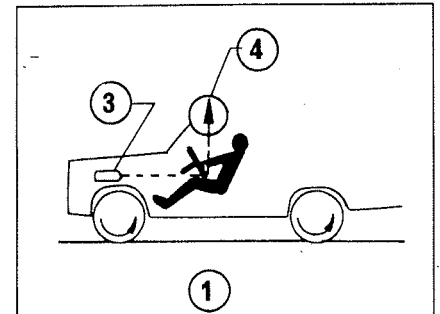


1. Depresión
2. Depresión de tarado
3. Presión negativa al ralentí
4. Tiempo
5. Depresión de funcionamiento

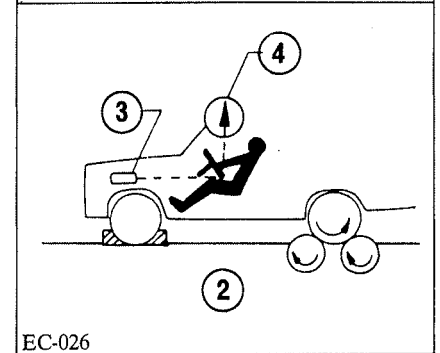
**Si cuando se esté comprobando la depresión de funcionamiento no es posible conseguir que las revoluciones del motor desciendan hasta los valores de ralentí, proceder de la forma siguiente:**

- En primer lugar, será necesario reducir la presión negativa de ralentí del colector de admisión, por debajo de la depresión de tarado del B.C.D.D. (Las revoluciones del motor no alcanzarán las de ralentí, cuando la presión negativa de ralentí sea más alta que la presión de tarado del B.C.D.D.)
- En este caso, someter el motor a la prueba siguiente, bien en carretera (fig. 1) o bien sobre rodillos (fig. 2). Acelerar el motor hasta que el velocímetro marque entre 60 y 80 km/h con la 5.ª marcha puesta. Soltar el acelerador y dejar que el motor se vaya decelerando. Comprobar si la depresión de tarado del B.C.D.D. es la especificada.

7. Conectar el cable de la bobina del B.C.D.D. y comprobar que el motor desciende hasta las revoluciones de ralentí.



EC-025

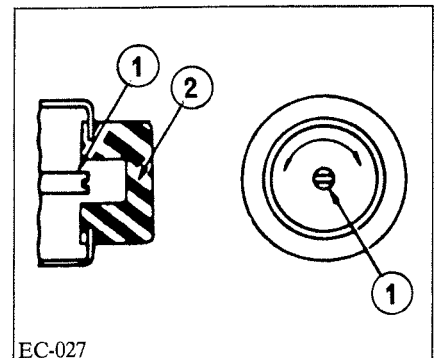


EC-026

1. Carretera
2. Sobre rodillos
3. Colector admisión
4. Vacuómetro

**AJUSTE**

1. Desmontar el protector de goma del B.C.D.D.
  2. Dar un pequeño giro al tornillo de ajuste del ralentí.
- Acelerar el motor y comprobar la depresión de trabajo. Si es mayor que la de tarado, girar el tornillo en el sentido de las agujas del reloj hasta obtener la depresión dentro de los valores especificados.

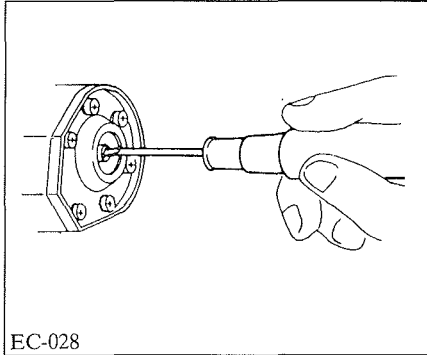


EC-027

1. Tornillo de ajuste
2. Protector de goma

Girar el tornillo en sentido contrario si los valores de la depresión de trabajo son inferiores a los de la de tarado.

- a. Un cuarto de vuelta del tornillo de ajuste hará variar la depresión en unos 2,7 kPa (27 mbar, 20 mmHg) aproximadamente.
- b. Retirar el destornillador.

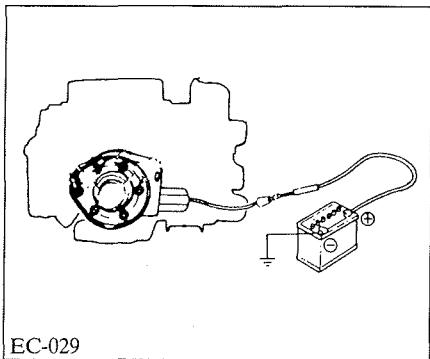


3. Acelerar el motor y comprobar si la depresión de trabajo es la correcta.

## VERIFICACION

### Bobina de corte

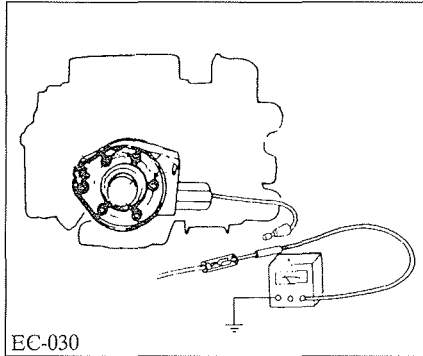
Comprobar el funcionamiento de la forma siguiente:  
Conectar el borne positivo de una batería de 12 V al cable de la bobina y comprobar si la válvula de aguja se mueve. De no ser así, cambiar la bobina.



### Circuito de control

1. Comprobar que los terminales del circuito de control estén correctamente conectados.  
Comprobar el fusible.

2. Poner la llave de contacto en posición «ON» y comprobar, mediante una lámpara de prueba o un voltímetro, la tensión entre el conector del cable de la bobina y masa.



1. Voltímetro

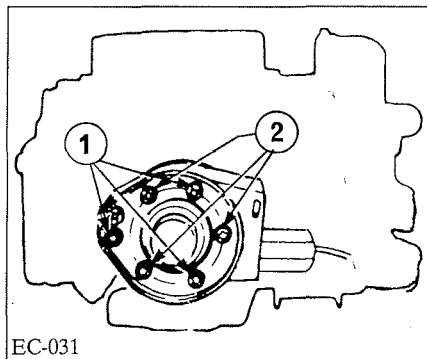
a. No usar un amperímetro ni un amplificador, podrían estropearse

3. Si la tensión medida está alrededor de los 12 V, el circuito se encuentra en buen estado.  
En caso contrario el amplificador puede estar averiado.

## CAMBIO

### Conjunto B.C.D.D.

1. Desmontar los tres tornillos de fijación del B.C.D.D. al carburador y retirarlo.



1. Tornillo de fijación
2. Tornillos de montaje

El conjunto B.C.D.D. lleva siete tornillos, tres de ellos fijan el conjunto al carburador y los otros cuatro afectan únicamente al B.C.D.D.

2. Retirar la bobina de corte del resto del B.C.D.D.
3. Para el montaje, invertir las operaciones indicadas para el desmontaje.

Después de montar los tres tornillos de fijación del B.C.D.D. al carburador, reapretar los tornillos de montaje, para evitar deformaciones en el cuerpo del B.C.D.D.

⚠: Tornillos de fijación  
2-4 Nm (0,2-0,4 kgm)

### Bobina de corte

1. Desconectar el cable de la bobina.
2. Desenroscar la bobina del cuerpo del B.C.D.D.
3. Para montar la bobina, invertir el orden de las operaciones de desmontaje.

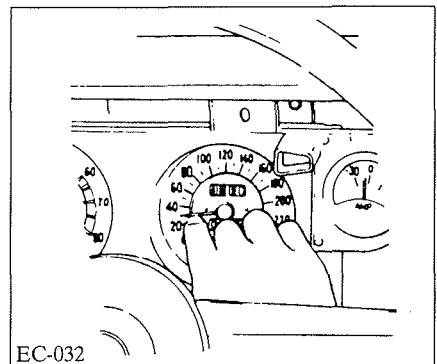
### Amplificador, interruptor de velocidades

El interruptor de velocidad es parte del velocímetro y va instalado en la parte trasera del mismo. Después de cambiado un amplificador, comprobar si funciona correctamente.

1. Desmontar el conjunto del velocímetro. Ver la Secc. EL.
2. Desconectar los cables y el amplificador.
3. Montar un nuevo amplificador.
4. Fijar las conexiones del tablero de instrumentos y situarlo en su alojamiento.

Sacar el cristal frontal.

5. Poner la llave de contacto en posición «ON» y mover la aguja del velocímetro para comprobar que la bobina mueve.



6. Atornillar el tablero de instrumentos en su alojamiento. Fijar el cristal frontal en el tablero.  
Montar el conjunto tapa.

**CONTROL DE EMISION DE GASES EN EL CARTER Motor SD33**

**DESCRIPCION**

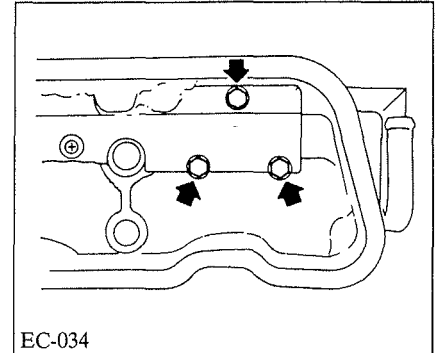
El sistema de ventilación del cárter tipo cerrado se usa como un sistema de control de emisiones de los gases del cárter. El sistema de control de emisiones del cárter de tipo cerrado evita que los gases de escape de los cilindros se descarguen a la atmósfera y mantiene una presión interior constante en el cárter.

Durante el funcionamiento de las válvulas, los gases de escape de los cilindros son reenviados al colector de admisión mediante una válvula reguladora de aire.

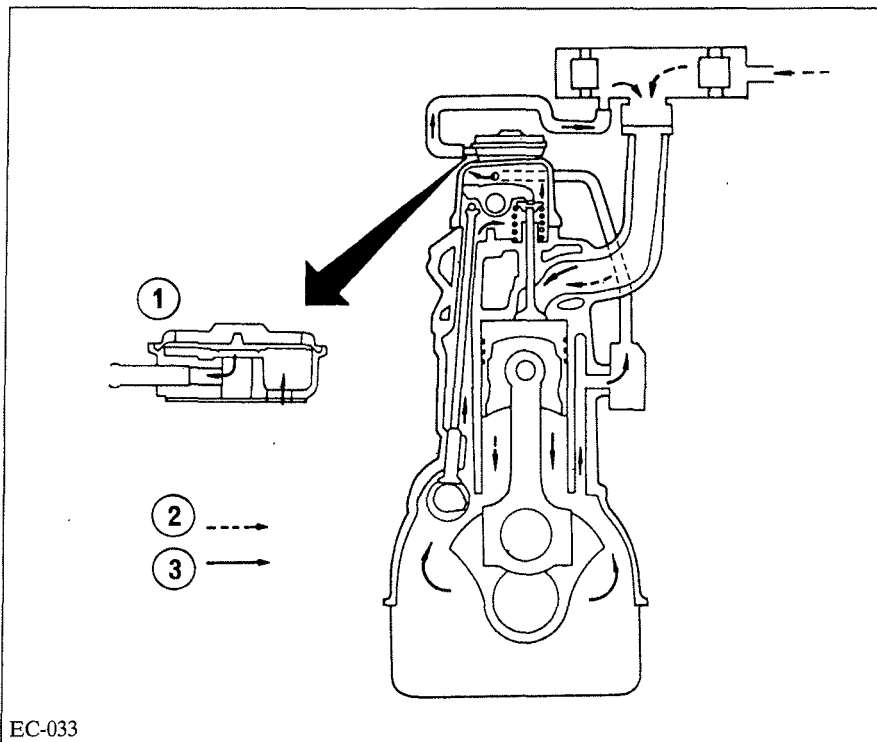
Esta válvula está activada por la presión interna de la tapa de balancines. Cuando el flujo de aire de admisión está restringido por la cámara de aceleración, la presión interna de la tapa de balancines se reduce. En este punto, la válvula de control de emisiones del cárter mantiene una presión constante dentro de la tapa de balancines de forma que no se aspire aire o polvo alrededor de la junta de aceite del cigüeñal.

**Válvula reguladora de aire**

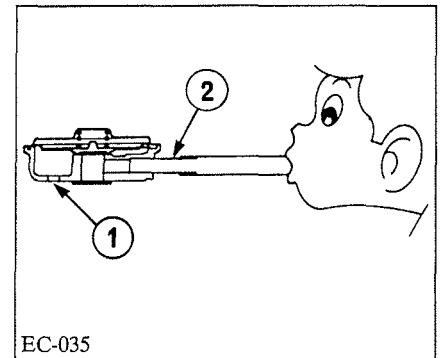
1. Desmontar la tapa de balancines.
2. Desmontar la válvula reguladora de la tapa de balancines.



3. Después de taponar el orificio central con cinta adhesiva, comprobar que el aire circula hasta la entrada soplando con la boca desde la salida (sentido de (2) a (1)) y que el aire no circula cuando se aspira (sentido de (1) a (2)).



1. Válvula reguladora de aire
2. Aire fresco
3. Gases de escape de los cilindros

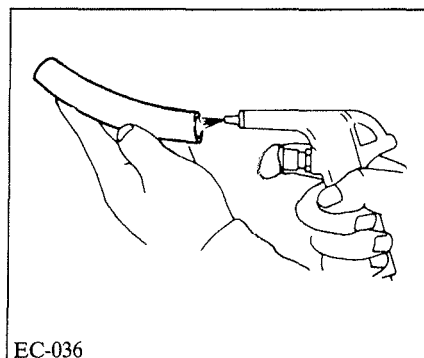


1. Entrada
2. Salida

**INSPECCION**

**Manguito de ventilación**

1. Revisar los manguitos y las posibles fugas en las conexiones.
2. Desconectar todos los manguitos y limpiarlos con aire comprimido. Si alguno no quedase perfectamente limpio, cambiarlo.



**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Ralentí irregular	Escapes en la válvula E.G.R. Entradas indebidas de aire fresco o gases del escape en el colector de admisión	Reparar o cambiar la válvula E.G.R. Reparar o cambiar junta
Mal funcionamiento del motor con mariposa carburador parcialmente abierta Funcionamiento irregular del motor con poca aceleración	Válvula térmica de vacío defectuosa  La membrana de la válvula E.G.R. no trabaja correctamente Conductos de la válvula E.G.R. están obstruidos	Reparar o cambiar  Reparar o cambiar Desmontar colector admisión y desatascar conductos
El motor se cala al decelerar	Válvula de vacío parcialmente obstruida	Reparar o cambiar
Falsas explosiones con válvula de mariposa parcialmente abierta	Insuficiente recirculación de los gases de escape	Comprobar el libre paso y buen estado de los tubos Repasar la válvula E.G.R.

# EXTRACCION E INSTALACION DEL MOTOR

## SECCION ER

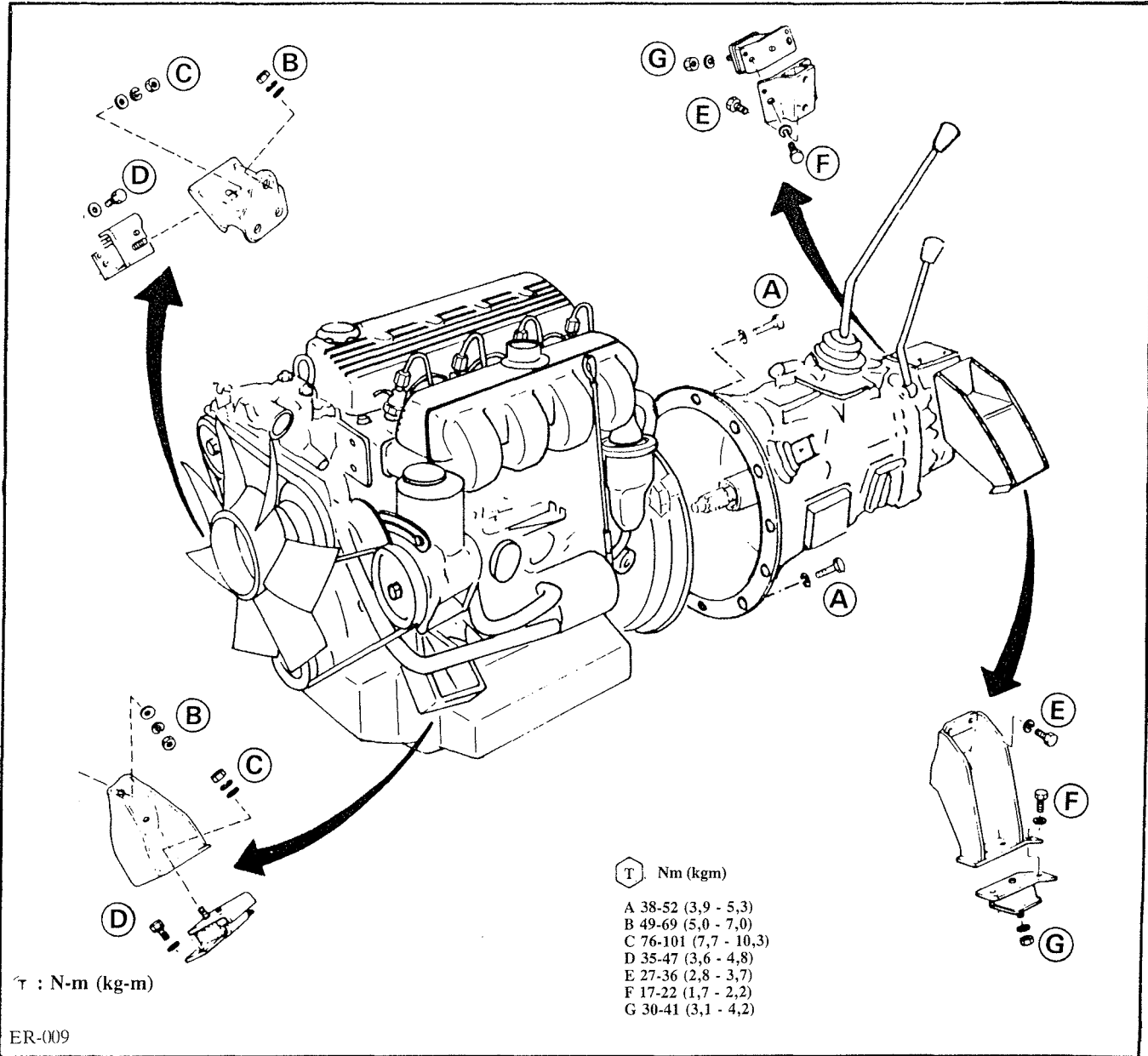
### CONTENIDO

	Página		Página
<b>Motor A4.28</b>		<b>Motores L28 y SD33</b>	
<b>EXTRACCION E INSTALACION DEL</b>		<b>DESMONTAJE Y MONTAJE DEL MOTOR</b>	ER- 5
<b>MOTOR</b> .....	ER-2	DESMONTAJE .....	ER- 6
EXTRACCION .....	ER-2	MONTAJE .....	ER- 7
INSTALACION .....	ER-3	<b>DATOS TECNICOS</b> .....	ER- 8
PARES DE APRIETE .....	ER-4	PARES DE APRIETE .....	ER- 8



# EXTRACCION E INSTALACION DEL MOTOR

Motor A4.28



## EXTRACCION

Para la extracción del motor desacoplar el conjunto de la caja de cambios y transferencia.

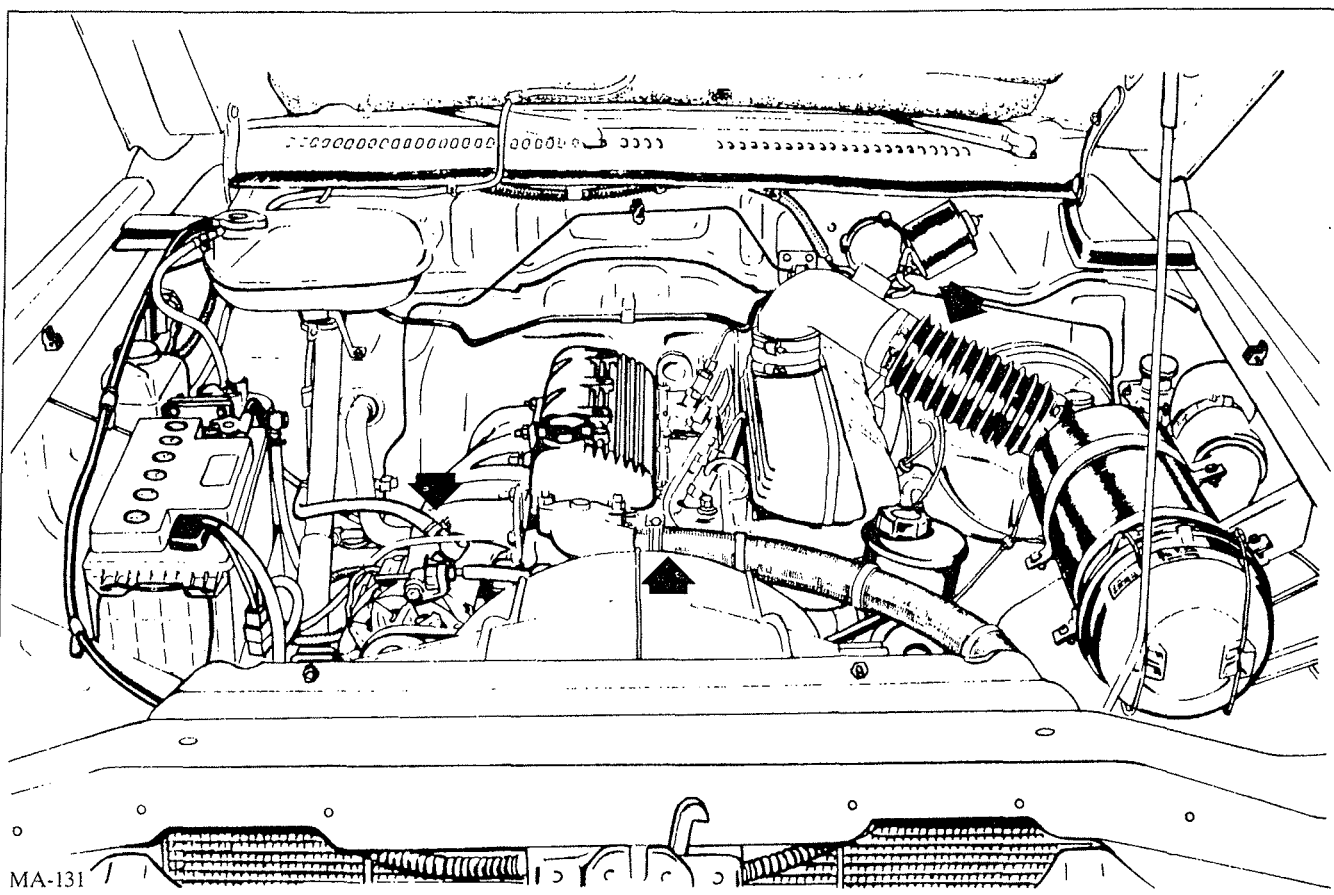
Deberá usarse una cubierta protectora para proteger la carrocería del vehículo.

- Quite todos los cables y tuberías flexibles indicados por flechas en la figura siguiente.

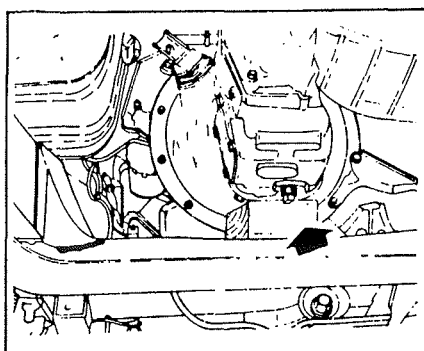
## AVISO:

- Coloque cuñas en la parte delantera de las ruedas delanteras y trasera de las ruedas traseras.
- Asegúrese de levantar el motor de forma segura.
- No deberá desmontar el motor hasta que el sistema de escape se haya enfriado completamente. De otra manera, podrá quemarse.

## MOTOR A4.28

EXTRACCION DEL MOTOR  
A4.28

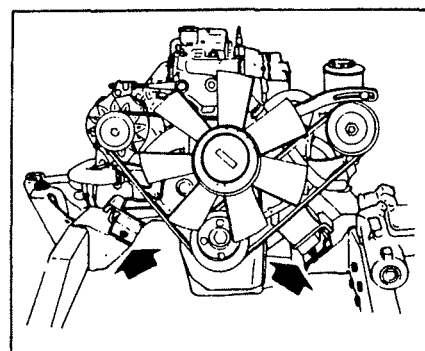
1. Desconectar la batería.
2. Soltar debajo del capó el tubo del lavaparabrisas.
3. Quitar el capó.
4. Desmontar la voluta del radiador.
5. Desconectar las conexiones eléctricas (alternador, arranque y otros).
6. Soltar el cable del acelerador.
7. Soltar el tubo flexible del filtro de aire al colector de admisión.
8. Soltar los tubos flexibles de alimentación de gasoil, de retorno y de ventilación.
9. Quitar las chapas inferiores y el travesaño de protección de los cárters motor y cajas.
10. Vaciar el aceite motor.
11. Vaciar el radiador y bloque motor.
12. Desconectar mangueras de la refrigeración y del calefactor.
13. Calzar con un taco de madera la caja de cambios en el travesaño del bastidor.



VA-030

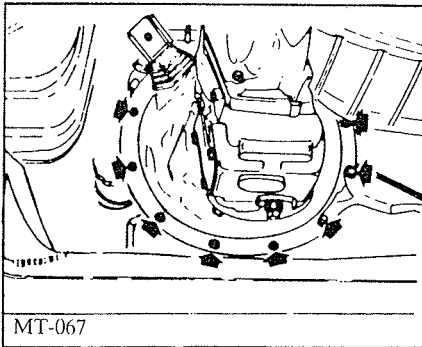
14. Soltar el tubo de salida delantero del colector de escape y del tubo intermedio.
15. Soltar el depósito bomba de la dirección asistida sin desconectar los tubos y dejarla colgada junto al filtro de aire.
16. Soltar el cilindro esclavo del embrague sin desconectar los tubos y dejarlo colgado junto al servofreno.

17. Colocar el útil de sacar motores con sus dos ganchos sujetos a los soportes que a tal efecto lleva la culata.
18. Enganchar el eslabón del útil en el gancho de una pluma hidráulica o de una grúa de techo y subir el gancho hasta afirmar el enganche.  
**No tensar excesivamente el útil.**
19. Soltar los apoyos delanteros del motor (silentblocks).



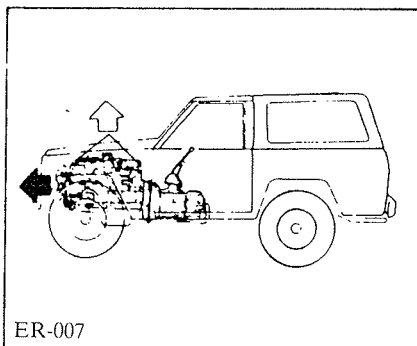
VA-031

20. Quitar los tornillos de la campana del embrague.



**AVISO:**  
Antes de levantar el motor, asegúrese de que es seguro el hacerlo.

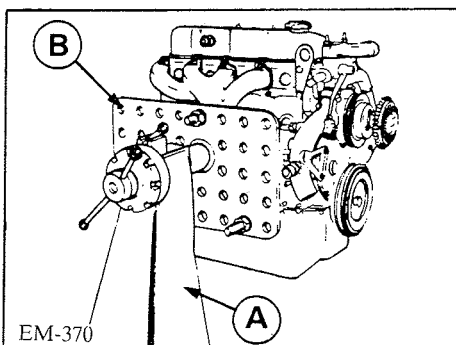
21. Desplace el motor hacia la parte delantera del vehículo hasta que se haya separado lo suficiente.



22. Levante el motor con la pluma o grúa de techo y retírelo del vehículo.

**AVISO:**  
Cuando levante el motor, tenga un cuidado especial para no golpearlo contra piezas adyacentes.

23. Coloque el motor sobre un soporte para motores.



A. Soporte N.º 40900200-0  
B. Placa N.º 40900201-0

## INSTALACION

La instalación se efectúa en el orden inverso a la extracción pero observando lo siguiente:

**Al instalarlo, asegúrese de comprobar si los mazos de hilos están correctos.**

1. Ajuste el sistema de mando del acelerador. Remítase a Sistema de Control del Motor (Sección FE) para el ajuste.
2. Instale el cilindro esclavo sobre la envoltura del volante motor. Procure que la varilla quede bien montada en la horquilla.

3. Instale el depósito-bomba de la servodirección y ajuste la correa.

Remítase a Mantenimiento del Motor (Sección MA) para la comprobación y ajuste de las correas impulsoras.

4. Cuando instale el capó, asegúrese de que su cerradura funciona correctamente. Remítase a Capó (Sección BF) para el ajuste.

5. Llene el sistema de refrigeración con la cantidad correcta de líquido.

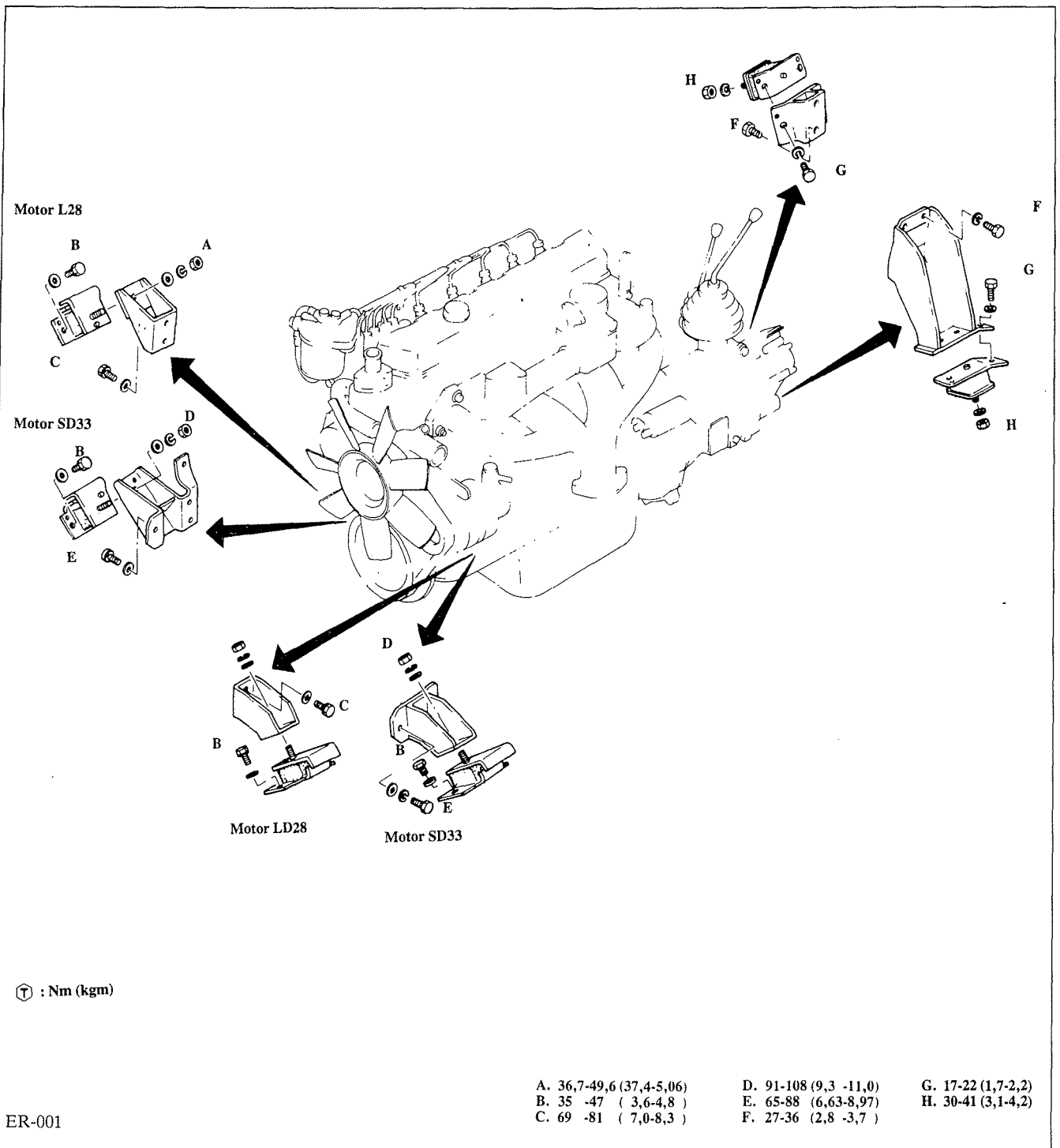
6. Ponga el aceite y la cantidad especificada en el motor.

## PARES DE APRIETE

Unidad	N-m	kg-m
Tuercas del soporte delantero del motor al bloque	49-60	5,0-7,0
Silentblocks delanteros al soporte del motor	76-101	7,7-10,3
Silentblocks delanteros del motor al bastidor	35-47	3,6-4,8
Cilindro esclavo embrague a envoltura volante motor	36-50	3,7-5,1
Depósito-bomba de la servodirección al soporte	26-36	2,7-3,7
Tubo de escape delantero al colector de escape	26-36	2,7-3,7
Abrazadera fijación de los tubos escape delantero e intermedio	20-22	2,0-2,2
Tornillos de la bisagra del capó	16-22	1,6-2,2
Tornillos voluta del radiador	6-8	0,6-0,8
Tapón vaciado cárter motor	44-59	4,5-6
Tapón vaciado agua del bloque motor	14,5-19,5	1,5-2
Tornillos de la caja de cambios al motor	38-52	3,9-5,3
Tornillos chapa protección caja transferencia	58-78	6-8
Tornillo chapa protección cárter motor	16-22	1,6-2,2
Tornillo travesaño protección cárter	58-78	6-8



DESMONTAJE Y MONTAJE DE LOS MOTORES L28 Y SD33



**DESMONTAJE**

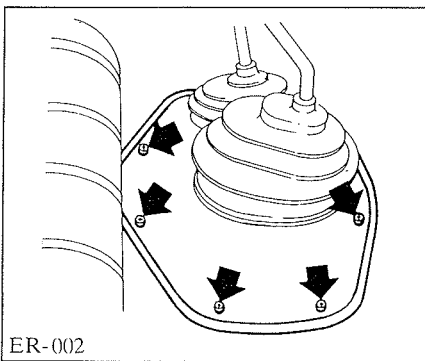
Es mucho más fácil sacar el motor junto con la caja de cambios y la transferencia como un solo conjunto, que hacerlo por separado. Después de extraído el conjunto, pueden desmontarse los diferentes grupos.

**ATENCIÓN:**

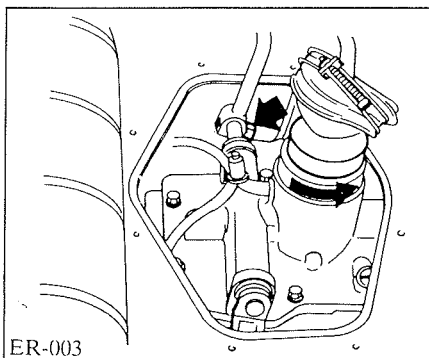
- a) Situar unas cuñas en la parte anterior de las ruedas delanteras y en la parte posterior de las ruedas traseras.
- b) Comprobar que el motor se eleva de una forma segura.
- c) No debe procederse a desmontar el motor hasta que el sistema de escape esté completamente frío. Si no, se pueden producir quemaduras.

Cubrir la carrocería del compartimiento del motor, con un trapo, o similar, limpio y seco, para protegerla de posibles rayaduras.

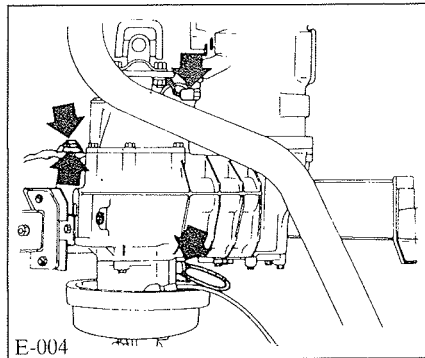
1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el líquido del circuito de refrigeración. Depositarlo en un recipiente limpio, seco y con capacidad suficiente.
3. Desmontar los siguientes conjuntos:
  - Filtro de aire. Tapar la boca de admisión.
  - Bomba de aceite de la dirección asistida.
4. Desmontar las palancas de la caja de cambios y la transferencia.
  - Quitar la cubierta del piso.



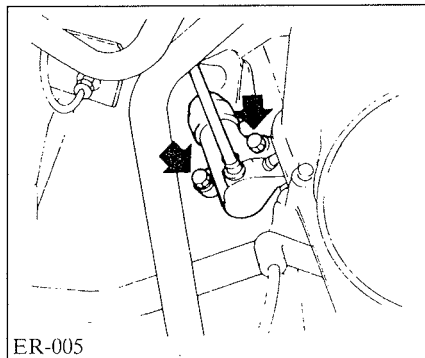
- Soltar las dos palancas.



5. Desconectar del radiador los manguitos inferior y superior. Desmontar el radiador y su envolvente.
6. Separar el tubo de escape delantero del colector de escape.
7. Desconectar los cables del velocímetro y marcha atrás, situados en la caja de cambios y el interruptor de la luz indicadora de tracción en las 4 ruedas, situada en la caja de transferencia.

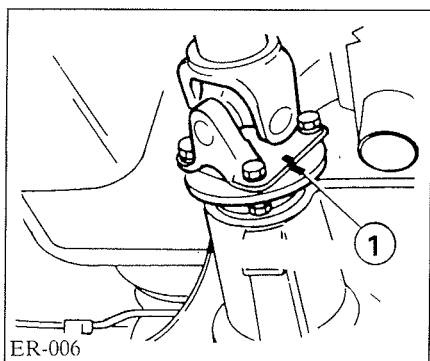


8. Desmontar el cilindro de mando del embrague.



9. Desmontar el tubo de escape trasero y eje cardan.

Hacer marcas en el eje cardan antes de su desmontaje para facilitar su ulterior montaje.



1. Marcas montaje

10. Desconectar todos los cables, manguitos y tuberías, que sujetan el motor al compartimiento.

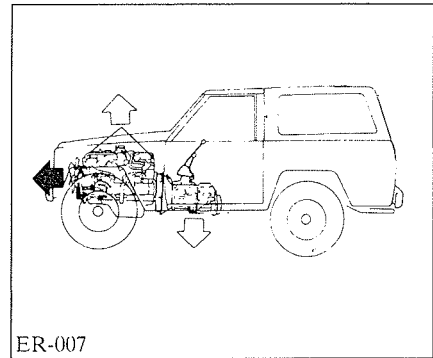
11. Sacar el capó del motor.

Hacer una marca previa en las bisagras, que indique el posicionamiento de las mismas, para facilitar su posterior montaje.

12. Colocar unas cadenas adecuadas en los soportes del motor. Debe usarse una grúa que cuelgue del techo.

No tensar las cadenas.

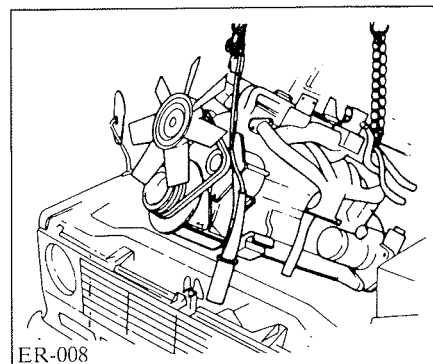
13. Aflojar las tuercas que sujetan el motor y la caja transfer al bastidor.
14. Mover el conjunto motor hacia la parte delantera del vehículo.



**AVISO:**

Antes de levantar el conjunto motor, asegúrese de que el eslingado es correcto.

15. Levantar lentamente el conjunto motor y retirarlo de la unidad.



**MONTAJE**

El montaje del conjunto motor en la unidad debe seguir un orden inverso al del desmontaje, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

**Asegurarse de que toda la instalación eléctrica está correctamente instalada.**

1. Ajustar el recorrido del freno de mano. Ver la sección BR.
2. Ajustar el sistema de mando del acelerador. Ver la sección FE, para el ajuste.
3. Comprobar y ajustar la tensión de las correas impulsoras. Ver la sección MA.
4. Asegurarse de que el capó abre y cierra correctamente. Ver sección BF.
5. Comprobar los niveles de los sistemas de lubricación y refrigeración. Ver sección MA.

**DATOS TECNICOS**

**PARES DE APRIETE**

Modelo motor	L28		SD33	
	Nm	kgm	Nm	kgm
<b>Soportes delanteros</b>				
Soporte a bloque cilindros	69-81	7,0-8,3	65-88	6,63-8,97
Soporte a casquillo amortiguador	36,7-49,6	3,74-5,06	91-108	9,3-11,0
Casquillos amortiguador a bastidor	35-47	3,6-4,8	35-47	3,6-4,8
<b>Soportes traseros</b>				
Soporte a caja transfer	27-36	2,8-3,7	27-36	2,8-3,7
Soporte a casquillo amortiguación	17-22	1,7-2,2	17-22	1,7-2,2
Casquillos amortiguador a bastidor	30-41	3,1-4,2	30-41	3,1-4,2
Caja de cambios a motor	38-53	3,9-5,3	38-53	3,9-5,3
Tubo de escape a colector	26-36	2,7-3,7	26-36	2,7-3,7
Radiador a bastidor	8-12	0,8-1,2	8-12	0,8-1,2
Cilindro esclavo embrague a bastidor	30-40	3,1-4,1	30-40	3,1-4,1
Eje cardan	78-88	8-9	78-88	8,0-9,0
Bisagra capó a carrocería	16-22	1,6-2,2	16-22	1,6-2,2

# **SISTEMAS DE CONTROL DEL MOTOR, COMBUSTIBLE Y ESCAPE**

## **SECCION FE**

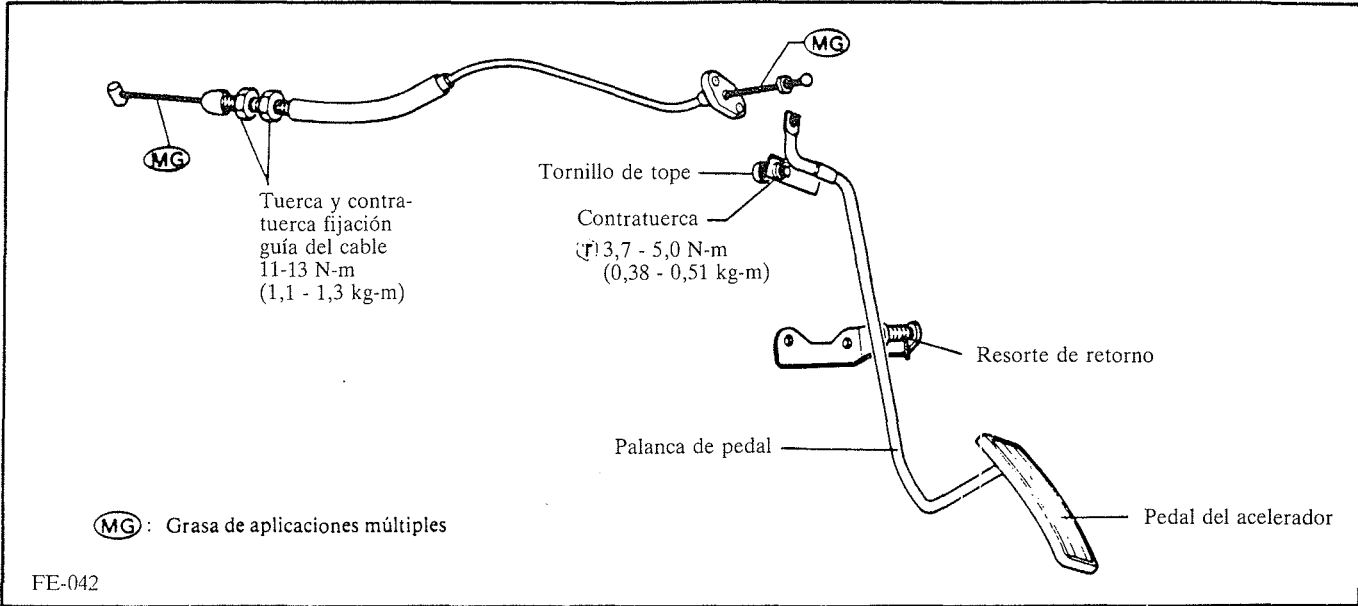
### **CONTENIDO**

	Página		Página
<b>Motor A428</b>		<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b> .....	FE-14
<b>SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR</b> .....	FE-2	<b>DESMONTAJE</b> .....	FE-14
<b>ACELERADOR Y CABLE</b> .....	FE-2	<b>INSPECCION</b> .....	FE-16
<b>MANDO CONTROL DE</b>		<b>MONTAJE</b> .....	FE-16
<b>ACELERACION</b> .....	FE-3	<b>SISTEMA DE ESCAPE MOTORES L28 y</b>	
<b>MANDOS DE LA BOMBA</b>		<b>SD33</b> .....	FE-17
<b>INYECTORA</b> .....	FE-4	<b>DESMONTAJE</b> .....	FE-17
<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b> .....	FE-5	<b>INSPECCION</b> .....	FE-18
<b>SISTEMA DE ESCAPE</b> .....	FE-8	<b>MONTAJE</b> .....	FE-18
<b>PARES DE APRIETE</b> .....	FE-10	<b>DATOS TECNICOS</b> .....	FE-19
<b>Motores L28 y SD33</b>		<b>PARES DE APRIETE</b> .....	FE-19
<b>SISTEMAS CONTROL MOTORES L28 y</b>			
<b>SD33</b> .....	FE-11		
<b>ACELERADOR DE PIE</b> .....	FE-12		
<b>ACELERADOR MANUAL</b> .....	FE-12		
<b>MECANISMO DE MANDO DE LA</b>			
<b>BOMBA INYECTORA (SD33)</b> .....	FE-13		

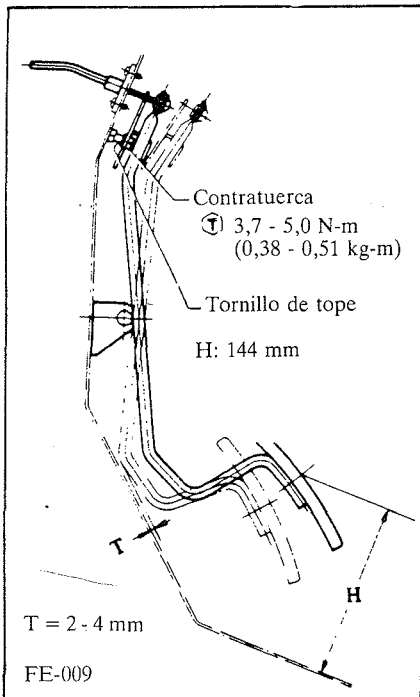


# SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR

## ACELERADOR Y CABLE



## AJUSTE



1. Ajuste la altura «H» del pedal del acelerador con el tornillo de tope. Luego apriete la contratuerca.

Altura «H» del pedal:  
144 mm

Ⓣ: Contratuerca del tornillo de tope  
3,7 - 5,0 N-m  
(0,38 - 0,51 kg-m)

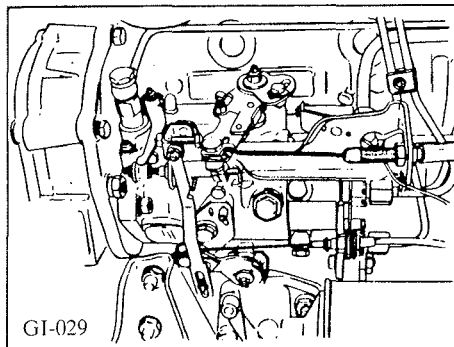
2. Ajuste el juego del cable del acelerador de la forma siguiente:

- (1) Ponga la palanca de aceleración en posición de completamente cerrada, dejando que el cable quede suficientemente flojo.
- (2) Apriete la tuerca de ajuste hasta el punto en el que la palanca de aceleración esté a punto de moverse (el juego será cero en este momento).
- (3) Desatornille una o dos vueltas la tuerca de ajuste de forma que el juego del cable del acelerador sea de 1,0 a 2,5 mm. Apriete la contratuerca.

Ⓣ: Contratuerca del juego cable acelerador  
11 - 13 N-m  
(1,1 - 1,3 kg-m)

3. Después de completar el ajuste de la forma explicada anteriormente, compruebe los puntos siguientes:

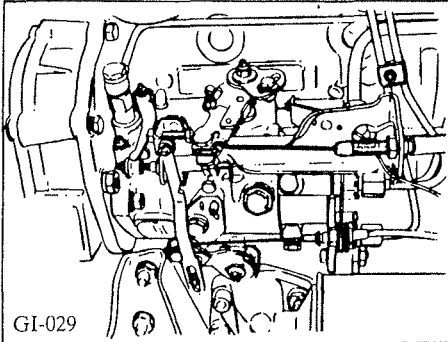
- (1) Asegúrese de que el sistema de aceleración funciona suavemente y sin hacer ruido, y de que ninguna pieza del mismo dificulta el funcionamiento de ninguna pieza adyacente.
- (2) Pise el pedal del acelerador hasta que la palanca de aceleración se abra completamente. Asegúrese de que la holgura «T» existente entre el lado posterior del pedal del acelerador y el piso es de 2 a 4 mm sin la alfombrilla. Ajuste el tornillo de tope del pedal y la contratuerca si este valor fuera superior al límite especificado.
- (3) Compruebe si la palanca de la aceleración retorna a su posición original tan pronto como el pedal del acelerador se suelta.
- (4) Aplique una pequeña cantidad de grasa de «aplicaciones múltiples», (MG).



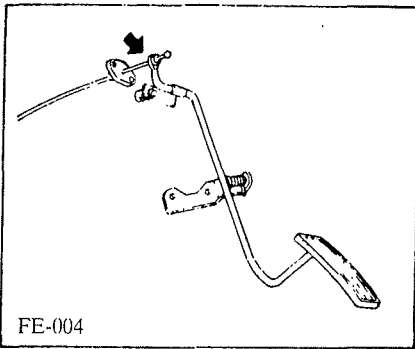
**DESMONTAJE**

**Cable del acelerador**

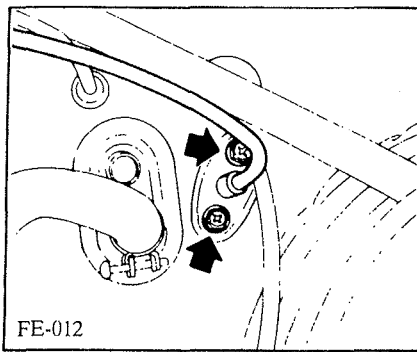
- Desconecte el cable del acelerador de la bomba inyectora.



- Desconecte el cable del acelerador de la palanca del pedal del acelerador.

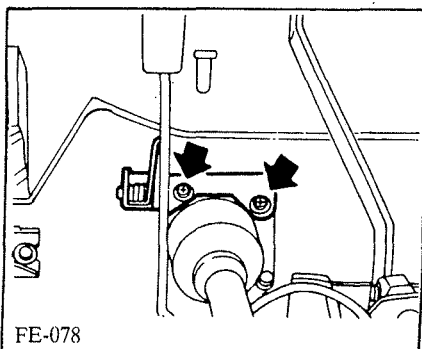


4. Quite el soporte funda del cable del acelerador.



**Pedal del acelerador**

- Quite el pedal con el soporte.



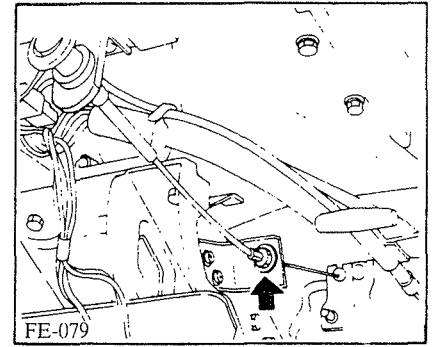
**INSPECCION**

**Pedal y cable del acelerador**

1. Compruebe si el resorte de retorno del pedal del acelerador está oxidado, fatigado o dañado. Reemplácelo si es necesario.
2. Compruebe el cable de acelerador, su guía, los puntos de sujeción por si tienen óxido, daño o aflojamiento. Repárelo o reemplácelo si es necesario.

**AJUSTE**

Después de ajustar la longitud del cable del acelerador y la altura del pedal, ajuste la longitud del cable de mando control de aceleración, con la tuerca de ajuste situada en el soporte, de forma que el pedal del acelerador mantenga su posición original cuando se empuje completamente el mando control de aceleración.

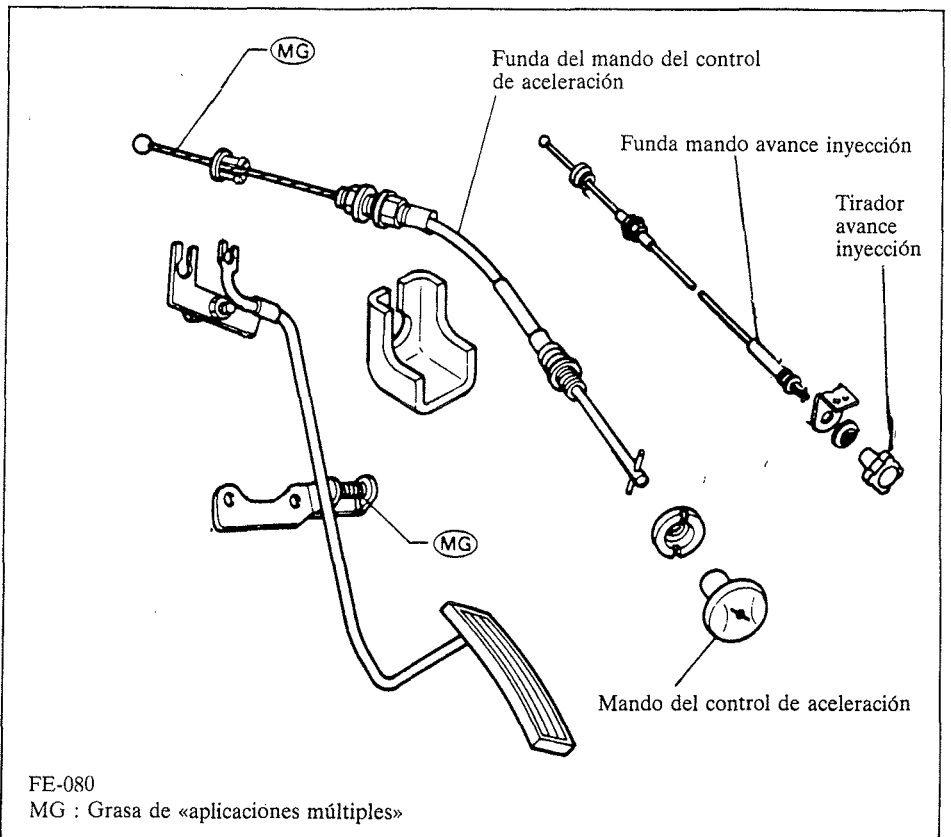


**INSTALACION**

Para instalarlo, invierta el orden de desmontaje.

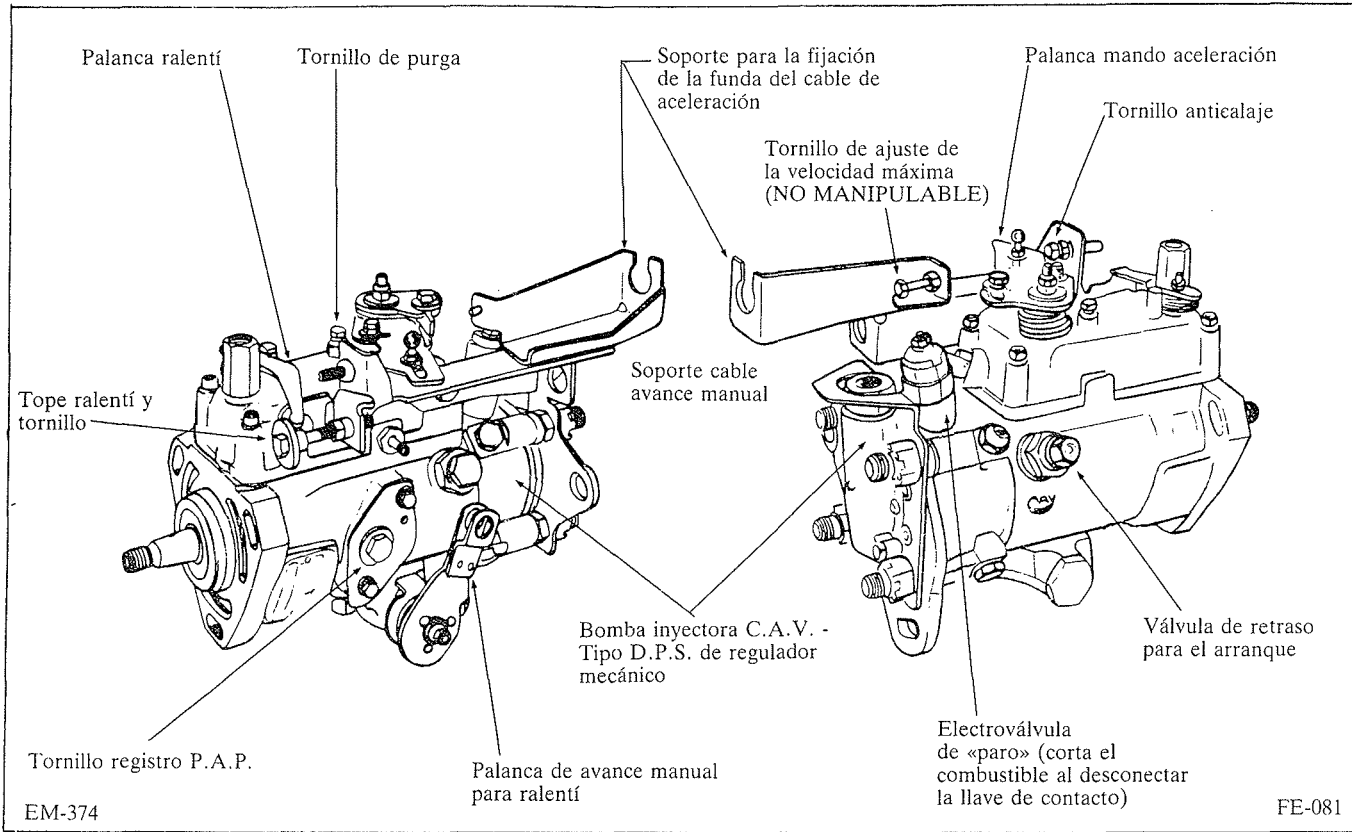
**Aplique una pequeña cantidad de grasa de «Aplicaciones múltiples» recomendada a la porción marcada MG, tal como se muestra en la página FE-2.**

**MANDO CONTROL DE ACELERACION Y MANDO AVANCE DE INYECCION**



FE-080  
MG : Grasa de «aplicaciones múltiples»

**MANDOS DE LA BOMBA INYECTORA  
(MOTOR A4.28)**



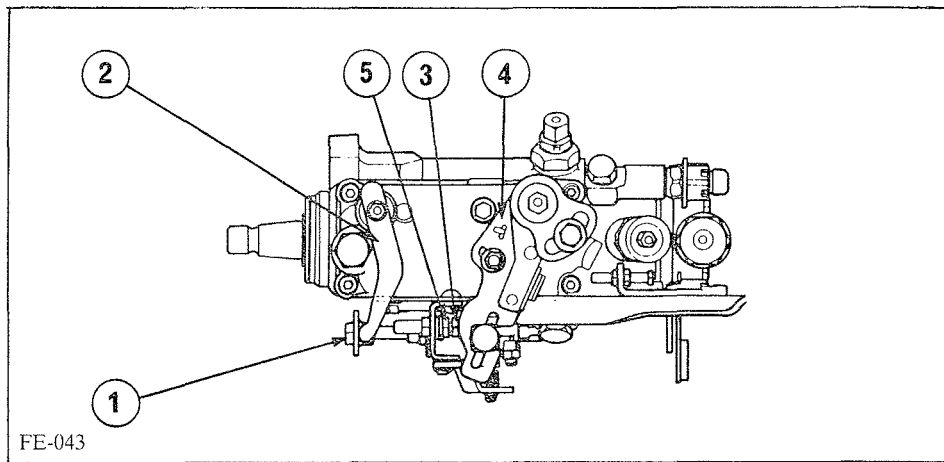
**MANDOS DE LA BOMBA INYECTORA**

**Inspección**

Se revisarán periódicamente en especial las tuercas de la palanca mando de aceleración, sector de la palanca, contratuercas de los tornillos de ralenti y anticallaje, tuerca y contratuercas de la funda del cable del acelerador y enganche del cable y estado del mismo.

**Ajuste del ralenti**

1. Hacer funcionar el motor hasta que éste alcance la temperatura normal de trabajo (ver indicador de temperatura).
2. Actuar en la tuerca de ajuste (1) que mueve la palanca de ralenti (2) hasta conseguir que el motor gire a  $700 \pm 50$  r.p.m.
3. Introduzca una galga de 4 mm entre el tornillo anticallaje (3) y la palanca del acelerador (4), observando que el motor sube de régimen en 50 r.p.m. más de las observadas al ralenti.
4. Caso de no cumplirse esto, aflojar la tuerca (5) y actuar en el tornillo (4) hasta conseguir el régimen deseado. Apretar la tuerca (5).



**NOTA:**

Si la tuerca (5) se deja floja pueden producirse variaciones en el ralenti.

5. Ajuste el cable del acelerador siguiendo las indicaciones de la página FE-2 y realizar varias aceleraciones comprobando el funcionamiento.
6. Si no es óptimo el funcionamiento, realizar nuevamente los ajustes.

**NOTA:**

El tornillo (3) se podrá sacar hacia la palanca de ralenti sin límite de movimiento pero sí limitado hacia la palanca (4) en 3 mm.

Si fuera necesario superar esta cota, la bomba deberá revisarse en el banco.

**Ajuste de la velocidad máxima**

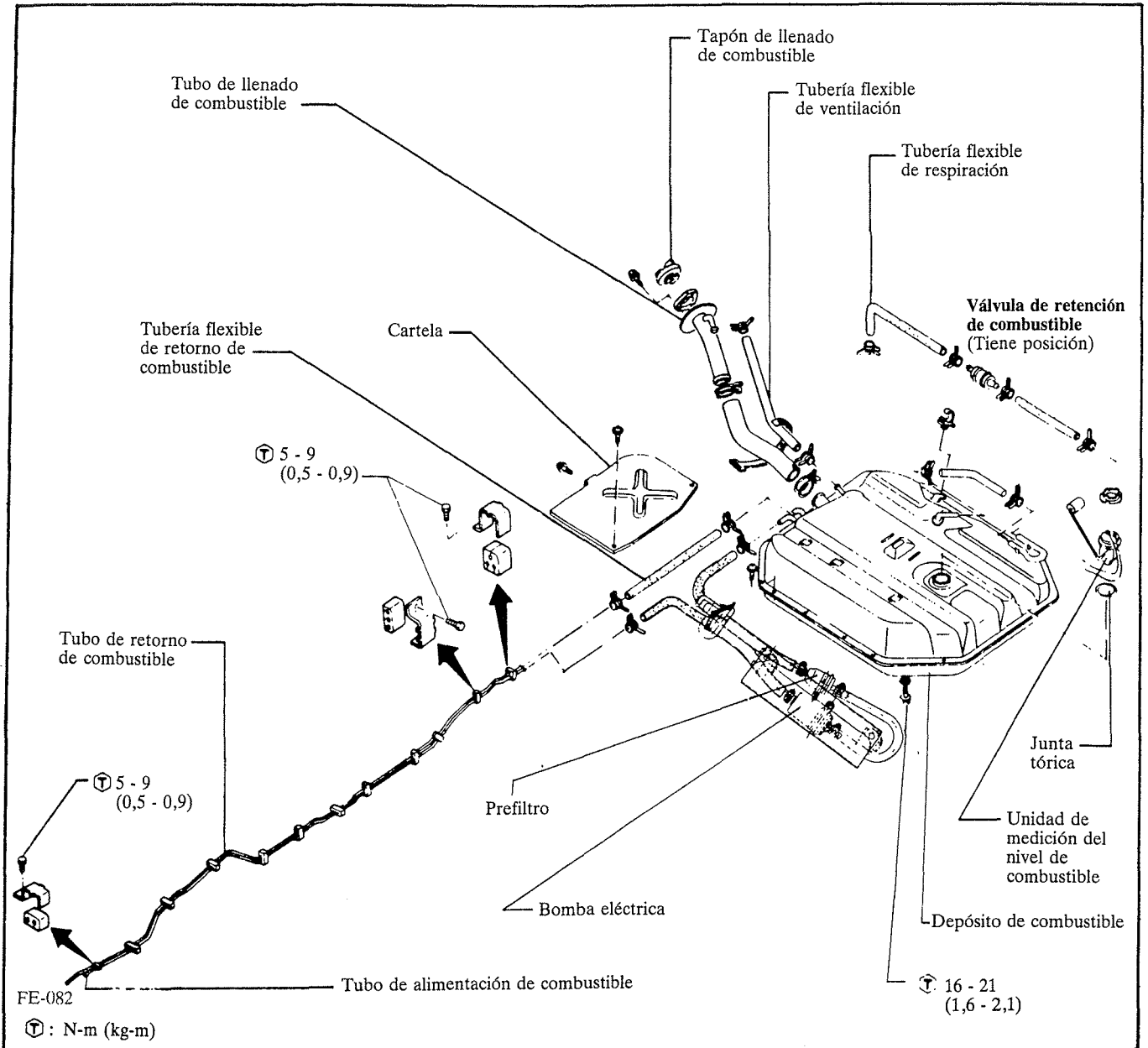
En las bombas inyectoras C.A.V. tipo D.P.S., el ajuste de la velocidad máxima sólo pueden efectuarla los Servicios Oficiales C.A.V. autorizados.

**Mando de paro**

Para la inspección de la electroválvula (solenoides) diríjase a la Sección MA.



# SISTEMA DE COMBUSTIBLE

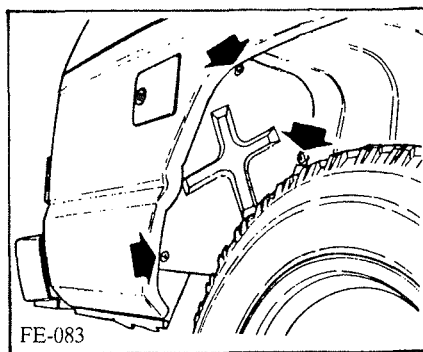


## DESMONTAJE

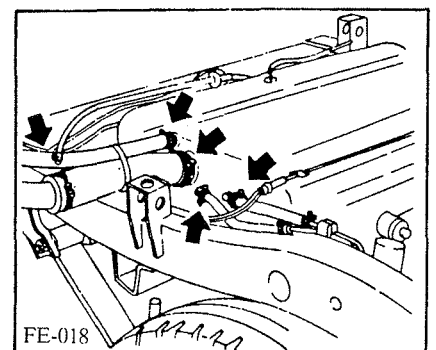
### AVISO:

Cuando reemplace piezas de la línea de alimentación de combustible, asegúrese de observar los puntos siguientes:

- Asegúrese de desconectar el cable de masa de la batería antes de realizar el trabajo.
- Eche el combustible vaciado en un recipiente y coloque el tapón de forma segura.



- Tubería flexible de descarga de combustible.
- Tubería flexible de retorno de combustible.
- Tubería flexible de respiración.



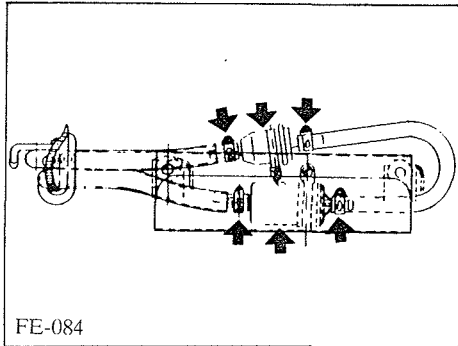
## DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

Desconecte las piezas siguientes:

- Retire la cartela o chapa del paso de rueda trasera derecha.

- Tubería flexible de llenado de combustible.
- Tubería flexible de ventilación.

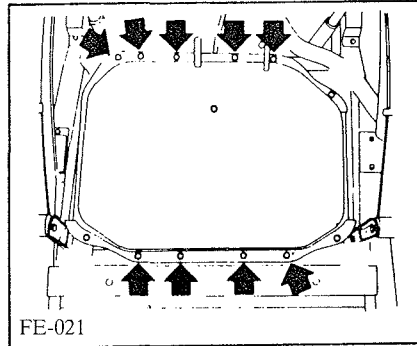
- Tubería flexible conexión tanque con prefiltro.
- Prefiltro, tubería flexible y bomba eléctrica.
- Tubería flexible de alimentación de combustible.



FE-084

- Quite la chapa transversal (travesaño de protección).
- Quite el depósito de combustible.

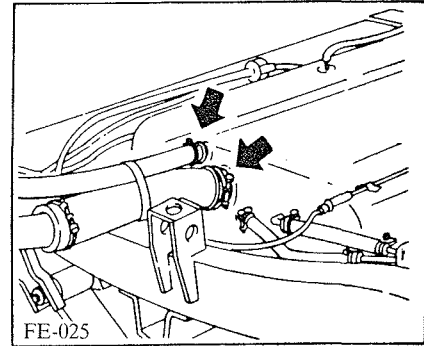
Tapone los extremos de la tubería flexible y tubo para evitar la entrada de polvo y suciedad durante el desmontaje.



FE-021

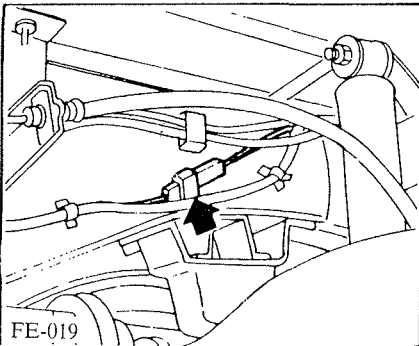
**TUBO Y TUBERIA FLEXIBLE DE LLENADO DE COMBUSTIBLE**

- Desconecte la tubería flexible de llenado de combustible y la tubería de ventilación del depósito de combustible.



FE-025

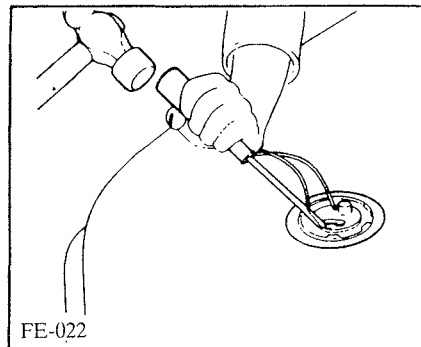
- Conector del cable del medidor del nivel de combustible del depósito.



FE-019

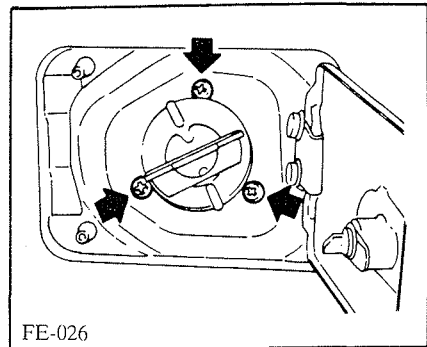
**MEDIDOR DEPOSITO DE COMBUSTIBLE**

- Quite la patilla de fijación.



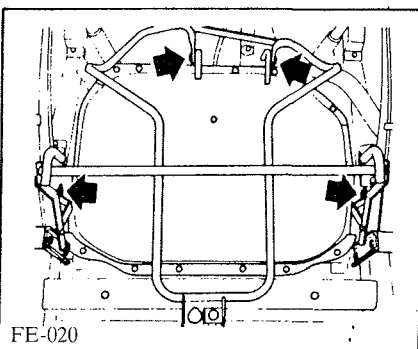
FE-022

- Quite los tornillos de fijación del cuello de llenado.



FE-026

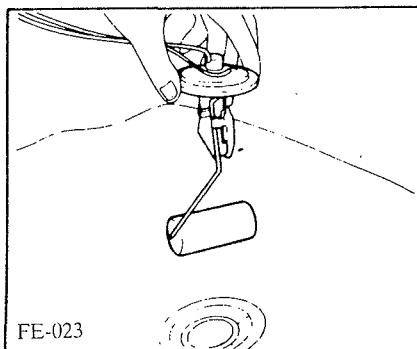
- Para facilitar la extracción del depósito es necesario desmontar las gemelas. Para ello, previamente calzar con un taco de madera entre las ballestas y el bastidor, teniendo la precaución de no mover la unidad durante esta operación.
- Quite la rueda de repuesto y el portador de la misma.



FE-020

- Quite el medidor del depósito de combustible.

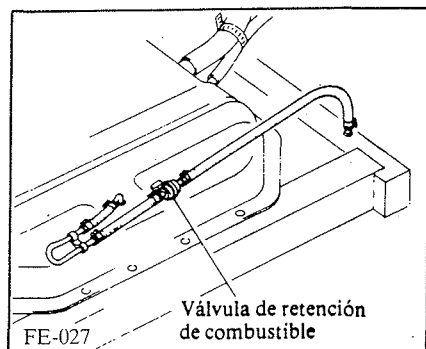
Tapone la abertura del medidor del depósito para evitar la entrada de polvo y suciedad.



FE-023

**VALVULA DE RETENCION DE COMBUSTIBLE**

- Quite la válvula de retención.



FE-027

Válvula de retención de combustible

### TUBO DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Los tubos de alimentación de combustible se mantienen como un conjunto completo. No obstante, no desconecte ninguna línea de combustible a menos que sea absolutamente necesario.

**Tapone las aberturas de la tubería flexible y del tubo para evitar la entrada de polvo y suciedad durante el desmontaje.**

### BOMBA Y FILTRO DE COMBUSTIBLE

Remítase a la Sección EF.

### INSPECCION

#### DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

Compruebe si el depósito de combustible tiene grietas o deformaciones. Reemplácelo si fuera necesario.

#### MEDIDOR DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

Remítase a la página EL-25 (Sección EL), para la inspección.

#### TUBERIA FLEXIBLE DE COMBUSTIBLE

Inspeccione todas las tuberías flexibles de alimentación de combustible por si tienen grietas, fatiga, deterioros o rezuman. Reemplace las tuberías flexibles que se encuentren dañadas.

#### TUBO DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Reemplace cualquier tubo de alimentación de combustible que esté agrietado, oxidado o deformado.

### VALVULA DE RETENCION DE COMBUSTIBLE

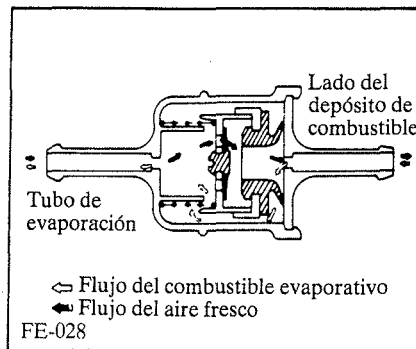
1. Aplique aire por el conector del lado del depósito de combustible.

Se sentirá una resistencia considerable en la boca, y una parte de ese aire se dirigirá hacia el motor.

2. Aplique aire por el conector del tubo de evaporación.

El flujo de aire deberá dirigirse suavemente hacia el depósito de combustible.

3. Si se sospecha que la válvula de retención no está funcionando correctamente en los pasos 1 y 2 explicados anteriormente, reemplácela.



#### FILTRO DE COMBUSTIBLE

Remítase a Filtro de Combustible (Sección EF), para la inspección.

#### PREFILTRO Y BOMBA ELECTRICA

Remítase a la sección EF.

### INSTALACION

Para realizar la instalación, siga el orden inverso al desmontaje. Observe los puntos siguientes:

- a. **Instale firmemente las abrazaderas de las tuberías flexibles. No las apriete excesivamente para evitar causar daños a las tuberías flexibles.**
- b. **Instale firmemente las abrazaderas del tubo de alimentación de combustible de la parte baja del bastidor. El no seguir este aviso puede resultar en daños a la cara del tubo de alimentación de combustible.**
- c. **No enrede ni retuerza las tuberías flexibles y tubos al instalarlos.**
- d. **Instale la tubería flexible de llenado de combustible después de haber montado el depósito en su sitio. El no seguir este aviso puede provocar fugas alrededor de las conexiones de la tubería flexible.**
- e. **Siempre conecte la tubería flexible de llenado de combustible con la flecha mirando hacia el depósito de combustible y arriba.**
- f. **Cuando instale el medidor del depósito de combustible, alinee la proyección del medidor con la muesca del depósito de combustible, y apriétela firmemente. Asegúrese de instalar la unidad de medición colocando una junta tórica.**
- g. **Ponga el motor en marcha y compruebe si se producen fugas por las conexiones.**

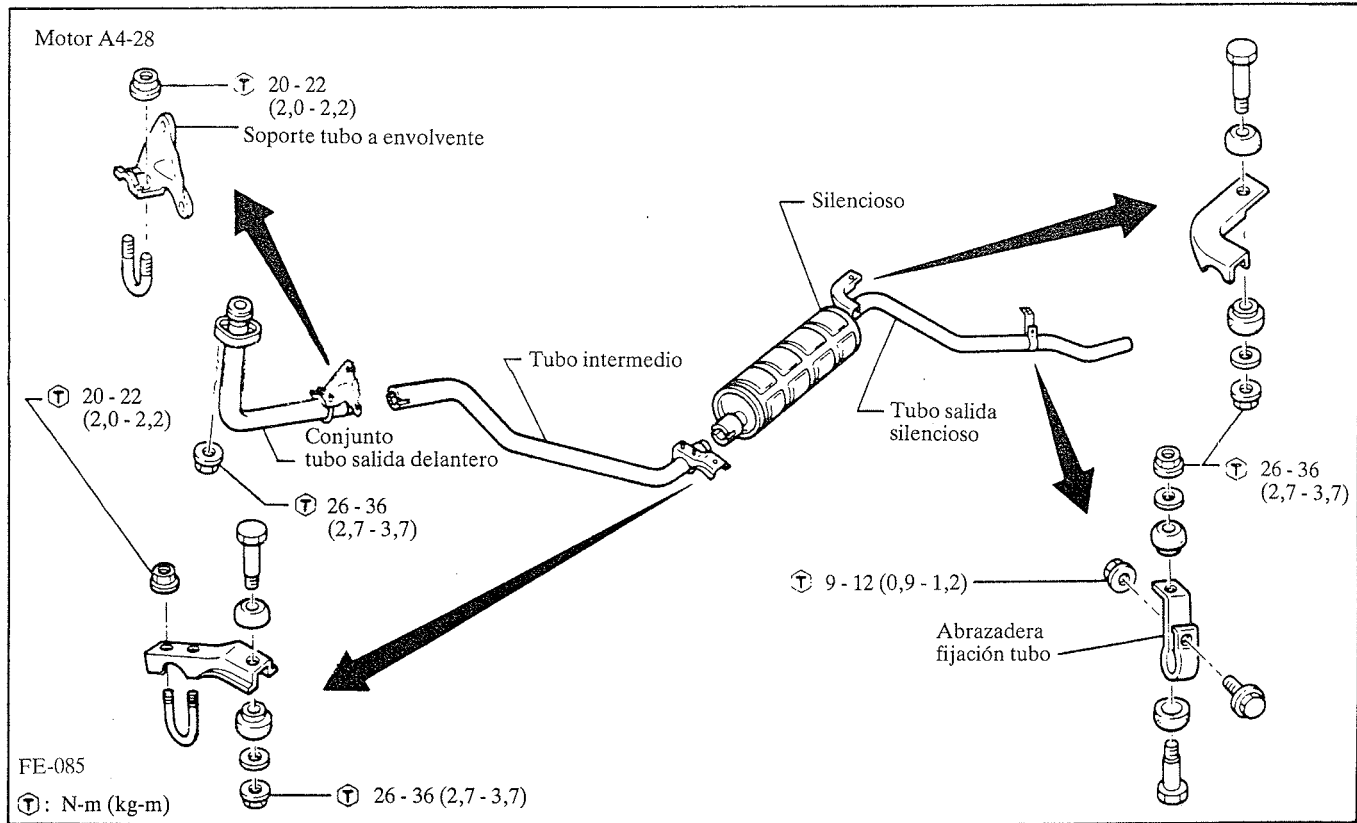
Ⓘ: Tapón de vaciado

16 - 21 N-m  
(1,6 - 2,1 kg-m)

Ⓙ: Tornillo de fijación del depósito de combustible

9,1 - 11,8 N-m  
(0,93 - 1,20 kg-m)

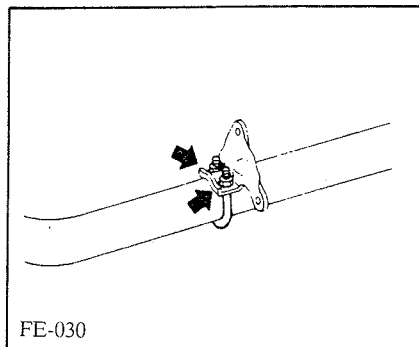
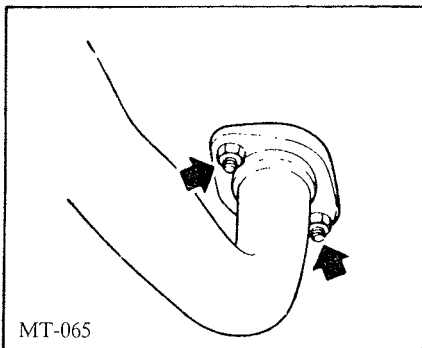
# SISTEMA DE ESCAPE



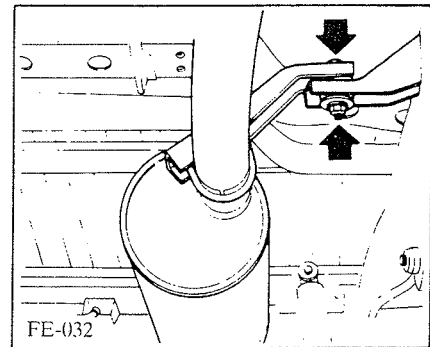
## DESMONTAJE

### TUBO DE SALIDA DELANTERO

- Quite las tuercas que unen el tubo de escape delantero al colector de escape.

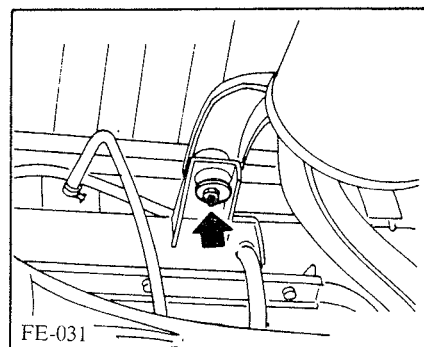


- Quite el soporte de montaje delantero del silencioso.

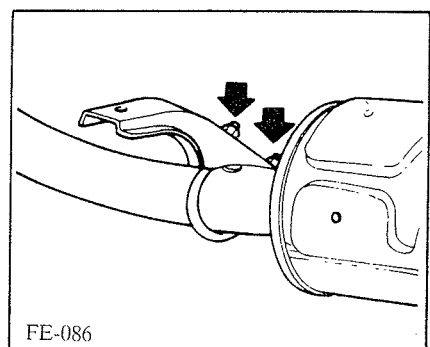


### SILENCIOSO Y TUBO DE SALIDA TRASERO

- Quite el soporte de montaje trasero del silencioso.

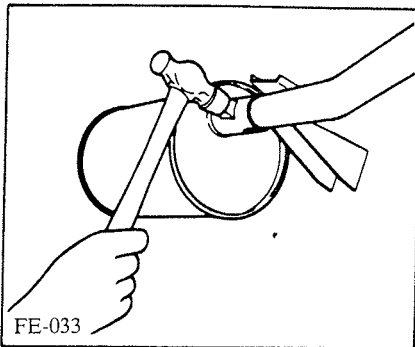


- Quite las abrazaderas delantera y trasera del silencioso.

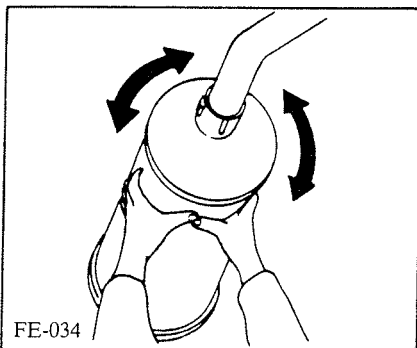


- Quite las chapas inferiores de protección de los carter motor, caja cambios y transferencia.
- Quite el soporte de montaje en el envolvente del embrague.

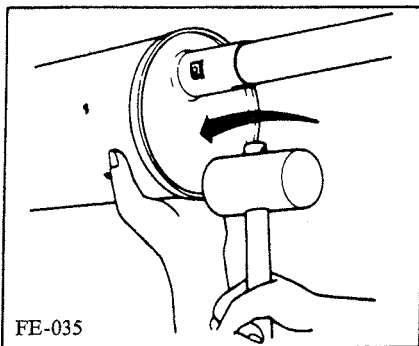
- Golpee en la conexión entre el tubo delantero y el silencioso para despejar la unión que se pueda haber hecho, a causa del hermetizante.



- Gire el silencioso en uno y otro sentido sobre los tubos delantero y trasero.



- Extraiga el silencioso con ayuda de una maza de plástico.



**INSPECCION**

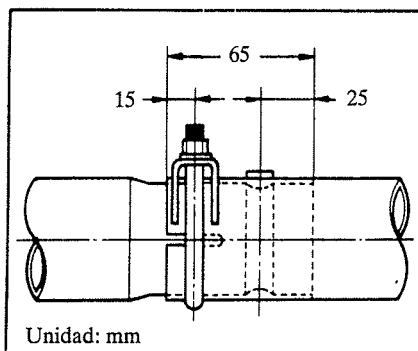
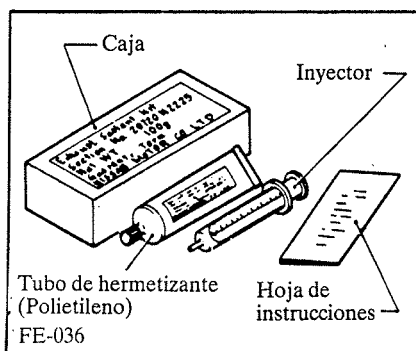
1. Compruebe si el silencioso y los tubos tienen grietas, daños o corrosión. Reemplace las piezas que estén desgastadas por encima de los límites de servicio.
2. Reemplace el soporte y los silent-blocks de montaje si están agrietados, fatigados o rezuman.

**INSTALACION**

Instale las piezas del sistema de escape siguiendo el orden inverso al desmontaje.

- ⊕: Tuerca del colector de escape al tubo delantero  
26 - 36 N-m  
(2,7 - 3,7 kg-m)
- ⊕: Tuerca de la abrazadera fijación silencioso  
20 - 22 N-m  
(2,0 - 2,2 kg-m)
- ⊕: Tornillo de soporte de montaje del silencioso  
26 - 36 N-m  
(2,7 - 3,7 kg-m)

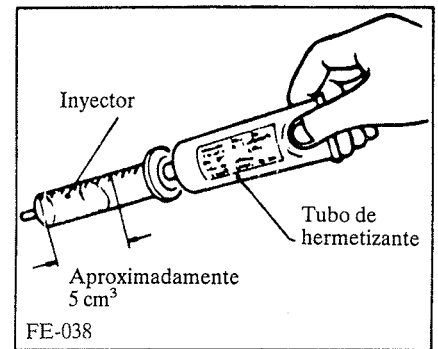
- a. Guarde una separación suficiente entre los componentes del sistema de escape y la parte baja de la carrocería o piezas adyacentes.
- b. Después de la instalación, compruebe que los soportes de montaje y piezas de goma de montaje están libres de fuerzas no necesarias. Si alguna de dichas piezas no está instalada correctamente, pueden transmitirse excesivos ruidos y vibraciones al bastidor del vehículo.
- c. Compruebe si se producen fugas de gases en las conexiones de todos los tubos, y compruebe también todo el sistema por si se producen ruidos anormales estando el motor en marcha.



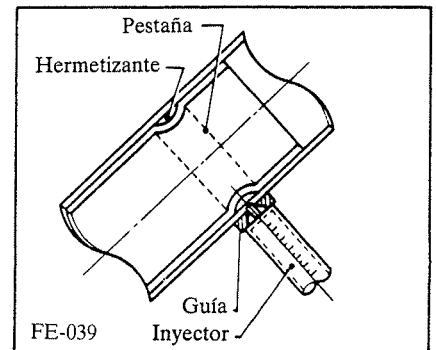
FE-037

- d. Cuando conecte los tubos de escape, use Hermetizante «20720-N2200» para eliminar las fugas en las juntas. Asegúrese de observar los puntos siguientes.

- Conecte el tubo delantero, tubo central y tubo trasero.
- Eche aproximadamente 5 cm<sup>3</sup> de hermetizante dentro del inyector.



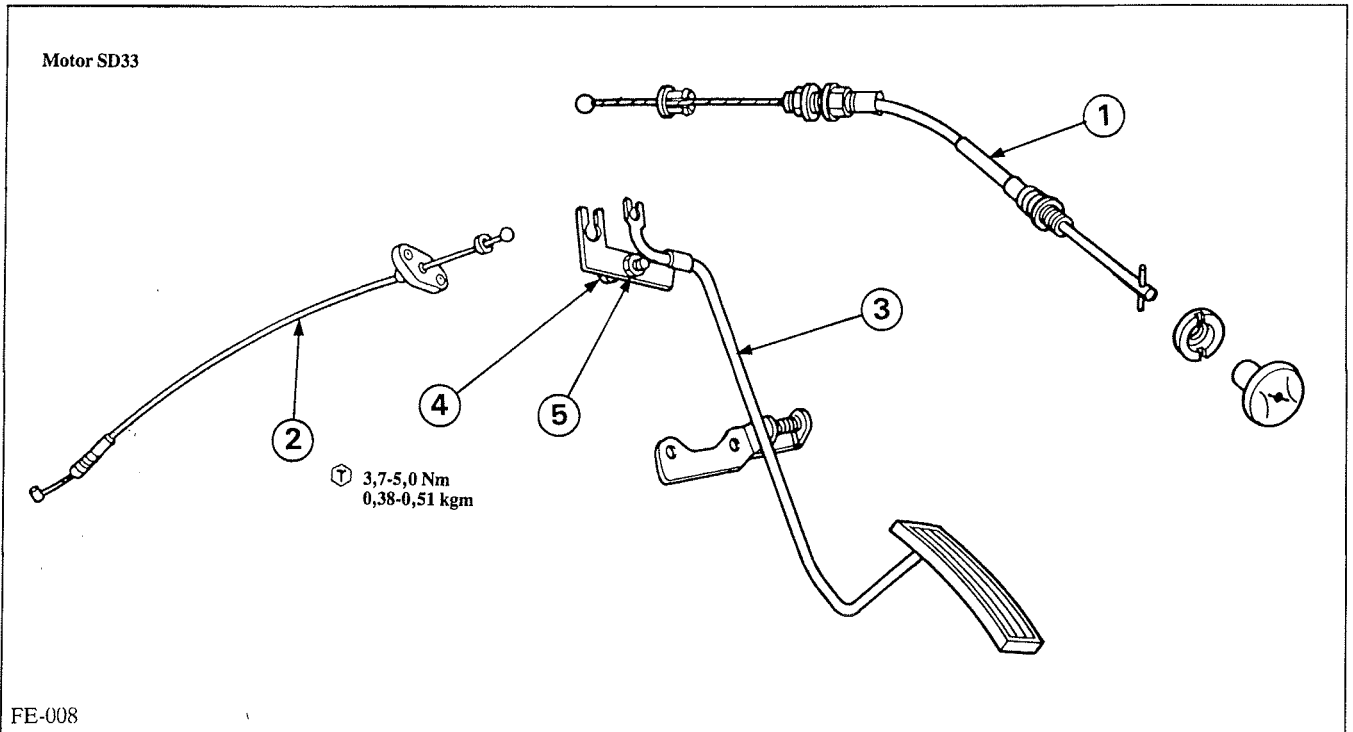
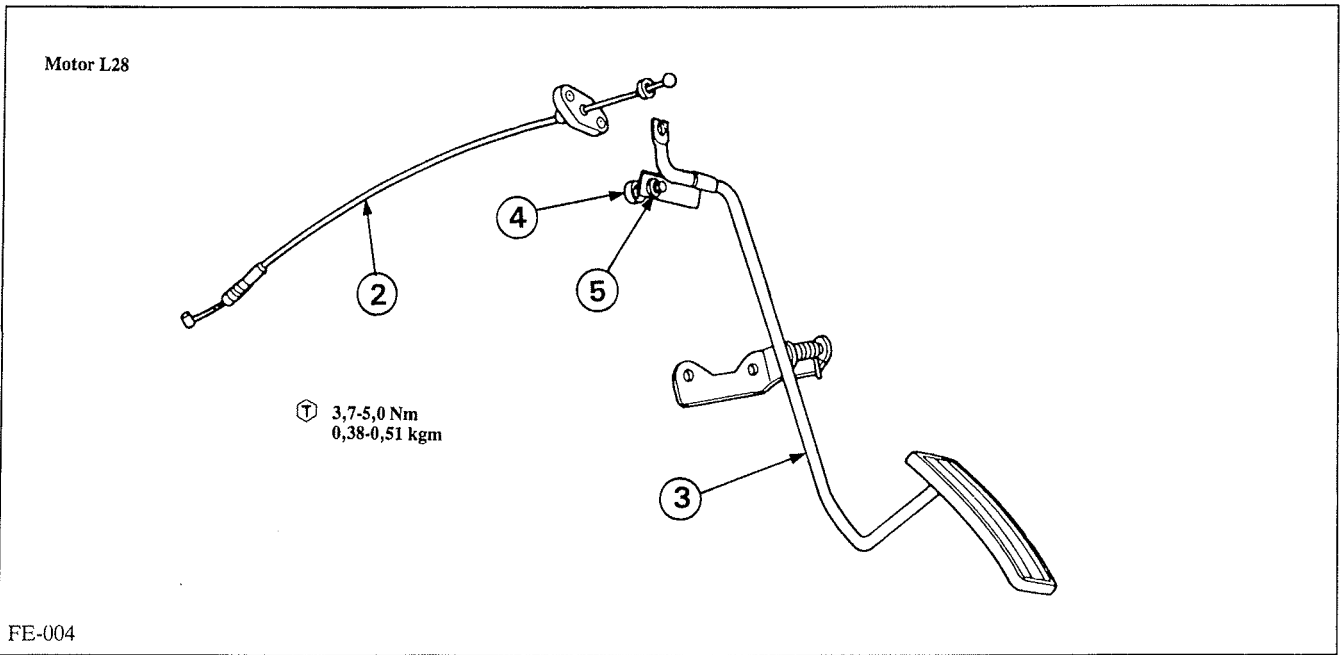
- Inyecte lentamente el hermetizante.



- a. El hermetizante deberá usarse antes de que expire el plazo de garantía indicado en la caja.
- b. Si la piel queda expuesta al hermetizante, pueden producirse sarpullidos. Lávese la parte expuesta con agua para quitarse el hermetizante.
- c. No guarde el hermetizante en un lugar en donde la temperatura ambiental sea superior a 40 °C. El hermetizante se endurecerá a temperaturas superiores a 40 °C y no podrá usarse posteriormente. La temperatura de almacenamiento más adecuada es de entre 15 y 35 °C. Si el hermetizante se endurece debido a temperaturas bajas, caliente el tubo en agua tibia hasta que el hermetizante se ablande. No caliente el tubo a más de 40 °C durante mucho tiempo.
- d. Lea detenidamente la hoja de instrucciones facilitada por el hermetizante antes de usarlo.

PARES DE APRIETE		
Unidad	N-m	kg-m
Tornillos de fijación tubos metálicos	5-9	0,5-0,9
Tornillos de fijación tanque	9,1-11	0,93-1,20
Tapón de vaciado	16-21	1,6-2,1
Tornillo tope y contratuerca de la palanca pedal acelerador	3,7-5,0	0,38-0,51
Tuerca y contratuerca fijación guía del cable	11-13	1,1-1,3
Tuercas de fijación tubos de escape	20-22	2,0-2,2
Tornillos de fijación abrazadera a bastidor	26-36	2,7-3,7
Tornillo de fijación tubo de salida del silencioso a brida	9-12	0,9-1,2
Tuercas de fijación tubo de salida a colector	26-36	2,7-3,7

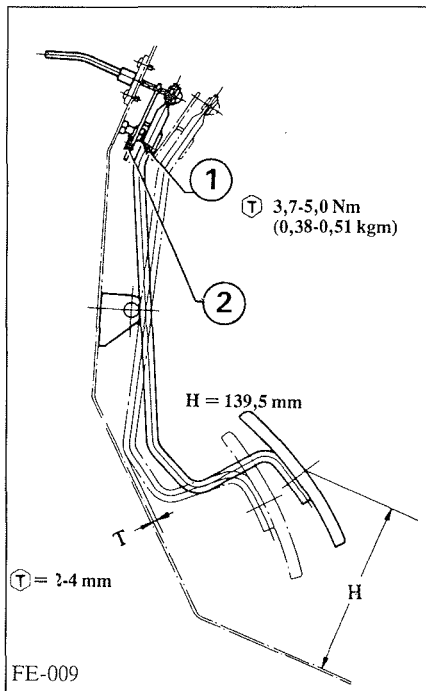
SISTEMAS CONTROL MOTORES L28 Y SD33



1. Acelerador manual
2. Cable del acelerador
3. Pedal del acelerador
4. Tornillo de tope
5. Contratuerca

## ACELERADOR DE PIE

### AJUSTE



1. Contratuerca
2. Tornillo de tope

1. Ajustar la altura «H» del pedal del acelerador con el tornillo de tope. Apretar la contratuerca.

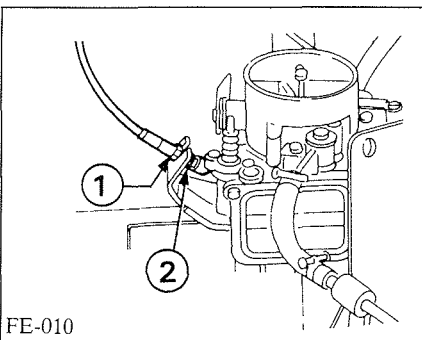
Ajustar el juego del cable del acelerador de pie, siguiendo el siguiente proceso:

2. Poner la válvula de mariposa del carburador (motor L28) o del colector de admisión (motor SD33) en posición completamente cerrada, dejando que el cable quede destensado.

3. Apretar la tuerca de ajuste justo hasta el punto en que la válvula esté a punto de comenzar a abrirse (el juego será cero en este momento).

4. Desatornille una o dos vueltas la tuerca de ajuste, de forma que el juego del cable sea de 1,0 a 2,5 mm.

Apretar la contratuerca.



1. Tuerca de ajuste
2. Contratuerca

5. Después de ajustar el juego del cable de la forma anteriormente explicada, comprobar los siguientes puntos:

Que el sistema de aceleración funciona suave y silenciosamente y no haya ninguna pieza que interfiera su funcionamiento.

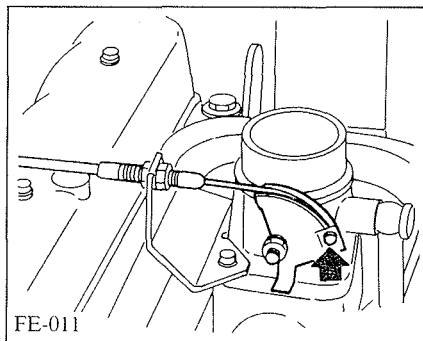
Pisar el pedal del acelerador a fondo hasta que la válvula de mariposa quede completamente abierta. Comprobar que la cota «T» está dentro de los límites especificados («T» = 2-4 mm). (La cota «T» debe medirse retirando la alfombra del piso.)

Ajustar la cota «T» si se encuentra fuera de los valores correspondientes.

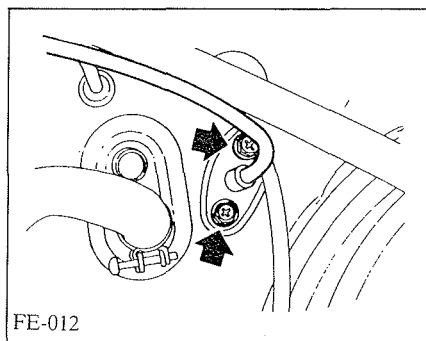
### DESMONTAJE

#### Cable del acelerador

1. Desmontar el filtro de aire.
2. Desconectar el cable del extremo correspondiente al carburador (motor L28) o al colector de admisión (motor SD33).

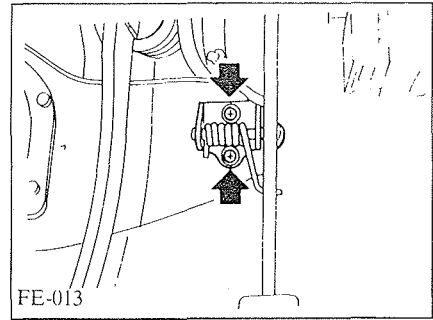


3. Sacar el collarín de nylon del cable y empujarlo hacia atrás. Desconectar el extremo del cable acelerador del pedal.
4. Aflojar y sacar los dos tornillos que fijan la funda del cable a la carrocería.



#### Pedal del acelerador

1. Sacar el collarín de nylon del cable y empujarlo hacia atrás. Desconectar el extremo del cable acelerador del pedal.
2. Aflojar y sacar los dos tornillos que sujetan el soporte del pedal al piso.



### VERIFICACION

#### Pedal y cable acelerador

1. Comprobar que el muelle de retorno del pedal esté en buen estado y cumpla con su cometido. Cambiar si es necesario.
2. Revisar el cable del acelerador y comprobar que desliza suavemente en el interior de su funda y que los puntos de sujeción los tiene en buen estado. Cambiar en caso necesario.

### MONTAJE

#### Pedal y cable del acelerador

1. Montar siguiendo un proceso inverso al de desmontaje.

Aplicar una pequeña cantidad de grasa entre el cable y su funda y en el muelle de retorno.

## ACELERADOR MANUAL

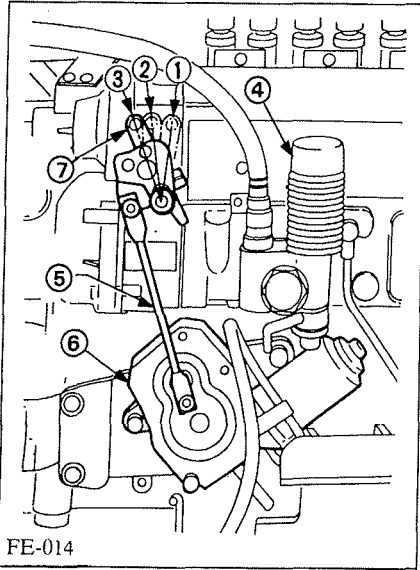
### AJUSTE

El ajuste de la longitud del cable del acelerador manual debe hacerse después de ajustar la longitud del cable acelerador y la altura del pedal.

Ajustar la longitud del acelerador manual con la tuerca que está situada en el soporte, de forma que el pedal del acelerador mantenga su posición original cuando se empuje completamente el botón del acelerador manual.



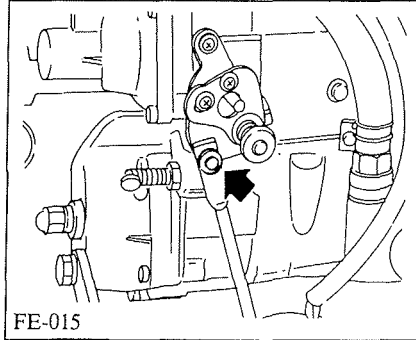
**MECANISMO DE MANDO DE LA BOMBA INYECTORA (SD33)**



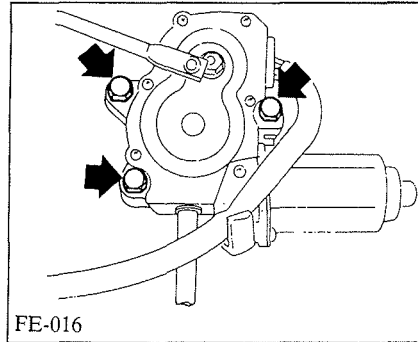
- 1. Posición de arranque del motor
  - 2. Posición de conducción normal
  - 3. Posición de parada del motor
  - 4. Bomba inyectora
  - 5. Varilla de conexión
  - 6. Unidad de mando D.P.C.
  - 7. Palanca de mando
- } Mecanismo de mando

**DESMONTAJE**

1. Desconectar la varilla de conexión de la unidad de mando D.P.C., por el lado de la bomba inyectora.



2. Aflojar y sacar los tres tornillos que fijan la unidad de mando D.P.C. Retirarla de su alojamiento.



Para montar la unidad de mando deberá seguirse un proceso inverso al seguido para el desmontaje.

Antes de montarla, comprobar que la unidad de mando y la palanca de la bomba inyectora están en posición de parada.

**VERIFICACION**

Ver la sección EL, página EL-34.

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

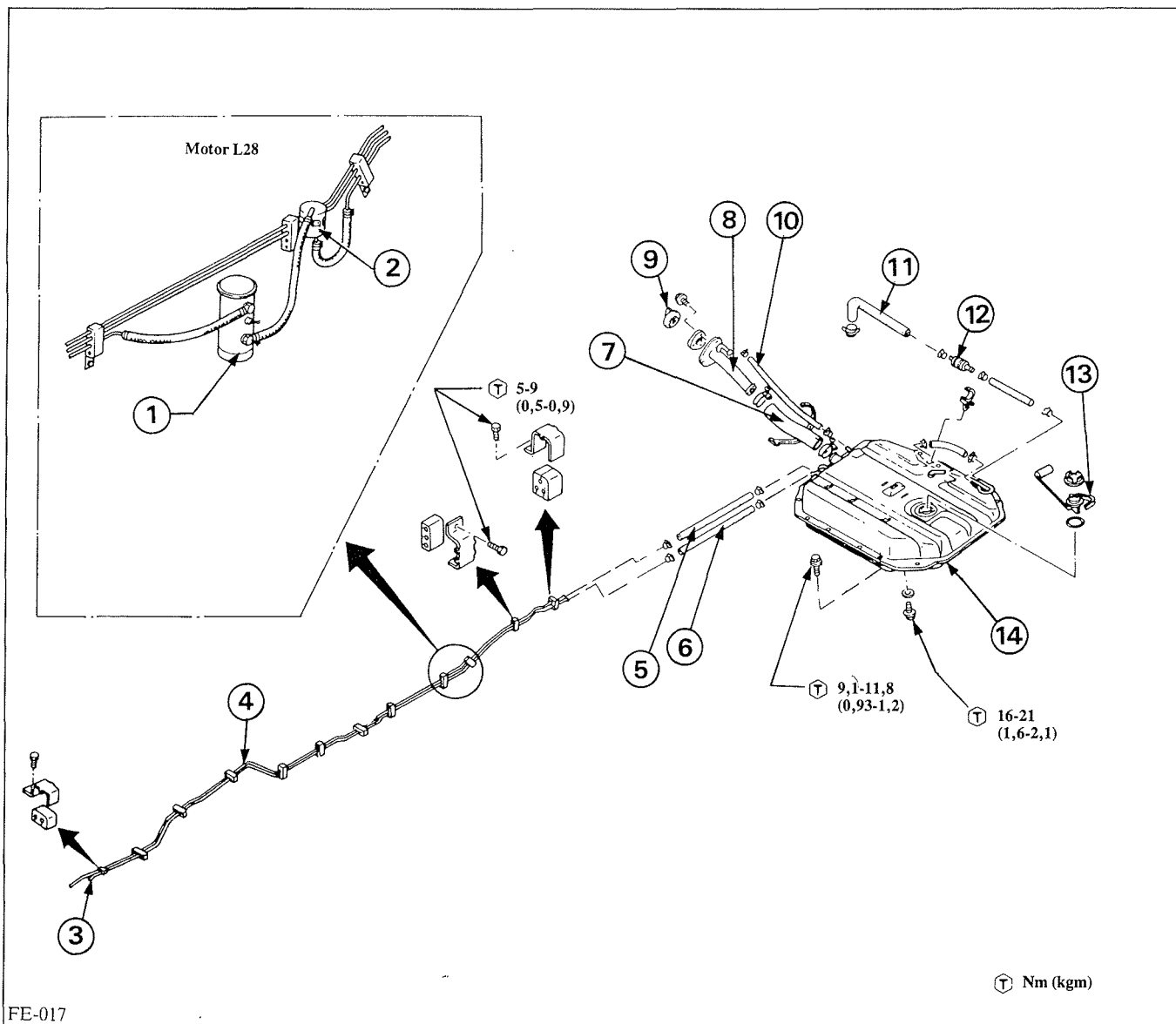
Ver la sección EL,

**UNIDAD DE MANDO DE LA BOMBA INYECTORA**

(Módulo D.P.C.)

Ver la sección EL, página EL-37.

## SISTEMA DE COMBUSTIBLE



## DESMONTAJE

### AVISO:

Cuando tengan que cambiarse piezas del sistema de combustible, deben observarse los puntos siguientes:

a) Colocar un letrero que diga «PRECAUCION: INFLAMABLE» cerca del lugar donde vaya a trabajarse.

b) Comprobar que hay un extintor, en buenas condiciones de uso, cerca del lugar donde vaya a trabajarse.

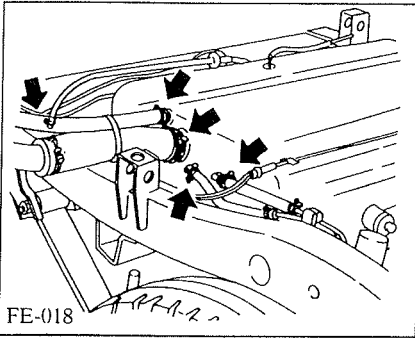
c) Desconectar el cable de masa de la batería, antes de comenzar cualquier trabajo.

d) Vaciar el combustible del depósito y meterlo en un recipiente capaz, seco y limpio, y que disponga de tapón para el cierre.

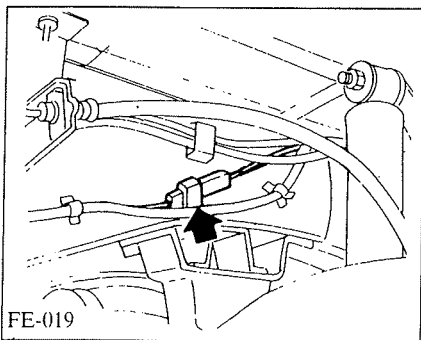
### DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el combustible del depósito.
3. Desconectar las siguientes piezas:

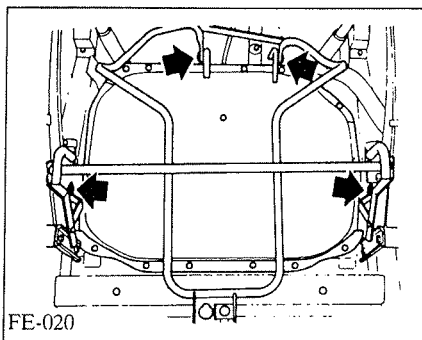
- Manguito de llenado de combustible.
- Tubería de ventilación del depósito.
- Manguito de alimentación de combustible.
- Manguito de retorno de combustible.
- Manguito del respiradero del depósito.



4. Desconectar el cable del aforador de combustible.

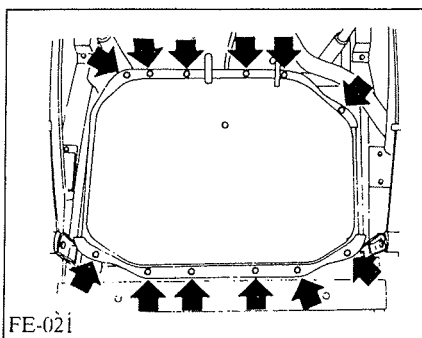


5. Quitar la rueda de repuesto y el soporte de la misma.



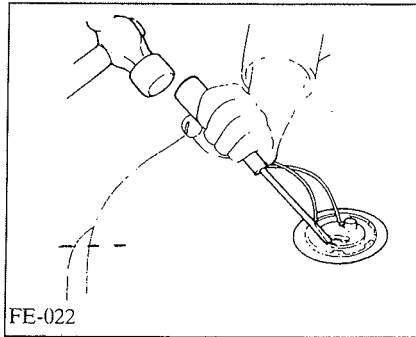
6. Desmontar el depósito de combustible.

Tapar todos los orificios de entrada y salida del depósito y sus conexiones, para evitar la entrada de aire, polvo, agua, etc.



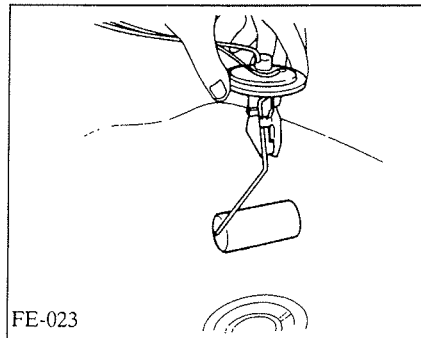
**AFORADOR**

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el depósito de combustible.
3. Con un martillo y un punzón adecuados, quitar el anillo de cierre, haciéndolo girar a izquierdas (en el sentido de la agujas del reloj).



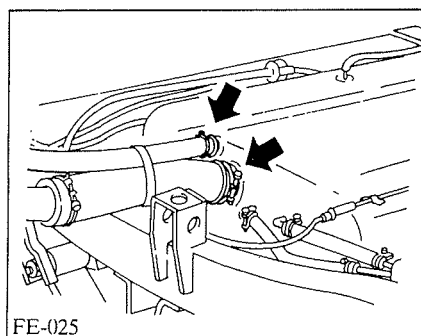
4. Sacar el aforador.

Tapar la abertura del depósito para evitar la entrada de polvo, agua, suciedad, etc.

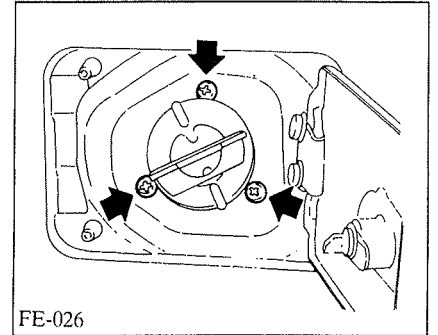


**TUBO Y MANGUITO DE LLENADO DE COMBUSTIBLE**

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el combustible del depósito.
3. Desconectar los manguitos de llenado y ventilación.

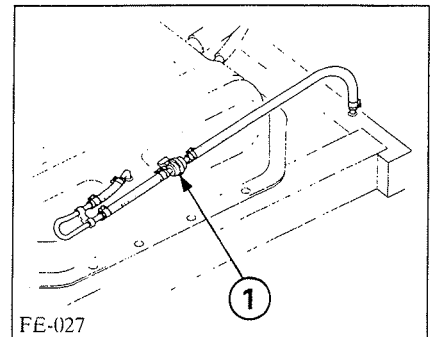


4. Aflojar y sacar los tornillos de fijación del tubo de llenado.



**VALVULA DE RETENCION DEL COMBUSTIBLE**

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el combustible del depósito.
3. Soltar la válvula de retención.



1. Válvula de retención

**TUBOS DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

Los tubos de alimentación y retorno de combustible no deben desmontarse si no es absolutamente necesario.

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Vaciar el combustible del depósito.
3. Abrir las grapas de los extremos y soltar los manguitos.

Taponar los extremos sueltos para evitar la entrada de polvo, agua, suciedad, etc.

4. Soltar las bridas de fijación de las diferentes conducciones al bastidor.

Los tubos centrales, de color gris oscuro, son los de alimentación y retorno del combustible.

El tubo superior de color gris plata es el del respiradero del depósito.

El tubo inferior, de color verde oscuro y el más delgado de todos, forma parte del circuito de frenos.

Desmontar únicamente los tubos de combustible.

**BOMBA Y FILTRO DE COMBUSTIBLE**

Ver la sección EF para el montaje de estos elementos.

**INSPECCION**

**DEPOSITO DE COMBUSTIBLE**

Comprobar que no tenga grietas, fisuras o deformaciones. Si es necesario, cambiarlo.

**MANGUITOS**

Comprobar que no existan grietas, fisuras, transpiración o daños en los manguitos del sistema de combustible. Cambiar cualquier manguito que se detecte en mal estado.

**TUBOS**

Cambiar cualquier tubo del sistema de combustible que tenga fisuras, grietas, o esté oxidado, obstruido o deformado.

**BOMBA Y FILTRO DE COMBUSTIBLE**

Ver la sección EF para su inspección.

**VALVULA DE RETENCION DEL COMBUSTIBLE**

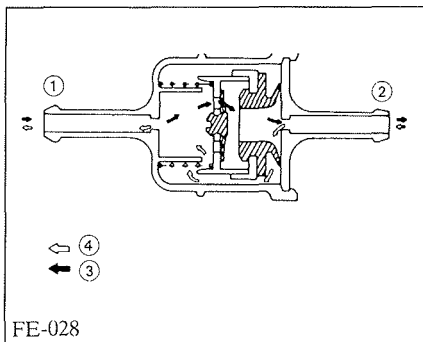
1. Soplar aire por el lado del depósito de combustible.

Debe notarse una resistencia notable y parte del aire irá hacia el motor.

2. Soplar aire por el lado del tubo de evaporación.

El flujo del aire deberá dirigirse suavemente hacia el depósito de combustible.

3. Cambiar la válvula de retención si en las pruebas 1 y 2 no han dado resultados satisfactorios.



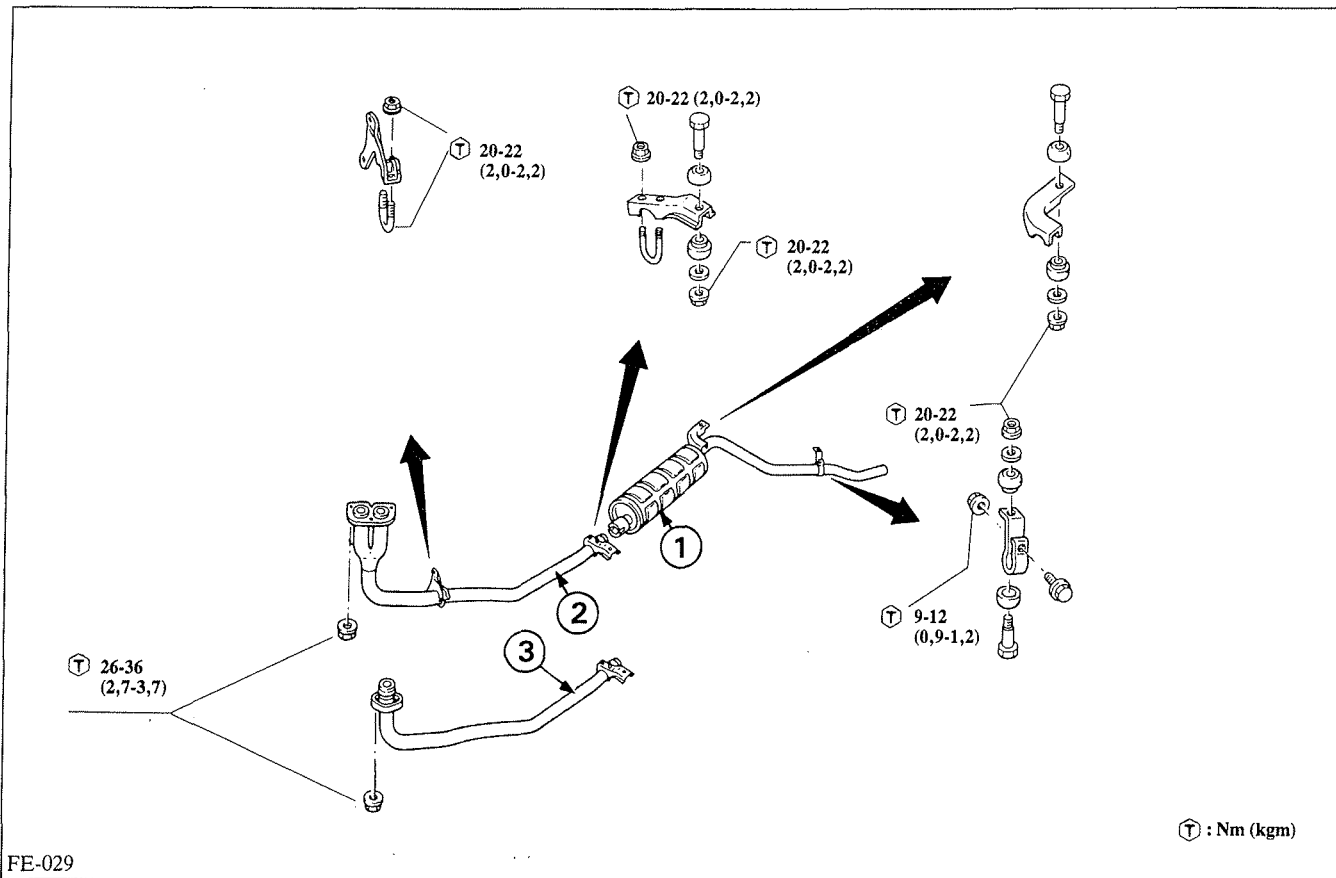
1. Tubo de evaporación.
2. Lado del depósito de combustible.
3. Flujo del aire fresco
4. Flujo de combustible evaporado.

**MONTAJE**

Para el montaje, debe de seguirse un proceso en orden inverso al empleado para el desmontaje, teniendo en cuenta los siguiente puntos:

- a. Fijar firmemente las bridas de fijación al bastidor. No apretar en exceso para evitar deformar los tubos.
- b. Sujetar firmemente las abrazaderas de los tubos de alimentación y retorno de combustible a la parte baja del bastidor. Podría dañarse el tubo de alimentación en caso contrario.
- c. No doblar ni retorcer los tubos ni manguitos al montarlos.
- d. Montar el manguito de llenado de combustible después de colocar el depósito en su alojamiento. Podrían provocarse fugas por las conexiones del manguito, de no seguir este consejo.
- e. El manguito de llenado de combustible tiene sentido de montaje que viene indicado por una flecha. La flecha debe señalar siempre hacia el depósito.

SISTEMA DE ESCAPE MOTORES L28 Y SD33

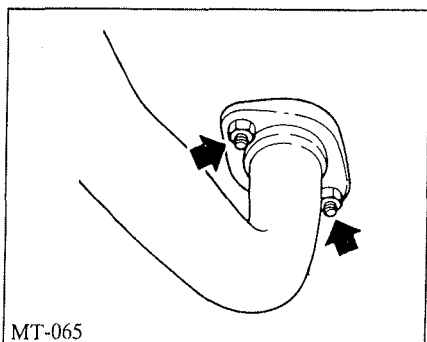


1. Conjunto silencioso (L28, SD33) } 2. Tubo escape delantero (L 28)  
 } 3. Tubo escape delantero (SD33)

**DESMONTAJE**

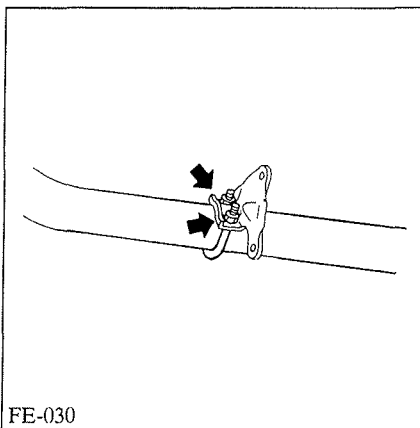
**TUBO DE ESCAPE DELANTERO**

1. Desmontar el conjunto del silencioso. Ver desmontaje del silencioso y tubo de escape trasero.
2. Quitar las tuercas que unen el tubo de escape al colector de escape.



MT-065

3. (Motor L28). Aflojar y sacar la tuerca que fija el soporte delantero a la campana del embrague.

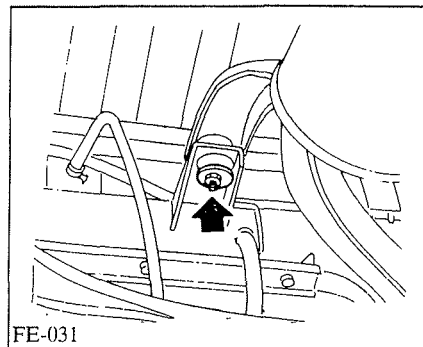


FE-030

4. Sacar el tubo de escape delantero.

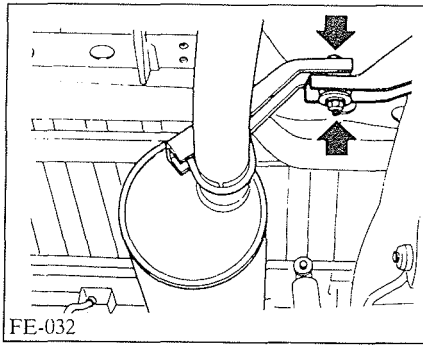
**SILENCIOSO Y TUBO DE ESCAPE TRASERO**

1. Quitar el soporte trasero del silencioso.



FE-031

2. Desmontar el soporte delantero del silencioso.



### INSPECCION

1. Comprobar que el silenciador y los tubos presenten buen aspecto y no tengan golpes, señales de óxido, grietas, etc.

Cambiar en caso necesario.

2. Revisar los soportes y los casquillos de amortiguación. Observar que no presentan grietas, cortes o cualquier daño que pueda afectar el buen trabajo de las piezas.

Cambiar en caso necesario.

### MONTAJE

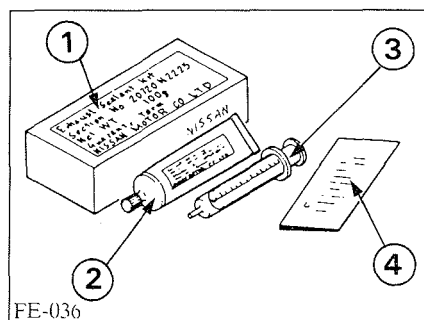
1. Montar todos los componentes del sistema de escape, siguiendo un orden inverso al del desmontaje y teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Ⓣ Nm (kgm)  
Tuercas tubo delantero a colector de escape 26-36 (2,7-3,7)  
Tuercas soportes delantero y trasero silencioso 20-22 (2,0-2,2)  
Tuerca del soporte del tubo trasero. 9-12 (0,9-1,2)

- a. Guardar un espacio suficiente entre los componentes del sistema de escape y la carrocería y piezas cercanas.
- b. Después del montaje, comprobar que los soportes y los casquillos de amortiguación están libres de tensiones innecesarias. Si alguna de estas piezas no está debidamente montada, puede transmitir ruidos y vibraciones al vehículo.
- c. Comprobar que no hayan fugas de gases en las conexiones de los componentes del sistema de escape.
- e. Cuando se unan los tubos y el silencioso, utilizar pasta selladora «20720-N2200».
- d. Revisar todo el sistema por si se producen ruidos o vibraciones anormales estando el motor en marcha.

### COMPUESTO DE PASTA SELLADORA

Seguir las siguientes instrucciones:

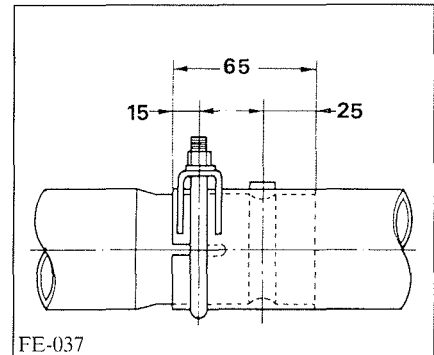


1. Caja
2. Tubo pasta selladora (polietileno)
3. Jeringuilla
4. Hoja instrucciones

1. Limpiar las zonas de contacto de los tubos; dejar que se sequen completamente.

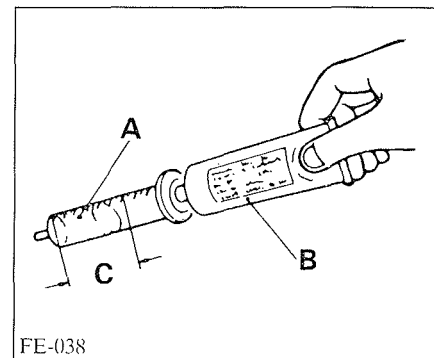
2. Montar provisionalmente el conjunto del silencioso.

3. Insertar los dos tubos.



4. Apretar la abrazadera que une el tubo delantero y el silencioso.

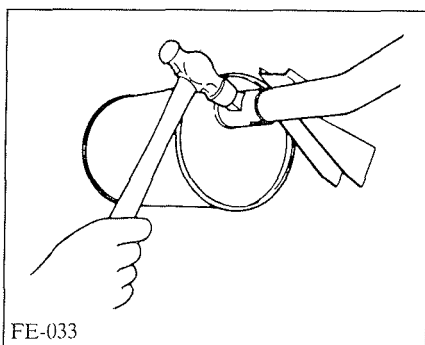
Con el tubo, introducir 5 ó 6 cm<sup>3</sup> de pasta selladora en la jeringuilla. No olvidarse de cerrar el tubo, pues si no se secaría la pasta selladora.



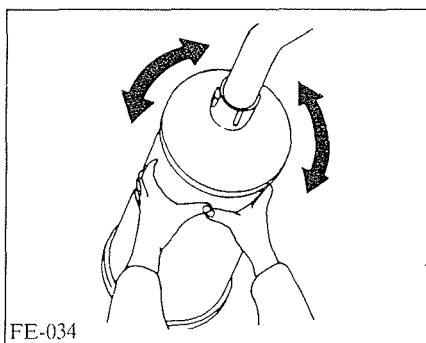
- A. Jeringuilla
- B. Tubo de pasta selladora
- C. 5-6 cm<sup>3</sup>

5. Colocar la jeringuilla en la guía y presionar. Inyectar la pasta selladora len-

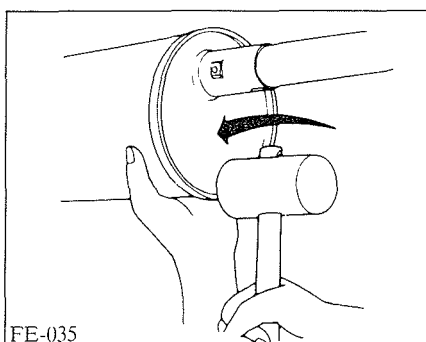
3. Golpear en la unión entre el tubo delantero y el silencioso, para desprender los restos de pasta selladora.



4. Girar el silencioso en uno y otro sentido.



5. Desprender el silencioso con ayuda de una maza de nylon.

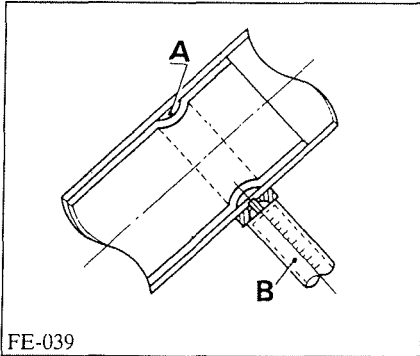


tamente hasta que empiece a rebosar por la ranura del tubo. Un exceso de pasta selladora puede obturar el tubo. Después, lavar cuidadosamente la jeringuilla con agua limpia, para eliminar todo resto de pasta selladora.

6. Poner el motor en marcha y dejarlo funcionando al ralentí durante diez minutos (como mínimo), para que la pasta selladora se seque con los gases de escape.

- a) La pasta selladora debe emplearse dentro del período de garantía, indicado en la caja del kit.
- b) El contacto de la pasta selladora con la piel puede causar sarpullido. Lavarse con agua abundante.
- c) No guardar la pasta selladora en un lugar con una temperatura ambiente superior a 40 °C, pues quedaría inutilizada. La temperatura más adecuada es entre 15 y 35 °C. Si la pasta selladora se endurece debido a bajas temperaturas, calentar el tubo en agua tibia hasta que se ablande. No calentar el tubo a más de 40 °C por mucho tiempo.
- d) Antes de emplear la pasta selladora leer atentamente la hoja de instrucciones del kit.

7. Antes de conducir el vehículo, comprobar el estado de la pasta selladora. Es esencial también no acelerar bruscamente durante los 20 ó 30 minutos siguientes a esta reparación.



FE-039

- 1. Selladora
- 2. Jeringuilla

### DATOS TECNICOS

#### PARES DE APRIETE

Componente	Nm	kgm
Tornillos de fijación tubos metálicos	5-9	0,5-0,9
Tornillos de fijación tanque	9,1-11,6	0,93-1,2
Tapón de vaciado	16-21	1,6-2,1
Tornillo tope y contratuerca de la palanca pedal acelerador	3,7-5,0	0,38-0,51
Tuercas de fijación tubos de escape	20-22	2,0-2,2
Tornillos de fijación abrazadera a bastidor	26-36	2,7-3,7
Tornillo de fijación tubo de salida del silencioso a brida	9-12	0,9-1,2
Tuercas de fijación tubo de salida a colector	26-36	2,7-3,7





## SECCION CL

### CONTENIDO

	Página		Página
<b>MANDO HIDRAULICO DEL EMBRAGUE:</b>		<b>COJINETE DE EMPUJE</b> .....	CL-5
PEDAL DE EMBRAGUE .....	*	DESMONTAJE .....	CL-5
BOMBA PRINCIPAL DE EMBRAGUE .....	**	INSPECCION .....	CL-5
CILINDRO ESCLAVO .....	**	MONTAJE .....	CL-5
TUBERIA DEL EMBRAGUE .....	**	RODAMIENTO PILOTO .....	**
SANGRADO DEL SISTEMA DE EMBRAGUE .....	**	<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b>	
<b>CONJUNTO DE EMBRAGUE:</b>		CARACTERISTICAS GENERALES .....	CL-6
PLÁTO DE PRESION Y DISCO DE EMBRAGUE .....	CL-3	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES</b> .....	**
DESMONTAJE .....	CL-3	<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO</b> .....	CL-8
INSPECCION .....	CL-3		
MONTAJE .....	CL-5		

\* (Ver la Sección MA de este Manual y la Sección CL del Manual de Taller, Publicación SP-331)

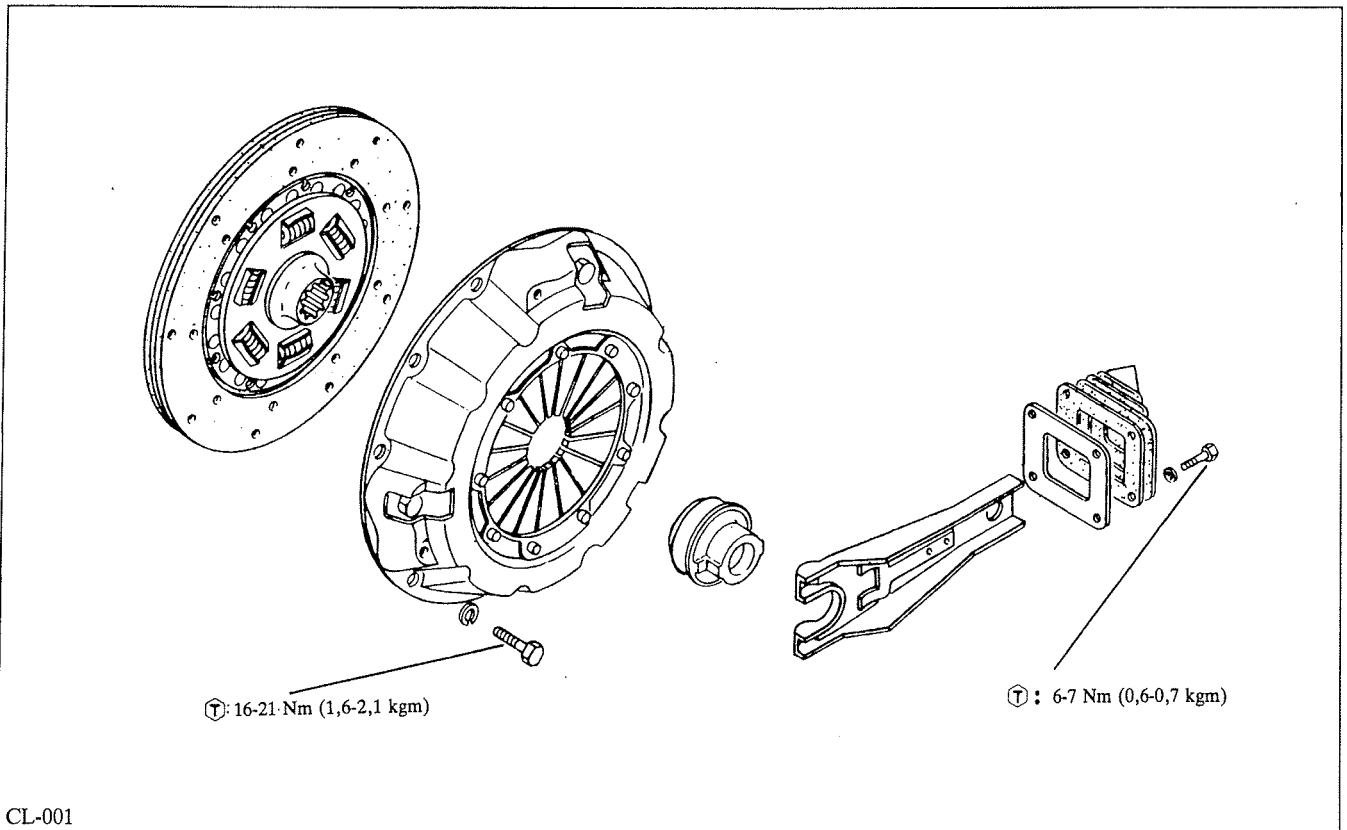
\*\* (Ver la Sección CL del Manual de Taller, Publicación SP-331)





## CONJUNTO DE EMBRAGUE

### PLATO DE PRESION Y DISCO DE EMBRAGUE



#### DESMONTAJE

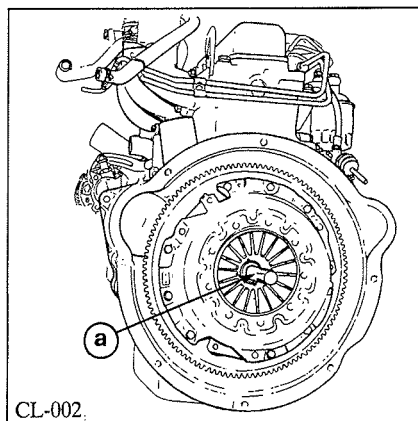
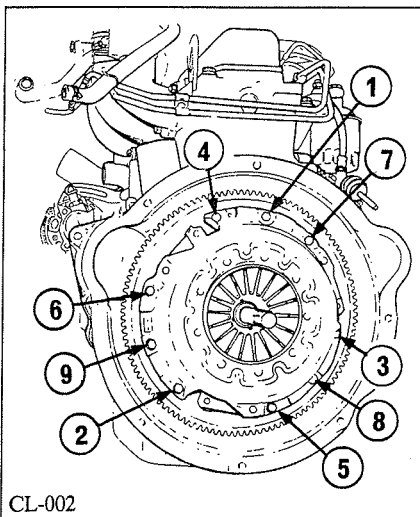
- Instalar la Herramienta (a):  
40900469-0: Motor A4-28  
KV-301-00100: Motor L-28  
ST-206-00000: Motor SD-33

rarse de desenroscarlos de forma entrecruzada.

Marcar la relación entre la carcasa de embrague y el volante del motor antes de aflojar los tornillos.

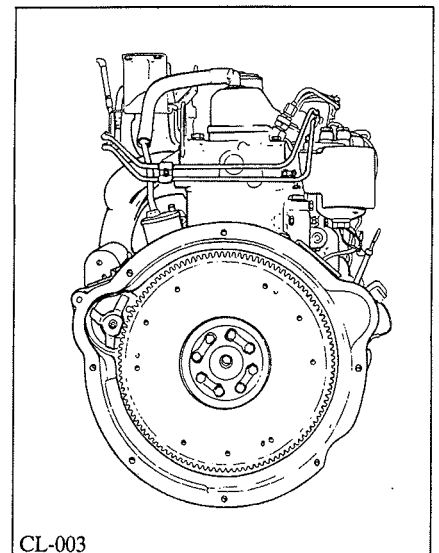
#### Volante del motor y plato de presión:

Comprobar si la cara de fricción del volante del motor y plato de presión tienen desgaste o rayaduras. Las rayaduras ligeras deberán quitarse usando una tela de esmeril fino. Si la cara tiene mellas o rayaduras profundas, la pieza deberá ser reemplazada.



#### INSPECCION

Lavar todas las piezas desarmadas, excepto el disco de embrague, en disolvente limpio, para quitar suciedad y grasa antes de hacer la inspección y ajuste finales.



- Aflojar los tornillos (6 tornillos motor A4-28 y 9 los motores L-28 y SD-33), una vuelta cada vez alternativamente, hasta que la presión del diafragma cese. Asegurarse de desenroscarlos de forma entrecruzada.

**Disco de embrague:**

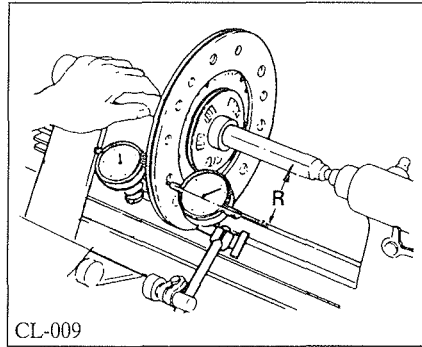
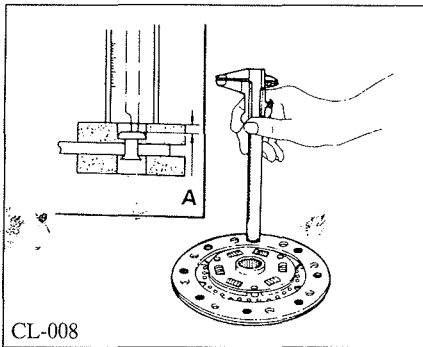
Inspeccionar los forros del disco de embrague por si están desgastados o tienen aceite, remaches flojos y muelles de amortiguación rotos o debilitados.

1. Si los forros están grasientos, el disco deberá ser reemplazado. En este caso, inspeccionar el retén de aceite de la tapa del primario y su junta, junta de la tapa del tren fijo, rodamiento piloto y retén del cigüeñal para ver si se producen fugas de aceite.

2. El disco también deberá ser reemplazado cuando sus caras estén desgastadas localmente o el desgaste sobrepase el límite especificado.

**«A» Límite de desgaste del forro:**

Menos de 0,3 mm (0,012 pulg.)



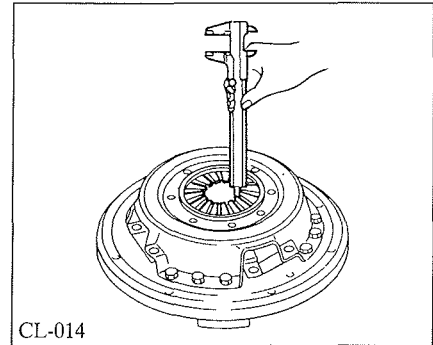
CL-009

2. Medir la altura «A» en varios puntos con un calibrador de profundidad.

Altura «A» de las puntas del resorte del diafragma.

D-242 = 38,00÷41,00 mm (1,562-1,716 pulg.)

D-240 = 37,50-39,50 mm (1,476-1,555 pulg.)



CL-014

5. Comprobar el ajuste del estriado del cubo en las estrías del eje primario. Si las estrías están desgastadas, deberá reemplazarse el disco de embrague o el eje primario; esto es, si el juego entre dientes excede el valor especificado medido en el borde externo del disco de embrague.

Juego entre dientes medido en el borde externo del disco.

Menos de 0,4 mm (0,016 pulg.)

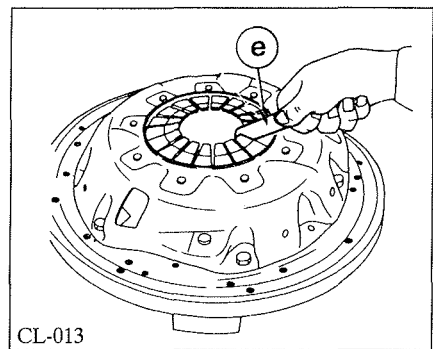
Si la altura «A» de las puntas del resorte está por encima del valor especificado, ajustar la altura del resorte con la Herramienta ST20050240 (e). Si fuera necesario, reemplazar el conjunto de presión.

**Conjunto de presión:**

1. Comprobar el desgaste del resorte de diafragma. Si el desgaste es excesivo, reemplazar el conjunto de presión.

2. Medir la altura de las puntas del diafragma de la forma descrita a continuación:

— Colocar la Herramienta ST200-50100 (b) sobre la Herramienta ST200-50010 (c) y luego apretar el conjunto de presión de embrague sobre la placa base usando la Herramienta ST200-50051 (d).



CL-013

3. Comprobar la desviación del disco siempre que se instale un disco viejo o nuevo.

4. Si la desviación excede el valor especificado en la circunferencia externa del forro, reemplazar o reparar el disco.

**Desviación máxima**

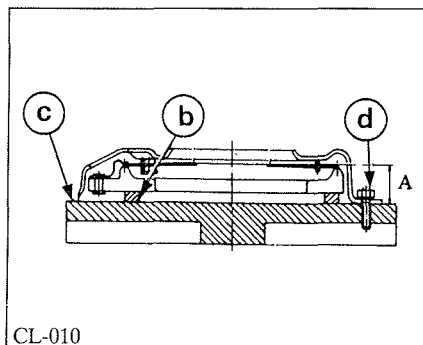
(Lectura total del indicador):

0,7 mm (0,028 pulg.)

«R» (desde el centro del cubo):

D-242 = 103 mm (4,055 pulg.)

D-240 = 115 mm (4,528 pulg.)



CL-010

Asimismo, la desigualdad de la altura de las puntas del resorte de diafragma deberá estar dentro del límite especificado.

Desigualdad máxima de la altura de las puntas del resorte del diafragma:

0,7 mm (0,028 pulg.)

Si la desigualdad de la altura de las puntas del resorte del diafragma sobrepasa el valor especificado, ajustar la altura con la Herramienta ST20050240.

**PRECAUCION**

Cuando se repare el disco de embrague no sujetarlo bajo presión con alicates ni doblarlo excesivamente, ya que se dañará su forro.

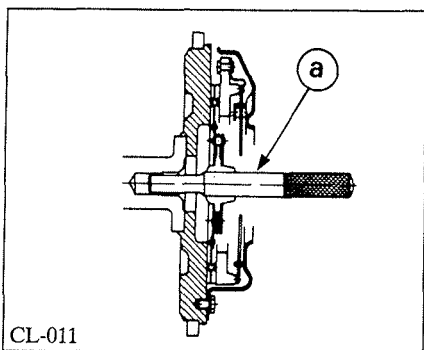
3. Inspeccionar el desgaste o daño de los anillos de fulcro. Como estas piezas son invisibles desde el exterior, agitar el conjunto de presión hacia arriba y hacia abajo para ver si se oye un ruido de vibraciones, o martillar en los remaches ligeramente para ver si se oye un ligero ruido de cascamiento. Cualquiera de estos ruidos indican la necesidad de reemplazo como un conjunto completo.

**MONTAJE**

Tener un cuidado especial para evitar que aceite o grasa se ponga en contacto con los forros del disco.

Sujetar el disco de embrague y el conjunto de presión y carcasa.

Asegurarse de que los forros del disco, volante del motor y plato de presión están limpios y secos.



CL-011

Ⓣ : Tornillo de la carcasa de embrague  
16-21 Nm  
(1,6-2,1 kgm)

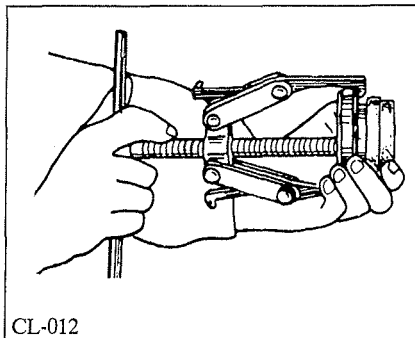
1. Con un disolvente adecuado desengrasar las superficies de fricción del volante y plato de presión.
2. Instalar el disco de embrague centrándolo con la Herramienta 40900469-0 (a) Motor A4-28; KV-301-00100 Motor L-28; ST-206-00000 Motor SD-33. La parte saliente del cubo del disco va hacia la cara del plato de presión.

**COJINETE DE EMPUJE**

**DESMONTAJE**

- El cojinete de empuje empleado en el motor A4-28 es autocentrante con rodamiento a bolas. Debido al tipo de blindaje éste no es desmontable.
- En los motores L-28 y SD-33 extraer el cojinete de empuje del manguito

del cojinete, usando un extractor universal y un adaptador adecuado.



CL-012

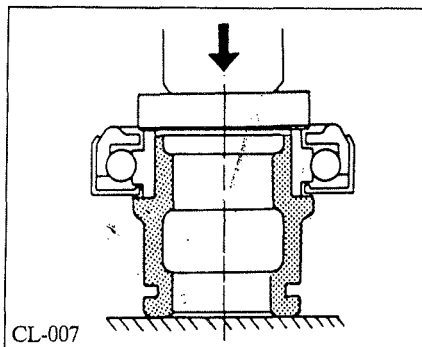
**INSPECCION**

Comprobar el desgaste anormal de la superficie de contacto de la horquilla de desembrague, tornillo fijador horquilla y manguito del cojinete.

Sujetar la guía interna del cojinete y girar la guía externa mientras se aplica una presión sobre ella. Reemplazar el cojinete si la rotación es desigual o ruidosa.

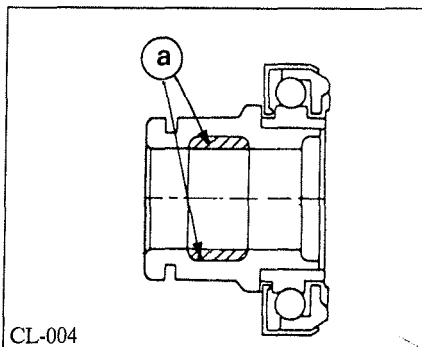
**MONTAJE**

- Montar el rodamiento en el manguito (L-28 y SD-33) cuidando de no dañar la guía externa.

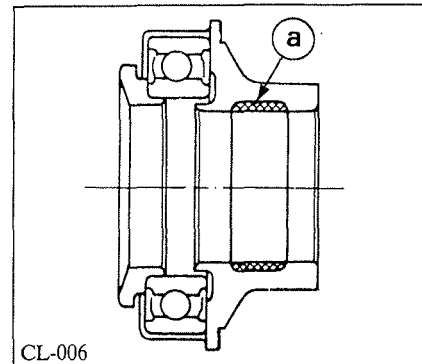


CL-007

- Lubricar con grasa los puntos siguientes:  
1. Ranura interna del manguito del cojinete de empuje (a), llenando con grasa la ranura.

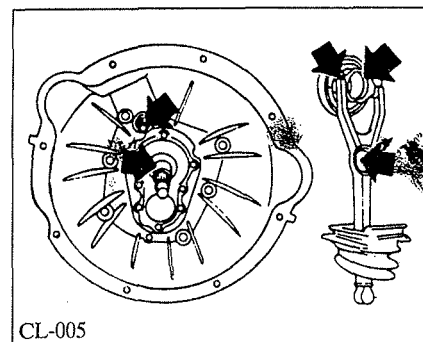


CL-004



CL-006

2. Superficies de contacto de la horquilla de desembrague, pasador de bola de la horquilla y manguito del cojinete.
3. Superficie deslizante del manguito del cojinete de la cubierta delantera de la transmisión (trompetilla).
4. Ranuras del estriado del primario para deslizamiento del disco de embrague (usar grasa que tenga bisulfuro de molibdeno).



CL-005

Deberá darse una pequeña capa de grasa a los puntos mencionados anteriormente. Si se diese demasiado lubricante, pasará a las placas de fricción cuando se caliente, dando como resultado un daño de los forros del disco de embrague.

- Instalar la palanca de desembrague, cojinete de empuje y manguito como un conjunto, después de conectarlos con un resorte de sostén.

**RODAMIENTO PILOTO**

Remitirse a la sección EM (cigüeñal), para reemplazar el rodamiento.

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### CARACTERISTICAS

#### SISTEMA DE MANDO DEL EMBRAGUE

Tipo de mando del embrague	Hidráulico
----------------------------	------------

#### BOMBA PRINCIPAL DE EMBRAGUE

Diámetro interior	mm (pulg.)	15,88 (5/8)
-------------------	------------	-------------

#### CILINDRO ESCLAVO

Tipo	No ajustable
Diámetro interior	mm (pulg.) 19,05 (3/4)

#### DISCO DE EMBRAGUE

Elemento \ Modelo	Modelos equipados con motor A4-28	Modelos equipados con motores SD-33 y L-28
Tipo	D242	240TBL
Dimensiones del forro mm (pulg.) Diámetro externo × diám. interno × grosor	242 × 162 × 4 (9,53 × 6,38 × 0,157)	240 × 150 × 3,5 (9,45 × 5,91 × 0,138)
Grosor del conjunto del disco Libre mm (pulg.)	8,9-9,3 (0,35-0,366)	8,6-9,2 (0,339-0,362)
Instalado mm (pulg.)	8,1-8,7 (0,33-0,342)	7,7-8,3 (0,303-0,327)
Número de resortes de torsión	6	

#### TAPA DE EMBRAGUE

Elemento \ Modelo	Modelos equipados con motor A4-28	Modelos equipados con motores SD-33 y L-28
Tipo	D242 (9-9½ D.S.)	D240K
Carga instalada N (kg, lb)	4.250 (434)	4.904 (500, 1.103)

### INSPECCION Y AJUSTE

#### PEDAL DE EMBRAGUE

Unidad: mm (pulg.)

Elemento \ Modelo	Serie 160/260
Altura «H» del pedal	190-196 (7,48-7,72)
Juego libre «A» del pedal mm (pulg.)	1-5 (0,04-0,20)
Juego «C» de la palanca de desembrague	0 (0) [No ajustable]

#### BOMBA PRINCIPAL DE EMBRAGUE

Holgura entre el calibre del cilindro y el émbolo mm (pulg.)	Menos de 0,15 (0,0059)
--	------------------------

#### CILINDRO ESCLAVO

Holgura entre el calibre del cilindro y el émbolo mm (pulg.)	Menos de 0,15 (0,0059)
--	------------------------

#### DISCO DE EMBRAGUE

Unidad: mm (pulg.)

Modelo	D242	240TBL
Límite de desgaste entre la superficie del forro y la cabeza del remache	0,3 (0,012)	
Límite de desviación	0,7 (0,028)	
Distancia del punto de comprobación de la desviación (A partir del centro del cubo)	103,0 (4,055)	115,0 (4,53)
Contragolpe máximo de la ranura (En el borde externo del disco)	0,4 (0,016)	

#### TAPA DE EMBRAGUE

Modelo	9-9½ D-S	D240K
Altura del resorte de diafragma mm (pulg.)	38,00 ÷ 41,00	37,5-39,5 (1,476-1,555)
Desigualdad máxima de la altura del talón de los resortes de diafragma mm (pulg.)	0,7 (0,028)	

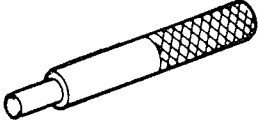
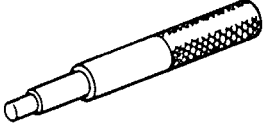
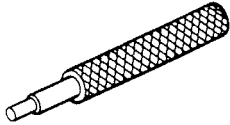
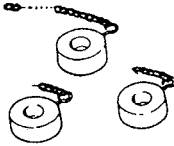
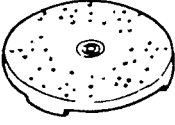


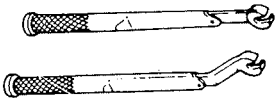

## RODAMIENTO PILOTO

Elemento \ Modelo	Modelos equipados con motor A428	Modelos equipados con motor SD33
Distancia de inserción del buje piloto mm (pulg.)	0,6 (0,024)	2,8 (0,110)

## PARES DE APRIETE

Componente	Nm	kgm
Contratuercas del perno de tope del pedal	7,8-10,8	0,8-1,1
Contratuercas de la varilla impulsora del cilindro maestro	7,8-11,8	0,8-1,2
Perno de tope del cilindro maestro	2,5-3,9	0,25-0,40
Tuerca de fijación del cilindro maestro	7,8-11,8	0,8-1,2
Tornillo de purga del cilindro maestro	6,9-8,8	0,7-0,9
Tuerca abocinada del tubo del embrague	15-18	1,5-1,8
Tornillo de purga del cilindro de mando	5,9-9,8	0,6-1,0
Perno de fijación del cilindro de mando	30-40	3,1-4,1
Tuerca de fijación de la tubería flexible del embrague al cilindro de mando	17-20	1,7-2,0
Perno de fijación de la tapa de embrague	16-21	1,6-2,1

**HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO**

N.º Referencia	Descripción	Aplicación a motor		
		A4-28	SD-33	L-28
ST20600000	Centrador del disco de embrague 		X	
KV30100100	Centrador del disco de embrague 			X
40900469-0	Centrador del disco de embrague 	X		
ST20050100	Distanciadores Se emplean con ST20050010 	X	X	X
ST20050010	Placa base para medición y ajustes del conjunto de presión 	X	X	X
ST20050051	Juego de tornillos Se emplean con ST20050010 	X	X	X
ST20050240	Llave para el ajuste de las puntas de resorte de diafragma 	X	X	X
GG94310000	Llaves para racors o tuercas abocardadas de los tubos flexibles y metálicos de freno y embrague 	X	X	X
ST16610001	Extractor para el rodamiento piloto 	X	X	X



## CONTENIDO

	Página		Página
<b>CAJA DE CAMBIOS</b> .....	MT-3	<b>EJES Y HORQUILLAS SELECTORAS</b> .....	MT-11
<b>DESMONTAJE</b> .....	MT-3	<b>DESARMADO</b> .....	MT-11
<b>MONTAJE</b> .....	MT-3	<b>INSPECCION</b> .....	MT-11
<b>DESPIECE DE LOS COMPONENTES DE LA</b>		<b>ARMADO</b> .....	MT-11
<b>CAJA DE CAMBIOS</b> .....	MT-4	<b>ENGRANAJES Y EJES</b> .....	MT-12
<b>ENVOLVENTE DE EMBRAGUE</b> .....	MT-7	<b>DESARMADO</b> .....	MT-12
<b>DESMONTAJE</b> .....	MT-7	<b>INSPECCION</b> .....	MT-15
<b>INSPECCION</b> .....	MT-7	<b>ARMADO</b> .....	MT-16
<b>MONTAJE</b> .....	MT-7	<b>SUSTITUCION DE RETENES</b>	
<b>SEPARACION ENTRE CAJA DE CAMBIOS</b>		<b>DE ACEITE</b> .....	MT-19
<b>Y CAJA TRANSFER</b> .....	MT-7	<b>SUSTITUCION DE RODAMIENTOS</b> .....	MT-19
<b>DESMONTAJE</b> .....	MT-7	<b>RODAMIENTOS EJE PRIMARIO</b> .....	MT-19
<b>INSPECCION</b> .....	MT-8	<b>RODAMIENTOS EJE SECUNDARIO</b> ...	MT-19
<b>MONTAJE</b> .....	MT-8	<b>RODAMIENTOS TREN FIJO</b> .....	MT-19
<b>TAPA DE LA CAJA DE CAMBIOS</b> .....	MT-10	<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b> ..	MT-20
<b>DESARMADO</b> .....	MT-10	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b> .....	MT-20
<b>INSPECCION</b> .....	MT-10	<b>INSPECCION Y AJUSTE</b> .....	MT-20
<b>ARMADO</b> .....	MT-10	<b>PARES DE APRIETE</b> .....	MT-21
		<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y</b>	
		<b>CORRECCIONES</b> (Ver la Sección MT del Manual	
		de Taller SP-311)	
		<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE</b>	
		<b>SERVICIO</b> .....	MT-22

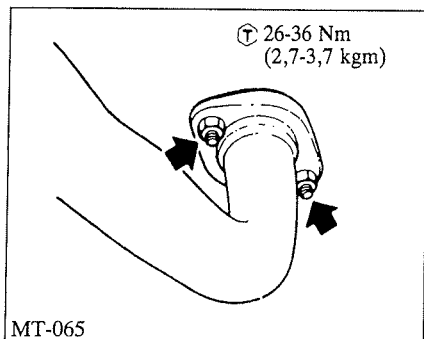




## CAJA DE CAMBIOS FS5W81A

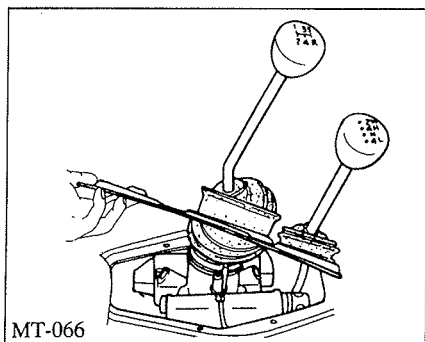
## DESMONTAJE

1. Desconectar el tubo de escape en el colector de escape.



2. Quitar los dos tornillos que fijan el cilindro esclavo en la envoltura del embrague y dejarlo colgando en la carrocería. No soltarle el latiguillo.

3. Poner las palancas de cambio y transferencia en punto muerto y quitar la placa que cubre la caja de cambios.



4. Retirar a través del agujero la torreta con las palancas y la junta. Quitar los cuatro tornillos.

5. Soltar el cable del freno de estacionamiento en la palanca de mano.

6. Elevar el vehículo a una altura adecuada.

7. Quitar las chapas inferiores de protección de los cárter y vaciar el aceite de las cajas de cambio y transferencia.

8. Retirar los tramos necesarios del tubo de escape.

9. Quitar los ejes de transmisión delantera y trasera. **Marcar la posición antes de desmontar.**

10. Colocar una mesa hidráulica, o útil apropiado, debajo de la caja de cambios, ajustándola a la caja sin excesiva presión.

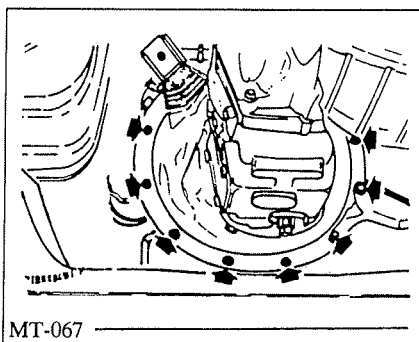
## PRECAUCION:

No apoyar los útiles de desmontaje sobre el tapón de vaciado de aceite de la caja de cambios.

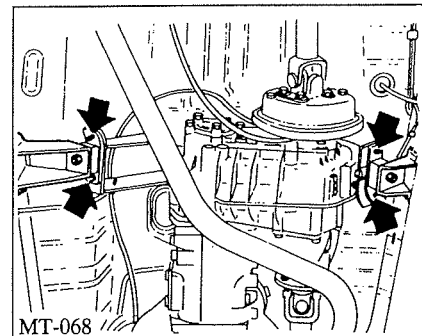
11. Soltar funda y cable del cuentakilómetros, conexión eléctrica del interruptor de marcha atrás y conexión eléctrica del interruptor de tracción a las cuatro ruedas.

12. Calzar el motor. Poner transversalmente una vigueta apoyada en las ballestas e intercalar un taco de madera entre ésta y el cárter motor.

13. Retirar los tornillos que fijan la caja de cambios al motor.



14. Soltar los apoyos traseros del motor (en caja transfer).



15. Separar hacia atrás la caja de cambios con cuidado y bajarla al suelo para el desarmado y reparación.

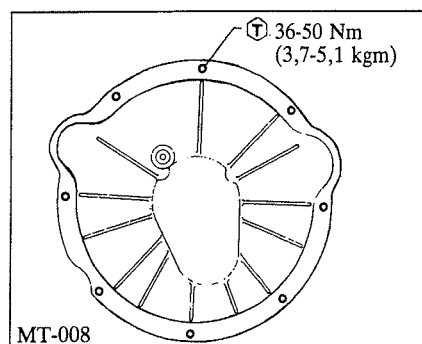
## PRECAUCION:

Tener cuidado al desmontar la caja de cambios de no golpear las partes adyacentes y el extremo delantero del eje primario.

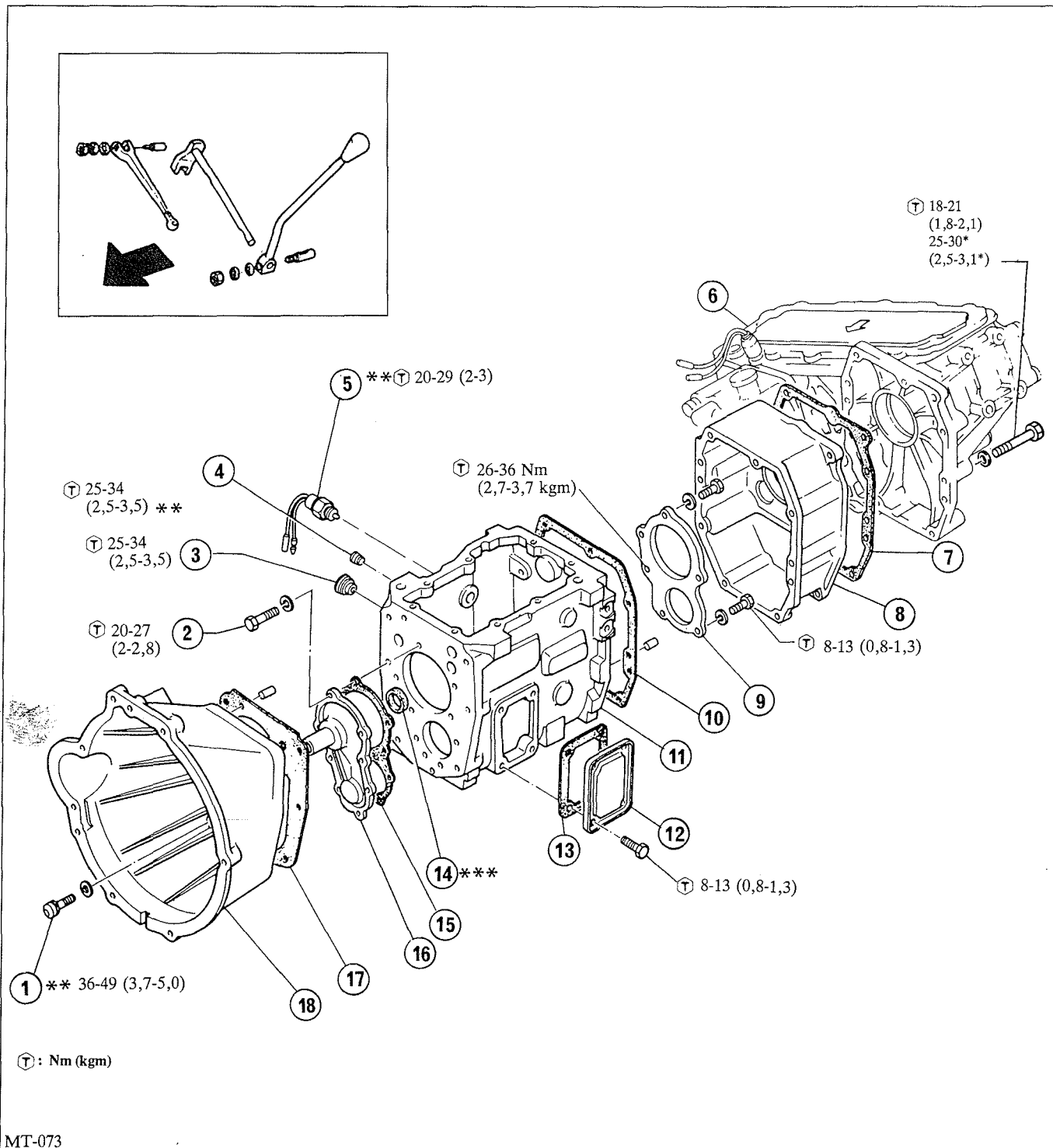
## MONTAJE

Para el montaje proceder en orden inverso al desmontaje.

- Antes de montarla, untar ligeramente con grasa de grafito las partes estriadas del disco de embrague y del eje primario. Aplicar también grasa a las superficies móviles de la palanca de cambios y de la varilla de cambio.
- Apretar los tornillos que aseguran la caja de cambios al motor.



DESPIECE DE LOS COMPONENTES DE LA CAJA DE CAMBIOS

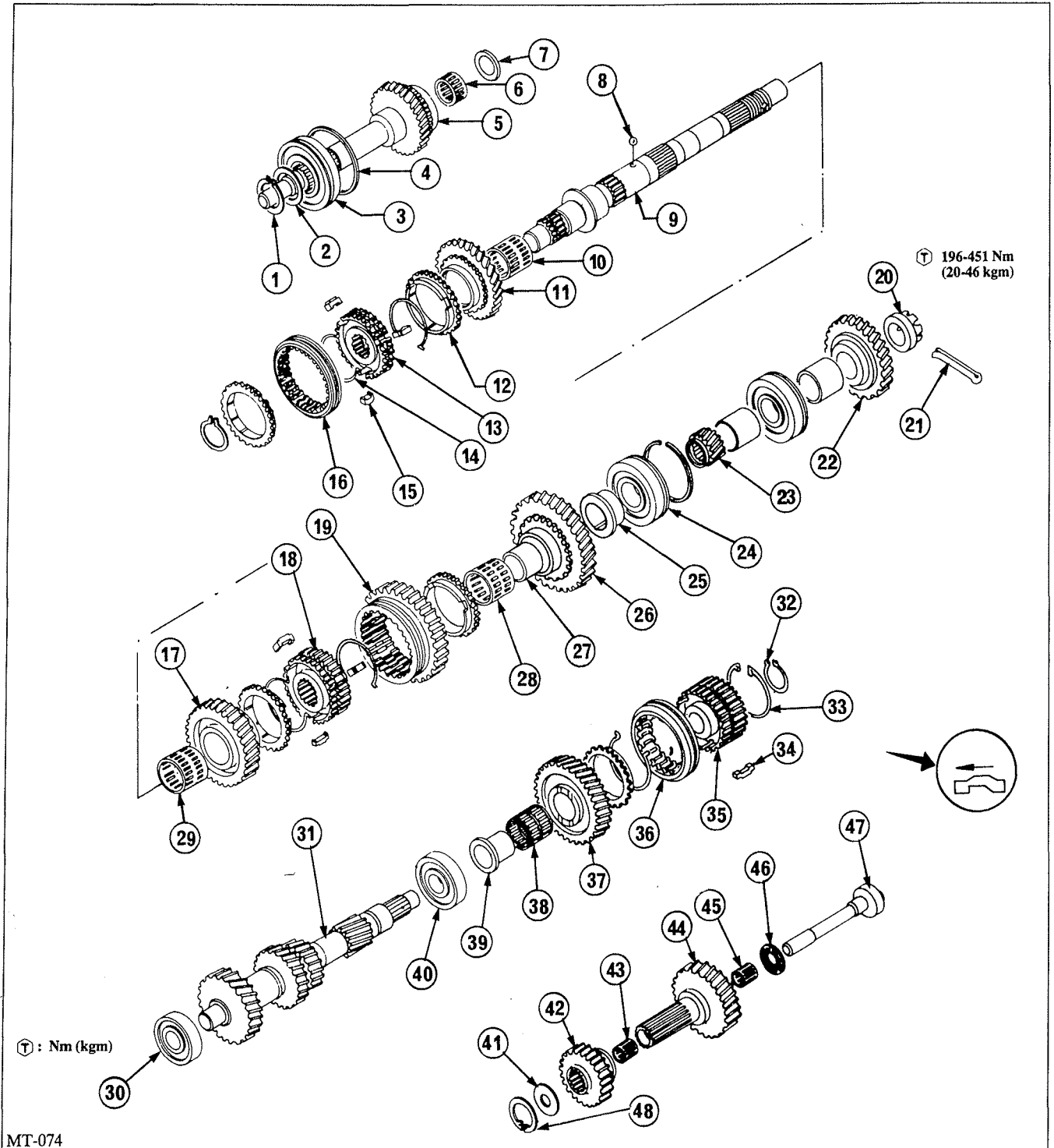


Despiece de los componentes externos de la caja de cambios de 5 velocidades

1. Eje pivotación horquilla embrague
2. Tornillo tapa delantera
3. Tapón de vaciado
4. Tapón de llenado
5. Interruptor de luces de freno
6. Caja de transferencia
7. Junta
8. Cubierta de 5.<sup>a</sup> velocidad
9. Placa soporte rodamiento
10. Junta

11. Carcasa caja de cambios
12. Tapa de la toma de fuerza
13. Junta
14. Retén
15. Junta
16. Cubierta delantera
17. Junta
18. Envolvente del embrague

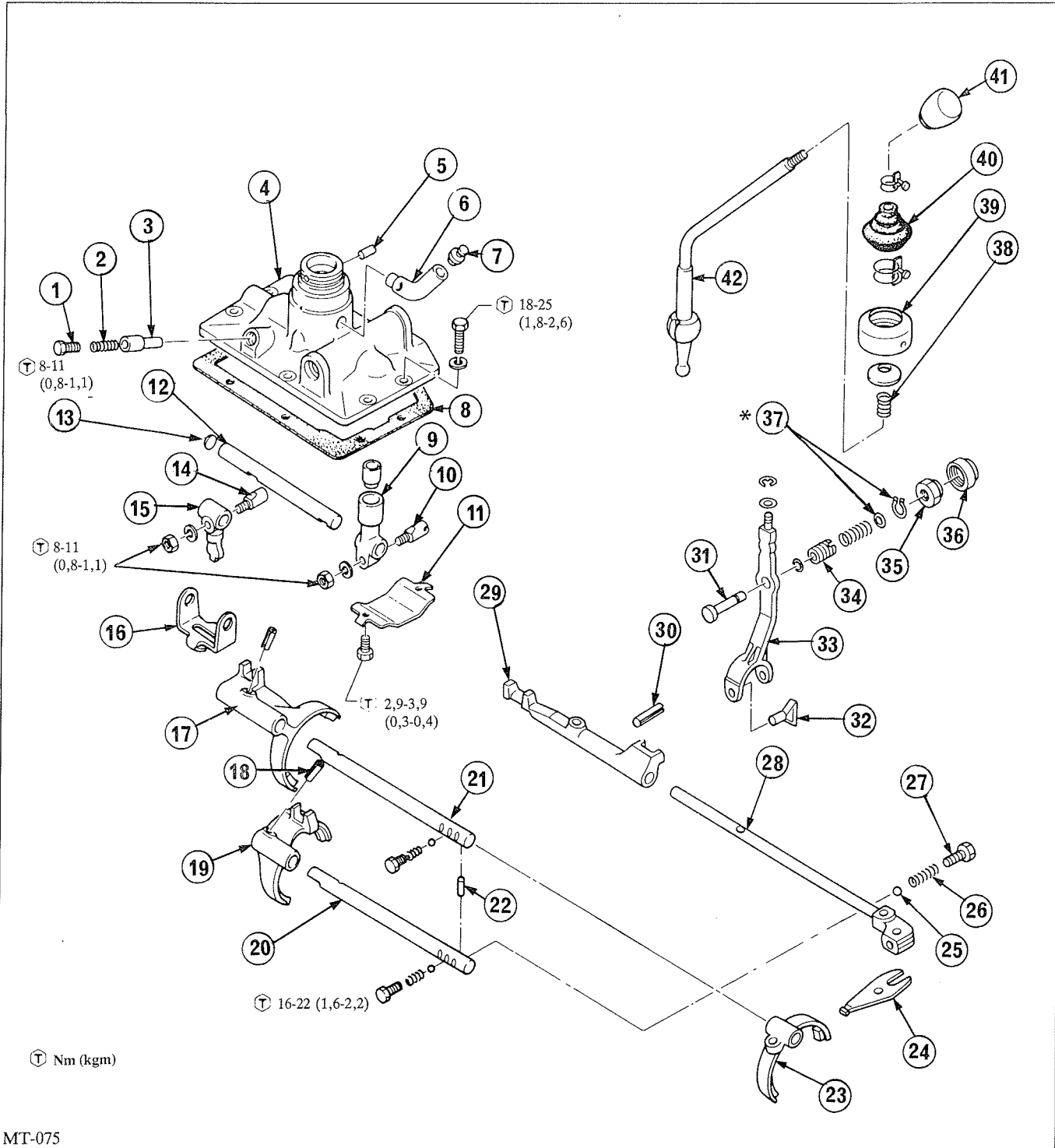
\* Consultar en Características y Datos Técnicos  
 \*\* Aplicar pasta selladora en la rosca  
 \*\*\* Untar con aceite antes de montar



MT-074

Despiece de los componentes internos de la caja de cambios de 5 velocidades

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. Anillo elástico  | 17. Engranaje secundario de 2. <sup>a</sup>                 | 33. Anillo elástico                       |
| 2. Arandela de ajuste                                       | 18. Cubo sincronizador de 1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> | 34. Pastilla de empuje                    |
| 3. Rodamiento   | 19. Engranaje secundario marcha atrás                       | 35. Cubo sincronizador de 5. <sup>a</sup> |
| 4. Anillo elástico  | 20. Tuerca de fijación                                      | 36. Manguito sincronizador                |
| 5. Eje primario   | 21. Pasador de aletas                                       | 37. Engranaje reenvío de 5. <sup>a</sup>  |
| 6. Rodamiento piloto  | 22. Engranaje mando transferencia                           | 38. Rodamiento de agujas                  |
| 7. Anillo tope rodamiento                                   | 23. Engranaje de 5. <sup>a</sup>                            | 39. Casquillo del engranaje               |
| 8. Bola de acero  | 24. Rodamiento eje secundario                               | 40. Rodamiento                            |
| 9. Eje secundario   | 25. Casquillo espaciador                                    | 41. Arandela de empuje                    |
| 10. Rodamiento de agujas                                    | 26. Engranaje de 1. <sup>a</sup>                            | 42. Engranaje loco de marcha atrás        |
| 11. Engranaje de 3. <sup>a</sup>                            | 27. Casquillo engranaje de 1. <sup>a</sup>                  | 43. Rodamiento de agujas                  |
| 12. Corona sincronizadora                                   | 28. Rodamiento de agujas                                    | 44. Engranaje loco de marcha atrás        |
| 13. Cubo sincronizador de 3. <sup>a</sup> y 4. <sup>a</sup> | 29. Rodamiento de agujas                                    | 45. Rodamiento de agujas                  |
| 14. Anillo elástico   | 30. Rodamiento delantero tren fijo                          | 46. Arandela de empuje                    |
| 15. Pastilla de empuje                                      | 31. Eje tren fijo   | 47. Eje de reenvío de marcha atrás        |
| 16. Manguito sincronizador                                  | 32. Anillo elástico   | 48. Anillo elástico                       |



Despiece de los componentes de la tapa de la caja de cambios de 5 velocidades

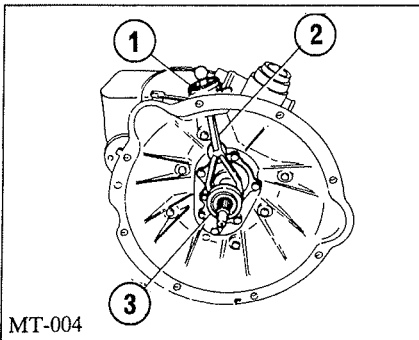
\* Untar con grasa

- |                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| 1. Tapón del muelle de retorno | 15. Cambiador  | 29. Empujador horquilla marcha atrás    |
| 2. Muelle de retorno           | 16. Balancín del cambiador                                   | 30. Pasador elástico                    |
| 3. Pasador de tope             | 17. Horquilla de 1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup>           | 31. Eje de la horquilla marcha atrás    |
| 4. Tapa de la caja de cambios  | 18. Pasador elástico   | 32. Zapata mando marcha atrás           |
| 5. Eje fijador de la palanca   | 19. Horquilla de 3. <sup>a</sup> y 4. <sup>a</sup>           | 33. Horquilla de marcha atrás           |
| 6. Tubo respiradero            | 20. Eje de la horquilla de 3. <sup>a</sup> y 4. <sup>a</sup> | 34. Casquillo de horquilla marcha atrás |
| 7. Tapón del respiradero       | 21. Eje de la horquilla de 1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> | 35. Tuerca de bloqueo                   |
| 8. Junta                       | 22. Embolo de interbloqueo                                   | 36. Guardapolvo                         |
| 9. Soporte guía del vástago    | 23. Horquilla de 5. <sup>a</sup>                             | 37. Anillos de retención                |
| 10. Pasador de cuña            | 24. Balancín de la horquilla de 5. <sup>a</sup>              | 38. Muelle presionador                  |
| 11. Placa de desviación        | 25. Bola de retención  | 39. Casquete de la palanca              |
| 12. Vástago del cambiador      | 26. Muelle de retención                                      | 40. Funda protectora palanca            |
| 13. Tapón de expansión         | 27. Tapón de la bola de retención                            | 41. Pomo de la palanca                  |
| 14. Pasador de cuña            | 28. Eje selector de marcha atrás y 5. <sup>a</sup>           | 42. Palanca de cambios                  |

**ENVOLVENTE DE EMBRAGUE**

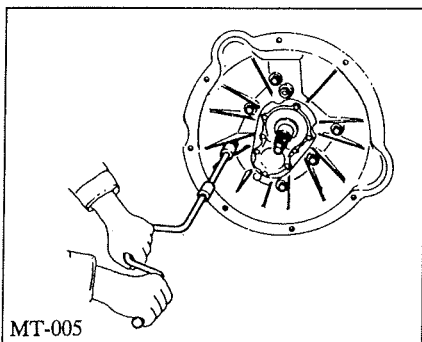
**DESMONTAJE**

1. Quitar la grasa y suciedad.
2. Quitar el guardapolvo de caucho (1), el cojinete de empuje (3) y la horquilla de desembrague (2).



1. Guardapolvo
2. Horquilla de desembrague
3. Cojinete de empuje

3. Quitar la envoltente de embrague.



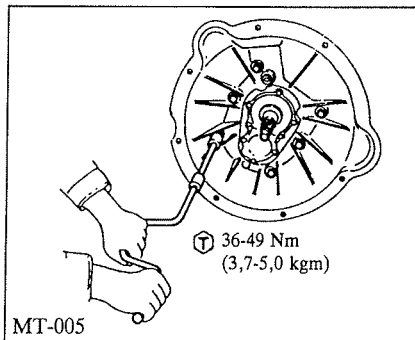
MT-005

**INSPECCION**

1. Limpiar con disolvente y revisar por si hubiera grietas o huecos.
2. Revisar la superficie de acoplamiento de la envoltente de embrague por si hubiera muescas o salientes.

**MONTAJE**

1. Montar la envoltente de embrague con una nueva junta.

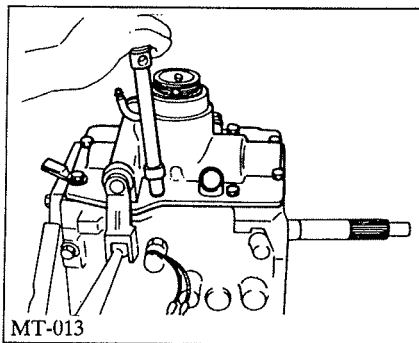


MT-005

**SEPARACION CAJA DE CAMBIOS/CAJA DE TRANSFERENCIA**

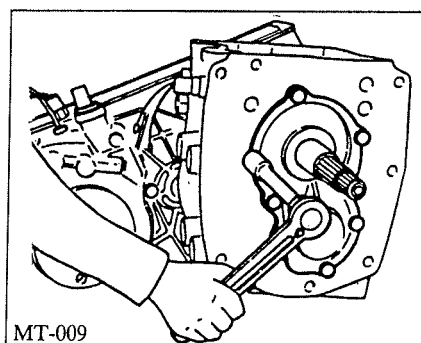
**DESMONTAJE**

1. Quitar la envoltente de embrague.
2. Quitar los tapones de vaciado y vaciar el aceite de la caja de cambios y de la caja de transferencia.
3. Quitar la tapa de la caja de cambios para más adelante poder engranar dos marchas.



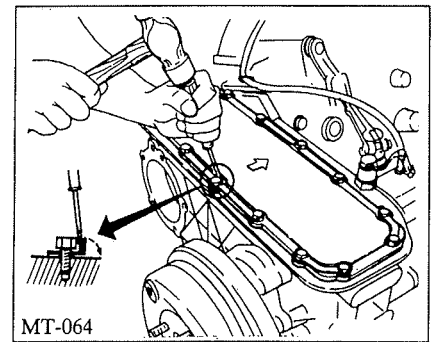
MT-013

4. Quitar la cubierta delantera y la junta de cierre. Para el desmontaje del eje primario remitirse al apartado Engranajes y Ejes.



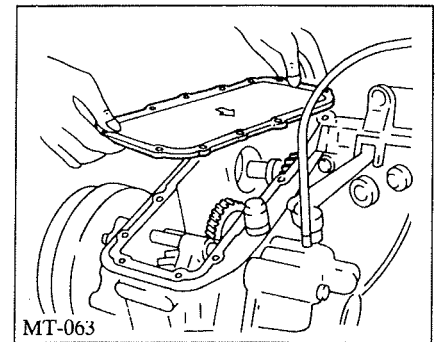
MT-009

5. Destrobar las chapas de seguridad de la tapa superior de la caja de transferencia.



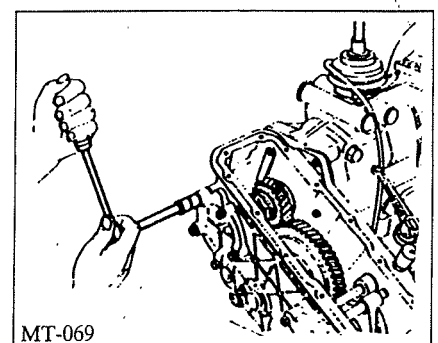
MT-064

6. Quitar la tapa de la caja de transferencia y las chapas de seguridad.



MT-063

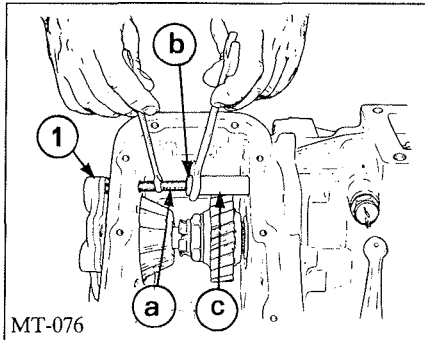
7. Destrobar los tornillos y retirar la tapa del eje secundario con el rodamiento de agujas. Emplear el útil de construcción propia referido en la página 22.



MT-069

El útil consta de un espárrago (a) de rosca M12 × 100, una tuerca M12 (b) y un tubo de Ø 16 × 13 × 52 (c).

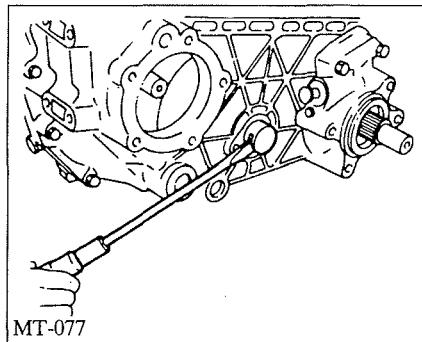
Instalar la tuerca en un extremo del espárrago y el tubo en el otro extremo. Montar el espárrago en el agujero superior de la caja transfer como ilustra la figura y con una llave fija sujetar el espárrago mientras con otra llave se actúa en la tuerca y se extrae la tapa y rodamiento piloto del extremo trasero del secundario.



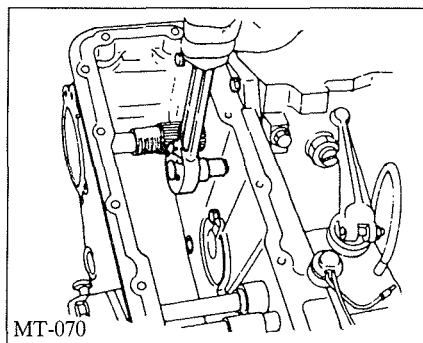
- 1. Tapa del eje secundario
- a. Espárrago
- b. Tuerca
- c. Tubo

MT-003

11. Quitar el piñón doble y el eje intermedio quitando la chapa de retención que lo inmoviliza.



12. Quitar los tornillos que fijan la caja de transferencia a la caja de cambios (tres interiores y cinco exteriores).

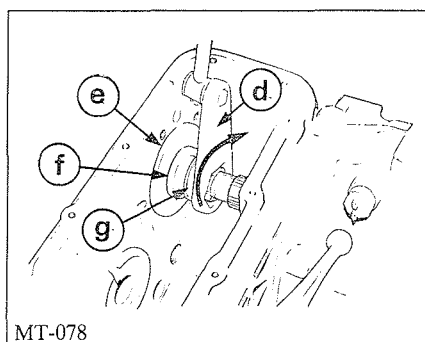


13. Separar la caja de transferencia de la caja de cambios sin golpear. Emplear un útil de construcción propia.

El útil consta de una placa redonda de un Ø 100-22 × 5 (e), más un suplemento adecuado (f).

Instalar la Hta. (d) KV-32101600 sobre el extremo del secundario, roscar a fondo la tuerca (g) con la cara lisa hacia atrás, colocar el suplemento y a continuación la placa.

Desenroscar la tuerca con la Herramienta (d) hasta despegar la junta y separar ambas cajas.



- d. Herramienta KV-32101600
- e. Placa
- f. Suplemento
- g. Tuerca

MT-078

Tener cuidado de no dañar el retén de aceite cuando se separen la caja de transferencia y la caja de cambios.

### INSPECCION

1. Limpiar con disolvente y mirar si hay grietas o huecos mediante un test de tinción (líquido detector de grietas).

2. Revisar la superficie de acoplamiento de la caja de cambios por si hubiera muescas o salientes.

### MONTAJE

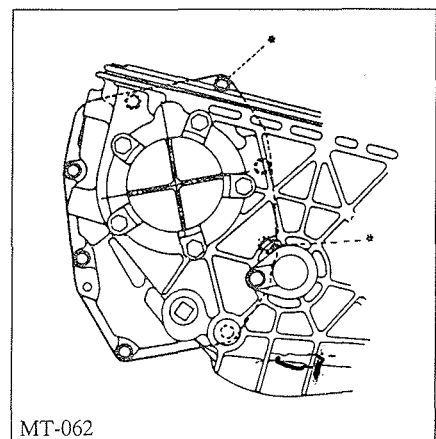
Limpiar las superficies de acoplamiento de la caja de cambio y de la envolvente de embrague y la tapa delantera, **la cubierta de superdirecta** (por ambas caras) y la superficie de la caja transfer.

Utilizar nuevas juntas durante el montaje y si se hubiera dañado reemplazar el retén de aceite del eje secundario.

Utilizar pasta selladora donde se indica.

1. Montar en la caja de cambios **la cubierta de la superdirecta** y en ésta la caja de transferencia.

2. Atornillar los tres tornillos interiores de la caja de transferencia a cubierta de superdirecta o a caja de cambios untando previamente las roscas de los tornillos con un sellante apropiado. Atornillar los demás tornillos dándoles a unos y otros el par especificado.



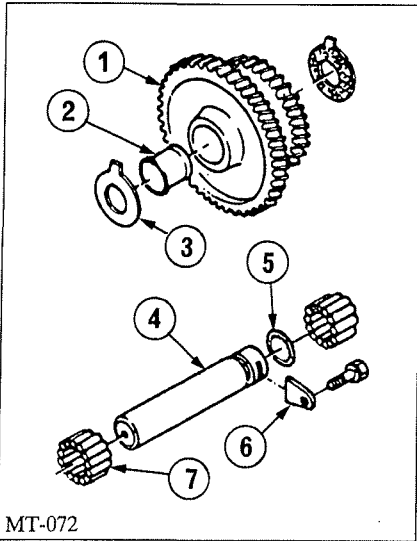
MT-062

⊕: 25-30\* Nm (2,5-3,1\* kgm)

\* Los tornillos así señalados, además de aplicarse el par de apriete superior, se deben untar con un sellante.



3. Montar en el interior de la caja de transferencia las arandelas de empuje (3) (con grasa para sujetarlas), el piñón doble (1), las agujas de rodamiento (7) (con grasa), el separador (2) y el eje intermedio (4).

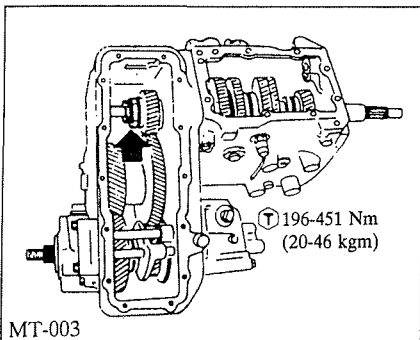


- 1. Piñón doble
- 2. Separador
- 3. Arandela empuje
- 4. Eje intermedio
- 5. Anillo tórico
- 6. Placa retención
- 7. Agujas del rodto.

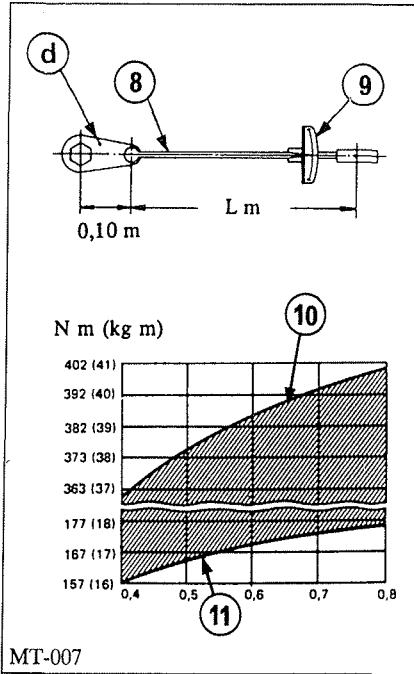
4. Fijar el eje intermedio con la placa de retención (6) y apretar el tornillo al par de 14-18 Nm (1,4-1,8 kgm).

5. Montar el espaciador, el engranaje de mando de la transferencia y la tuerca almenada sobre el eje secundario.

6. Engranar los piñones de segunda y marcha atrás y entonces apretar la tuerca del secundario.



• Para apretar la tuerca es necesario utilizar la Hta. (d), KV-32101600 y una llave dinamométrica (8). Al emplearlas conjuntamente es necesario modificar la lectura de la llave dinamométrica en función de la longitud de la llave. Hacerlo de acuerdo con la tabla de conversión del siguiente gráfico.



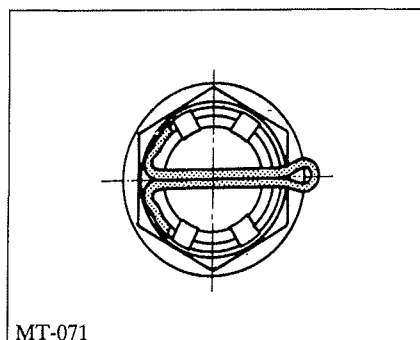
- d. Herramienta Especial KV-32101600
- 8. Llave dinamométrica
- 9. Valor leído sobre la llave dinamométrica
- 10. Límite superior
- 11. Límite inferior
- L. Longitud efectiva de la llave dinamométrica

**Conversión del par de apriete:**

Buscar la vertical que corresponda a la longitud «L» de la llave dinamométrica que se va a emplear; seguir las horizontales donde se cruza la vertical con las curvas superior e inferior y aquéllas le señalarán el par convertido que hay que leer en la llave dinamométrica.

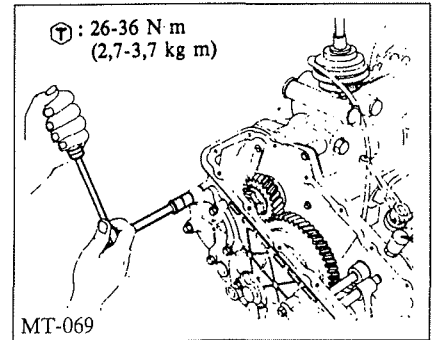
De acuerdo con el gráfico, si se emplea una llave dinamométrica cuya longitud (L) es de 0,40 m la lectura o tarado de la llave estará entre 16 y 36 kgm y así sucesivamente.

7. Montar el pasador de aletas y doblarle los extremos.

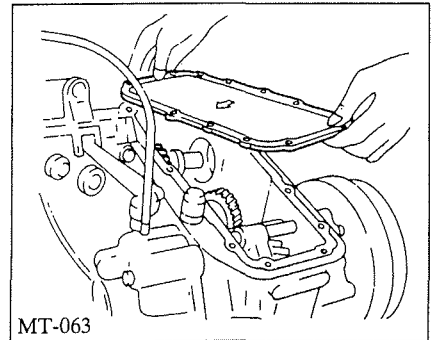


8. Montar la tapa del eje secundario con las agujas de rodamiento y con su junta.

Ⓐ Aplicar sellador a la rosca de los tornillos.

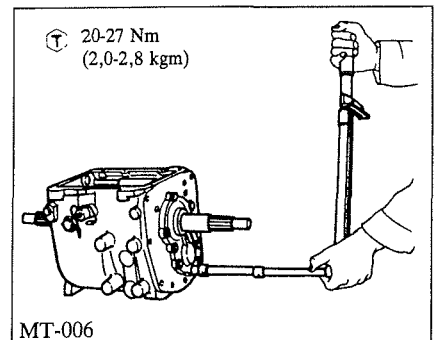


9. Montar la tapa superior de la caja de transferencia y las chapas de seguridad.

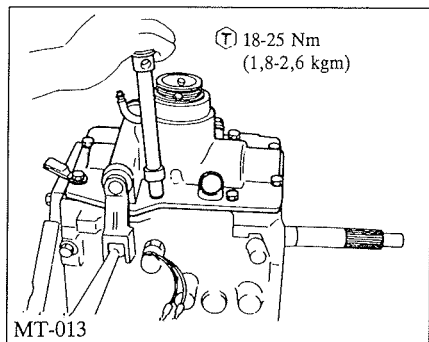


10. Apretar los tornillos de la tapa superior al par de 8-11 Nm (0,8-1,1 kgm) y frenarlos con las chapas de seguridad.

11. Montar la cubierta delantera y una nueva junta.



12. Montar la tapa de la caja de cambios con una nueva junta.



13. Aplicador pasta selladora a la rosca de los tapones de vaciado de la caja de cambios y caja de transferencia.

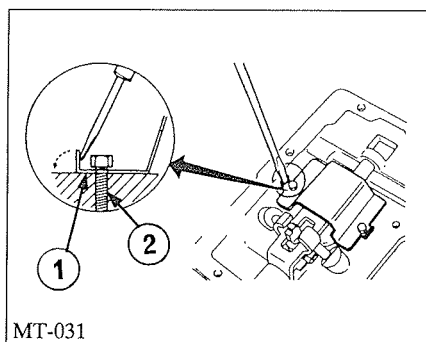
14. Montar los tapones de vaciado.

⌚: 25-34 Nm  
(2,5-3,5 kgm)

15. Montar la envolvente del embrague. Para el montaje remitirse a Montaje del Envolvente del Embrague.

16. Llenar hasta el nivel correcto ambas cajas con aceite de engranajes especificado.

3. Achatar la placa de desviación (1) y quitar los tornillos (2).



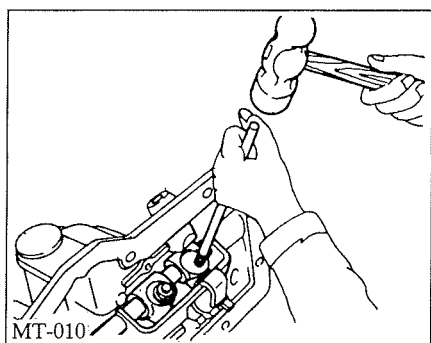
4. Quitar la placa de desviación (1).

5. Quitar el tapón de expansión del vástago cambiador.

6. Hacer deslizar el vástago del cambiador golpeando ligeramente el cambiador.

7. Quitar las tuercas de los pasadores de cuña.

8. Quitar los pasadores de cuña golpeándolos ligeramente.

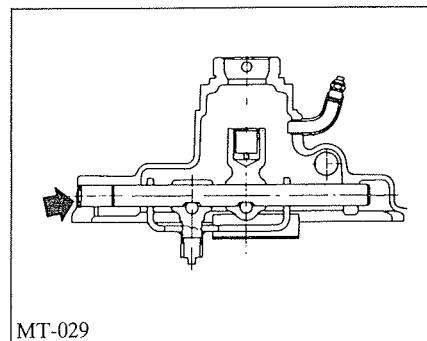


9. Quitar los cambiadores, el vástago cambiador y el balancín del cambiador.

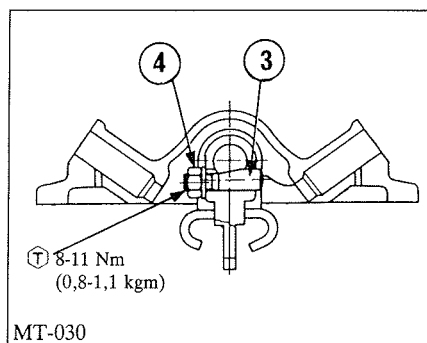
**ARMADO**

1. Montar el vástago del cambiador, el brazo del balancín y los cambiadores.

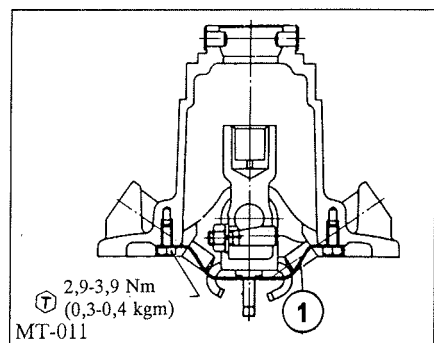
2. Aplicar sellador al tapón de expansión y entonces proceder a su montaje.



3. Montar los pasadores de cuña (3) y las tuercas (4).



4. Montar la placa de desviación (1).



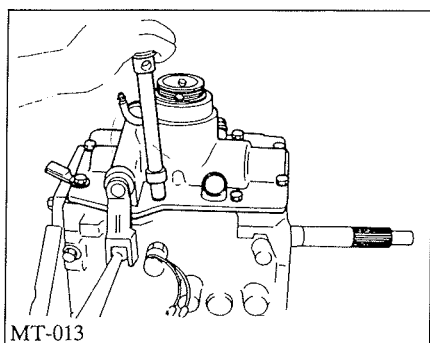
5. Instalar los muelles de retorno y los pasadores de tope.

6. Montar la tapa sobre la caja de cambios, aplicando a los tornillos un par de 18-25 Nm (1,8-2,6 kgm).

**TAPA DE LA CAJA DE CAMBIOS**

**DESARMADO**

1. Quitar la tapa de la caja de cambios.



2. Quitar los muelles de retorno y los pasadores de tope.

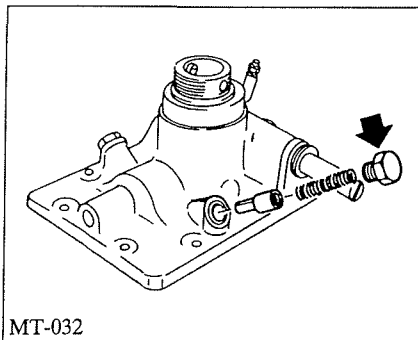
MT-10

**INSPECCION**

1. Limpiar con disolvente y revisar por si hubiese grietas o huecos.

2. Revisar la superficie de acoplamiento de la tapa de la caja de cambio por si hubiera muescas o salientes.

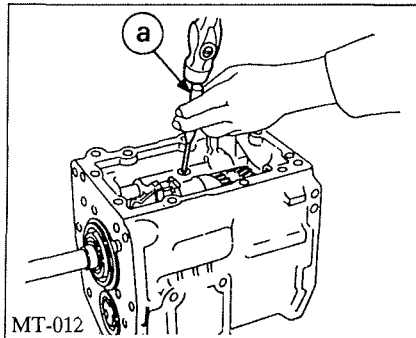
7. Aplicar pasta selladora a la rosca del tapón y apretarlo.



MT-032

6. Quitar el casquillo y eje (7) de la horquilla selectora de marcha atrás.

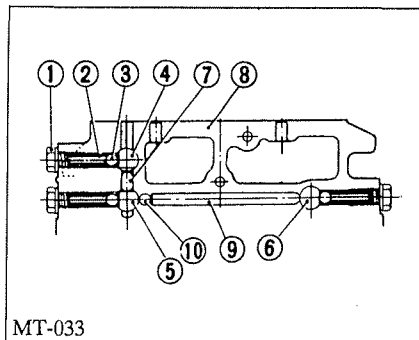
7. Quitar los pasadores elásticos de las horquillas de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup> y de M.A./5.<sup>a</sup>.



MT-012

a. Herramienta Especial KV-32101100

8. Con un martillo y la hta. KV-32101100 (a), sacar los tres tapones, muelles y respectivas bolas de retención.



MT-033

1. Tapón de bola de retención
2. Muelle de retención
3. Bola de retención
4. Eje de la horquilla de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>
5. Eje de la horquilla de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>
6. Eje de la horquilla de M.A./5.<sup>a</sup>
7. Embolo de interbloqueo
8. Carcasa de caja de cambio
9. Pasador de interbloqueo
10. Bola de interbloqueo

**Tener cuidado de no perder las tres (3) bolas de retención, el émbolo de interbloqueo y la bola de interbloqueo.**

9. Sacar los tres selectores y las tres horquillas por el siguiente orden:
  - a) Sacar el eje selector de M.A./5.<sup>a</sup> y su empujador.
  - b) Sacar el eje selector de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup> y el émbolo del interbloqueo.
  - c) Sacar el eje selector de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>.
  - d) Sacar las horquillas de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>.
  - e) Sacar la horquilla de M.A.
  - f) Sacar la horquilla de 5.<sup>a</sup> de la siguiente manera:

— Con un extractor universal extraer el rodamiento del eje secundario

(el de apoyo en la carcasa de superdirecta) y el casquillo distanciador.

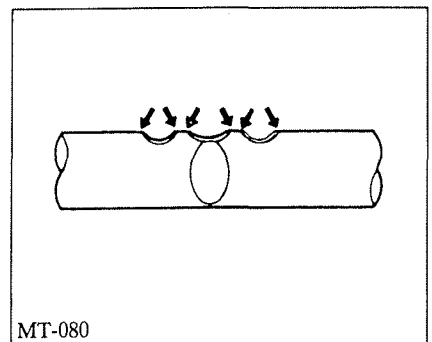
— Sacar el anillo elástico que sujeta el sincronizador de 5.<sup>a</sup> en el extremo trasero del eje tren fijo y a continuación retirar todo el conjunto de sincronizador de 5.<sup>a</sup> con la horquilla de 5.<sup>a</sup> y el balancín.

### INSPECCION

Limpiar con disolvente las piezas y revisar por si hubiera desgaste, rayaduras, salientes dañados u otros desperfectos, especialmente las zonas indicadas con flechas en la siguiente figura.

Verificar que los ejes no estén arqueados.

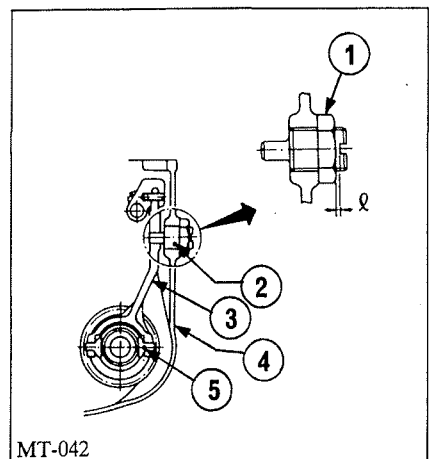
Reemplazar cualquier pieza que esté gastada o dañada.



MT-080

### ARMADO

1. Presentar la horquilla de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>.
2. Presentar la horquilla de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>.
3. Presentar la horquilla de marcha atrás y montar el casquillo roscado y el eje de horquilla de M.A. Roscar el casquillo y establecer la dimensión  $\ell$  en +0,5 mm (+0,020 pulg.).



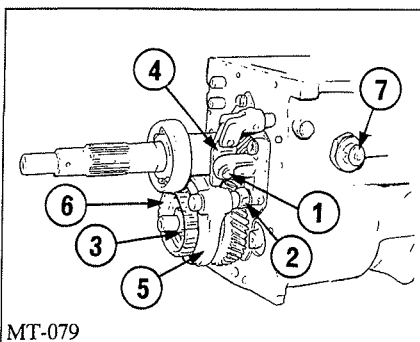
MT-042

1. Tuerca del eje de la horquilla
2. Eje de la horquilla de marcha atrás
3. Horquilla de marcha atrás
4. Carcasa caja de cambio
5. Zapata cambio engranaje marcha atrás

## EJES Y HORQUILLAS SELECTORAS

### DESARMADO

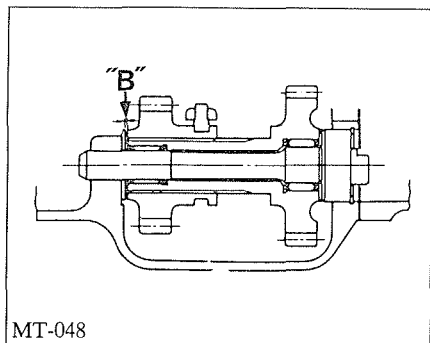
1. Quitar la envolvente de embrague.
2. Quitar la tapa de la caja de cambios.
3. Quitar la cubierta de la superdirecta (5.<sup>a</sup>). Retirar los cuatro tornillos y extraer golpeando con una maza de plástico.
4. Quitar el interruptor de marcha atrás en evitación de roturas.
5. Quitar el bulón (1) del balancín (4) del extremo trasero del eje selector de marcha atrás y 5.<sup>a</sup>.



MT-079

1. Bulón del balancín de la horquilla de 5.<sup>a</sup>
2. Eje de la horquilla de 5.<sup>a</sup> velocidad
3. Anillo elástico del conjunto de sincronizado de 5.<sup>a</sup>
4. Balancín
5. Horquilla de 5.<sup>a</sup>
6. Sincronizado de 5.<sup>a</sup>
7. Casquillo roscado y eje de la horquilla selectora de la marcha atrás

4. Ajustar el juego longitudinal del engranaje loco de marcha atrás «B» a 0-0,50 mm apretando el eje de la horquilla de marcha atrás.



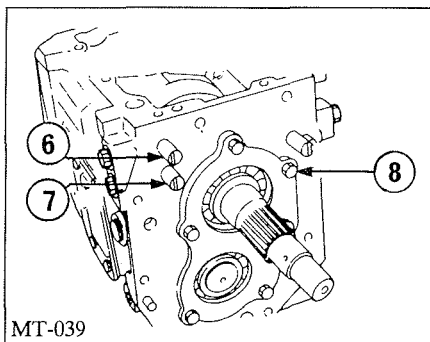
«B». Juego longitudinal del engranaje loco de m. atrás 0-0,50 mm (0-0,197 pulg.)

5. Asegurarse de que la diferencia es  $\pm 0,5$  mm ( $\pm 0,020$  pulg.)

6. Presentar el empujador de M.A./5.<sup>a</sup>.

7. Montar el eje selector de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup> (7). Tener en cuenta la posición de los ejes selectores.

Aplicar aceite de engranajes a todas las superficies deslizantes.



8. Montar la bola de retención muelle y tapón del eje de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>.

Aplicar sellador a la rosca de los tapones de las bolas de retención.

9. Montar el émbolo de interbloqueo.

10. Montar el eje selector de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup> (6).

11. Montar la bola de retención muelle y tapón del eje de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>.

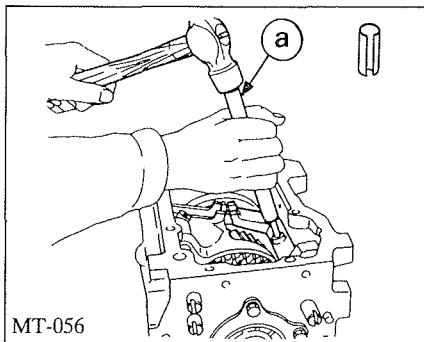
12. Montar la bola y el pasador de interbloqueo a través del orificio del tapón de M.A./5.<sup>a</sup>.

13. Montar el eje selector de M.A./5.<sup>a</sup> (8).

14. Montar la bola de retención, muelle y tapón del eje selector de M.A./5.<sup>a</sup>.

⊕ : Tapones de las bolas de retención  
16-22 Nm  
(1,6-2,2 kgm)

15. Con la herramienta KV-32101100 (a), clavar los tres pasadores elásticos de las horquillas de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup> y M.A./5.<sup>a</sup>, montando los pasadores con la abertura hacia atrás.



a. Herramienta KV-32101100

Después de instalar las horquillas y ejes selectores, golpear los ejes de las horquillas de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup> y de M.A./5.<sup>a</sup> cuando el eje selector y horquilla está engranado en 4.<sup>a</sup> velocidad para asegurarse que no se mueven.

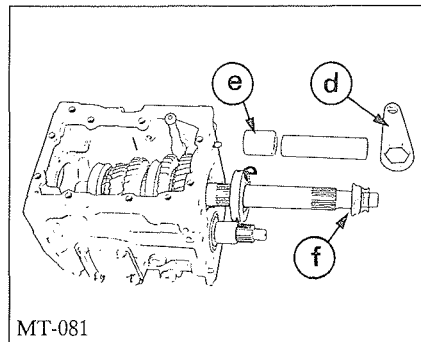
16. Montar en el extremo trasero del tren fijo el conjunto sincronizador de 5.<sup>a</sup> y la horquilla de 5.<sup>a</sup> y fijarlo con el anillo elástico.

Poner atención al sentido de montaje del conjunto de sincronizado de 5.<sup>a</sup>. Remitirse a lo escrito en la página 18.

17. Instalar el balancín entre la horquilla de 5.<sup>a</sup> y el eje selector de M.A./5.<sup>a</sup>, colocarle el bulón y fijarlo con el pequeño anillo.

18. Instalar sobre el eje secundario el casquillo distanciador y a continuación el rodamiento de apoyo en carcasa de superdirecta e insertarlo sin glopear, empleando para ello los tubos de construcción propia.

Montar el tubo largo y roscar la tuerca hasta el final, utilizando la herramienta KV-32101600 (d). Retirar la tuerca y el tubo largo; colocar los tubos corto y largo y enroscar la tuerca hasta llevar el rodamiento a su posición.



MT-081

d. Herramienta Especial KV-32101600  
e. Tubos a construir en el Taller  
f. Tuerca del eje secundario

19. Montar la cubierta de super directa (5.<sup>a</sup>).

20. Montar la tapa de caja de cambios. Remitirse a Tapa de Caja de Cambios.

21. Montar la envoltura de embrague. Remitirse a Envoltura de Embrague.

## ENGRANAJES Y EJES

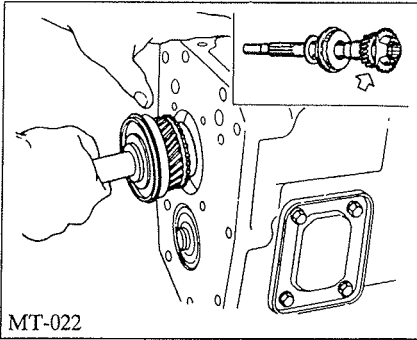
### DESARMADO

- Separar la caja de cambios de la caja de transferencia. Remitirse a Separación Caja de Cambios/Caja de Transferencia.
- Quitar la envoltura de embrague. Remitirse a Envoltura de Embrague.
- Quitar la tapa de caja de cambios. Remitirse a Tapa Caja de Cambios.

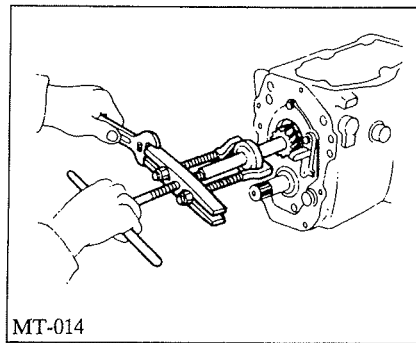
1. Medir el juego longitudinal de los engranajes antes de desmontar el eje secundario.

Para ello remitirse al apartado INSPECCION de este capítulo.

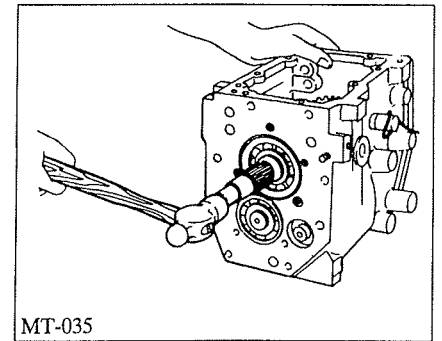
2. Quitar el eje primario, el rodamiento piloto y la corona de sincronización poniendo la parte recortada del eje primario mirando hacia abajo sobre el engranaje de 3.<sup>a</sup> del eje tren fijo.



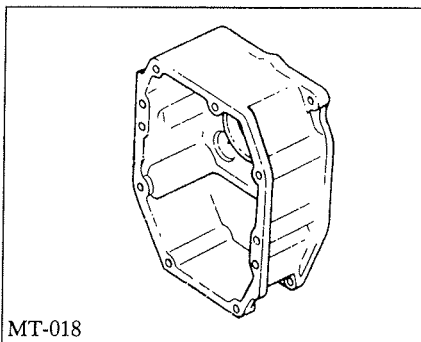
5. Extraer el rodamiento trasero del eje secundario con la ayuda de un extractor universal. Sacar el separador.



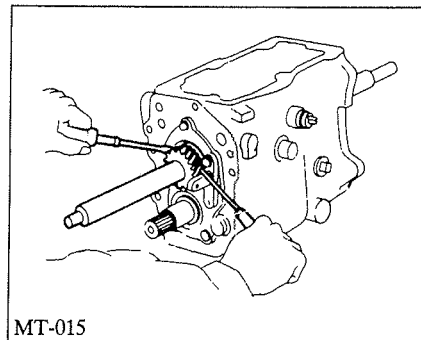
8. Con una maza de plástico golpear ligeramente por la parte trasera del eje secundario para extraer en parte el rodamiento.



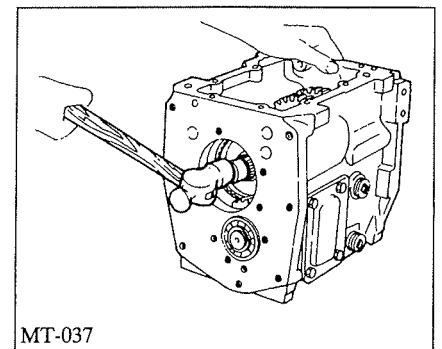
3. Quitar la cubierta de superdirecta (5.<sup>a</sup>).



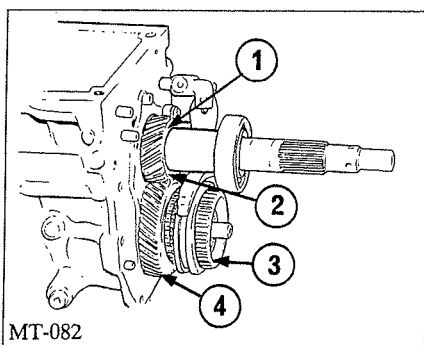
6. Desmontar el engranaje de 5.<sup>a</sup> haciendo palanca con dos destornilladores. Si el engranaje es difícil de desmontar, utilizar un extractor universal.



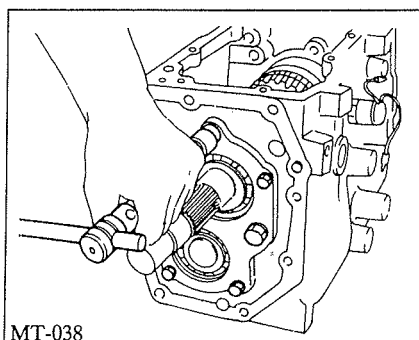
9. Golpear ahora ligeramente en la parte delantera del eje secundario y del eje tren fijo de forma pareja.



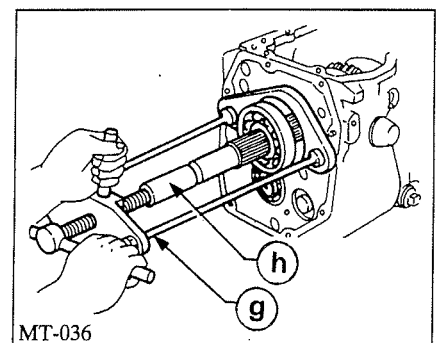
4. Quitar los ejes, horquillas selectoras, la horquilla de 5.<sup>a</sup> y el conjunto sincronizador de 5.<sup>a</sup> tal como se indica en el apartado Ejes y Horquillas Selectoras.



7. Desmontar la placa soporte de los rodamientos. Quitar los tres tornillos tipo PHILIPS. Quitar los dos tornillos tipo TORX con la llave estrella especial. Sacar el tornillo eje de la horquilla de 5.<sup>a</sup> velocidad.



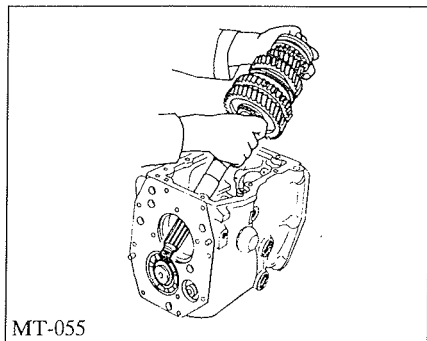
10. Utilizando la herramienta KV-32101200 (g) y un tubo de tamaño adecuado (h), extraer el rodamiento del eje secundario.



1. Engranaje de 5.<sup>a</sup>
2. Horquilla de 5.<sup>a</sup>
3. Sincronizador de 5.<sup>a</sup>
4. Engranaje de 5.<sup>a</sup>

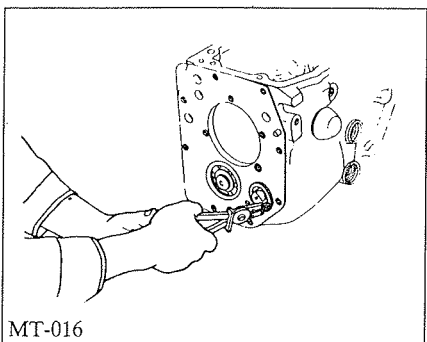
- g. Herramienta KV-32101200  
h. Tubo de tamaño adecuado

11. Sacar todo el conjunto de engranajes y eje secundario.



MT-055

12. Quitar el anillo elástico de la parte trasera del eje del piñón loco de la marcha atrás.

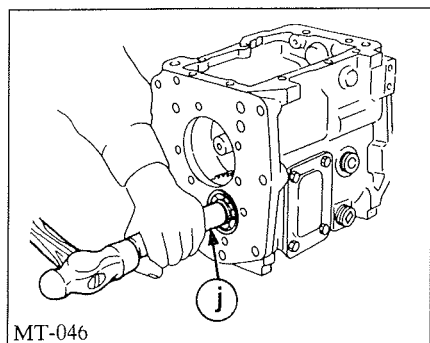


MT-016

13. Empujar por delante (en el interior de la caja) el eje del piñón loco de la marcha atrás y tirar de él desde el exterior.

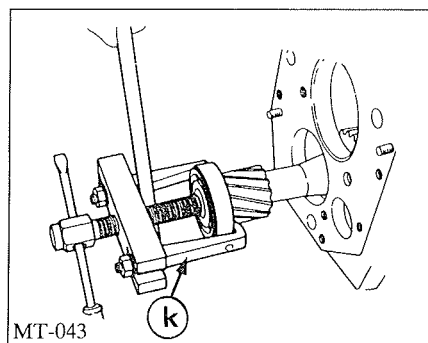
Sacar todo el conjunto compuesto por los engranajes de reenvío «A» y «B», los rodamientos de agujas y las arandelas de empuje.

14. Golpear suavemente el extremo del eje desde la parte delantera utilizando la Herramienta ST-22360002 (j) y un martillo.



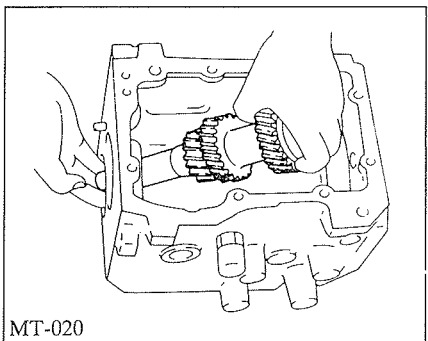
MT-046

15. Extraer el rodamiento trasero del eje utilizando la Herramienta ST-33051001 (k).



MT-043

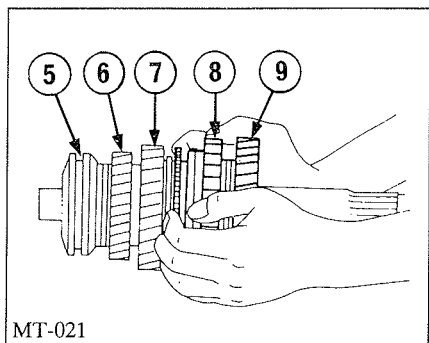
16. Sacar el conjunto del eje tren fijo.



MT-020

**Engranajes y sincronizadores del eje secundario:**

1. Por el extremo trasero del eje secundario quitar el casquillo espaciador, la bola de acero y entonces quitar el sincronizador de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> junto con el engranaje de 1.<sup>a</sup>, el rodamiento de agujas y el casquillo del engranaje de 1.<sup>a</sup>.



MT-021

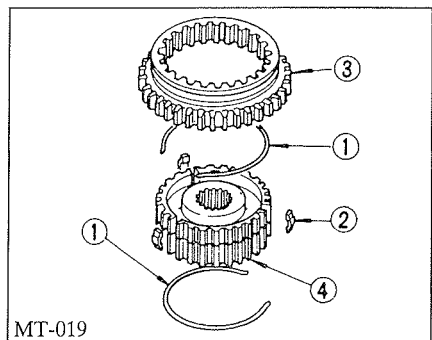
- 5. Sincronizador de 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>
- 6. Engranaje de 3.<sup>a</sup>
- 7. Engranaje de 2.<sup>a</sup>
- 8. Engranaje de marcha atrás
- 9. Engranaje de 1.<sup>a</sup>

Tener cuidado de no perder la bola de acero que retiene el casquillo espaciador del eje secundario.

2. Quitar el engranaje de marcha atrás del sincronizador de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>.  
Recoger las tres pastillas de empuje.

3. Quitar el engranaje de 2.<sup>a</sup> y el rodamiento de agujas.

4. Por el extremo delantero del eje secundario quitar el anillo elástico y a continuación sacar el sincronizador de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>, el engranaje de 3.<sup>a</sup> y el rodamiento de agujas.

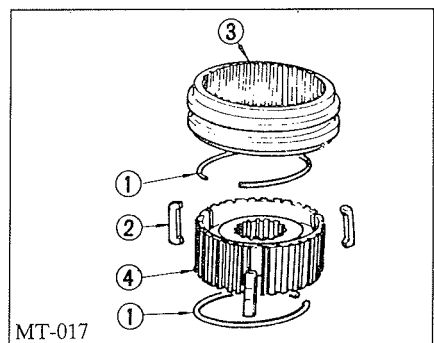


MT-019

**Despiece del sincronizador de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>**

- 1. Resorte de accionamiento
- 2. Pastilla de empuje
- 3. Manguito desplazable
- 4. Cubo fijo

Quitar los dos resortes de accionamiento. Retirar el manguito desplazable y recoger las pastillas de empuje.



MT-017

**Despiece del sincronizador de 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>**

- 1. Resorte de accionamiento
- 2. Pastilla de empuje
- 3. Manguito desplazable
- 4. Cubo fijo

Quitar los dos resortes de accionamiento, retirar el manguito desplazable y recoger las pastillas de empuje.

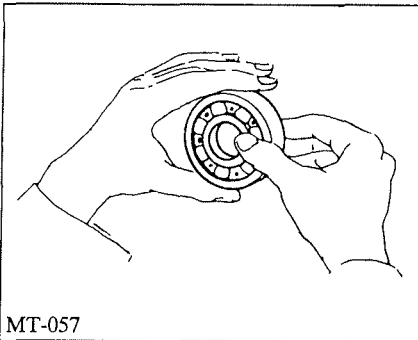
**INSPECCION**

**Rodamientos:**

1. Limpiar totalmente el rodamiento y secarlo con aire comprimido.

**PRECAUCION:**

Mientras se aplica aire a presión a los rodamientos, no permitir que éstos giren, por efecto de la presión del chorro de aire; ello dañaría la guía y las bolas. Girarlos lentamente con la mano.



2. Cuando las superficies de las bolas y de las guías están gastadas o ásperas o cuando las bolas no están completamente esféricas, reemplazar el rodamiento por uno nuevo.

3. Reemplazar el rodamiento de agujas si está gastado o dañado.

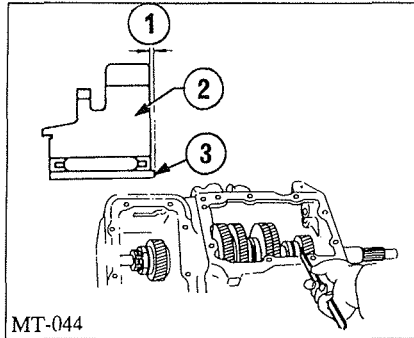
**Engranajes y ejes:**

1. Revisar todos los engranajes por si están excesivamente gastados, cincelados o rajados; reemplazar cuando sea necesario.

2. Revisar el eje por si estuviera curvado, rajado, gastado o la ranura desgastada; reemplazar si fuese necesario.

**3. Medir el juego longitudinal de los engranajes:**

- Es necesario medir el juego longitudinal antes de desarmar el eje secundario y después de armarlo.
- Apretar la tuerca del eje secundario hasta el par especificado y medir el juego longitudinal para asegurarse de que está dentro del límite especificado.
- Si el juego longitudinal no está dentro del límite especificado, desarmar y revisar las piezas para acondicionarlas de nuevo.
- Reemplazar cualquier pieza que esté gastada o dañada.



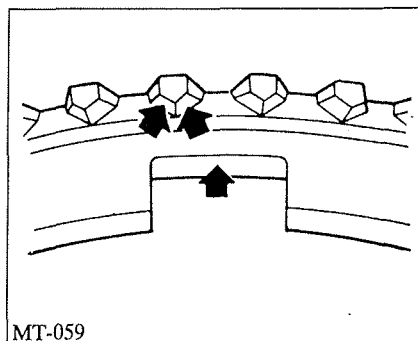
1. Juego longitudinal
2. Engranaje
3. Eje secundario o casquillo

**Juego longitudinal standard:**

- Engranaje de 1.<sup>a</sup>  
0,15-0,30 mm (0,0059-0,0118 pulg.)
- Engranaje de 2.<sup>a</sup>  
0,20-0,36 mm (0,0079-0,0142 pulg.)
- Engranaje de 3.<sup>a</sup>  
0,10-0,26 mm (0,0039-0,0102 pulg.)
- Engranaje de 5.<sup>a</sup>  
0,10-0,25 mm (0,0039-0,0098 pulg.)
- Engranaje de reenvío de la marcha atrás A  
0,05-0,45 mm (0,0020-0,0177 pulg.)
- Engranaje de reenvío de la marcha atrás B  
0-0,50 mm (0-0,0197 pulg.)

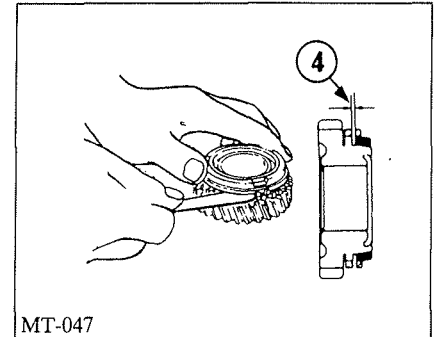
**Corona desplazable (sincronizador):**

1. Reemplazar la corona desplazable si se encontrase deformada, rajada o dañada excesivamente.



MT-059

2. Situar la corona desplazable en posición sobre el cono del engranaje. Mientras se presiona con la mano la corona desplazable lo máximo que se pueda, medir la separación entre la corona desplazable y el piñón externo. Si la separación medida es más pequeña que el límite de desgaste, desechar la corona desplazable (sincronizador).



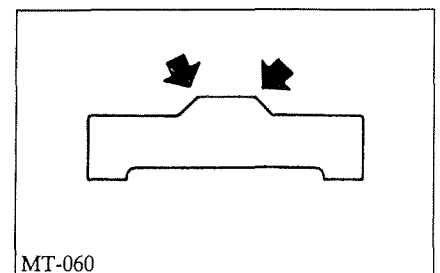
4. Separación entre la corona desplazable y el piñón exterior del engranaje

**Standard**

- 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>  
1,25-1,80 mm (0,0492-0,0709 pulg.)
- 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>  
0,90-1,80 mm (0,0354-0,0709 pulg.)
- Límite de servicio 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>  
0,8 mm (0,031 pulg.)
- 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>  
0,5 mm (0,020 pulg.)

**Pastilla de empuje:**

- Reemplazarla si estuviese excesivamente gastada, desgastada desigualmente, deformada o dañada.



MT-060

**Cubo fijo y manguito desplazable:**

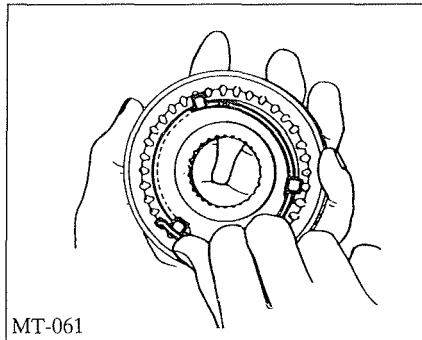
1. Revisar el cubo fijo y el manguito desplazable que no estén rajados, que no tengan melladuras o golpes en sus estriados interior y exterior.
2. Comprobar que en sus ranuras las pastillas y los resortes no se enganchan.
3. Comprobar que el manguito desplazable se mueve fácilmente sobre el cubo fijo hacia los dos lados.

1. Colocar el cubo fijo en el manguito desplazable.

Comprobar manualmente que el cubo y el manguito deslizen suave y sin interferencias.

2. Encajar las pastillas de empuje en las tres hendiduras del cubo fijo.

3. Montar el resorte de accionamiento en las pastillas de empuje de manera que las mismas queden unidas fijamente a la parte interior del cubo fijo. Montar el otro resorte de accionamiento en el lado opuesto del cubo fijo.

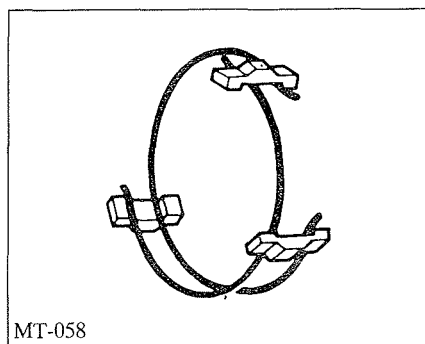


**Retenes de aceite:**

1. Reemplazar los retenes de aceite si el reborde está deformado o rajado. También desechar el retén de aceite si el muelle está fuera de su sitio. Para reemplazarlo remitirse a Sustitución de los Retenes de Aceite.

2. Revisar el labio del retén de aceite que está contactando con el eje; si fuese necesario cambiar conjuntamente el retén de aceite y el eje en cuestión.

Tener cuidado de no enganchar los extremos anterior y posterior del resorte de accionamiento en la misma pastilla de empuje.

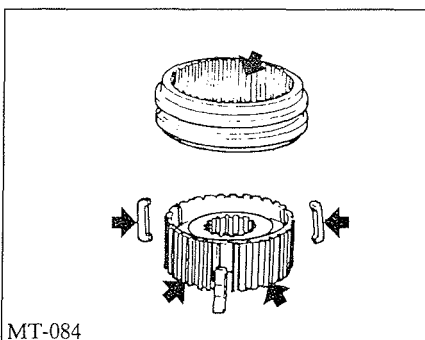


**ARMADO**

**Sincronizador (conjunto):**

Como preparación previa, armar los tres conjuntos de sincronización.

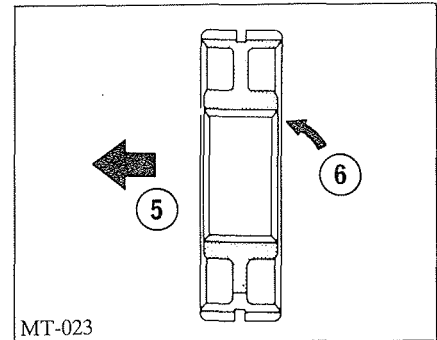
- Untar con grasa de disulfuro de molibdeno, MOLIKOTE 321 o similar, en el estriado exterior del cubo fijo, en el estriado interior del manguito desplazable y las tres pastillas de empuje.



**Engranajes y sincronizadores sobre el eje secundario:**

1. Por el extremo delantero del eje secundario montar el conjunto sincronizador de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>, el rodamiento de agujas y el engranaje de 3.<sup>a</sup>.

Montar el conjunto sincronizador de 3.<sup>a</sup>/4.<sup>a</sup>, poniendo atención a su dirección.

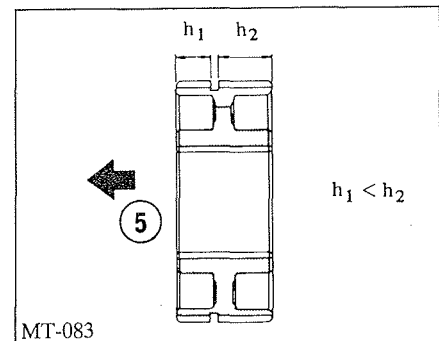


5. Parte delantera
6. La ranura de aceite está hecha sobre esta superficie plana

2. Montar el anillo elástico.

3. Por el extremo trasero del eje secundario montar el rodamiento de agujas, el engranaje de 2.<sup>a</sup>, la corona desplazable de sincronización y el conjunto sincronizador de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup>.

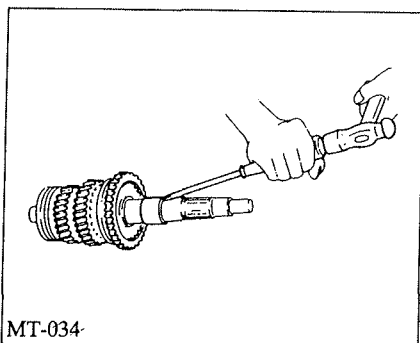
Montar el conjunto sincronizador de 1.<sup>a</sup>/2.<sup>a</sup> poniendo atención a su dirección.



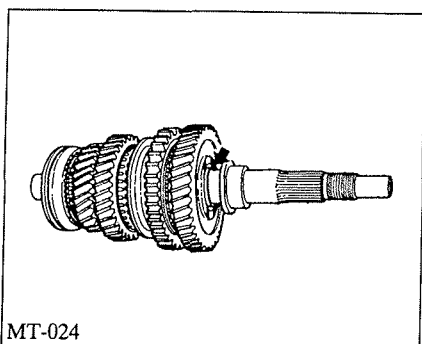
5. Parte delantera



4. Montar el casquillo del engranaje de 1.<sup>a</sup>, el rodamiento de agujas, el engranaje de 1.<sup>a</sup>, la bola de acero y el espaciador sobre el eje secundario.



Antes de montar la bola de acero, ponerle grasa.



**Engranajes locos de la marcha atrás «A» y «B» dentro de la caja:**

Ponerle grasa a las arandelas de empuje y luego unir las a los tabiques de la caja de cambios.

2. Montar los engranajes locos de marcha atrás «A» y «B» con sus rodamientos de agujas.

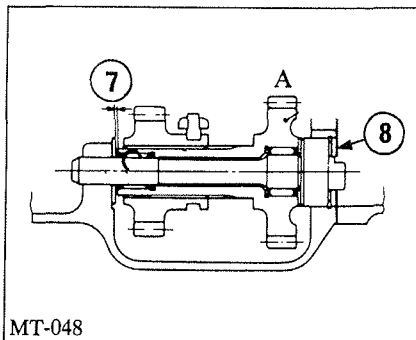
3. Montar el eje del engranaje loco de marcha atrás.

Seleccionar un anillo elástico del eje de engranaje loco de marcha atrás «A» de los que se citan en el recuadro para obtener el juego longitudinal especificado.

**Anillos elásticos del eje de engranaje loco de marcha atrás:**

Unidad: mm (pulg.)

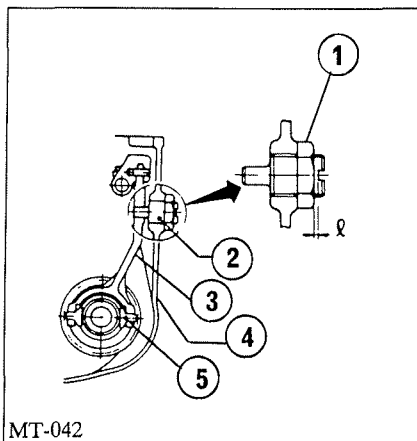
Grosor	Número de pieza
1,55 (0,061)	32285 86401
1,90 (0,075)	32285 86402
1,30 (0,051)	32285 86403



«A». Juego longitudinal del engranaje loco de m. atrás: 0,05-0,45 mm (0,0020-0,0177 pulg.)

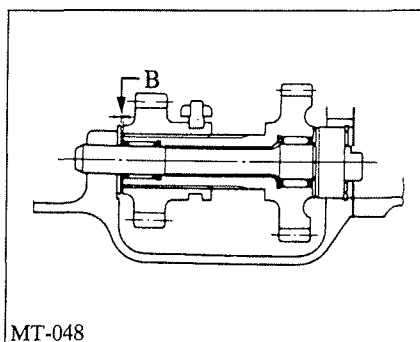
- 7. Medir en este extremo
- 8. Anillo elástico

4. Presentar la horquilla de marcha atrás sobre el engranaje loco de marcha atrás «B» y montar el casquillo roscado y el eje de horquilla de marcha atrás. Roscar el casquillo y establecer la dimensión  $\varnothing$  en 0,5 mm (0,020 pulg.).



- 1. Tuerca del eje de la horquilla
- 2. Eje de la horquilla de m. atrás
- 3. Horquilla de m. atrás
- 4. Carcasa caja de cambios
- 5. Zapata cambio engranaje m. atrás

5. Ajustar el juego longitudinal del engranaje loco de marcha atrás «B» a 0-0,50 mm (0,0197 pulg.) apretando el eje de la horquilla de marcha atrás.



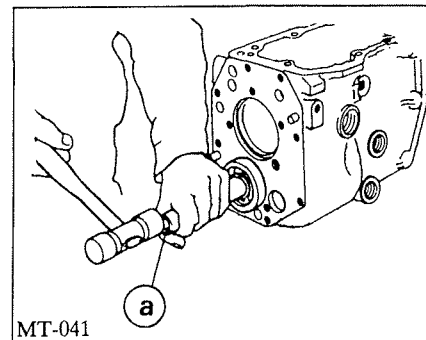
«B». Juego longitudinal del engranaje loco de m. atrás 0-0,50 mm (0-0,0197 pulg.)

6. Asegurarse de que la diferencia es  $\pm 0,5$  mm (0,020 pulg.).

**Eje tren fijo y eje secundario dentro de la caja:**

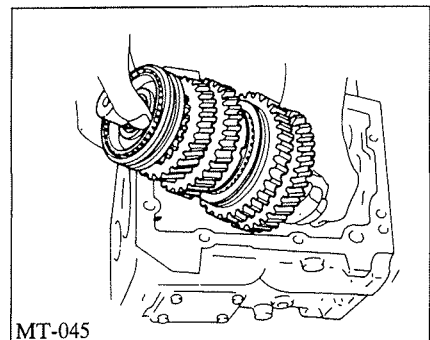
1. Montar el eje tren fijo junto con el rodamiento delantero del eje tren fijo.

2. Empujar el rodamiento trasero del eje tren fijo hasta emplazarlo en su lugar, utilizando la Herramienta ST-30600000 (a).

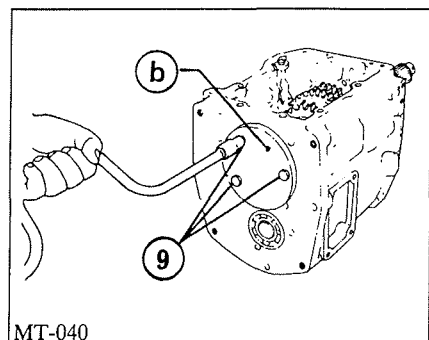


a. Herramienta Especial ST-30600000

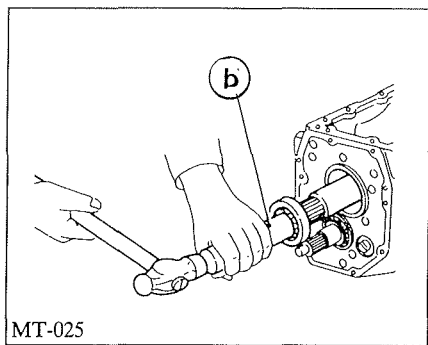
3. Montar el conjunto del eje secundario.



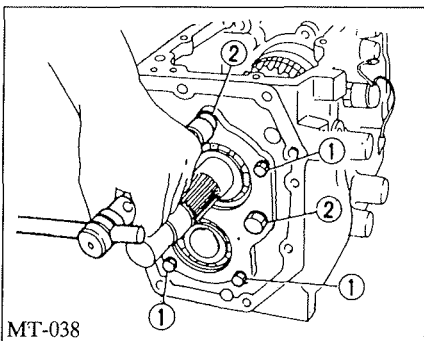
4. Montar la Herramienta-adaptador ST22530000 (b) sobre la parte delantera de la caja de cambios para sostener el extremo delantero del eje secundario. Usar los tornillos de fijación de la cubierta delantera (9).



5. Montar el rodamiento trasero en el eje secundario, utilizando la herramienta ST-22452000 (b).



6. Montar la placa soporte de los rodamientos traseros de la caja.



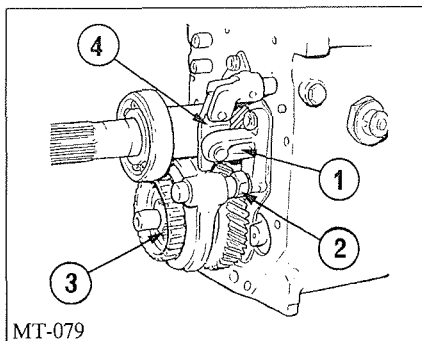
- ⊕ : ① 8-13 Nm  
(0,8-1,3 kgm)  
② 26-36 Nm  
(2,7-3,7 kgm)

#### Horquillas y ejes selectores:

Para su armado en la caja remitirse a Ejes y Horquillas Selectoras.

#### Superdirecta (5.<sup>a</sup> velocidad):

1. Montar el engranaje de 5.<sup>a</sup> en el eje secundario. Montarlo con el cuello hacia adelante.
2. Montar el soporte del balancín (1) y el tornillo eje (2) de la horquilla de 5.<sup>a</sup> velocidad.



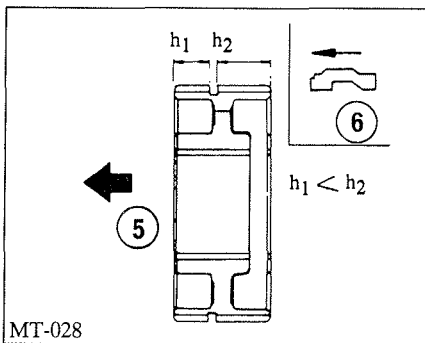
1. Bulón del balancín de la horquilla de 5.<sup>a</sup>
2. Eje de la horquilla de 5.<sup>a</sup> velocidad
3. Anillo elástico del conjunto sincronizado de 5.<sup>a</sup>
4. Balancín

3. Montar en el eje tren fijo el engranaje de reenvío de 5.<sup>a</sup>.

4. Montar la corona desplazable de sincronización de 5.<sup>a</sup>.

5. Montar el conjunto sincronizador de 5.<sup>a</sup>.

Atención al sentido de montaje de las pastillas de empuje (6) y cubo fijo.



5. Parte delantera
6. Posicionado de la pastilla de empuje

6. Montar el anillo elástico (3).

7. Montar la horquilla de 5.<sup>a</sup>, el balancín (4), su bulón de pivotación y fijarlo con el anillo.

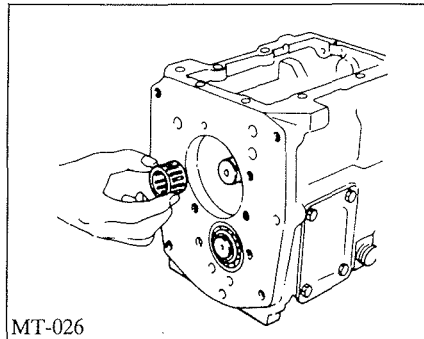
8. Montar el casquillo espaciador y clavar el rodamiento de la cubierta de 5.<sup>a</sup> (superdirecta), utilizando la Herramienta ST-22452000 (b).

9. Montar la cubierta de 5.<sup>a</sup> (superdirecta). Apretar los tornillos a un par de 18-21 Nm (1,8-2,1 kgm).

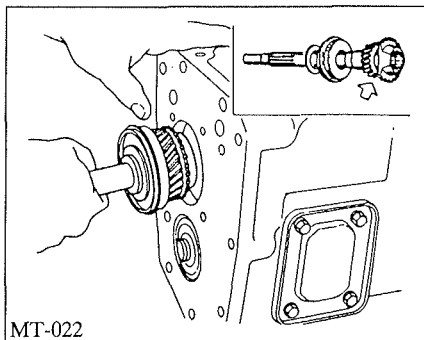
#### Eje primario:

1. Montar el anillo tope del rodamiento piloto sobre el eje secundario.

2. Aplicar aceite de engranajes al rodamiento piloto del eje primario y montarlo sobre el eje secundario.



3. Montar el eje primario, en conjunto, junto con la corona desplazable (sincronizador), poniendo la parte recortada mirando hacia abajo sobre el eje secundario.



4. Montar la cubierta delantera. Para el armado remitirse a Separación Caja de Cambios/Caja de Transferencia.

#### Otros componentes:

1. Montar los ejes y las horquillas selectoras. Para el armado referirse a Ejes y Horquillas Selectoras.

2. Montar la tapa superior. Para el armado remitirse a Tapa de la Caja de Cambios.

3. Montar la envolvente del embrague. Remitirse a Envolvente del Embrague.

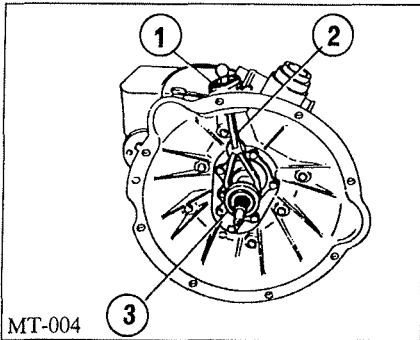
4. Montar la Caja de transferencia. Para el armado remitirse a Separación Caja de Cambios/Caja de Transferencia.

**SUSTITUCION DE  
RETENES DE ACEITE**

**RETEN DE LA CUBIERTA  
DELANTERA**

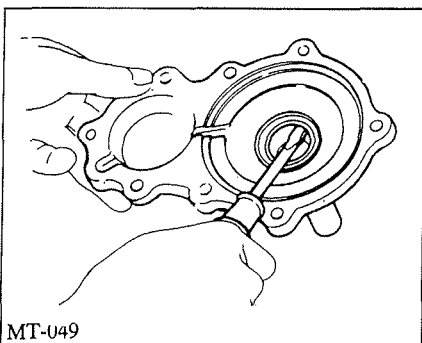
Es necesario sacar del vehículo el conjunto formado por la caja de cambios y caja transferencia. Remitirse al apartado Desmontaje y Montaje (de la unidad).

1. Limpiar la suciedad y la grasa.
2. Vaciar el aceite de la caja de cambios.
3. Quitar la tapa guardapolvo, el cojinete de empuje y la horquilla de desembrague.

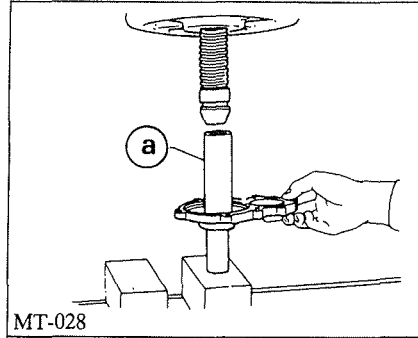


1. Guardapolvo
2. Horquilla de desembrague
3. Cojinete de empuje

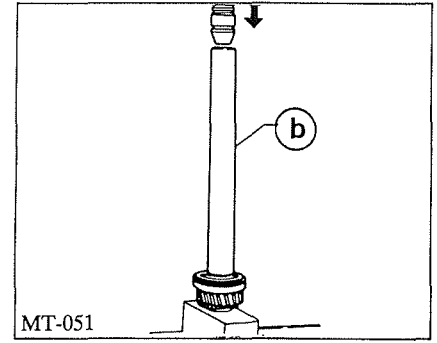
4. Quitar la cubierta delantera.
5. Quitar el retén de aceite.



6. Aplicar una capa de aceite de engranajes a la superficie del retén de aceite y montarlo en su alojamiento de la cubierta utilizando la Herramienta ST-30600000 (a) y una prensa.



7. Lubricar el reborde del retén y el eje primario con aceite de engranajes.
8. Montar la cubierta delantera de manera inversa a como se desmontó.

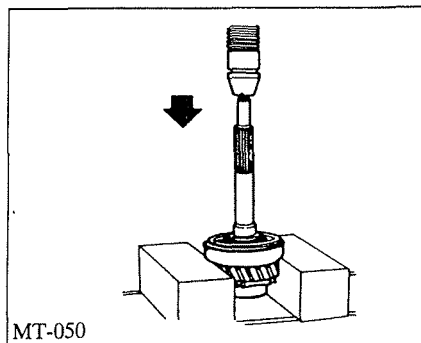


6. Colocar el espaciador sobre el rodamiento del eje primario y asegurar el rodamiento con un anillo elástico.
7. Montar el eje primario en la caja de cambios.

**SUSTITUCION DE  
RODAMIENTOS**

**RODAMIENTO DEL EJE  
PRIMARIO**

1. Para sustituir este rodamiento, hacer las mismas operaciones que las señaladas para la sustitución del retén del primario.
2. Tener en cuenta al desarmar y armar el primario de encarar la parte recortada del primario mirando hacia abajo sobre el eje secundario.
3. Quitar el anillo elástico y el espaciador del eje primario.
4. Quitar el rodamiento del eje primario con ayuda de una prensa.

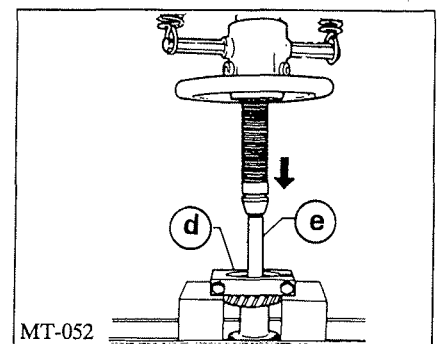


5. Montar el nuevo rodamiento en el eje primario, utilizando la Herramienta ST-22452000 (b) y una prensa.

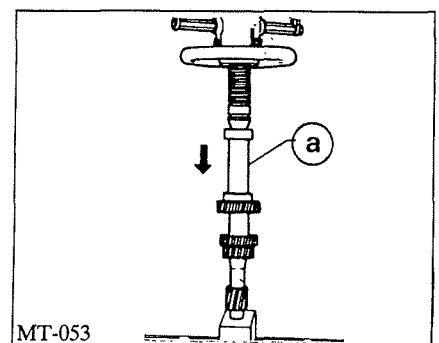
**RODAMIENTOS DEL EJE  
SECUNDARIO Y DEL  
EJE TREN FIJO**

Proceder como se indica en el apartado Engranajes y Ejes para el desmontaje de los ejes.

1. Para extraer el rodamiento utilizar las Herramientas ST-30031000 (d) y ST-19910000 (e).



2. Insertar el nuevo rodamiento utilizando la Herramienta ST-30600000 (a).



## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### CARACTERISTICAS

Modelo caja de cambios		FS5W81A	
Número de velocidades		5	
Tipo de sincronismo		Warner	
Diagrama de velocidades		<p style="text-align: center;">MT-054</p>	
Relaciones:		1. <sup>a</sup>	3,897
		2. <sup>a</sup>	2,370
		3. <sup>a</sup>	1,440
		4. <sup>a</sup>	1,000
		5. <sup>a</sup>	0,825
		M.A.	4,267
Número de dientes:	Engranaje eje primario		24
	Eje secundario	1. <sup>a</sup>	38
		2. <sup>a</sup>	32
		3. <sup>a</sup>	27
		5. <sup>a</sup>	26
		M.A.	32
Engranaje mando tren fijo		32	
Tren fijo	1. <sup>a</sup>	13	
	2. <sup>a</sup>	18	
	3. <sup>a</sup>	25	
	5. <sup>a</sup>	42	
	M.A.	13	
<b>Piñones locos de la marcha atrás:</b>			
Piñón loco *A		26	
Piñón loco *B		20	
Capacidad de aceite:	Caja de cambios	litros	2,7
	Caja transfer TL-100	litros	1,4
	Caja transfer T-130A	litros	1,8

(\*A) Se engrana con el engranaje de marcha atrás del eje tren fijo.

(\*B) Se engrana con el engranaje de marcha atrás del eje secundario.

### INSPECCION Y AJUSTE

#### JUEGO LONGITUDINAL DE LOS ENGRANAJES

Unidad: mm (pulg.)

Posición	Modelo	Todos los modelos
Engranaje de 1. <sup>a</sup>		0,15-0,30 (0,0059-0,0118)
Engranaje de 2. <sup>a</sup>		0,20-0,36 (0,0079-0,0142)
Engranaje de 3. <sup>a</sup>		0,10-0,26 (0,0039-0,0102)
Engranaje de 5. <sup>a</sup>		0,10-0,25 (0,0039-0,0098)
Piñón loco de M.A.	A	0,05-0,45 (0,0020-0,0177)
Piñón loco de M.A.	B	0-0,50 (0-0,0197)

#### JUEGO ENTRE LA CORONA DE SINCRONIZACION Y EL ENGRANAJE

Unidad: mm (pulg.)

Concepto	Modelo	Todos los modelos
Standard		
1. <sup>a</sup> , 2. <sup>a</sup> y 5. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> y 4. <sup>a</sup>		1,25-1,80 (0,0492-0,0709) 0,90-1,80 (0,0354-0,0709)
Límite de desgaste		
1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> y 4. <sup>a</sup>		0,8 (0,031) 0,5 (0,020)

#### ANILLOS ELASTICOS DEL EJE DE LOS PIÑONES LOCOS DE MARCHA ATRAS

Unidad: mm (pulg.)

Grosor	Número de pieza	
1,55 (0,0610)	32285	86401
1,90 (0,0748)	32285	86402
1,30 (0,0512)	32285	86403
1,75 (0,0688)	00922	24000

ANILLOS ELASTICOS DE AJUSTE DEL EXTREMO TRASERO  
EJE TREN FIJO

Unidad: mm (pulg.)

Grosor	Número de pieza	
1,40 (0,0551)	32708	86401
1,50 (0,0590)	32708	86402
1,60 (0,0630)	32708	86403
1,70 (0,0669)	32708	86404

ARANDELAS DE AJUSTE DEL RODAMIENTO DEL EJE  
PRIMARIO

Unidad: mm (pulg.)

Grosor	Número de pieza	
1,60 (0,0630)	32205	J 2000
1,70 (0,0669)	32205	J 2001
1,80 (0,0708)	32205	J 2002
1,90 (0,0748)	32205	J 2003

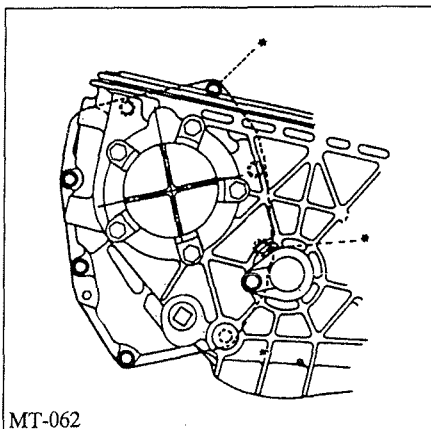
PARES DE APRIETE

Unidad	Nm	kgm
Tuercas de tornillos fijación tubo de escape a colector	26-36	2,7-3,7
Fijación envolvente embrague a motor	36-50	3,7-5,1
Fijación envolvente embrague a caja cambios	36-49	3,7-5,0
Fijación cubierta eje primario (tapa delantera) a caja cambios	20-27	2,0-2,8
Tapones de vaciado y llenado de aceite	25-34	2,5-3,5
Interruptor de luces de freno	20-29	2,0-3,0
Fijación superior tapa trasera de apoyo rdto. a caja cambios	26-36	2,7-3,7
Fijación inferior tapa trasera de apoyo rdto. a caja cambios	8-13	0,8-1,3
Fijación cubierta de 5.ª (superdirecta) a caja cambios	18-21	1,8-2,1
Fijación caja transferencia a caja cambios	25-30* 18-21	2,5-3,1* 1,8-2,1

\* Los tornillos así señalados, además de aplicarles el par de apriete superior, se deben untar con un sellante.

Unidad	Nm	kgm
Fijación tapa toma de fuerza (P.T.O.)	8-13	0,8-1,3
Tuerca de fijación engranajes del eje secundario	** 196-451	** 20-46
Tapón muelle retorno tapa cambios	8-11	0,8-1,1
Tuerca pasador de cuña horquillas cambio	8-11	0,8-1,1
Tornillos fijación placa desviación ejes horquillas	2,9-3,9	0,3-0,4
Tapón retenedor bolas ejes horquillas	16-22	1,6-2,2
Fijación tapa horquillas a caja cambios	18-25	1,8-2,6
Fijación caja transferencia a cubierta de 5.ª (superdirecta)	18-21	1,9-2,1
Tornillos fijación tapa caja transfer	8-11	0,8-1,1

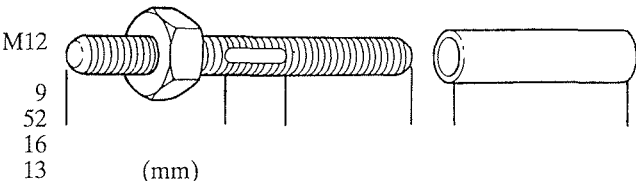
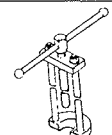
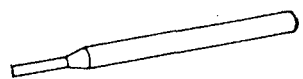
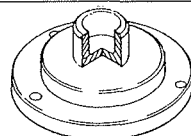

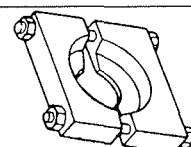
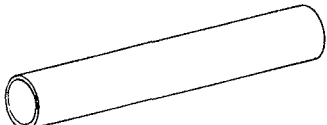

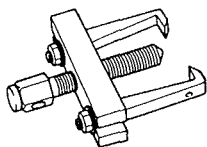
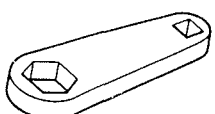
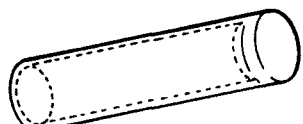
\*\* Para la aplicación de este par, ver en pág. 9 la utilización de la Herramienta especial y el gráfico indicativo del par que ha de aplicarse.



DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES

Ver la Sección MT del Manual de Taller SP-331, Patrol 160

HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

N.º de Referencia	Descripción	
Herramienta a construir en el Taller de la propia Concesión	Util para extracción tapa rodamiento piloto eje secundario en caja de transferencia. — Rosca del espárrago y de la tuerca — Longitud espárrago medida entre planos — Longitud tubo diámetro ext. tubo diámetro int. tubo	
KV32101200	Extractor rodamientos	
KV32101100	Util extractor bolas retención y pasadores elásticos ejes horquillas	
ST22530000	Placa-tope rodamiento	
ST22360002	Insertador rodamiento	
ST30031000	Extractor rodamientos	
ST22452000	Insertador rodamiento	
ST30600000	Insertador rodamientos y retenes	
ST33051001	Extractor rodamientos	
KV32101600	Llave para aplicación par apriete tuerca del eje secundario	
ST19910000	Extractor rodamiento	

# CAJA DE TRANSFERENCIA

## SECCION **TF**

### CONTENIDO

Para todo lo relacionado con esta sección, remitirse a la SECCION TF del Manual de Taller, Publicación SP-331







# EJES DE TRANSMISION Y GRUPOS DIFERENCIALES

## SECCION PD

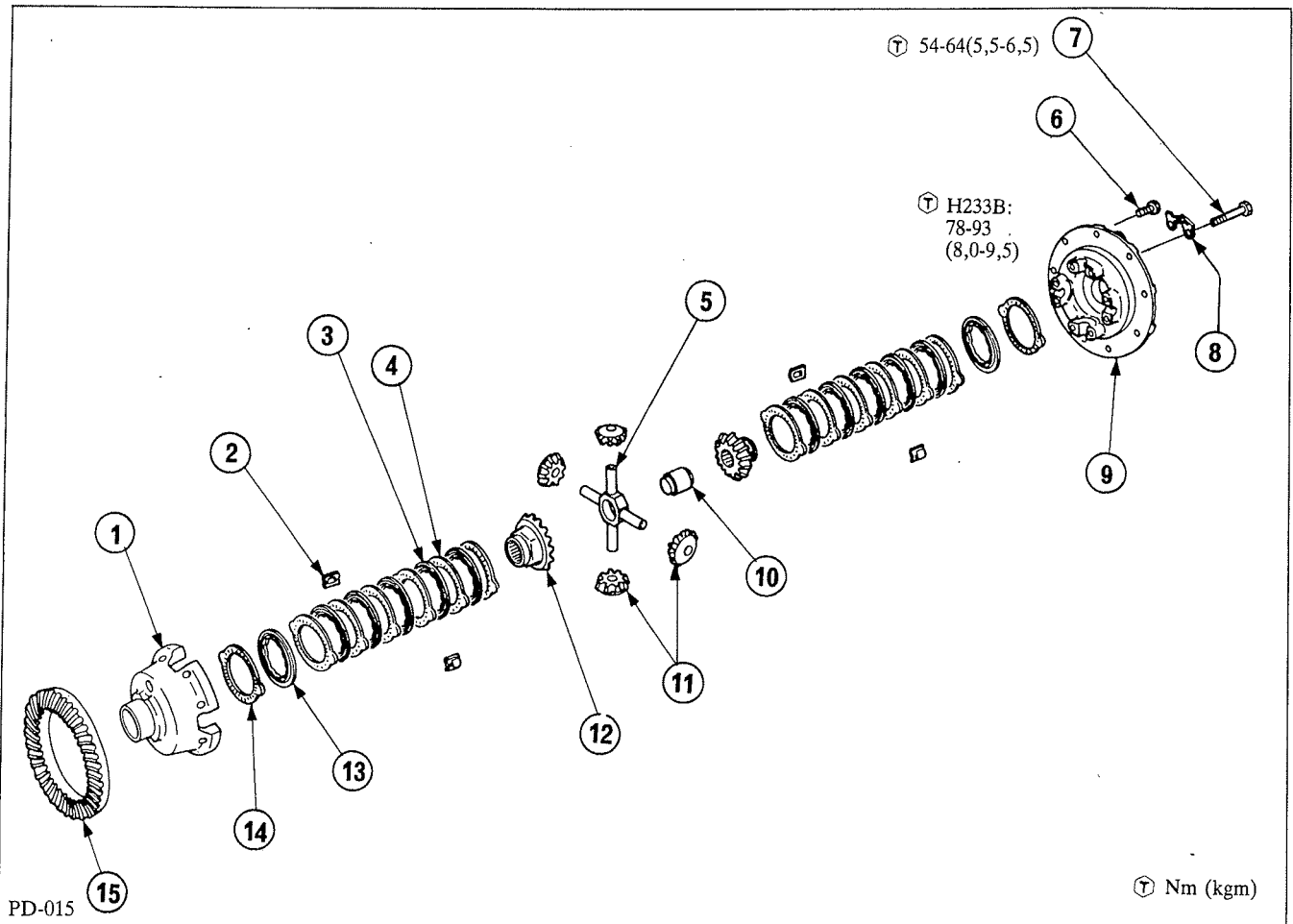
### CONTENIDO

	Página		Página
<b>EJES DE TRANSMISION Mod. 2F80B</b> .....	*	<b>GRUPO AUTOBLOCANTE DEL</b>	
INSPECCION GENERAL .....	*	<b>DIFERENCIAL TRASERO</b> .....	PD-3
DESMONTAJE Y MONTAJE .....	*	DESARMADO DEL	
INSPECCION .....	*	PORTADIFERENCIAL .....	PD-3
REPARACION .....	*	INSPECCION .....	PD-4
<b>DIFERENCIAL DELANTERO Mod. C200</b> .....	*	AJUSTE .....	PD-5
PREPARACION PARA EL		ARMADO .....	PD-5
DESARMADO DEL DIFERENCIAL		DATOS TECNICOS DE LOS DISCOS ...	PD-6
DELANTERO C200 .....	*	AJUSTE .....	*
DESARMADO .....	*	VERIFICACION FINAL .....	*
INSPECCION .....	*	<b>DATOS TECNICOS Y ESPECIFICACIONES</b>	*
ARMADO .....	*	EJES DE TRANSMISION .....	*
AJUSTE .....	*	Especificaciones generales .....	*
VERIFICACION FINAL .....	*	Datos técnicos .....	*
<b>DIFERENCIAL TRASERO Mod. H233B</b> .....	*	Pares de apriete .....	*
PREPARACION PARA EL		<b>GRUPOS DIFERENCIALES</b> .....	*
DESARMADO DEL DIFERENCIAL		Especificaciones generales .....	*
TRASERO H233B .....	*	Datos técnicos .....	*
DESARMADO .....	*	Pares de apriete .....	*
INSPECCION .....	*	<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y</b>	
ARMADO .....	*	<b>CORRECCIONES</b> .....	*
		EJES DE TRANSMISION .....	*
		DIFERENCIAL O GRUPO CONICO ..	*
		<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES DE</b>	
		<b>SERVICIO</b> .....	*

\* Para todo lo relacionado con esta sección, remitirse a la SECCION PD del Manual del Taller, Publicación SP-331



**GRUPO AUTOBLOCANTE DEL DIFERENCIAL TRASERO**



Despiece de los componentes del grupo autoblocante trasero

- |                              |                              |                           |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. Semi-caja del diferencial | 6. Perno de corona           | 11. Satélites             |
| 2. Guía disco fricción       | 7. Perno de caja diferencial | 12. Planetarios           |
| 3. Disco de fricción         | 8. Chapa de freno            | 13. Disco de resorte      |
| 4. Disco liso de fricción    | 9. Semi-caja diferencial     | 14. Disco liso de resorte |
| 5. Cruceta de satélites      | 10. Bloque de empuje         | 15. Corona                |

**PRECAUCION**

Cuando se eleve con gato un vehículo equipado con esta unidad, asegurarse de elevar ambas ruedas traseras antes de arrancar el motor.

2. Extraer la corona abriendo las chapas de freno (sólo el H233B) y aflojando los pernos de la corona de forma entrecruzada.

Golpear con igualdad en todo el contorno para evitar que la corona quede atascada.

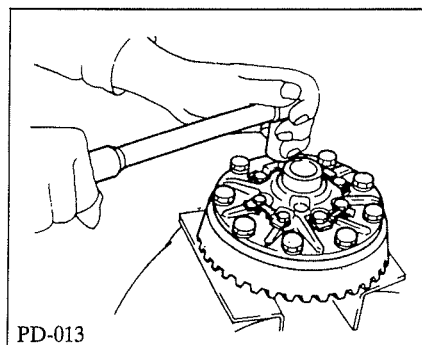
**DESARMADO DEL PORTADIFERENCIAL**

Excepto en el armado, el procedimiento para el desmontaje es el mismo que para el grupo normal. Ver la Sección PD del Manual de Taller SP-331.

**CAJA DEL DIFERENCIAL**

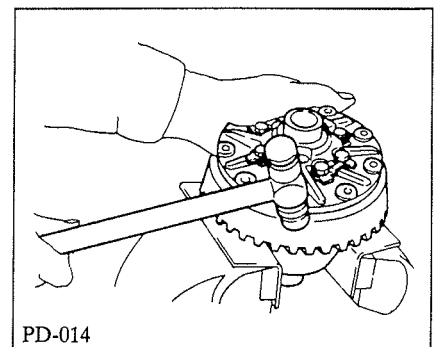
1. Extraer la guía interna del planeta-

rio. Remitirse a Portadiferencial (Transmisión final) M. Taller SP-331 para desarmar.



PD-013

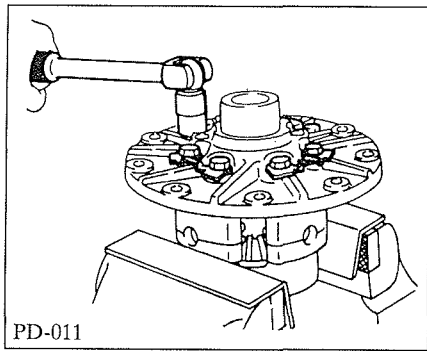
3. Separar la corona de la caja golpeándola con un martillo de peña blanda.



PD-014

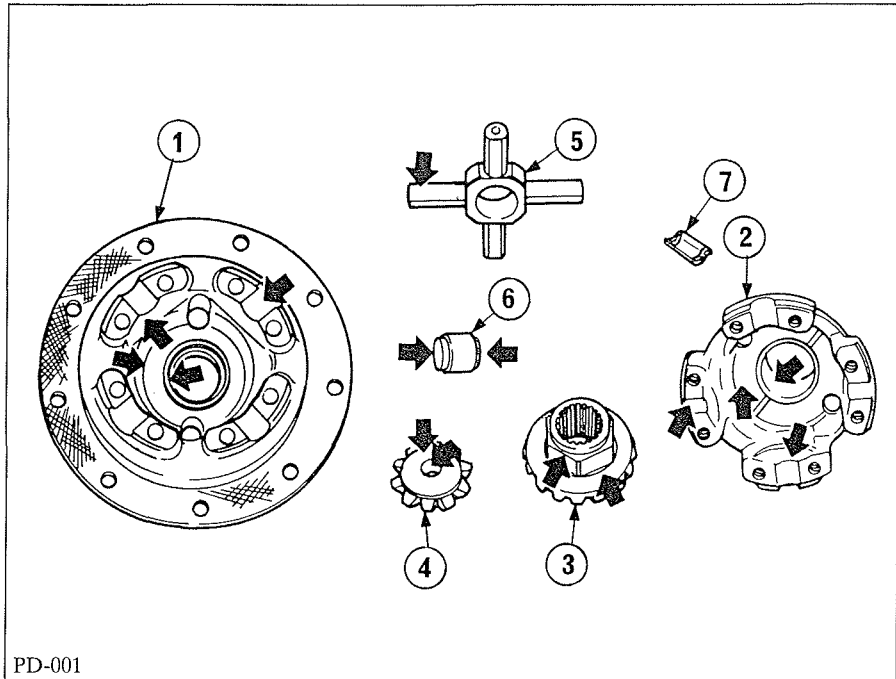
4. Enderezar las chapas de freno, aflojar los pernos de acoplamiento de la caja diferencial y sacar la caja del diferencial del lado de la corona.

Retirar los discos de fricción, discos lisos, satélites, cruceta portasatélites, bloque de empuje y planetarios.

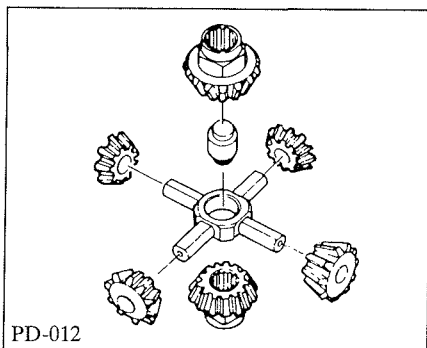


PD-011

Marcar los piñones de forma que puedan volver a ser instalados en las posiciones originales que ocupaban antes de ser desmontados.



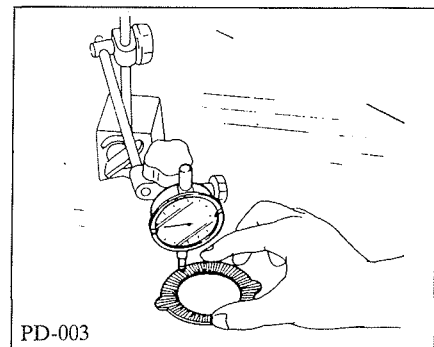
PD-001



PD-012

**DISCOS DE FRICCIÓN Y DISCOS LISOS**

1. Limpiar los discos de fricción y discos lisos en un disolvente adecuado y secarlos con aire comprimido.
2. Inspeccionar el desgaste, picaduras y rebabas de todos los discos. Reemplazar los discos lisos de embrague que estén desgastados o deformados porque provocarán una presión incorrecta del embrague.



PD-003

Alabeo máximo permitido:  
0,07 mm (0,0028 pulg.)

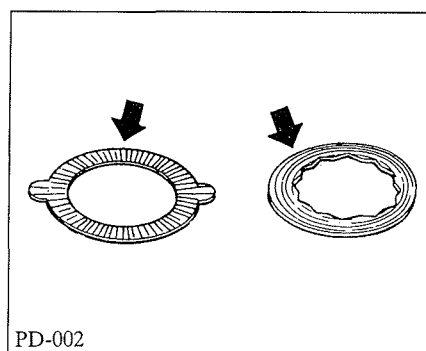
4. Medir el grosor del disco de fricción, disco liso, disco de resorte y disco liso de resorte en 4 puntos, tal como indica la figura, y calcular el valor medio. Si están excesivamente desgastados, reemplazarlos.

**INSPECCION**

**SUPERFICIES DE CONTACTO**

1. Limpiar todas las piezas desmontadas con disolvente adecuado y secarlas con aire comprimido.
2. Si las superficies siguientes se encuentran con rebabas o rayas, suavizarlas con piedra de aceite:

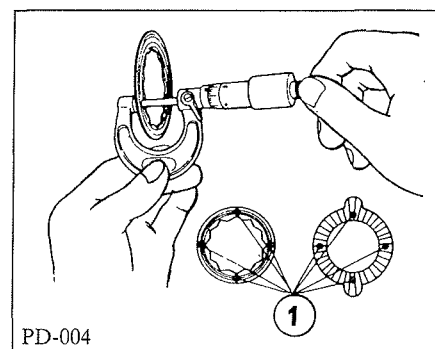
- ① Caja del diferencial (lado de la corona)
- ② Caja del diferencial (lado opuesto a la corona)
- ③ Planetarios
- ④ Satélites
- ⑤ Cruceta portasatélites
- ⑥ Bloque de empuje
- ⑦ Guía de los discos lisos de fricción



PD-002

3. Para probar si un disco no está deformado, colocarlo en una placa de reglaje y girarlo con la mano, poniendo el brazo del comparador sobre la cara del disco.

Si excede los límites descritos, reemplazarlo por un elemento nuevo para eliminar la posibilidad de que el embrague patine o se pegue.



PD-004

Grosor estándar: 1,48 ÷ 1,52 mm (0,0583 ÷ 0,0598 pulg.)

1. Puntos de medición

**AJUSTE**

**JUEGO LONGITUDINAL DE LOS DISCOS**

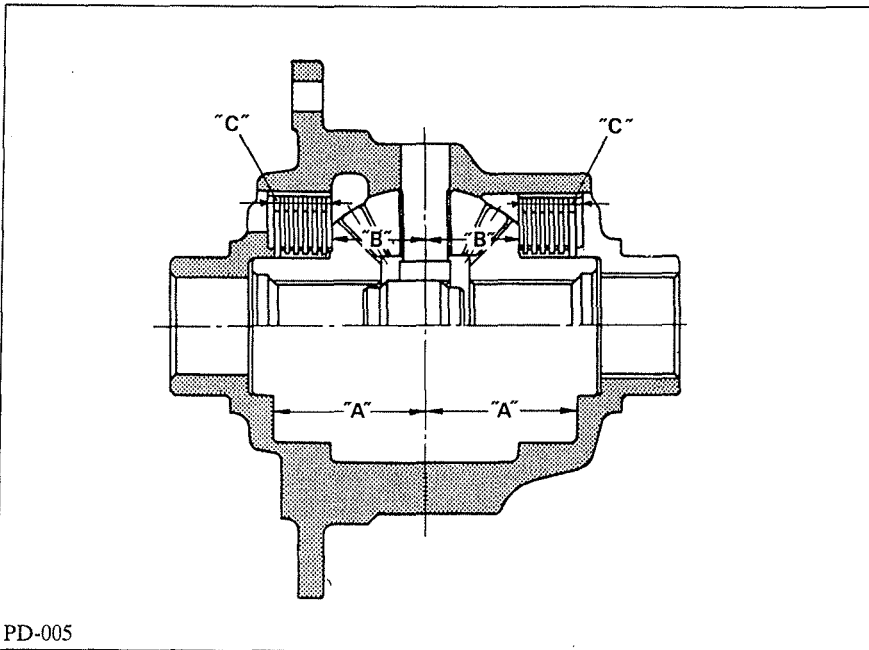
1. El juego longitudinal de los discos de fricción y discos lisos puede calcularse usando la siguiente ecuación, y debería ajustarse en el límite siguiente:

$$A - (B+C) = 0,10 - 0,20 \text{ mm} \\ (0,0039 - 0,0079 \text{ pulg.})$$

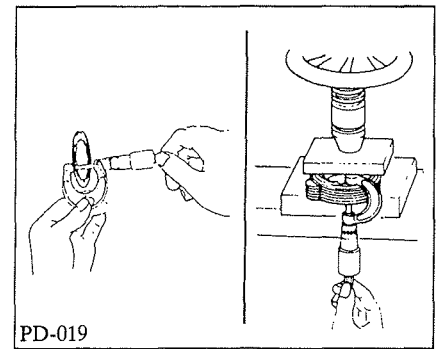
El ajuste puede hacerse eligiendo discos de fricción que tengan dos grosores diferentes.

Mover el disco portaguarnición y el disco liso en dirección circunferencial y volver a medir el grosor mientras se aplica un peso de 686 N (70 kg) con una prensa. Repetir estos procedimientos 4 veces y calcular el valor medio.

(3) Añadir los valores calculados en los procedimientos (1) y (2) y obtener el valor C.



PD-005



PD-019

Ejemplo:

A	=	49,52
B	=	19,20
C	=	29,94
(1)	B	19,20
	+C	+29,94
		49,14
(2)	A	49,52
		-49,14
		0,38

Por consiguiente, se necesitan dos discos de fricción de ajuste de 1,6 mm (0,063 pulg.).

Donde:

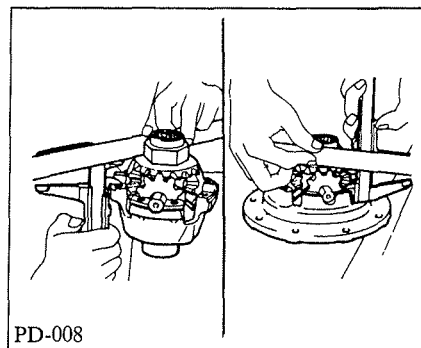
«A»: Longitud entre la cara de contacto de la caja del diferencial y el fondo interior de la caja del diferencial.

«B»: Longitud entre la cara de contacto de la caja del diferencial y el lado trasero del planetario.

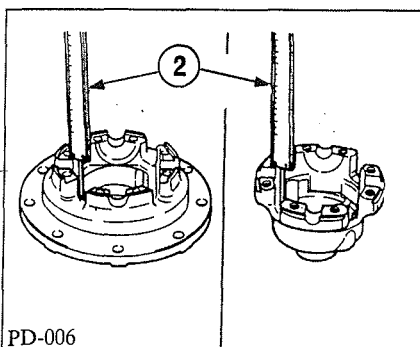
«C»: Grosor total de los discos portaguarnición de fricción, discos lisos de fricción, disco de resorte en la caja del diferencial en un lado.

2. Medir los valores de «A» usando un calibre (pie de rey) (2).

3. Montar la cruzeta porta-satélites con los satélites; colocar los planetarios y a continuación medir los valores de «A».



PD-008



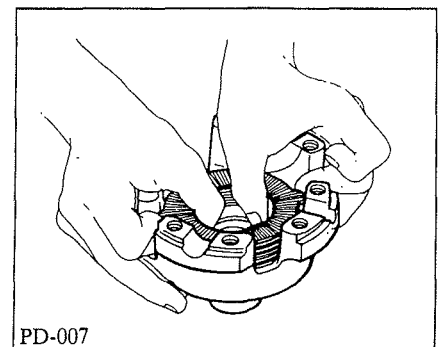
PD-006

4. (1) Medir el grosor del disco de resorte y del disco liso de resorte individualmente en 4 puntos, y calcular los valores medios.

(2) Luego apilar todos los discos portaguarnición de fricción y los discos lisos, y medir el grosor total mientras se aplica una presión de 686 N (70 kg) con una prensa.

**ARMADO**

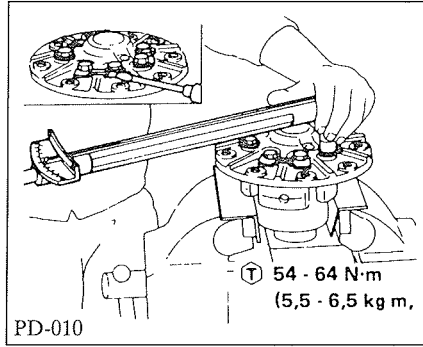
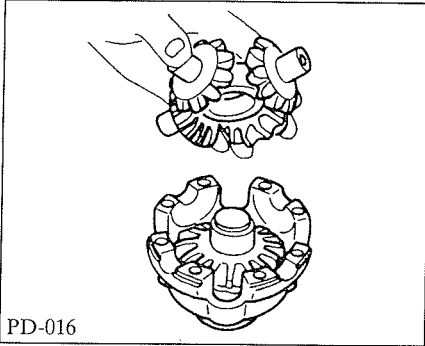
1. Juntar los discos portaguarnición a los discos lisos e instalar la guía de discos lisos dentro de un lado de la caja del diferencial separada alineando la guía a las protuberancias del disco liso.



PD-007

Aplicando una cantidad suficiente de aceite de engranajes A.P.I. GL-5 que tenga una viscosidad de 140, a las caras de los discos portaguarnición y discos lisos que se van a ensamblar juntos, ayudará a su instalación.

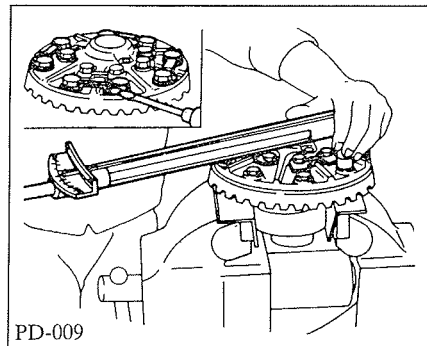
2. Instalar el planetario, bloque de empuje, satélites y cruceta portasatélites dentro de la caja del diferencial.



4. Colocar la corona en la caja del diferencial e instalar las chapas de freno y pernos nuevos.

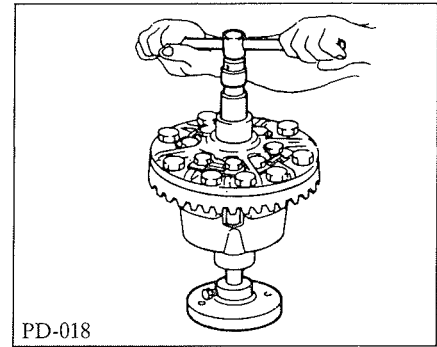
Apretar los pernos en forma entrecruzada, golpeando ligeramente sus cabezas con un martillo.

Luego doblar las chapas de freno para trabar los pernos en su posición correcta.



5. Instalar las cuñas detrás de cada cojinete y hacer presión sobre los cojinetes. Remitirse a Portadiferencial (Transmisión final) para el montaje.

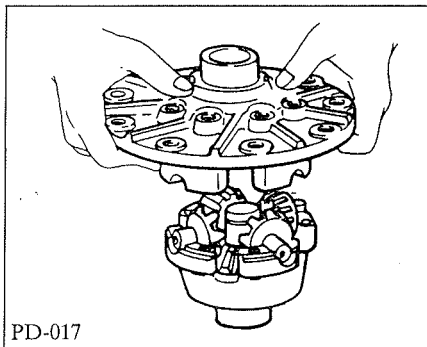
6. Al terminar los procedimientos de ensamblaje, comprobar el funcionamiento del diferencial autoblocante. Sujetando la caja del diferencial en estado estacionario, insertar los árboles ranurados dentro de la caja de forma que engranen con los piñones. Luego comprobar que el conjunto funciona libremente girando los árboles ranurados con la mano, que están instalados en direcciones opuestas.



Par de apriete:  
196 ÷ 392 Nm (20 ÷ 40 kgm)

3. Como en el punto 1, instalar los discos portaguarnición, discos lisos y planetario dentro del otro lado de la caja del diferencial separada y mientras se sujeta la guía de discos lisos con los dedos, instalarla dentro del otro lado de la caja del diferencial. Luego apretar los pernos de acoplamiento de la caja del diferencial.

Doblar las chapas de freno para dejar trabados los pernos en su posición correcta.



Par de apriete:  
C200:  
69-68 Nm  
(7,0-8,0 kgm)  
H233B:  
78-93 Nm  
(8,0-9,5 kgm)

DATOS TECNICOS DE LOS DISCOS

Unidad: mm (pulg.)

Denominación	Grosor	N.º de pieza
Disco liso de fricción	1,48-1,52 (0,0583-0,0598)	38432-C6000
Disco portaguarnición de fricción	1,48-1,52 (0,0583-0,0598)	38433-C6000 (Tipo estándar)
	1,58-1,62 (0,0622-0,0638)	38433-C6001 (Tipo de ajuste)
Disco de resorte	1,48-1,52 (0,0583-0,0598)	38436-C6000
Disco liso de resorte	1,48-1,52 (0,0583-0,0598)	38435-C6000

# EJE DELANTERO Y SUSPENSION DELANTERA

## SECCION FA

### CONTENIDO

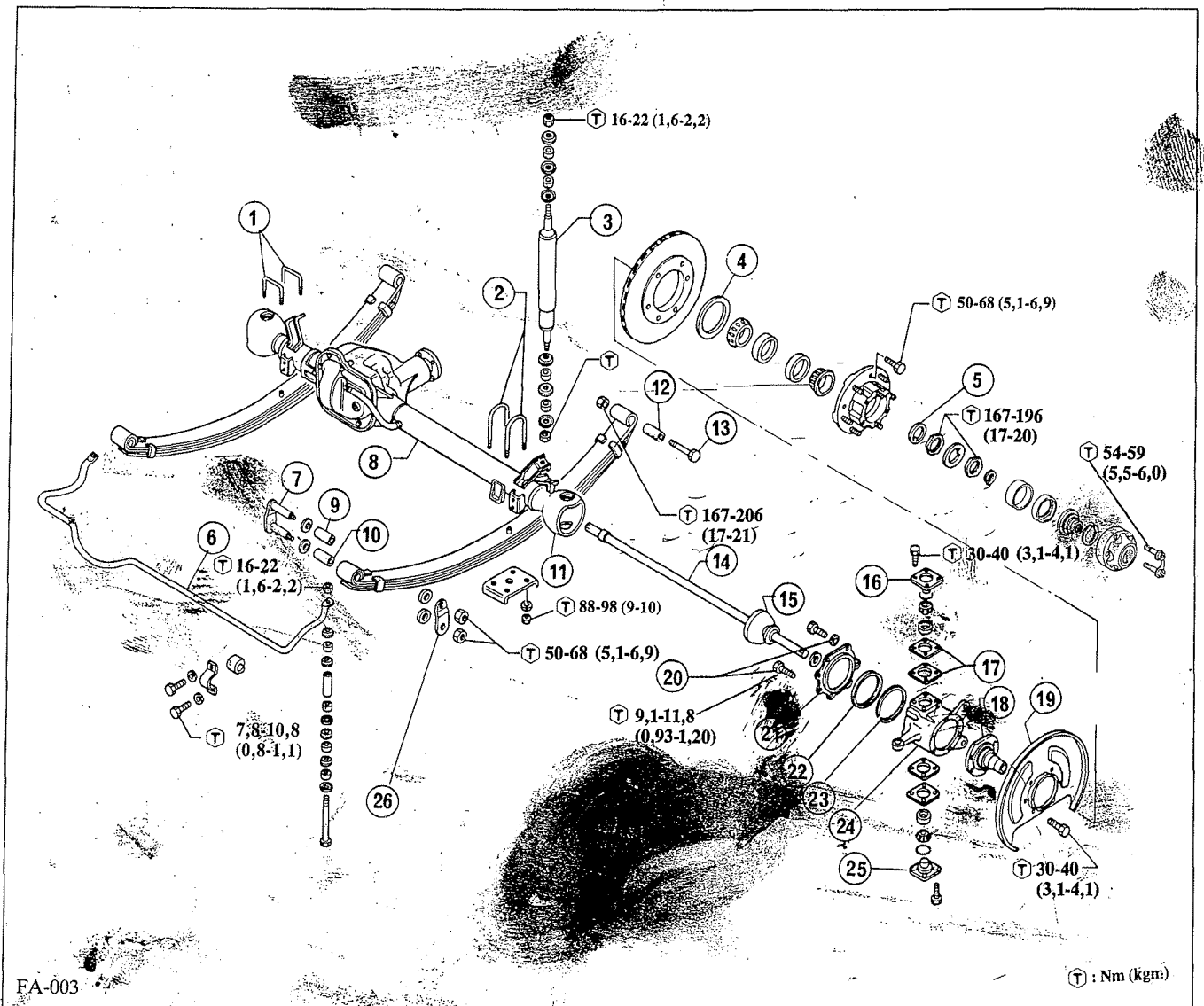
	Página		Página
<b>COMPONENTES DEL EJE Y SUSPENSION DELANTERA</b> .....		<b>BALLESTAS DELANTERAS</b> .....	*
<b>DESMONTAJE DEL EJE DELANTERO</b> .....	FA-3	<b>DESMONTAJE</b> .....	*
<b>INSPECCION</b> .....	*	<b>INSPECCION</b> .....	*
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>MONTAJE</b> .....	FA-4
<b>DESBLOQUEADOR DE RUEDA DELANTERA</b> .....	*	<b>BARRA ESTABILIZADORA</b> .....	*
<b>DESMONTAJE</b> .....	*	<b>DESMONTAJE</b> .....	*
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>INSPECCION</b> .....	*
<b>EJE Y CUBO DE RUEDA</b> .....	*	<b>MONTAJE</b> .....	*
<b>DESMONTAJE</b> .....	*	<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b> .....	FA-5
<b>INSPECCION</b> .....	*	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b> .....	FA-5
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>BALLESTA DELANTERA</b> .....	FA-5
<b>CONJUNTO DE LA CAJA DE PIVOTACION</b> .....	*	<b>BARRA ESTABILIZADORA</b> .....	FA-5
<b>DESMONTAJE</b> .....	*	<b>AMORTIGUADORES</b> .....	FA-5
<b>INSPECCION</b> .....	*	<b>ABARCONES DE BALLESTA</b> .....	FA-5
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>INSPECCION Y AJUSTE</b> .....	FA-6
<b>RETENES DE GRASA</b> .....	*	<b>ALINEACION DE LAS RUEDAS</b> .....	FA-6
<b>DESMONTAJE</b> .....	*	<b>ESPESOR DE LOS ANILLOS DE</b> .....	
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>RETENCION PARA HOLGURA</b> .....	
<b>SUSPENSION DELANTERA</b> .....	*	<b>ENTRE SEMIEJE Y EMBRAGUE</b> .....	
<b>DESMONTAJE</b> .....	*	<b>DESBLOQUEADOR</b> .....	FA-6
<b>INSPECCION</b> .....	*	<b>GROSOR GALGAS REGLAJE</b> .....	
<b>MONTAJE</b> .....	*	<b>RODAMIENTO CAJA PIVOTACION</b> ...	FA-6
		<b>PARES DE APRIETE</b> .....	FA-6
		<b>DIAGNOSTICO DE AVERIAS</b> .....	*
		<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b> .....	FA-7

\* Ver la Sección FA del Manual de Taller SP-331





## COMPONENTES DEL EJE Y SUSPENSION DELANTERA



FA-003

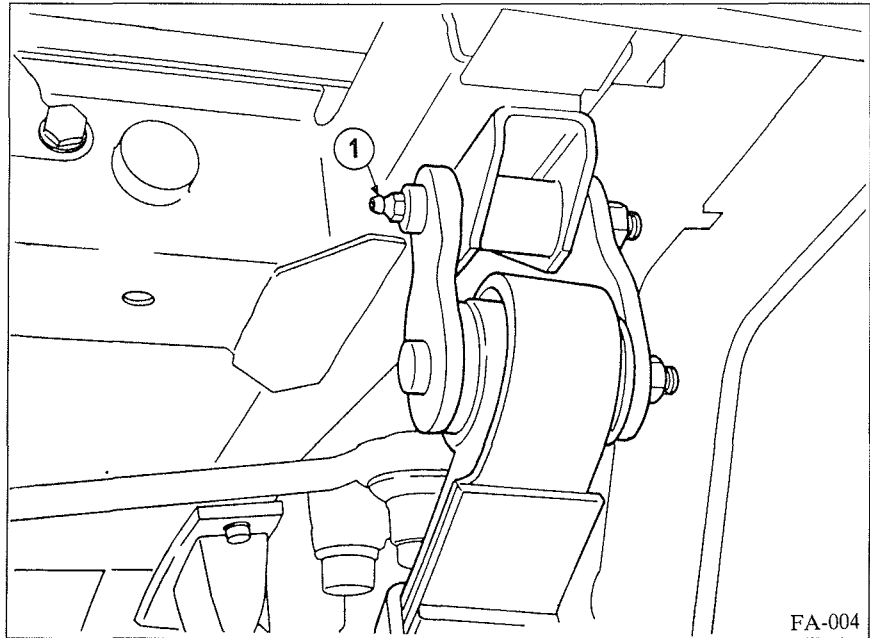
T : Nm (kgm)

## Despiece de los componentes del eje y suspensión delantera

- |  |   |
|--|---|
| 1. Abarcones de ballesta delantera derecha   | 14. Eje (palier)                                |
| 2. Abarcones de ballesta delantera izquierda | 15. Junta homocinética                          |
| 3. Amortiguador                              | 16. Tapa eje de pivotación                      |
| 4. Retén de grasa                            | 17. Galgas de reglaje                           |
| 5. Arandela de mangueta                      | 18. Mangueta                                    |
| 6. Barra estabilizadora                      | 19. Deflector del freno de disco                |
| 7. Gemelo de la ballesta delantera           | 20. Tornillo de tope del ángulo de giro         |
| 8. Carcasa del eje delantero                 | 21. Tapa retén                                  |
| 9. Casquillo de metal                        | 22. Retén de grasa                              |
| 10. Retén-casquillo de goma                  | 23. Anillo de retención                         |
| 11. Receptáculo de la junta homocinética     | 24. Caja de pivotación de la junta homocinética |
| 12. Casquillo trasero de la ballesta         | 25. Tapa eje de pivotación                      |
| 13. Tornillo fijación parte trasera ballesta | 26. Placa de la gemela delantera                |

**MONTAJE DE LA BALLESTA**

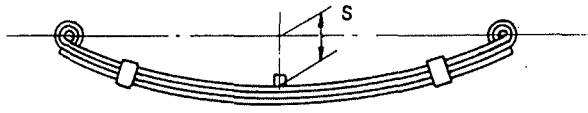
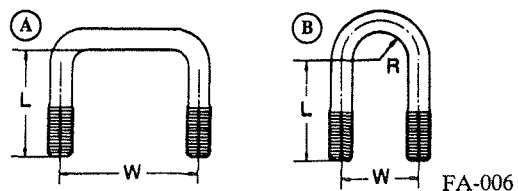
Después de apretar las tuercas de la gemela de la ballesta al par especificado, aplicar grasa a través del engrasador (1).



**CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS**

**CARACTERISTICAS GENERALES**

**BALLESTA DELANTERA**

Modelo	CORTO techos ALTO Y BAJO	WAGON	
Motor	SD-33	L-28	
Tipo de suspensión	Ballestas semielípticas paralelas		
Longitud × anchura × grosor y número de hojas mm (pulg.)	1.100 × 60 × 9 (43,31 × 2,36 × 0,35) 3		
Flecha libre «S» mm (pulg.)	133,7 (5,26)	143,7 (5,66)	133,7 (5,26)
Constante de ballesta Nmm (kgmm)	45,8 (4,67)		
BARRA ESTABILIZADORA Diámetro de la barra estabilizadora mm (pulg.)			
	FA-005		
AMORTIGUADORES Tipo	Hidráulico de doble efecto		
Longitud máx. mm (pulg.)	446 (17,56)		
Fuerza de amortiguación (a 0,3m (1,0 pie)/seg.) N (kg, lb)	Expansión	1.667 (170,375)	
	Compresión	981 (100,221)	
ABARCONES DE BALLESTAS Tipo (A) - Lado derecho Longitud (L) × Anchura (W) mm (pulg.)	73 × 73,5 (2,87 × 2,894)		
Tipo (B) - Lado izquierdo Longitud (L) × Anchura (W) mm (pulg.)	120 × 89 (4,72 × 3,50)		
			

INSPECCION Y AJUSTE

ALINEACION DE LAS RUEDAS (\*Descargado)

	Patrol corto, techos alto y bajo	Wagón
Avance (caster)	2°25' ÷ 3°25'	3°05' ÷ 4°05'
Caída (camber)	0° ÷ 1°	
Convergencia (toe-in) mm (pulg.)	Neumático radial	- 2 ÷ 0 (- 0,08 ÷ 0)
	Neumático con refuerzo en diagonal	0 ÷ 2 (0 ÷ 0,08)
Grados de convergencia total	Neumático radial	- 9' ÷ 0'
	Neumático con refuerzo en diagonal	0' ÷ 9'
Inclinación perno rueda (grados)	7° ÷ 8°	
Angulo de giro de las ruedas: Giro en divergencia Interna/Externa (grados)	20°/19°05' ÷ 20°35'	
Giro completo Interna/Externa (grados)	28° ÷ 30°/27°30' ÷ 29°30'	
* Alineación de ruedas con vehículo descargado, depósito de combustible lleno, agua del radiador y aceite del motor a nivel correcto. Rueda de recambio, gato, herramientas y alfombrillas en la posición correcta.		
RODAMIENTOS DE RUEDA Juego axial del rodamiento mm (pulg.)	Menos de 0,08 (0,0031)	

ESPESOR DE LOS ANILLOS DE  
RETENCION PARA HOLGURA  
ENTRE SEMIEJE (PALIER) Y  
EMBRAGUE MANDO  
DESBLOQUEADOR

Grosor mm (pulg.)

1,1 (0,043)	1,7 (0,067)
1,3 (0,051)	1,9 (0,075)
1,5 (0,059)	2,1 (0,083)

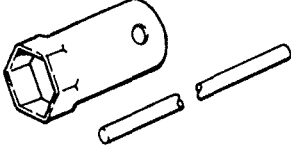
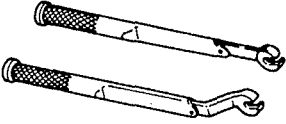
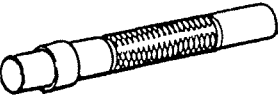
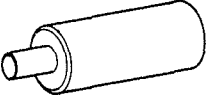
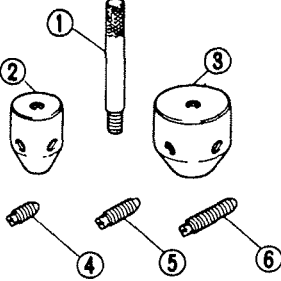
GROSOR DE LAS GALGAS DE  
REGLAJE RODAMIENTO CAJA  
DE PIVOTACION

Grosor mm (pulg.)

0,075 (0,0030)	0,254 (0,0100)
0,127 (0,0050)	0,762 (0,300)

PARES DE APRIETE	Nm (kgm)
Cubo de rueda a disco de freno	50-68 (5,1-6,9)
Fijación desbloqueador a cubo	54-59 (5,5-6,0)
Tuerca del rodamiento de rueda	167-196 (17-20)
Pernos de rueda	118-147 (12-15)
Tornillo tope ángulo de giro	9,1-11,8 (0,93-1,2)
Tornillos tapa eje pivotación	30-40 (3,1-4,1)
Fijación mangueta y deflector	30-40 (3,1-4,1)
Tuerca barra acoplamiento	46-54 (4,7-5,5)
Fijación pinza a caja pivotación	108-147 (11-15)
Topes de goma de ballesta	16-22 (1,6-2,2)
Tapón de vaciado	59-98 (6,0-10,0)
Tapón de llenado	39-59 (4,0-6,0)
Tuercas fijación amortiguador	16-22 (1,6-2,2)
Barra estabilizadora a eje	8-11 (0,8-1,1)
Barra estabilizadora a bastidor	16-22 (1,6-2,2)
Tuercas abarcones de ballesta	88-98 (9,0-10,0)
Tuerca fijación trasera ballesta	167-206 (17-21)
Tuercas de las gemelas ballesta	50-68 (5,1-6,9)

HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO

N.º de Referencia	Descripción
ST35830000	Llave para tuercas precarga rodamientos rueda delantera 
GG94310000	Llaves especiales para tuercas cónicas o abarcadoras de los tubos flexibles y metálicos de freno 
ST36040000	Insertador y extractor de los casquillos de ballesta 
KV40101611	Insertador de los casquillos de ballesta 
KV401021S0 ① ST35325000 ② KV40102110 ③ KV40102120 ④ KV40102130 ⑤ KV40102140 ⑥ KV40102150	Insertador rodamientos 



# EJE TRASERO Y SUSPENSION TRASERA

## SECCION RA

### CONTENIDO

	Página		Página
EJE TRASERO .....	*	AMORTIGUADOR .....	*
CONJUNTO DEL EJE TRASERO .....	*	DESMONTAJE .....	*
DESMONTAJE .....	*	INSPECCION .....	*
INSPECCION .....	*	BALLESTA TRASERA .....	*
MONTAJE .....	*	DESMONTAJE .....	*
PALIER (SEMIEJE) Y RODAMIENTO		INSPECCION .....	*
DE RUEDA .....	*	MONTAJE .....	*
DESMONTAJE .....	*	CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS	RA-4
INSPECCION .....	*	PARES DE APRIETE .....	RA-4
MONTAJE .....	*	DIAGNOSTICO DE AVERIAS	
SUSPENSION TRASERA .....	RA-3	Y CORRECCIONES .....	*
		HERRAMIENTAS ESPECIALES	
		DE SERVICIO .....	*

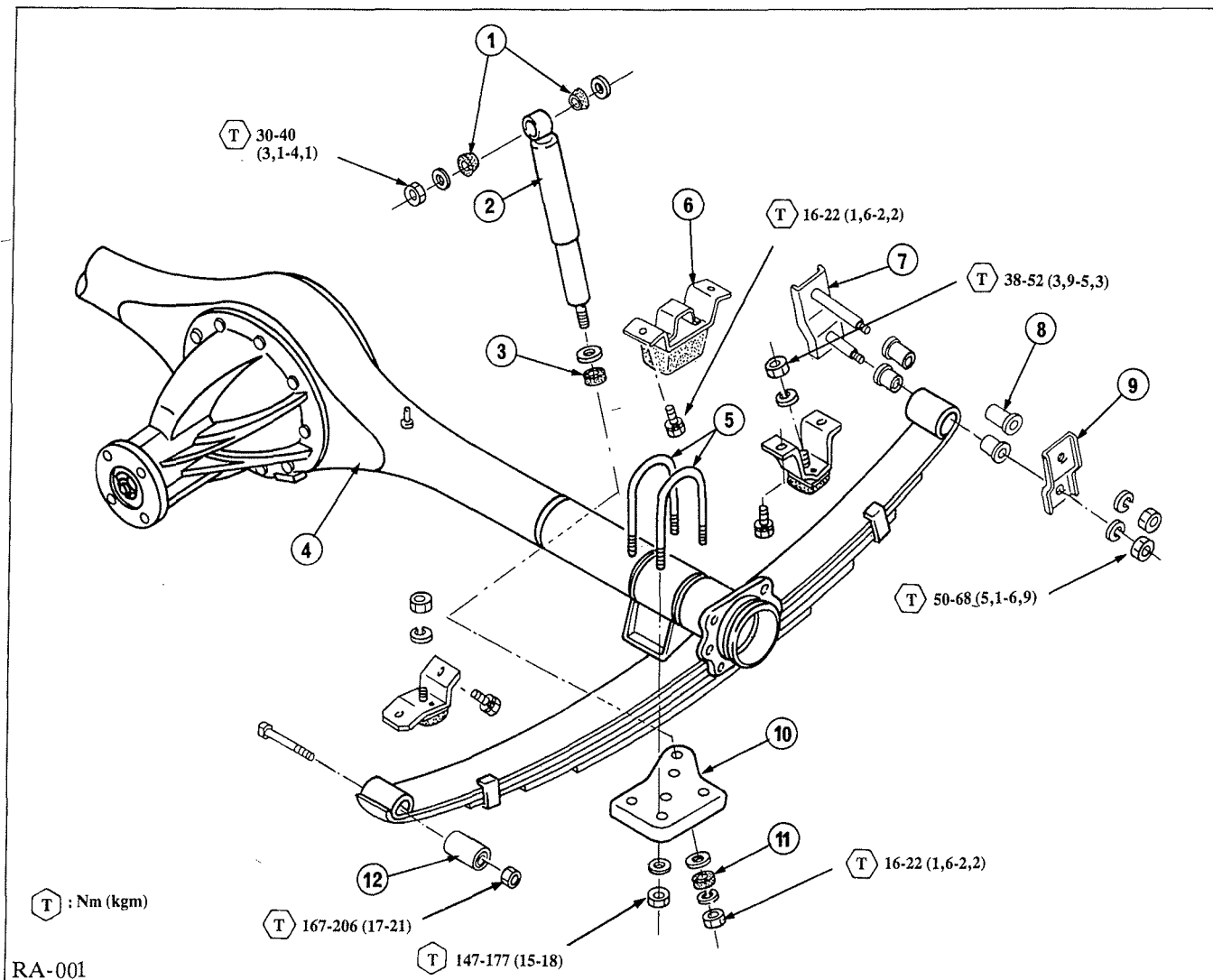
\* Ver la Sección RA del Manual de Taller SP-331







SUSPENSION TRASERA



RA-001

Despiece de los componentes de la suspensión trasera

- |  |  |
|--|--|
| 1. Casquillos de goma del amortiguador | 7. Gemela de ballesta trasera          |
| 2. Amortiguador trasero                | 8. Casquillos traseros de ballesta     |
| 3. Casquillo de goma del amortiguador  | 9. Placa de la gemela trasera          |
| 4. Carcasa del eje trasero             | 10. Placa-asiento de ballesta trasera  |
| 5. Abarcones de ballestas traseras     | 11. Casquillo de goma del amortiguador |
| 6. Tope de goma de la ballesta         | 12. Casquillo delantero de ballesta    |

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### CARACTERISTICAS

#### BALLESTA TRASERA

Modelo	Patrol corto Hardtop	Wagon	Patrol corto Hardtop	Wagon
Motor	SD-33		L-28	
Tipo de suspensión	Ballestas semielípticas paralelas			
Longitud × anchura × grosor y número de hojas mm (pulg.)	1.420 × 60 × 11 (55,91 × 2,36 × 0,43) – 3		1.420 × 60 × 8 (55,91 × 2,36 × 0,31) – 6	
Constante de ballesta N/mm (kg/mm)	47,17 (4,81)		46,58 (4,75)	
Combadura libre mm (pulg.)	173,3 (6,82)		172,5 (6,79)	
Carga de trabajo kg	610		610	
<b>AMORTIGUADOR</b>				
Longitud máxima mm (pulg.)	489 (19,25)		499 (19,65)	
Carrera mm (pulg.)	192 (7,56)		197 (7,76)	
Fuerza de amortiguación 0,3 m (1,0 pie)/seg. N (kg)				
Expansión	1.059 (108)			
Compresión	451 (46)			

### PARES DE APRIETE

Unidad	Nm	kgm
Tuercas de rueda	118-147	12-15
Tuerca de fijación del rodamiento de rueda	441-490	45-50
Tuerca del tubo conector de freno	15-18	1,5-1,8
Eje cardan a brida de acoplamiento	78-88	8-9
Tapón de vaciado	59-98	6-10
Tapón de llenado	59-98	6-10
Tuerca del extremo superior del amortiguador	30-40	3,1-4,1
Tuerca del extremo inferior del amortiguador	16-22	1,6-2,2
Tornillo tope de goma de ballesta	16-22	1,6-2,2
Tuercas abarcones de ballesta	147-177	15-18
Tuerca del bulón delantero de ballesta	167-206	17-21
Gemela de ballesta	50-68	5,1-6,9
Tuerca fijación plato freno y caja rodamiento	53-63	5,4-6,4
Tuercas fijación portadiferencial a carcasa eje	27-36	2,8-3,7

**SECCION BR****CONTENIDO**

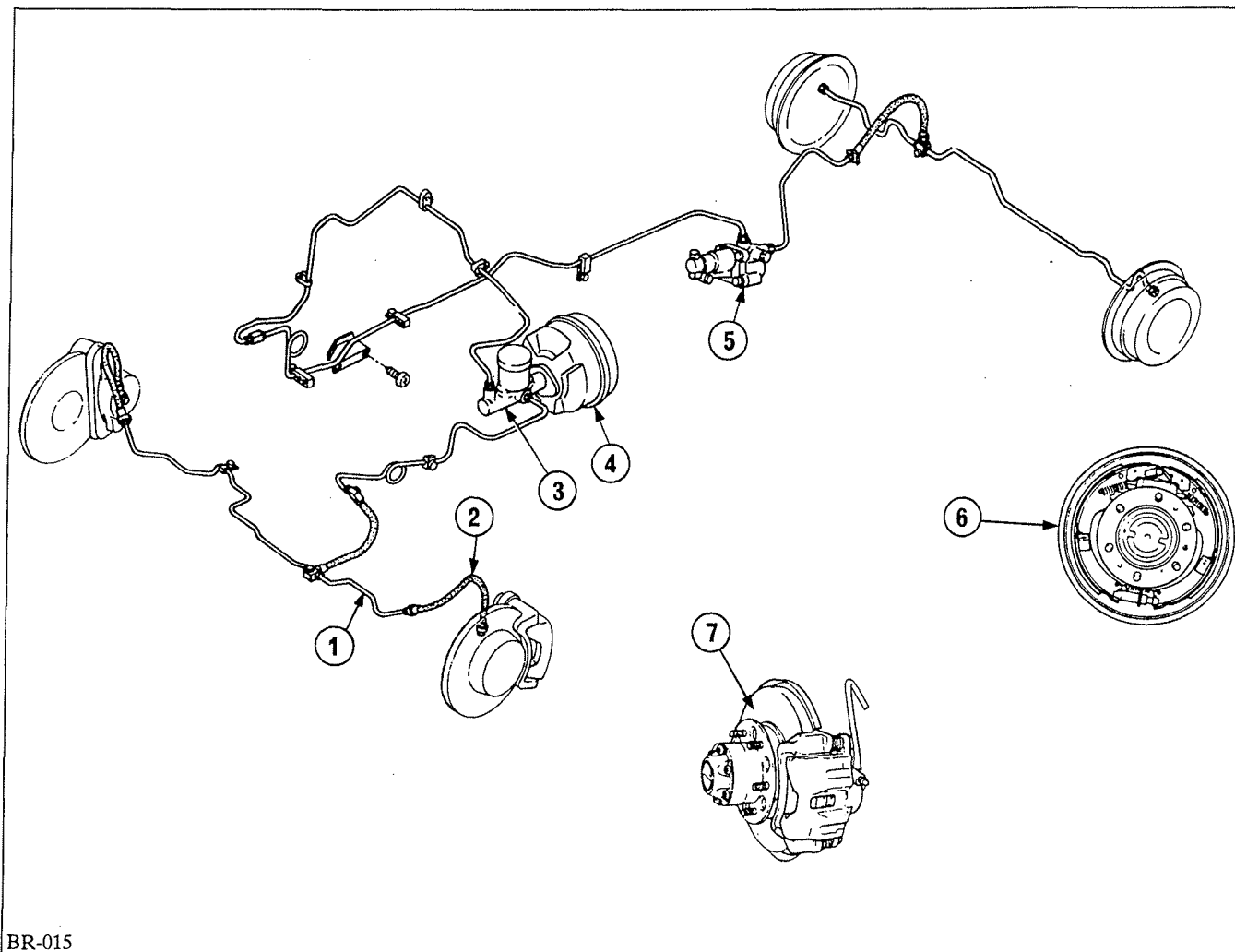
	Página		Página
<b>FRENO DE SERVICIO</b>		<b>FRENO TRASERO</b> .....	*
ESQUEMA DEL CIRCUITO		SERVOFRENO (M20T) .....	BR-7
DEL FRENO DE SERVICIO .....	BR-3	SERVOFRENO (M90) .....	*
PEDAL .....	*	BOMBA DE VACIO (DEPRESOR) .....	*
CILINDRO MAESTRO .....	BR-4	<b>FRENO DE ESTACIONAMIENTO</b>	
CIRCUITO HIDRAULICO DE FRENOS ..	*	MANDO DEL FRENO	
SANGRADO DEL CIRCUITO .....	*	DE ESTACIONAMIENTO .....	*
VALVULA REGULADORA		TAMBOR DE FRENO CENTRAL .....	*
DE FRENADO .....	BR-5	CARACTERISTICAS Y DATOS	
DESPIECE DEL FRENO DE DISCO		TECNICOS .....	BR-8
DELANTERO CL36V-A .....	BR-6	DIAGNOSTICO DE AVERIAS	
DESARMADO-INSPECCION-ARMADO ..	*	Y CORRECCIONES .....	*
		PARES DE APRIETE .....	BR-9
		HERRAMIENTAS ESPECIALES .....	*

\* Ver la Sección BR del Manual de Taller SP-331





FRENO DE SERVICIO

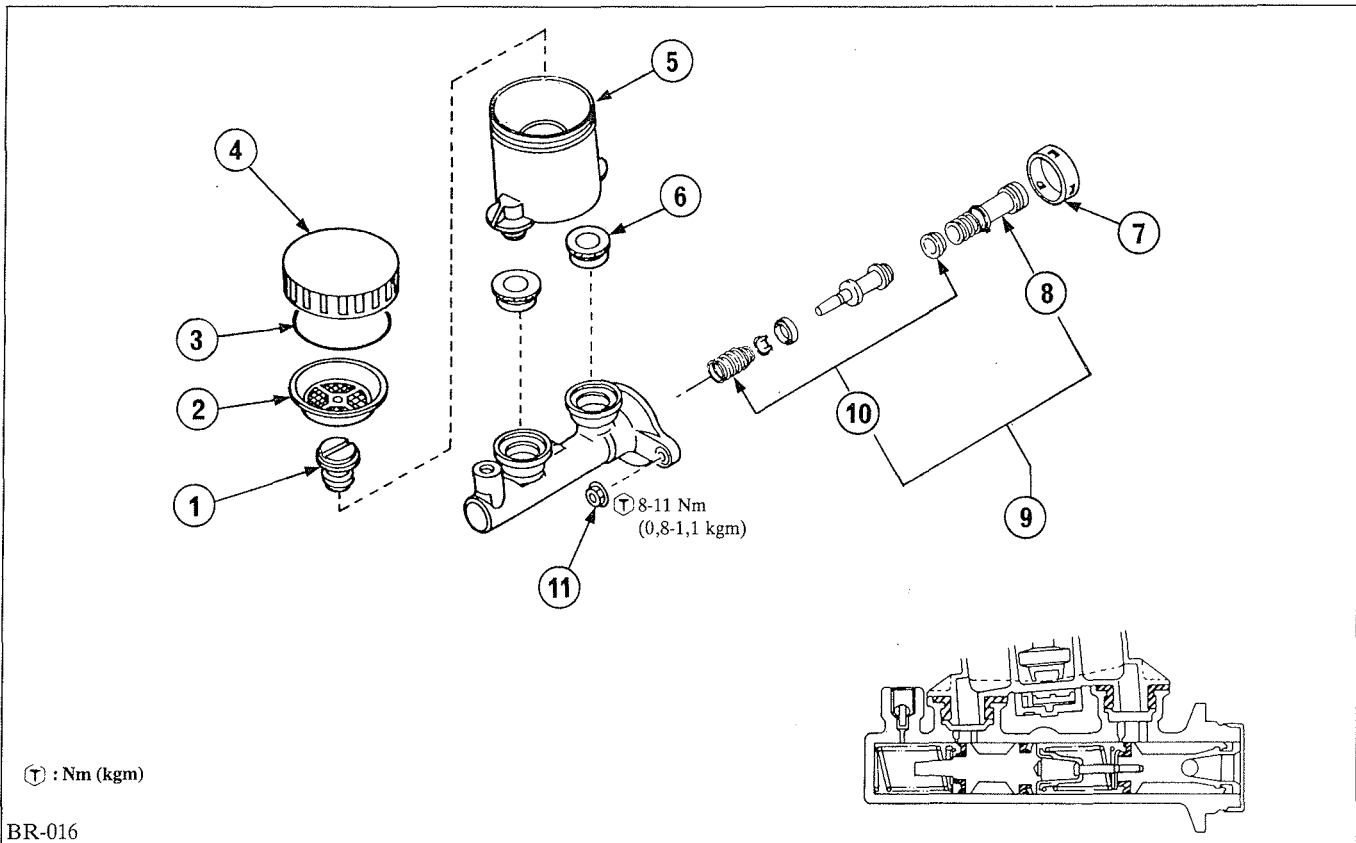


BR-015

Componentes del circuito del freno de servicio

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Tubo de freno       | 5. Válvula reguladora de frenada N.L.S.V. |
| 2. Latiguillo de freno | 6. Tambor de freno trasero DS27A          |
| 3. Cilindro maestro    | 7. Freno delantero de disco CL36VA        |
| 4. Servofreno          |   |

CILINDRO MAESTRO



⌚ : Nm (kgm)

BR-016

Despiece de los componentes del cilindro maestro

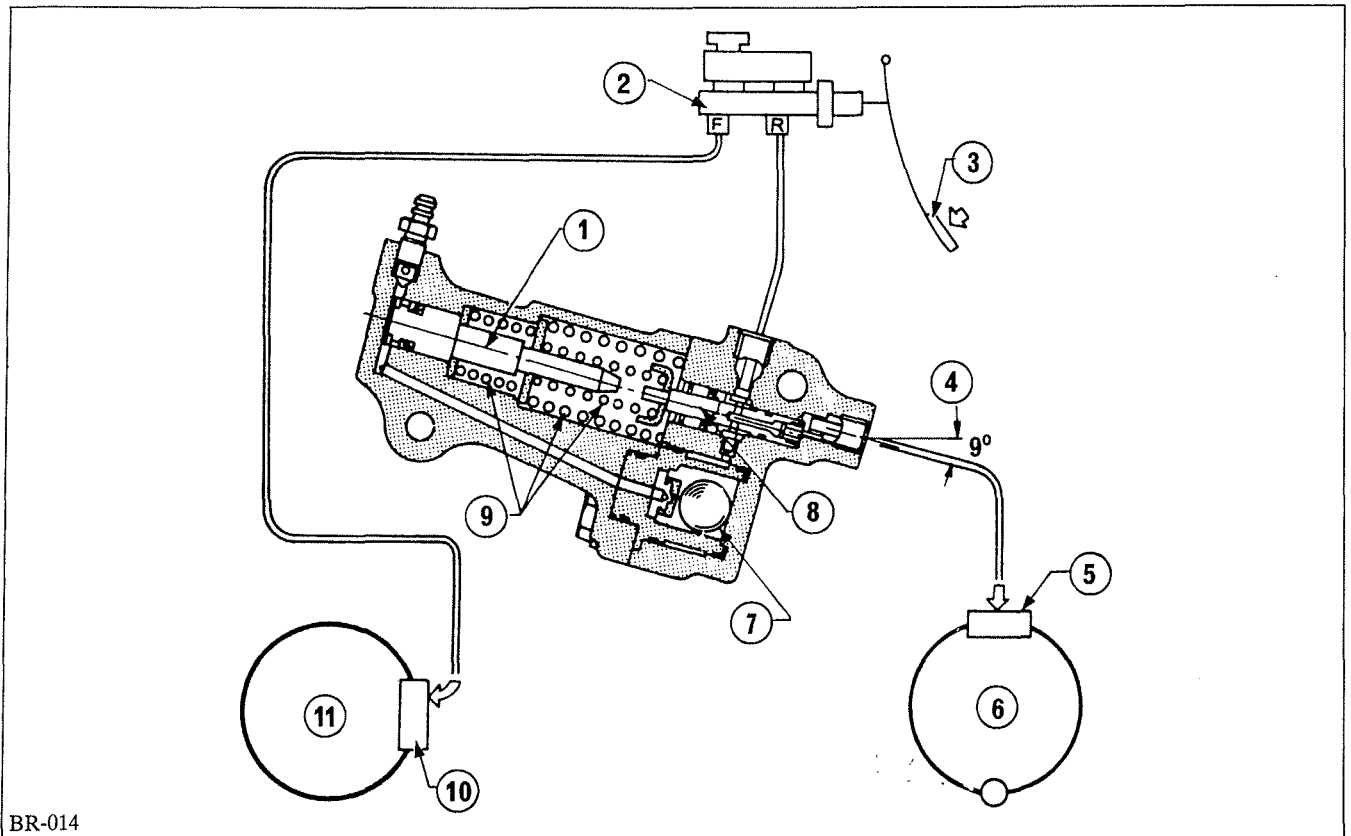
- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. Flotador            | 7. Anillo de tope                  |
| 2. Filtro              | 8. Conjunto primario del pistón    |
| 3. Anillo retén aceite | 9. Conjunto interno del cilindro*  |
| 4. Tapón del depósito  | 10. Conjunto secundario del pistón |
| 5. Depósito de líquido | 11. Tuerca exagonal                |
| 6. Retén               |                                    |

\* Estas piezas deben ser cambiadas como un solo conjunto

NOTAS: — Aplicar líquido de frenos o grasa de retenes a todas las caras que entren en contacto, cuando se efectúe el armado del cilindro.

— Verificar todas las piezas del conjunto, por si presentan rayaduras o deformaciones. Sustituirlas si se observa alguna anomalía.

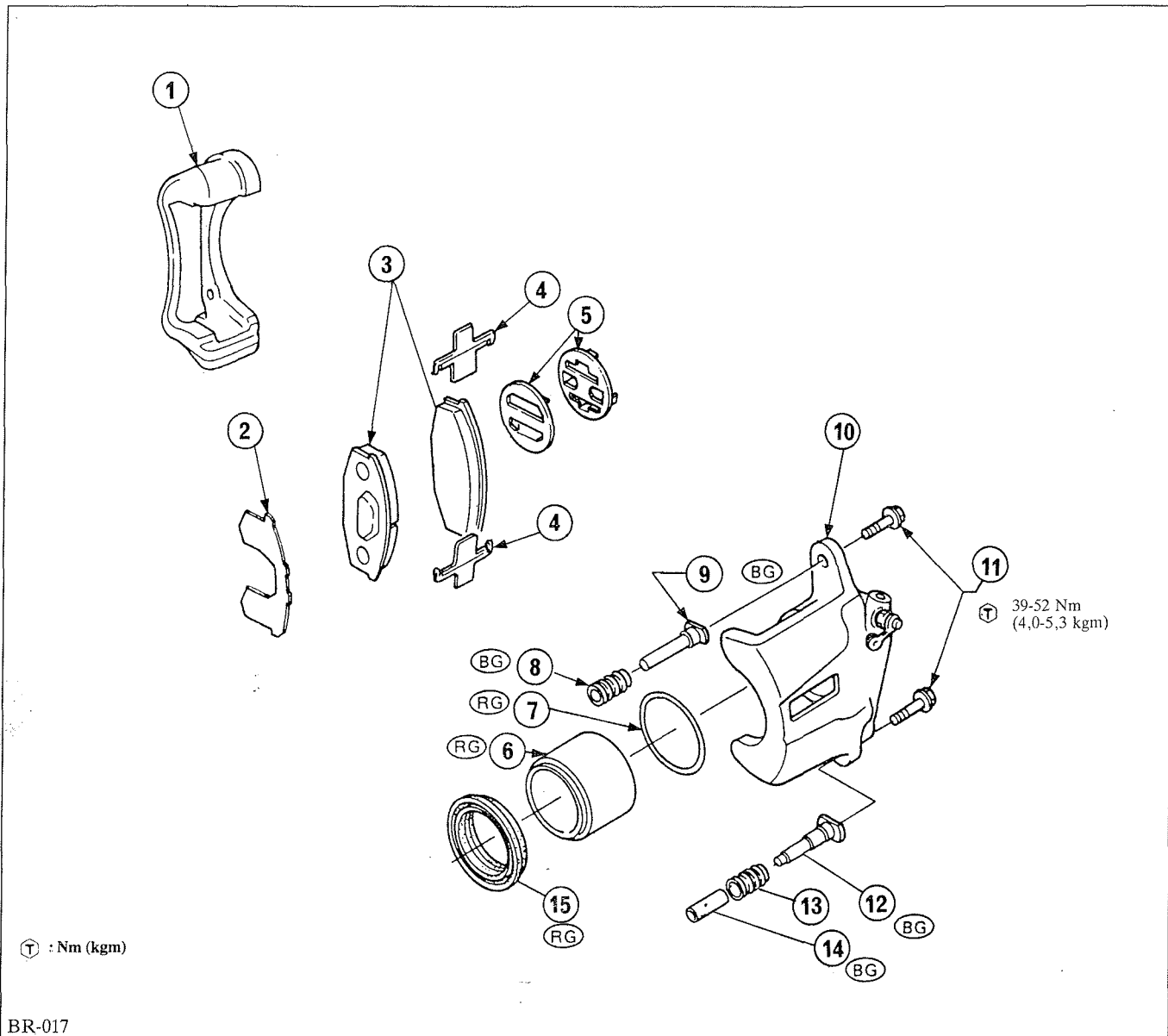
VALVULA REGULADORA DE FRENADO



Esquema - seccionado del circuito de la válvula reguladora

- |                         |                      |                                   |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1. Pistón               | 5. Cilindro de rueda | 9. Muelles                        |
| 2. Cilindro maestro     | 6. Rueda trasera     | 10. Cilindro de la pinza de freno |
| 3. Pedal de freno       | 7. Bola de acero     | 11. Rueda delantera               |
| 4. Angulo de montaje 9° | 8. Embolo buzo       |                                   |

FRENO DE DISCO DELANTERO - CL36V-A

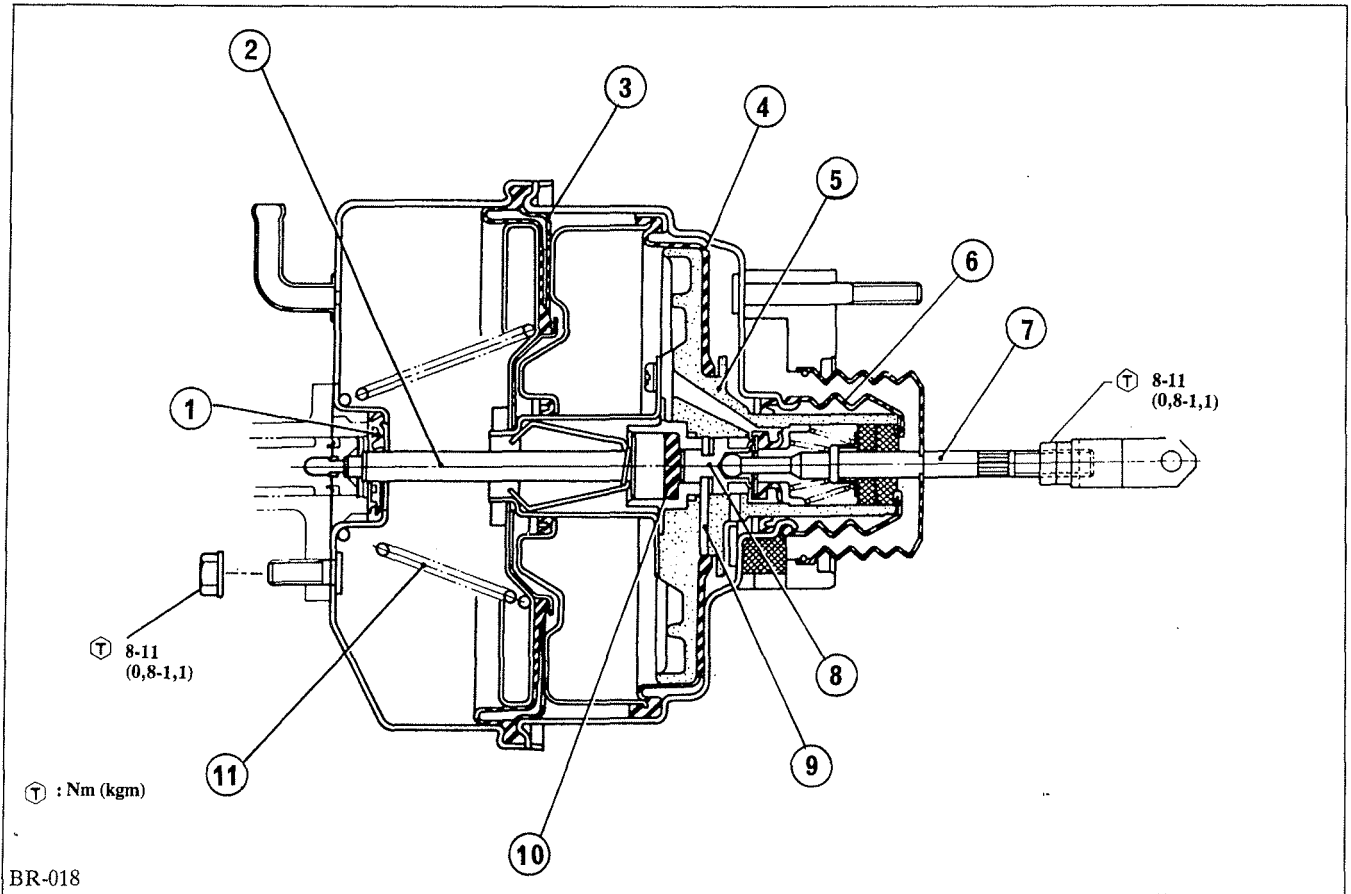


Despiece de los componentes del freno de disco delantero

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Pinza                           | 10. Cuerpo de la pinza                                |
| 2. Laminilla de grueso exterior    | 11. Tornillos de fijación                             |
| 3. Pastillas de freno              | 12. Pasador auxiliar                                  |
| 4. Retenedores de las pastillas    | 13. Guardapolvo                                       |
| 5. Laminillas de grueso interiores | 14. Casquillo de goma                                 |
| 6. Emboło                          | 15. Guardapolvo                                       |
| 7. Anillo tórico                   | <b>RG</b> Puntos de engrase con lubricante para gomas |
| 8. Guardapolvo                     | <b>BG</b> Puntos de engrase con grasa de frenos       |
| 9. Pasador principal               |   |



SERVOFRENO



Vista seccionada del servofreno

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Conjunto de placa y retén | 7. Vástago de accionamiento               |
| 2. Vástago de empuje         | 8. Embolo de válvula                      |
| 3. Diafragma central         | 9. Chaveta tope del émbolo                |
| 4. Diafragma delantero       | 10. Disco de reacción                     |
| 5. Pistón de presión         | 11. Resorte de recuperación del diafragma |
| 6. Cuerpo de la válvula      |   |

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

### CARACTERISTICAS

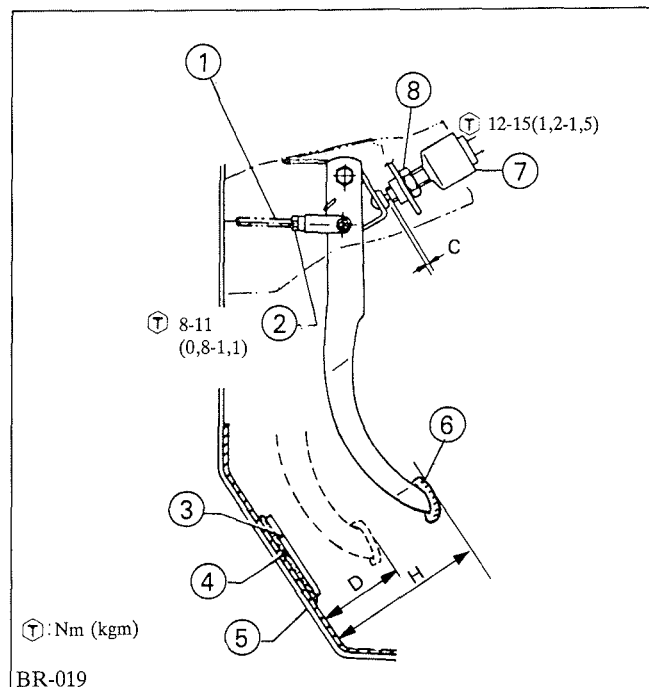
Elemento	Modelo	Patrol corto techos alto y bajo/Wagon
<b>Freno delantero</b>		
Modelo		CL36V-A
Pastillas: anchura × espesor × long. mm (pulg.)		52 × 11,5 × 130 (2,05 × 0,453 × 5,12)
Area de fricción		48 cm <sup>2</sup>
Coeficiente de fricción		0,35
Diámetro externo del disco mm (pulg.)		295 (11,61)
Espesor del disco mm (pulg.)		20 (0,787)
Espesor mínima del disco mm (pulg.)		18 (0,709)
Diámetro interior del cilindro de rueda mm (pulg.)		68,1 (2,681)
Area		36,43 cm <sup>2</sup>
Area efectiva de frenado		192 cm <sup>2</sup>
Area total de frenado		756 cm <sup>2</sup>
<b>Freno trasero</b>		
Modelo		DS27A
Diámetro interno del tambor mm (pulg.)		270 (10,63)
Diámetro máximo del tambor mm (pulg.)		271,5 (10,69)
Dimensiones del forro: anchura × espesor × longitud mm (pulg.)		50 × 6 × 282,8 (1,97 × 0,24 × 11,13)
Ajuste		Automático
Diámetro interior del cilindro de rueda mm (pulg.)		22,22 (0,8748)
Area		3,879 cm <sup>2</sup>
<b>Freno central</b>		
Modelo		DS20H
Dimensiones del forro: anchura × espesor × longitud mm (pulg.)		45 × 5,1 × 195 (1,77 × 0,201 × 7,68)
Diámetro interno del tambor mm (pulg.)		203,2 (8,00)
<b>Servofreno</b>		
Modelo		M2OT (* PV65)
Diámetro interior del diafragma mm (pulg.)		primario: 205 (8,07) secundario: 201 (7,91) * 228,6 (9,00)
Tipo de asistencia		Por vacío
Procedencia del vacío:	Colector admis. Depresor	L-28 SD33
<b>Válvula reguladora</b>		
Modelo		N.L.S.V.

<b>Cilindro maestro</b>		
Diámetro interno del cilindro mm (pulg.)		25,4 (1) * 23,81 (0,937)
Area cm <sup>2</sup>		5,07 * 4,45
Carrera mm (pulg.)		primario: 17 (0,67) * 18,5 (0,728) secundario: 14 (0,55) * 12 (0,472)
Líquido de frenos recomendado		Nissan DOT-3

\* Marca GIRLING, opcional en vehículos cortos

### INSPECCION Y AJUSTE

<b>Pedal de freno</b>		
Carrera máxima del pedal mm (pulg.)		145 (5,71)
Altura libre «H» mm (pulg.)		184-194 (7,24-7,64)
Altura «D», sometido el pedal a una fuerza de 490 N (50 kgs)		80 mm (3,15 pulg.)
Holgura «c» entre el interruptor de la luz de parada y el pedal mm (pulg.)		0,3-1,0 (0,012-0,039)



BR-019

1. Varilla impulsora del servofreno
2. Contratuercia
3. Alfombrilla
4. Aislador
5. Piso
6. Almohadilla del pedal
7. Interruptor de la luz de parada
8. Contratuercia

<b>Válvula reguladora de frenado</b>		
N.º de pieza		46400-C7910
Angulo de montaje respecto a la horizontal del bastidor		9º

## PARES DE APRIETE

Unidad	Nm	kgm
<b>Servofreno y cilindro maestro</b>		
Entre el servofreno y la pastilla del pedal	8-11	0,8-1,1
Contratuercas del vástago de accionamiento	8-11	0,8-1,1
Fijación servofreno a cilindro maestro	8-11	0,8-1,1
<b>Válvula de frenada N.L.S.V.</b>		
Tornillos de fijación	8-11	0,8-1,1
Sangrador de aire	7-9	0,7-0,9
<b>Bomba de vacío</b>		
Fijación bomba de vacío al alternador	6-7	0,6-0,7
Perno de fijación racor	29-34	3,0-3,5
Manguera a bomba	16-22	1,6-2,2
Placa central a bomba	0,8-2,0	0,08-0,2
<b>Racor de tres vías</b>		
Racor a manguera	15-18	1,5-1,8
Perno de montaje del racor de tres vías	17-20	1,7-2,0
Racor de la manguera	17-20	1,7-2,0
Tuerca abocinada del tubo de freno	15-18	1,5-1,8
Sangrador aire cilindro rueda	7-9	0,7-0,9
Tuercas de las ruedas	118-147	12-15
<b>Frenos delanteros</b>		
Placa derivadora-deflectora	30-40	3,0-4,0
Fijación cuerpo émbolo	39-52	4,0-5,3
Fijación pinza	108-147	11-15
Fijación rotor disco y cubo rueda	50-68	5,0-6,9
<b>Frenos traseros</b>		
Fijación plato fijo	53-63	5,4-6,4
Fijación cilindro rueda	5,3-7,3	0,54-0,74
Fijación conjunto mordazas	50-68	5,1-6,9
<b>Freno central</b>		
Contraplaca a transmisión	26-36	2,7-3,7
<b>Freno de estacionamiento</b>		
Palanca a cuerpo freno	16-22	1,6-2,2
Contratuercas del ajustador	12-16	1,2-1,6
<b>Depresor de vacío</b>		
Racor del conector de vacío	19-24	2,0-2,5
Racor de fijación al bloque	29-34	3,0-3,5
Racor del retorno de aceite	19-24	2,0-2,5



**CONTENIDO**

	Página		Página
<b>DIRECCION HIDRAULICA ZF-8055</b> .....	ST-3	<b>DESARMADO</b> .....	ST-10
DESCRIPCION .....	ST-3	<b>ARMADO</b> .....	ST-11
LUBRICANTE .....	ST-4	<b>DIAGNOSTICOS DE AVERIAS</b>	
<b>MANTENIMIENTO</b> .....	ST-4	<b>Y CORRECCIONES</b> .....	ST-14
VACIADO DEL ACEITE .....	ST-4	<b>CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS</b>	
LLENADO Y PURGADO .....	ST-4	GEOMETRIA DE LA DIRECCION .....	ST-16
COMPROBACION NIVEL ACEITE .....	ST-4	DATOS TECNICOS .....	ST-16
CAMBIOS PERIODICOS DE ACEITE ..	ST-5	MECANISMO DE LA DIRECCION .....	ST-16
<b>INSPECCIONES PROGRAMADAS</b> .....	ST-5	PARES DE APRIETE .....	ST-16
REALIZACION DE UNA INSPECCION .	ST-5	<b>HERRAMIENTAS ESPECIALES</b>	ST-16
<b>DESMONTAJE</b> .....	ST-7	<b>DE SERVICIO</b> .....	ST-17
<b>MONTAJE</b> .....	ST-7		
<b>REPARACION</b> .....	ST-8		

NOTA: Ver el manual de Taller, Publicación SP-331 para la DIRECCION MANUAL MECANICA VRB70L, que pasó a denominarse VB70S, con idénticas características.





## DIRECCION HIDRAULICA Modelo: 8055

### DESCRIPCION

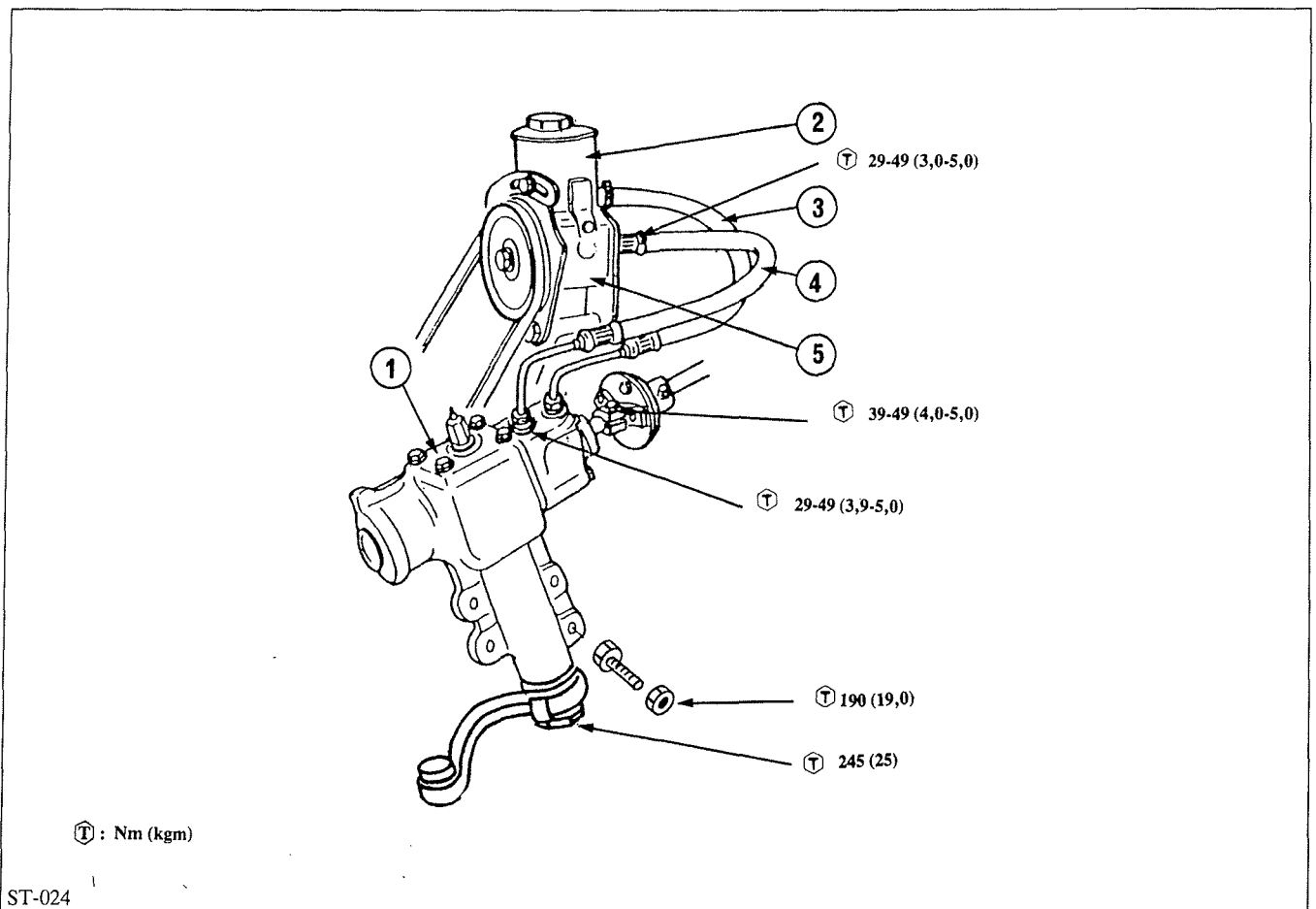
El mecanismo de la dirección hidráulica 8055 está fabricado bajo licencia de ZF de la República Federal de Alemania.

La dirección hidráulica permite conducir el vehículo sin esfuerzo ni fatiga para el conductor y realizar las más difíciles ma-

niobras con rapidez, sensibilidad y mínimo esfuerzo.

Si por alguna causa accidental deja de actuar el sistema hidráulico de la servodirección, o se para el motor, el vehículo puede continuar maniobrando igual. No obstante, como es natural, la conducción requerirá en este caso un mayor esfuerzo por parte del conductor.

**PRECAUCIÓN:** El desarmado de la dirección hidráulica debe realizarse con todo tipo de precauciones de limpieza, evitando contactos con óxido, polvo, partículas de hierro y otras materias extrañas.



### Principales componentes de la dirección hidráulica ZF - 8055

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Mecanismo de la dirección       | 4. Tubo flexible de alta presión |
| 2. Depósito de aceite              | 5. Bomba de aceite               |
| 3. Tubo flexible de retorno aceite |                                  |

**LUBRICANTE**

Los tipos ATF (Dexron o M2C 33, tipo A) con viscosidad de aproximadamente 3,5 °E a 50 °C con punto de congelación inferior a -35 °C y baja tendencia a espumar, son especialmente adecuados. Aceites con mayor viscosidad pueden ocasionar un elevado vacío en la tubería de aspiración, lo que provocaría ruidos en la bomba.

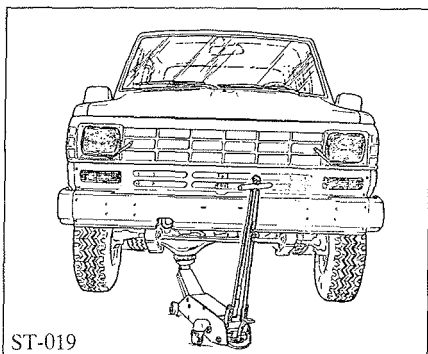
**Capacidad de aceite**

Dirección hidráulica 8055, capacidad lubricante 1,38 litros (todo el sistema).

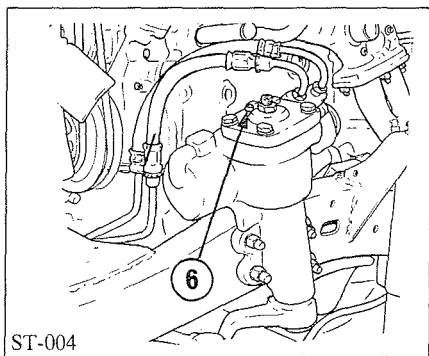
**MANTENIMIENTO**

**VACIADO DEL ACEITE**

1. Levantar el eje delantero con el fin de eliminar la resistencia de las ruedas en el suelo.



2. Quitar el tornillo de purga del cárter de la dirección (6).



3. Colocar un recipiente debajo de la caja para recoger el aceite.

4. Girar el volante de un extremo a otro repetidamente.

Para vaciar el depósito, se acciona brevemente el motor de arranque, pero sólo unos segundos para que la bomba no trabaje en vacío. A continuación girar nuevamente el volante de un extremo a otro hasta el vaciado total.

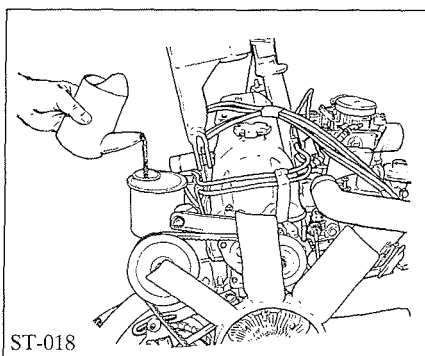
**NOTA:** Colocar el tornillo de purga después del llenado.

**LLENADO Y PURGADO**

Es importante que durante el llenado de aceite no se llegue a vaciar completamente el depósito de aceite, para evitar la entrada de aire en el circuito. La bomba debe trabajar a la velocidad del ralentí.

El circuito se alimenta por el tapón de llenado en el depósito.

Para el primer llenado y para los cambios sucesivos de aceite es aconsejable quitar la tapa del depósito y el tornillo de purga y llenar de aceite hasta el borde.



1. Accionar brevemente el arranque, con el fin de que pase el aceite del depósito al circuito. Como el nivel descenderá rápidamente, se debe seguir añadiendo aceite para evitar que el sistema absorba aire.

2. Una vez lleno de aceite el circuito, poner el motor en marcha a ralentí y, seguidamente, maniobrar el volante de un extremo a otro para que el aire pueda escapar.

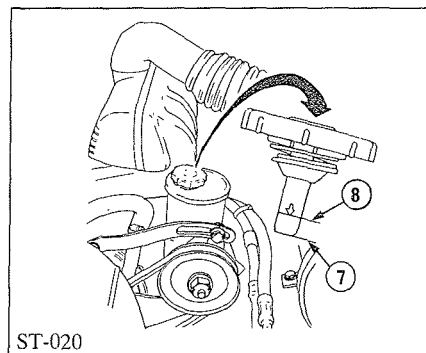
3. Vigilar que el nivel en el depósito no descienda en ningún caso por debajo de la cara superior del filtro, e ir añadiendo aceite hasta que el mismo se mantenga constante y no se formen burbujas de aire en el depósito.

4. Roscar y apretar el tornillo de purga (6).

5. Parar el motor y bajar el gato hidráulico que mantiene elevado el eje delantero.

**COMPROBACION DEL NIVEL DE ACEITE**

Es importante controlar frecuentemente el nivel de aceite en el depósito de dirección, aprovechando, por ejemplo, cuando se mira el nivel de aceite del motor.



7. Añadir aceite.  
8. Nivel correcto de aceite.

**Comprobación del nivel a motor parado**

Para asegurarse de que no se absorbe aire al poner el motor en marcha, se debe comprobar primeramente el nivel a motor parado. Añadir únicamente la cantidad necesaria hasta sobrepasar 1 ó 2 mm la marca superior de la varilla.

**Comprobación del nivel con el motor en marcha**

En este caso el nivel descenderá ligeramente para compensar la resistencia de flujo al circular el aceite con una presión de 4-5 kg/cm<sup>2</sup>. Añadir el aceite necesario para mantener el nivel en la marca superior. Al parar el motor el nivel no debe subir más de 1 ó 2 mm, ya que esto indicaría que existe aire en el circuito. En el caso de pérdida de aceite, es necesario localizar su origen y reparar la avería.



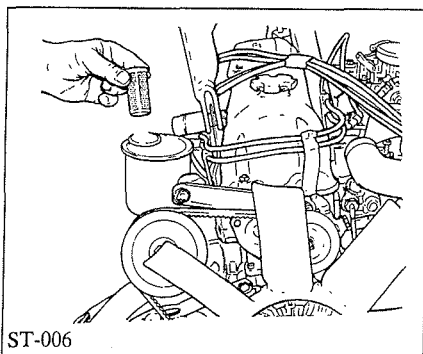
**CAMBIOS PERIODICOS  
DE ACEITE**

El primer cambio de aceite se efectuará en la primera revisión del vehículo.

Posteriormente se recomienda cambiar el aceite y limpiar el tamiz siguiendo la normativa establecida en los datos de mantenimiento.

**Limpieza del tamiz**

1. Quitar el tapón y extraer con la mano el tamiz del depósito de aceite.



2. Limpiarlo con gasolina limpia y luego soplarlo con aire. Verificar que no esté roto.
3. Volverlo a colocar en la boca de llenado del depósito.
4. Rellenar con el aceite especificado tal como se indica en el apartado «LLENADO Y PURGADO».
5. Colocar el tapón y verificar el nivel.

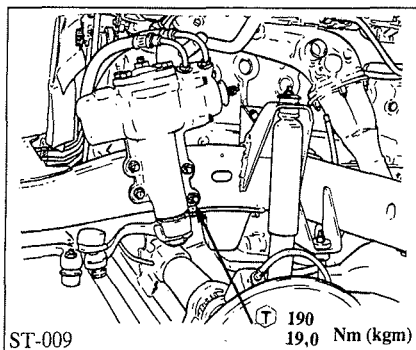
**INSPECCIONES  
PROGRAMADAS****REALIZACION  
DE UNA INSPECCION**

Antes de proceder a las verificaciones seguidamente descritas recomendamos realizar una prueba en carretera cuando el conductor nos informe desfavorablemente sobre la misma. Anteriormente a esta prueba en carretera se verificará y

completará el nivel de aceite, si es necesario.

**Verificación del funcionamiento  
mecánico de la dirección**

1. Comprobar el apriete de los tornillos de fijación de la caja al bastidor reapretándolos al par de 190 Nm (19,0 kgm).



2. Comprobar la posición de conducción en línea recta, llevando la dirección a su posición media. Las ruedas delanteras deberán encontrarse en posición de marcha en línea recta. Cuando el vehículo haya recibido un golpe o sobrecarga, será necesario comprobar cuidadosamente todos los componentes de la timonería en cuanto a torceduras y grietas.

**Las piezas torcidas o fisuradas deberán reemplazarse siempre, no estando permitida su reparación.**

3. Comprobar la reserva de giro de la dirección. Llevar la dirección a tope a un lado. Soltar la barra intermedia y continuar girando el volante, para comprobar que existe aún una reserva de giro. Repetir al otro lado. La reserva de giro debe existir en ambos sentidos. En caso contrario habrá que volver a reglar los topes de rueda según especificaciones.

4. Comprobar el juego en la columna y articulaciones, desplazando el volante de un lado a otro y sujetando a la vez la cardan inferior. Caso de encontrar holgura, no es aconsejable reparar dichos componentes, sino sustituirlos.

**Control de la estanqueidad exterior**

1. Con el motor en marcha, verificar si todos los racores y tuberías así como las juntas de la dirección y de la bomba son perfectamente estancas.

Reapretar, si es necesario, los racores y sustituir las juntas defectuosas por nuevas.

2. Revisar todas las tuberías de presión y mangueras, asegurándose de que no presentan comienzos de agrietamiento ni rozaduras, reemplazándolas si se precisa.

**Vaciado del aceite**

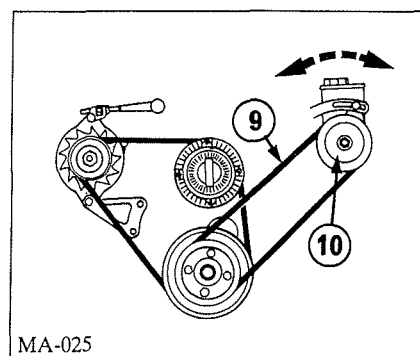
Operar según lo descrito en el apartado «VACIADO DEL ACEITE».

**Colocación del manómetro**

Para las operaciones siguientes, se colocará un manómetro amortiguado de 0-150 kg/cm<sup>2</sup>, sustituyendo el racor de entrada de presión a la dirección por el útil acoplado al manómetro, procurando evitar pérdidas de aceite.

**Verificación del funcionamiento  
hidráulico**

1. Verificar la tensión de la correa y el estado de la polea. La correa no debe patinar aún a máxima presión. Reemplazarla en caso necesario.

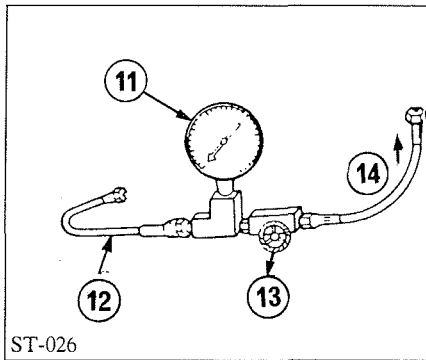


9. Flexión de la correa 8 ÷ 12 mm
10. Polea de la bomba de aceite

2. Comprobar que los neumáticos están inflados a la presión normal.

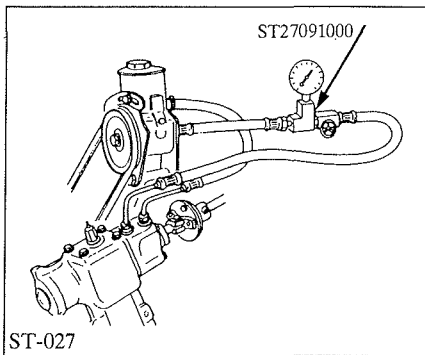
3. Girar el volante hacia la derecha, con el motor a ralentí y tirando con fuerza del mismo para que cierre la válvula de mando de la dirección. Leer la presión indicada en el manómetro, teniendo en cuenta de no mantener la presión más de lo estrictamente necesario y nunca más de 10 segundos.

Repetir esta medición, girando el volante hacia la izquierda. Si en alguna de estas dos mediciones o en las dos se halla que la presión del aceite es inferior a 80 kg/cm<sup>2</sup>, el funcionamiento hidráulico de la dirección o de la bomba no es correcto.



ST-026

- 11. Manómetro con glicerina de 0-150 kg/cm<sup>2</sup>
- 12. Dirección a la salida bomba de aceite
- 13. Llave de paso, hta. ST27091000
- 14. Entrada de la dirección



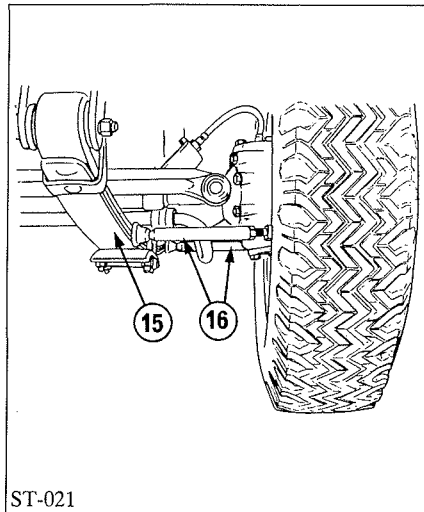
ST-027

El fallo podrá estar o en la válvula de sobrepresión incorporada en la bomba o

en la bomba misma. Para saberlo, cerrar la llave de paso (13) el tiempo justo para leer la presión que indica el manómetro (11), que será la presión máxima que suministra la bomba. Si la presión leída es inferior a 80 kg/cm<sup>2</sup>, será necesario sustituir el conjunto de la bomba. Cambiando el conjunto bomba y repitiendo las operaciones citadas, comprobar nuevamente las presiones que se alcancen en el manómetro, y si éstas siguen siendo inferiores a 80 kg/cm<sup>2</sup> será necesario desmontar la dirección para proceder a su reparación.

#### Medición del juego en el volante

1. Con el motor parado y el vehículo en posición de marcha en línea recta, bloquear la rueda delantera izquierda (o la derecha en el caso de un vehículo de conducción a derechas), colocando los dos extensores (16) herramienta ref. 7418-798-653 entre los bordes de llanta y la ballesta (15).



ST-021

- 15. Ballesta
- 16. Extensores

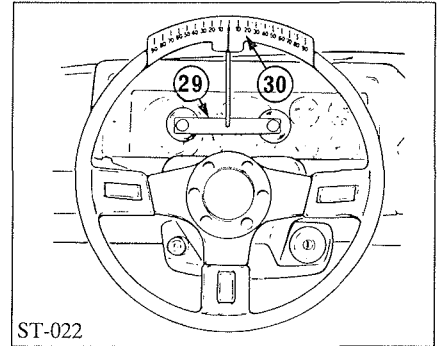
2. Colocar la escala graduada en el volante, ref. 7418-798-452.

3. Girar el volante a un lado ejerciendo una fuerza inferior a 2 kg, y soltando a

continuación. Tomar nota del desplazamiento señalado en la escala.

A continuación volver a repetir la operación hacia el otro lado, soltar el volante y tomar nuevamente nota de la lectura del índice en la escala.

La suma de ambas lecturas no debe ser superior a 4 cm.



ST-022

- 29. Índice
- 30. Escala graduada

Si no se cumple esta condición, habrá de repetirse toda la operación con el brazo de mando de la dirección bloqueado, ya que anteriormente no se eliminó el juego existente en las articulaciones desde el brazo de mando hasta la rueda en que se colocarán los extensores.

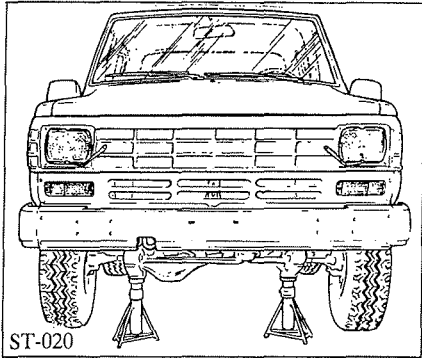
Si aún con el brazo de mando bloqueado el juego en el volante es todavía superior a 4 cm, se revisarán las articulaciones cardan para eliminar toda posibilidad de juego en el exterior de la caja de dirección, antes de desmontar ésta del vehículo.

#### Prueba en carretera

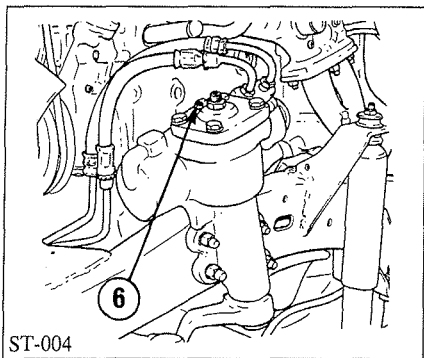
Después de realizada la inspección, es conveniente una prueba en carretera para verificar el buen funcionamiento de la dirección.

**DESMONTAJE**

1. Calzar sobre caballetes el eje delantero.



2. Vaciar el aceite quitando el tornillo de purga (6).



3. Girar la dirección de forma que el pistón se mueva hacia arriba hasta el tope. Accionando el motor de arranque brevemente se hace salir el aceite de la bomba y del depósito. Volver a girar la dirección varias veces de tope a tope, hasta expulsar el aceite que queda en el cilindro.

4. Desconectar las tuberías de entrada de presión y salida en la dirección.

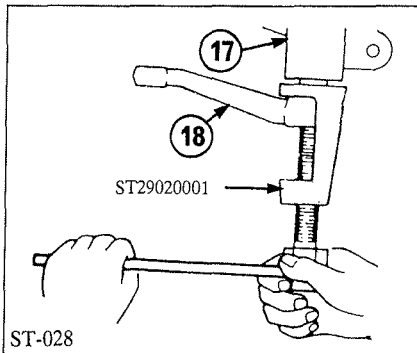
**IMPORTANTE:**

Una vez desconectadas dichas tuberías taponar los orificios de la caja de dirección y de las tuberías, para impedir la entrada de suciedad.

5. Quitar el brazo de mando (18) utilizando el extractor adecuado Herramienta ST29020001.

**AVISO:**

No se deben utilizar en modo alguno otros medios tales como barras, martillo, cuña, soplete, etc., ya que ello ocasionaría importantes daños en el interior de la caja de dirección.



- 17. Caja de dirección
- 18. Brazo de mando

6. Soltar la junta cardan (acoplamiento elástico) entre la dirección y la columna.

7. Retirar los tornillos de sujeción de la dirección al bastidor y sacar ésta.

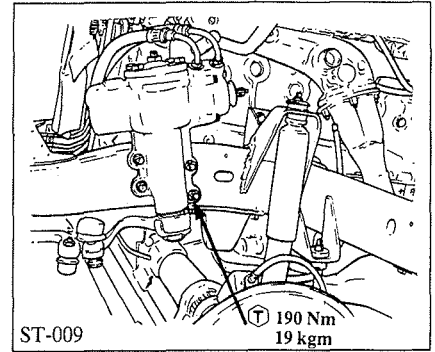
**MONTAJE**

**IMPORTANTE:**

Los tapones de cierre colocados en los orificios de la dirección deben permanecer hasta la conexión de las tuberías, para evitar la entrada de suciedad en el interior.

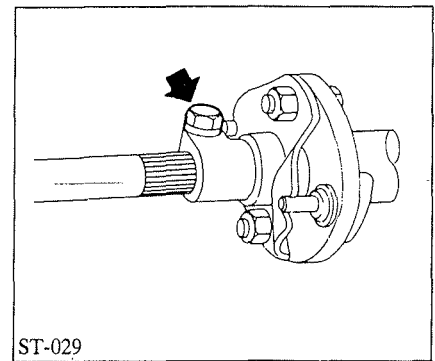
1. Fijar la dirección al bastidor y atornillarla con tornillos originales de calidad 10.9 apretándolos al par.

Ⓣ : Tornillos fijación dirección al bastidor  
190 Nm  
(19,0 kgm)



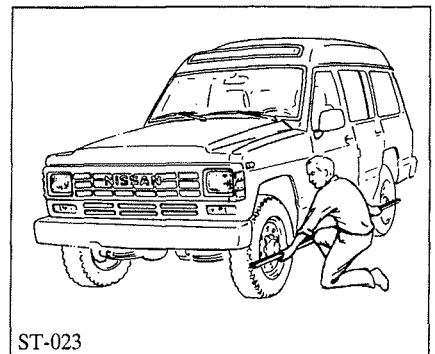
2. Abrochar la junta cardan (acoplamiento elástico) al extremo del eje sinfín y apretar el tornillo del acoplamiento.

Ⓣ : Tornillo acoplamiento elástico al eje sinfín  
39-49 Nm  
(4,0-5,0 kgm)

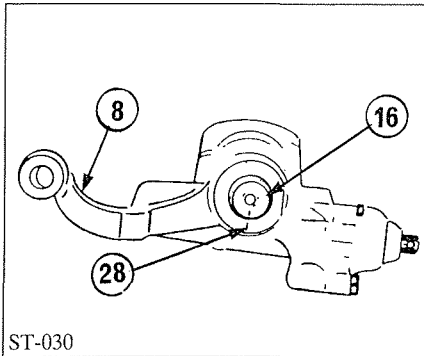


3. Llevar la dirección a su posición de marcha en línea recta dividiendo el número de vueltas totales del volante por dos.

4. Posicionar las ruedas delanteras en situación de marcha en línea recta, empleando una regla para alinearlas con las ruedas traseras o mejor en una máquina de alineación.



5. Introducir el brazo de mando en el eje de salida de la dirección, prestando especial atención para que coincidan las marcas grabadas en ambas piezas.



- 8. Brazo de mando
- 16. Eje de salida
- 28. Marcas de posicionamiento

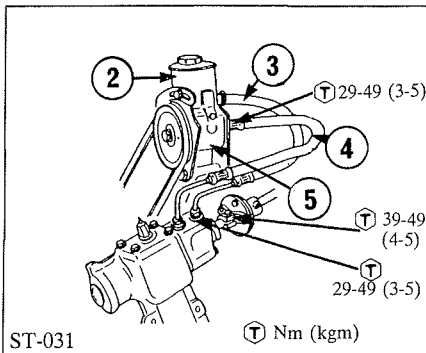
6. Colocar la tuerca y apretarla al par. A continuación doblar la chapa freno de dicha tuerca.

⊕ : Tuerca sujeción brazo de mando a eje salida dirección  
245 Nm  
(25 kgm)

7. Montar la barra intermedia al extremo del brazo de mando de la dirección y apretar la tuerca

⊕ : Tuerca de la rótula de la barra intermedia  
46-54 Nm  
(4,7-5,5 kgm)

8. Conectar las tuberías de entrada y salida de aceite entre la dirección, la bomba y el depósito.



- 2. Depósito de aceite
- 3. Tubo de retorno aceite
- 4. Tubo de alta presión
- 5. Bomba de aceite

9. Llenar de aceite el circuito y purgarlo, según lo descrito en el capítulo «LLENADO Y PURGADO».

10. Proceder a continuación a un alineado de las cotas de dirección (convergencia, caída, etc., de las ruedas delanteras), y así mismo verificar la presión de inflado de los neumáticos, con arreglo a las Especificaciones.

11. Finalmente realizar una prueba en carretera, antes de entregar el vehículo a su propietario.

Clave de la figura

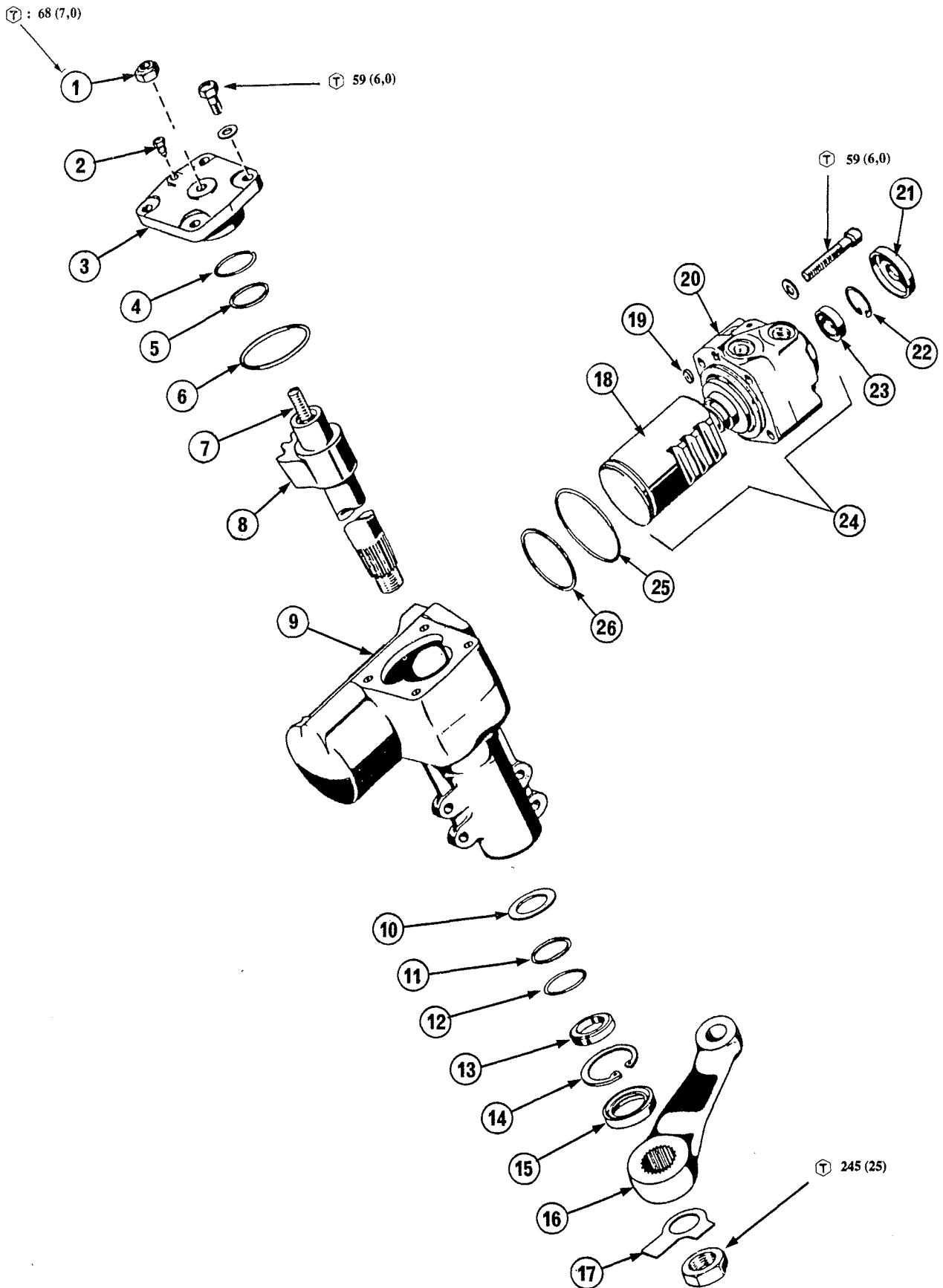
- 1. Contratuerca
- 2. Sangrador
- 3. Tapa lateral
- 4. Anillo tórico
- 5. Anillo de teflón
- 6. Anillo tórico
- 7. Conjunto tornillo reglaje
- 8. Balancín-eje de salida
- 9. Caja del conjunto
- 10. Arandela
- 11. Junta tórica
- 12. Anillo de teflón
- 13. Anillo distanciador
- 14. Circlip de retención
- 15. Retén
- 16. Brazo de mando
- 17. Chapa de freno
- 18. Pistón
- 19. Junta tórica
- 20. Caja de válvulas
- 21. Guardapolvo
- 22. Circlip de retención
- 23. Retén
- 24. Conjunto: pistón-sinfín-caja de válvulas
- 25. Anillo tórico
- 26. Anillo de teflón

NOTA: Los anillos tóricos y retenes desmontados deberán desecharse montando otros nuevos

REPARACION

PRECAUCION:

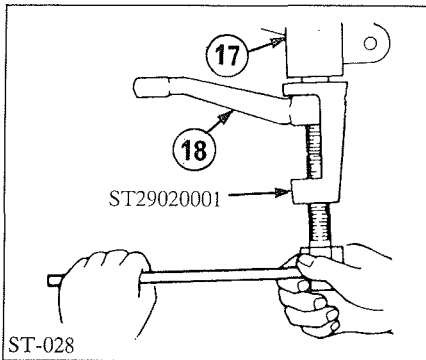
- Una vez desmontada la dirección del vehículo, con los tapones de protección puestos en los orificios de entrada y salida de aceite, y antes de colocarla en el banco de trabajo, es necesario proceder a un lavado exhaustivo del exterior con vapor de agua o un disolvente, secando después con aire, al objeto de eliminar toda la grasa y suciedades adheridas y evitar que entren al interior durante la manipulación del conjunto.
- Antes de desarmar la dirección, medir el par de fuerza de giro.
- Está estrictamente limitado el número de piezas que se pueden desmontar. De no respetar escrupulosamente esta norma se corre el riesgo de dañar irreparablemente la dirección.
- No usar trapos. Utilizar nylon o papel tela.
- Las piezas selladoras de aceite y la tapa guardapolvo no deben ser usadas después de quitarse.
- No está permitido el empleo del martillo o del soplete, ya que el conjunto de dirección podría resultar seriamente dañado en su interior.



T : Nm (kgm)

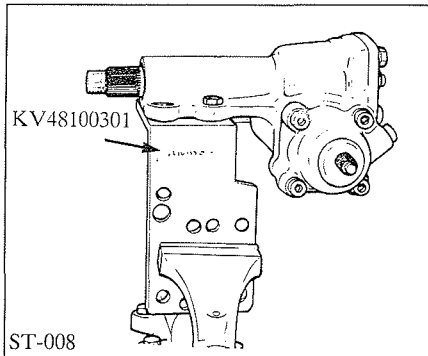
**DESARMADO**

1. Quitar la tuerca del brazo de mando y la chapa de freno. Seguidamente extraer el brazo con la Herramienta ST29020001. Nunca se debe golpear con martillo ni calentar con soplete.



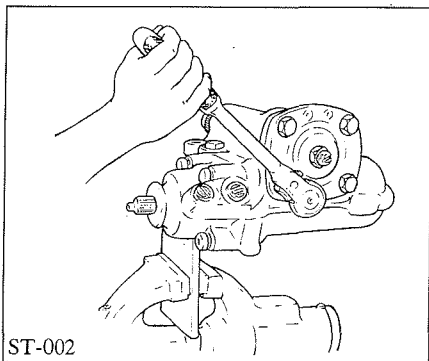
17. Caja de dirección  
18. Brazo de mando

2. Sujetar el conjunto de dirección en la Herramienta KV48100301 y ésta a su vez en un tornillo de banco.



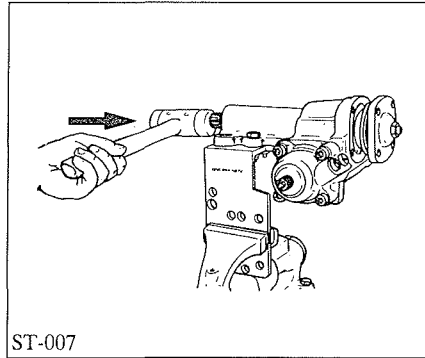
3. Actuar sobre el estriado del sinfín y llevar la dirección al punto central de recorrido.

4. Sacar los cuatro tornillos de la tapa lateral.



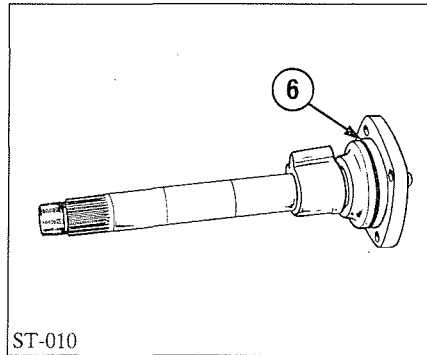
ST-002

5. Retirar la tapa lateral junto con el balancín, golpeando en el extremo opuesto de éste con un martillo de nylon, sin dañar los hilos de rosca.



ST-007

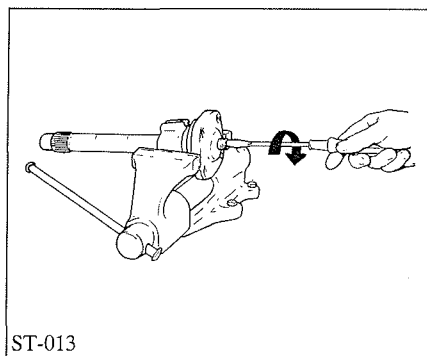
6. Quitar el anillo tórico grande (6) de la tapa lateral.



ST-010

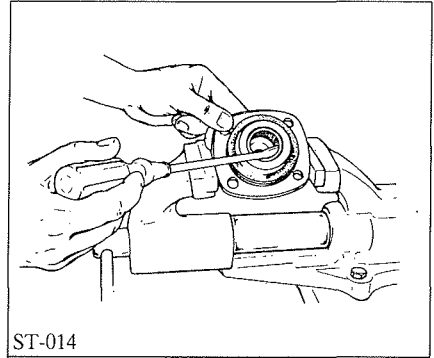
6. Anillo tórico

7. Soltar la contratuerca del tornillo de reglaje y separar el balancín de la tapa lateral, accionando el tornillo de reglaje con un destornillador, en el sentido de las agujas del reloj.



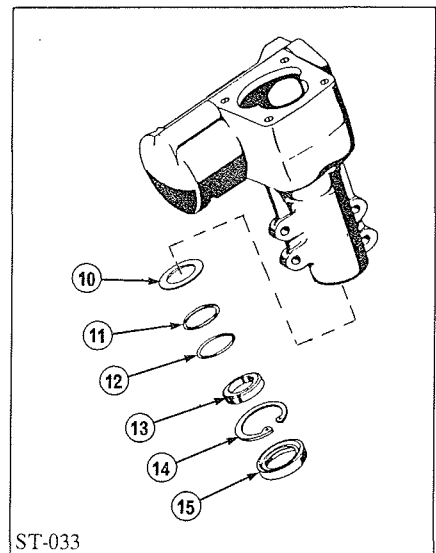
ST-013

8. Sacar la junta tórica y la junta de teflón del interior de la tapa lateral auxiliándose de un punzón.



ST-014

9. Extraer el retén del cuello de la caja, con un destornillador de boca pequeña, cuidando de no rayar su alojamiento. Seguidamente el anillo elástico, el anillo distanciador, la junta de teflón, la junta tórica y la arandela.

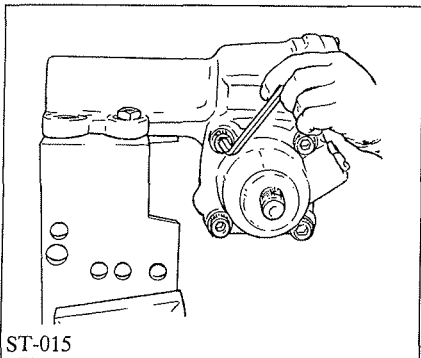


ST-033

- 10. Arandela
- 11. Junta tórica
- 12. Anillo de teflón
- 13. Anillo distanciador
- 14. Circlip de retención
- 15. Retén

10. Girar el sinfín a la derecha, para subir el pistón hasta el tope superior y evitar que se caigan las bolas.

11. Sacar los cuatro tornillos de la caja de válvulas.

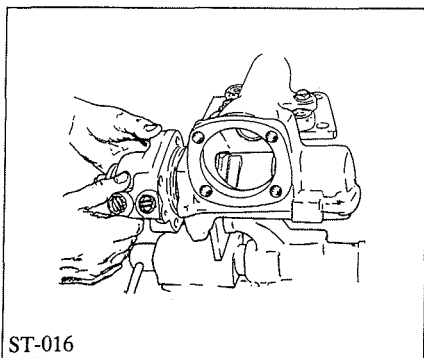


**NOTA:** Antes de sacar los tornillos girar el sinfín a la derecha y subir el pistón para evitar que se caigan las bolas.

12. Extraer el conjunto pistón-sinfín-caja de válvulas, tirando de ésta, eventualmente con ayuda de ligeros golpes de martillo de nylon en su periferia.

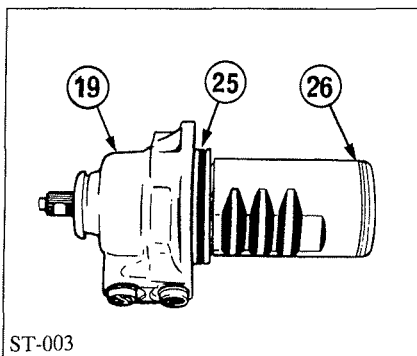
**PRECAUCION:**

Cuando se saca este conjunto de pistón-sinfín-caja de válvulas, el pistón puede girar y caer por propio peso, saliéndose las bolas. **SUJETARLO PARA EVITAR QUE SE CAIGA.**



ST-016

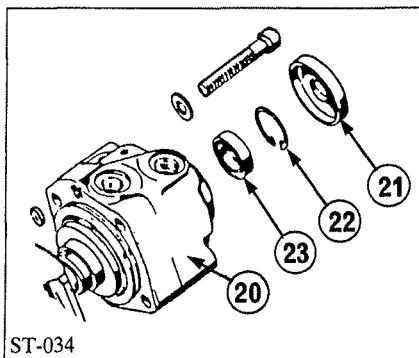
13. Quitar el segmento de teflón del pistón. Asimismo las juntas tóricas, pequeña y grande, de la caja de válvulas.



ST-003

- 19. Junta tórica
- 25. Anillo tórico
- 26. Segmento de teflón

14. Quitar el guardapolvo (21), el clip (22) y el retén del extremo del sinfín (23). Este último con la ayuda de dos destornilladores, pinchando y haciendo palanca, cuidando de no rayar ni la caja ni el extremo del sinfín.



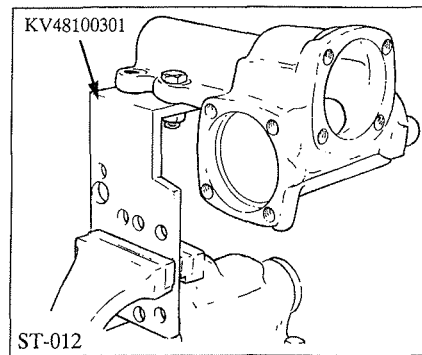
ST-034

- 20. Caja de válvulas
- 21. Guardapolvo
- 22. Clip de retención
- 23. Retén

**ARMADO**

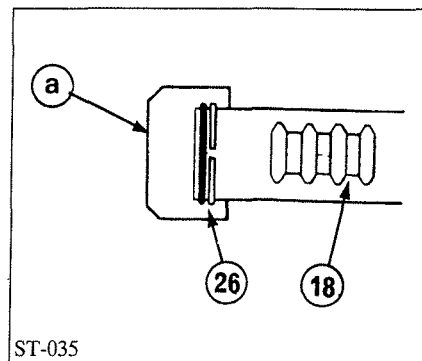
Antes de proceder al montaje, examinar al magnaflux el balancín y el brazo de mando para detectar posibles grietas, principalmente si el vehículo ha sufrido accidente. **Desmontar a continuación.** Todos los componentes han de estar escrupulosamente limpios, antes de proceder a su montaje. Serán desechados aquellos que presenten huellas, rayas, golpes u otros defectos que puedan afectar al buen funcionamiento de la dirección.

1. Sujetar la caja de dirección en la Herramienta KV48100301 y ésta en un tornillo de banco.



ST-012

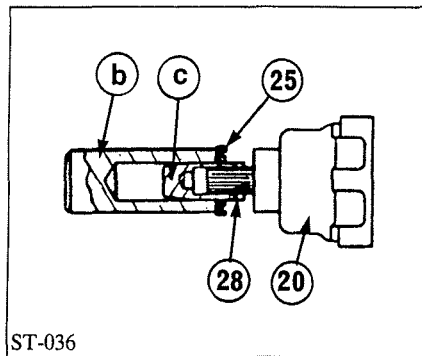
2. Colocar el segmento de teflón del extremo del pistón. Dado que el segmento se ensancha es necesario a continuación introducir el subconjunto en el conformador-útil UD-15.269 (a), previamente aceitado, y dejarlo reposar durante 20 a 30 minutos.



ST-035

- a. Util UD-15.269
- 18. Pistón
- 26. Anillo de teflón

3. Montar el retén del extremo sinfín con el útil UD-14.982/2 protegiéndolo del estriado con el capuchón UD-14.982/1 y previamente impregnado con grasa de montaje.



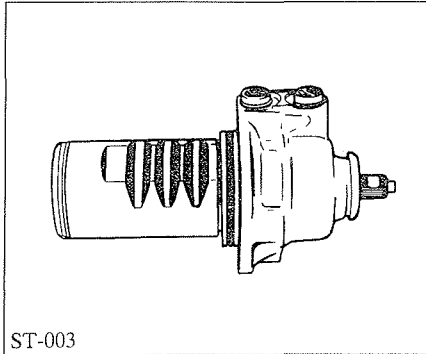
ST-036

- b. Util UD-14.982/2
- c. Util UD-14.982/1
- 20. Caja de válvulas
- 25. Retén
- 28. Eje del sinfín

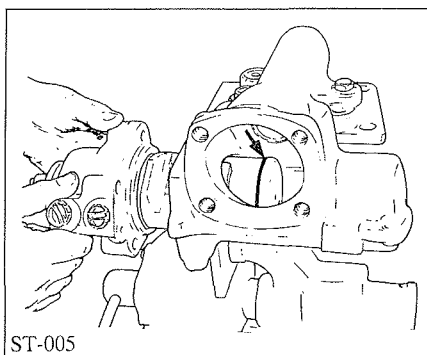
4. Colocar el anillo elástico con la arista viva hacia arriba y asegurándose que gira en su alojamiento.

5. También con el capuchón UD-14.982/1 puesto, colocar el guardapolvo del extremo del sinfín, lleno por su parte interior de grasa de montaje.

6. Colocar las juntas tóricas de la caja de válvulas usando grasa de montaje para sujetarlas.

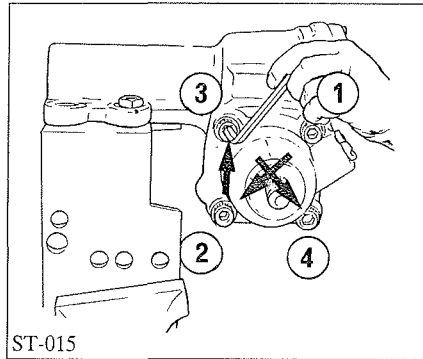


7. Introducir el conjunto pistón-sinfín-caja de válvulas en la caja de dirección, previamente comprobado que el segmento de teflón del extremo del pistón se ha conformado al diámetro de éste y cuidando de que no se dañe durante la inserción en la caja. Así mismo hay que enfrenar y hacer coincidir el orificio de la conducción de aceite entre la caja de dirección y el correspondiente de la caja de válvulas.

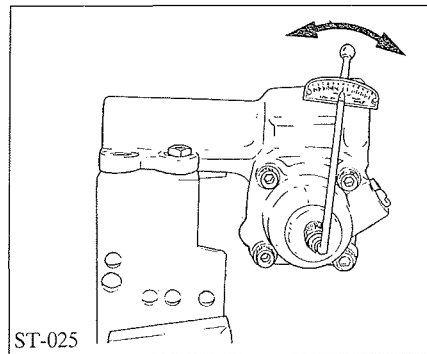


8. Colocar los cuatro tornillos, con su arandela, de la caja de válvulas y apretarlos gradualmente de forma cruzada.

⤴ : Tornillos de fijación de la caja de válvulas  
59 Nm  
(6,0 kgm)

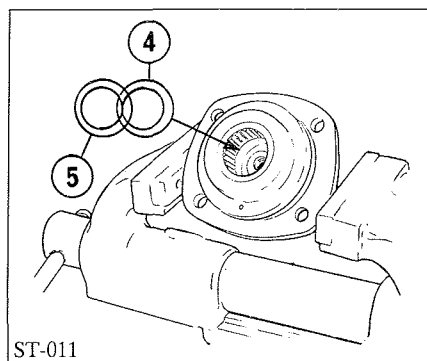


9. Comprobar el par de giro del conjunto sinfín-pistón-caja de válvulas dentro de la caja de dirección, pero sin el balancín que ha de ser como máximo de 6 kg cm en posición central, sobre un ángulo de giro de 90°. Utilizar la herramienta ST3127S000.



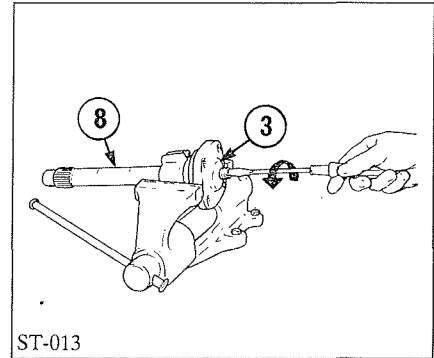
10. Introducir en el interior del cuello de la tapa lateral la junta tórica y la junta de teflón, cuidando la posición de ésta.

- Antes de montar aplicar una capa delgada de vaselina a las juntas y a sus alojamientos.

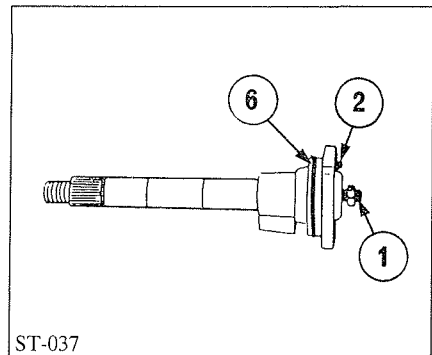


- 4. Junta tórica
- 5. Junta de teflón

11. Montar el balancín (8) en la tapa lateral (3) girando el tornillo de reglaje en sentido contrario a las agujas del reloj hasta el tope. Colocar la contratuerca sin apretar.



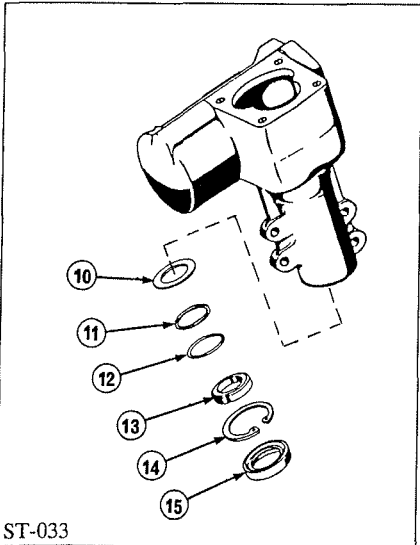
12. Poner el purgador (2) y la junta tórica de la tapa lateral (6).



- 1. Contratuerca de bloqueo
- 2. Purgador
- 6. Junta tórica

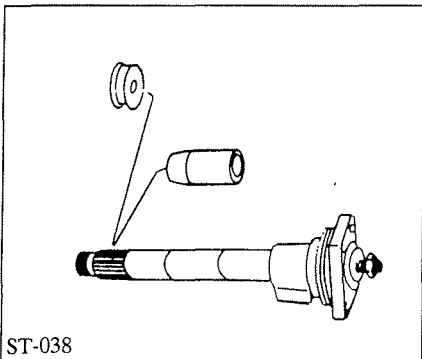


13. Montar en el cuello de la caja de dirección todos los componentes de la empaquetadura de hermeticidad, a saber: Arandela, junta tórica, junta de teflón (atención a su posición), anillo distanciador, anillo elástico y retén, este último con el útil-empujador UD-14.970/2.



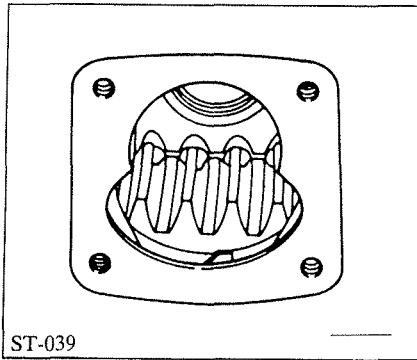
- 10. Arandela
- 11. Junta tórica
- 12. Anillo de teflón
- 13. Anillo distanciador
- 14. Circlip de retención
- 15. Retén

14. Proteger el estriado del balancín con el capuchón UD-14.970/1 o eventualmente con cinta autoadhesiva plástica para evitar el dañar los labios del retén.

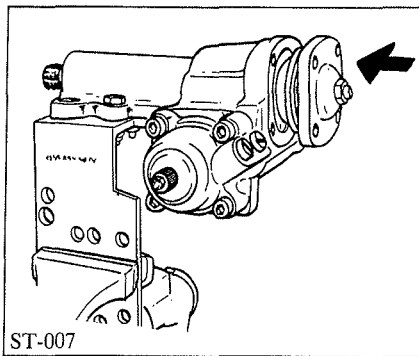


15. Posicionar la cremallera del pistón exactamente en el centro del recorrido y

con los dientes ligeramente hacia arriba, para facilitar la introducción del balancín.

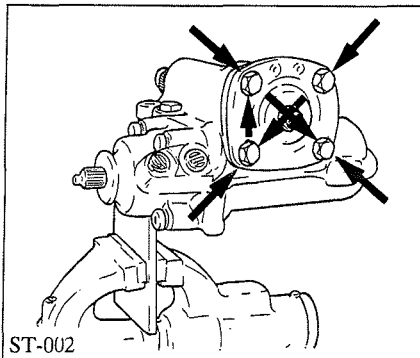


16. Introducir suavemente el conjunto balancín-tapa lateral cuidando que coincida el diente central con el vano medio de la cremallera del pistón.

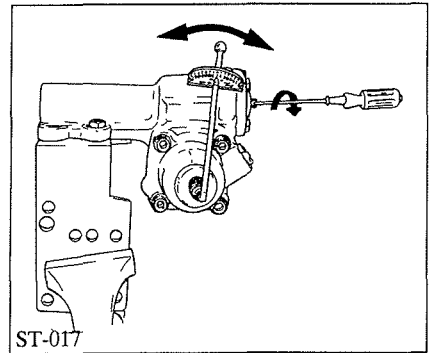


17. Colocar los tornillos y arandelas de la tapa lateral, apretándolos gradualmente de forma cruzada.

- ⌚: Tornillos fijación tapa lateral  
59 Nm  
(6,0 kgm)

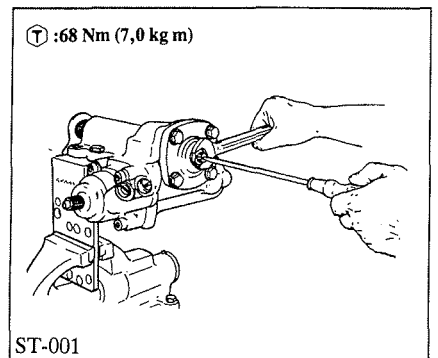


18. Girar el tornillo de reglaje en el sentido de las agujas del reloj hasta que los dientes del balancín y del pistón hagan contacto y ajustar el momento de giro del conjunto de dirección de forma que presente un par de 4 a 10 kg cm a 360° a cada lado del punto central de recorrido y en éste (punto duro) de 2 a 4 kg cm más alto que el hallado anteriormente.



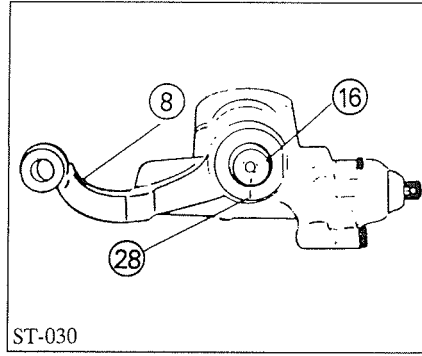
- Par del momento de giro a 360° del punto central: de 4 a 10 kg cm
- Par del momento de giro en el punto central (punto duro): de 2 a 4 kg cm más alto que a 360°.

19. Apretar la contratuerca del tornillo de reglaje con un par de 68 Nm (7,0 kgm) y volver a verificar el momento de giro del conjunto de dirección, como queda explicado en el punto anterior.



- ⌚ :68 Nm (7,0 kg m)

20. Colocar el brazo de mando en el estriado del balancín, haciendo coincidir las muescas grabadas en las caras frontales de ambas piezas. Seguidamente colocar la chapa-freno y la tuerca del brazo de mando apretándola con un par de 245 Nm (25 kgm), que se puede sobrepasar hasta conseguir una posición adecuada para doblar la chapa.



- 8. Brazo de mando
- 16. Eje de salida
- 28. Marcas de posicionamiento

21. Verificar el recorrido total del conjunto de dirección, que ha de ser de 4,3 vueltas del sinfín. Volver al punto central para proceder a su montaje en el vehículo.

## DIAGNOSTICO DE AVERIAS

Síntoma	Causa probable	Acción correctora
<b>La dirección va dura a ambos lados</b>	<p>Falta de aceite.</p> <p>Hay aire en el sistema.</p> <p>La bomba no manda suficiente presión.</p> <p>Rotura del filtro, obstruyendo la tubería.</p> <p>El filtro está sucio.</p> <p>Las articulaciones cardan o la columna están agarrotadas.</p> <p>Los elementos interiores de la dirección están defectuosos.</p>	<p>Completar el nivel. Verificar y corregir posibles fugas.</p> <p>Localizar la entrada de aire en la tubería de aspiración de la bomba o en el retén de la misma. Completar el nivel y purgar.</p> <p>Sustituirla.</p> <p>Desmontar y limpiar depósito y tuberías. Sustituir el filtro, cambiar el aceite y purgar.</p> <p>Cambiarlo.</p> <p>Las juntas cardan deben poder bascular por su propio peso. Sustituir las piezas defectuosas.</p> <p>Reparar o sustituir cuando sea necesario.</p>
<b>La dirección va dura solamente a un lado</b>	<p>Fallo mecánico en algún punto del eje delantero, falta de alineación o ruedas desiguales.</p> <p>Elementos de estanqueidad interiores defectuosos.</p>	<p>Hacer revisión completa de todos los elementos del varillaje de dirección, suspensión y ruedas y corregir el fallo.</p> <p>Sustituir las juntas y anillos de teflón interiores.</p>
<b>La dirección se endurece al girar el volante rápidamente</b>	<p>Las correas de la bomba, caso de llevarlas, están flojas o defectuosas.</p> <p>La bomba no suministra suficiente caudal.</p> <p>Aire en el sistema.</p>	<p>Tensar las correas o sustituirlas.</p> <p>Desmontar y reparar la bomba, o sustituirla.</p> <p>Comprobar la hermeticidad del retén de bomba y de la tubería de aspiración. Rellenar y purgar.</p>
<b>La dirección tiene un mal retorno</b>	<p>Los manguos del eje o los órganos de transmisión no están engrasados.</p> <p>Existen durezas en el interior de la dirección.</p>	<p>Limpiar, suavizar y engrasar todas las articulaciones.</p> <p>Reparar o sustituir cuando sea necesario.</p>

Síntoma	Causa probable	Acción correctora
<b>El vehículo tiende a desviarse de la trayectoria rectilínea</b>	Falta aceite en el conjunto. Existe aire en la instalación. Están flojos los tornillos de amarre de la dirección, de la columna o de los soportes de ballesta. Juego en las rótulas de dirección. Juego en la válvula de mando de la dirección.	Rellenar y purgar el sistema. Comprobar y corregir la toma de aire. Rellenar de aceite y purgar Reapretar todos los tornillos de amarre con el par establecido. Montar rótulas nuevas. Reparar o sustituir.
<b>Durante la marcha se producen fuertes golpes en el volante</b>	Falta aceite en el conjunto. Existe aire en el sistema. Juego en las articulaciones de la columna o la palanca de dirección floja. Juego en el interior de la dirección o desajuste del punto duro.	Rellenar y purgar. Cerciorarse de que no existen fugas. Localizar y corregir la toma de aire. Añadir aceite y purgar. Reapretar y corregir el juego o montar nuevos elementos. Sustituir la familia de bolas y hacer el reglaje de punto duro.
<b>Oscilaciones en el volante</b>	Ruedas o tambores de freno desequilibrados. Caída, salida y avance de las ruedas directrices no correctas. Existe aire en el sistema.	Equilibrar estática y dinámicamente. Ajustarlos según especificaciones. Localizar y corregir la toma de aire. Añadir aceite y purgar.
<b>Se aprecia juego excesivo en el volante</b>	Los soportes de ballesta están sueltos o las rótulas tienen juego. Juego excesivo en el conjunto columna o juntas cardan. El conjunto de dirección tiene juego interior.	Fijar los soportes. Sustituir las rótulas. Corregir las holguras o sustituir las juntas cardan si es preciso. Sustituir la familia de bolas y reajustar el ataque del punto duro.
<b>La dirección va por sí sola al final del recorrido</b>	El ajuste del centro hidráulico no es correcto.	Reparar o sustituir el conjunto.
<b>Bomba ruidosa</b>	Falta aceite en el depósito. Existe aire batido en el aceite. La tubería de presión golpea en algún punto del chasis o de la carrocería.	Añadir aceite y purgar tras localizar y corregir la fuga. Verificar la tubería de aspiración y el retén de la bomba. Reemplazarlos si es necesario. Rellenar de aceite y purgar. Separar suficientemente las tuberías o aislarlas con sujeciones de goma.

CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS (ZF - 8055)

GEOMETRIA DE LA DIRECCION

Modelo de vehículo	KR-FO KRL-FO	KR-FTO KRL-FTO	KM-FO KML-FO	TRL-LFO	TRL- LFTO	JPL-O TPL-O	APLG	WRLG- GFTO	WMG- GFO WMLG- CFO	WRG- GFO WRLG- GFO	CRLG- BFQ	CRG- BFTO CRLG- BFTO
Avance (caster)	3,15°					1°30' ±30'	1°50' ±30'			3,35°		
Caída (camber)	0°30'					0°30' ±30'	0°30' ±30'			0°30'		
Convergencia (toc-in) mm	1					3	3			1		
Inclinación (king-pin)	7°30'					7°30'	7°30'			7°30'		
Angulo de giro de la rueda interior cuando la rueda exterior gira 20° en una curva.	20°06'					20°06'	20°06'			20°06'		
Juego admisible en el volante de dirección (mm).	35					35	35			35		
Diámetro de giro entre bordillos (m).	11					11	13,4			13,4		
Diámetro de giro entre paredes (m).	11,8					11,8	14,2			14,2		

DATOS TECNICOS

Modelo de caja	ZF 8055
Tipo	Recirculación de bolas con asistencia integral
Relación	17,1
Diámetro volante	381,5 mm
N.º de vueltas del volante de tope a tope	3,6 (1,8 a cada lado)
Demultiplicación total	21,3

PARES DE APRIETE

MECANISMO DE LA DIRECCION	Nm	kgm
Tuerca del brazo de mando	245	25,0
Caja de dirección al bastidor	190	19,0
Tornillos de fijación de la caja de válvulas	59	6,0
Tornillos fijación tapa lateral	59	6,0
Contratuerca del tornillo de reglaje	68	7,0
Bomba y depósito de aceite al soporte	26-36	2,7-3,7
Tubo flexible a la bomba de aceite	29-49	3,0-5,0
Tubos flexibles a la caja de dirección (racores)	29-49	3,0-5,0

MECANISMO DE LA DIRECCION

Flexión de la correa de la bomba de la servodirección	8 a 12 mm a 10 kg (98 N)	
Fuerza de giro del volante de dirección (En la rueda del volante) kg (N)	Menos de 3,5 (34,3)	
Presión máxima de la bomba de aceite kg/cm <sup>2</sup> (k Pa)	80 (7,846) en ralentí	
Temperatura normal de funcionamiento del aceite de dirección °C	60-80	
Capacidad de aceite de dirección tipo DEXRON litros	1,38	
Precarga del rodamiento del tornillo sinfín Nm (kg cm)	Sin retén de aceite	0,19-0,39 (2-4)
	Con retén de aceite	0,39-0,59 (4-6)
Par de fuerza de giro del mecanismo de dirección Nm (kg cm) En posición de 360° desde la posición de marcha recta	0,4-1,0 (4,10)	
En posición de marcha recta. (En comparación con el volante girado 360°) Nm (kg cm)	0,1-0,4 (1-4) Más alto que a 360°	

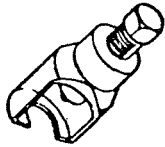
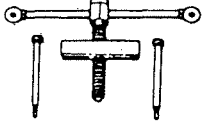
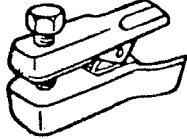
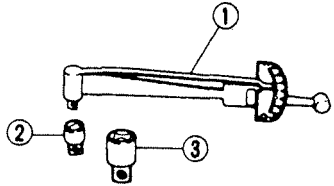
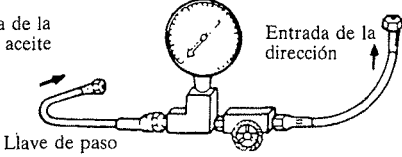
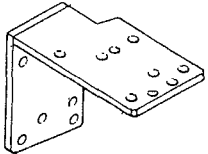
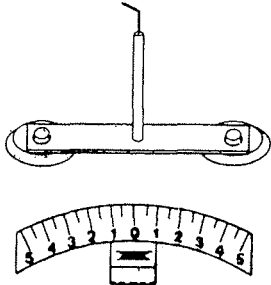
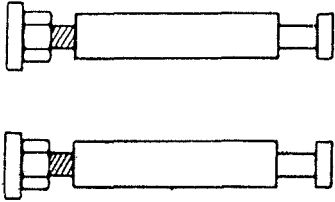
COLUMNA DE LA DIRECCION

Tuerca del volante	39-49	4,0-5,0
Pletina de la carcasa de la columna al suelo	3,4-4,4	0,35-0,45
Soporte de montaje de la columna de la dirección	13-18	1,3-1,8
Eje del tornillo sinfín al acoplamiento elástico	39-49	4,0-5,0

VARILLAJE DE LA DIRECCION

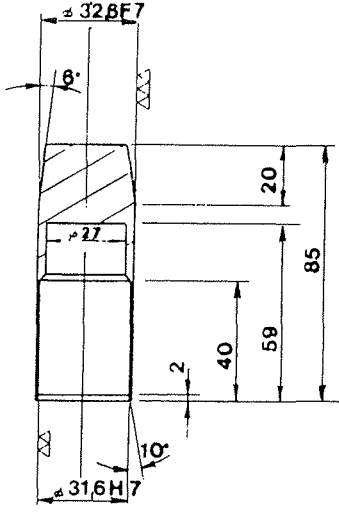
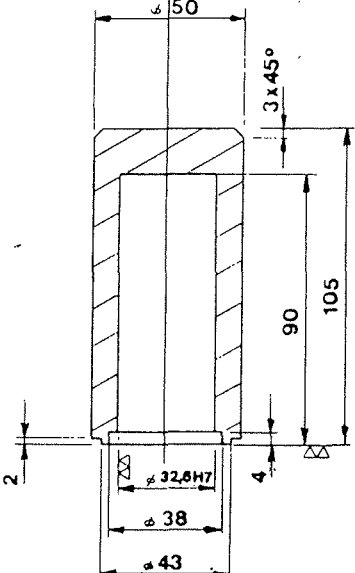
Tuerca de todas las rótulas del varillaje	46-54	4,7-5,5
Tuercas de la abrazadera de tubo de ajuste de la barra de acoplamiento	25-28	2,5-2,9
Tuerca de la caja de reenvío o biela intermedia	206-235	21,0-24,0
Caja de reenvío al bastidor	45-52	4,6-5,3

**HERRAMIENTAS ESPECIALES DE SERVICIO**

N.º Referencia	Descripción
ST29020001	Extractor del brazo de mando 
ST27180001	Extractor del volante de dirección 
HT72750000	Extractor de rótulas de dirección 
ST3127S000 ① GG91030000 ② HT62900000 ③ HT62940000	Conjunto comprobación precarga Llave dinamométrica Adaptador de llave Adaptador de llave 
ST27091000	Conjunto comprobación presión  <p>A la salida de la bomba de aceite</p> <p>Entrada de la dirección</p> <p>Llave de paso</p>
KV48100301	Soporte sujeción cajas dirección 
Ref. ZF: 7418-798-452	Escala graduada e índice. Para medir el juego en el volante de dirección 
Ref. ZF: 7418-798-653	Juego de extensores para bloquear el varillaje de dirección. Para medir el juego en el volante de dirección 

UTILES QUE PUEDE CONSTRUIR EN EL PROPIO TALLER DE LA CONCESION/DISTRIBUIDOR

N.º Referencia en texto	Descripción	Aplicación
		ZF - 8055
Plano N.º UD-15.269	<p><b>Conformador.</b> Util para reducir el diámetro de la junta de teflón del extremo del pistón</p>	X
Plano N.º UD-14.982/1	<p><b>Capuchón.</b> Util para montar el retén del lado sinfín</p>	X
Plano N.º UD-14.982/2	<p><b>Empujador.</b> Util para montar el retén del lado sinfín. Se utiliza conjuntamente con el UD-14.982/1</p>	X

N.º Referencia en texto	Descripción	Aplicación
		ZF - 8055
Plano N.º UD-14.970/1	<p><b>Capuchón.</b> Util para montar retén en caja</p> 	X
Plano N.º UD-14.970/2	<p><b>Empujador.</b> Util para montar retén en caja. Se utiliza conjuntamente con el UD-14.970/1</p> 	X





# CARROCERIA Y BASTIDOR

## SECCION **BF**

### CONTENIDO

	Página
ASIENTO DEL CONDUCTOR CON SUSPENSION POR AMORTIGUADOR .....	BF-3
FIJACIONES DE LA CARROCERIA .....	BF-4
ALINEACION DEL BASTIDOR .....	BF-5

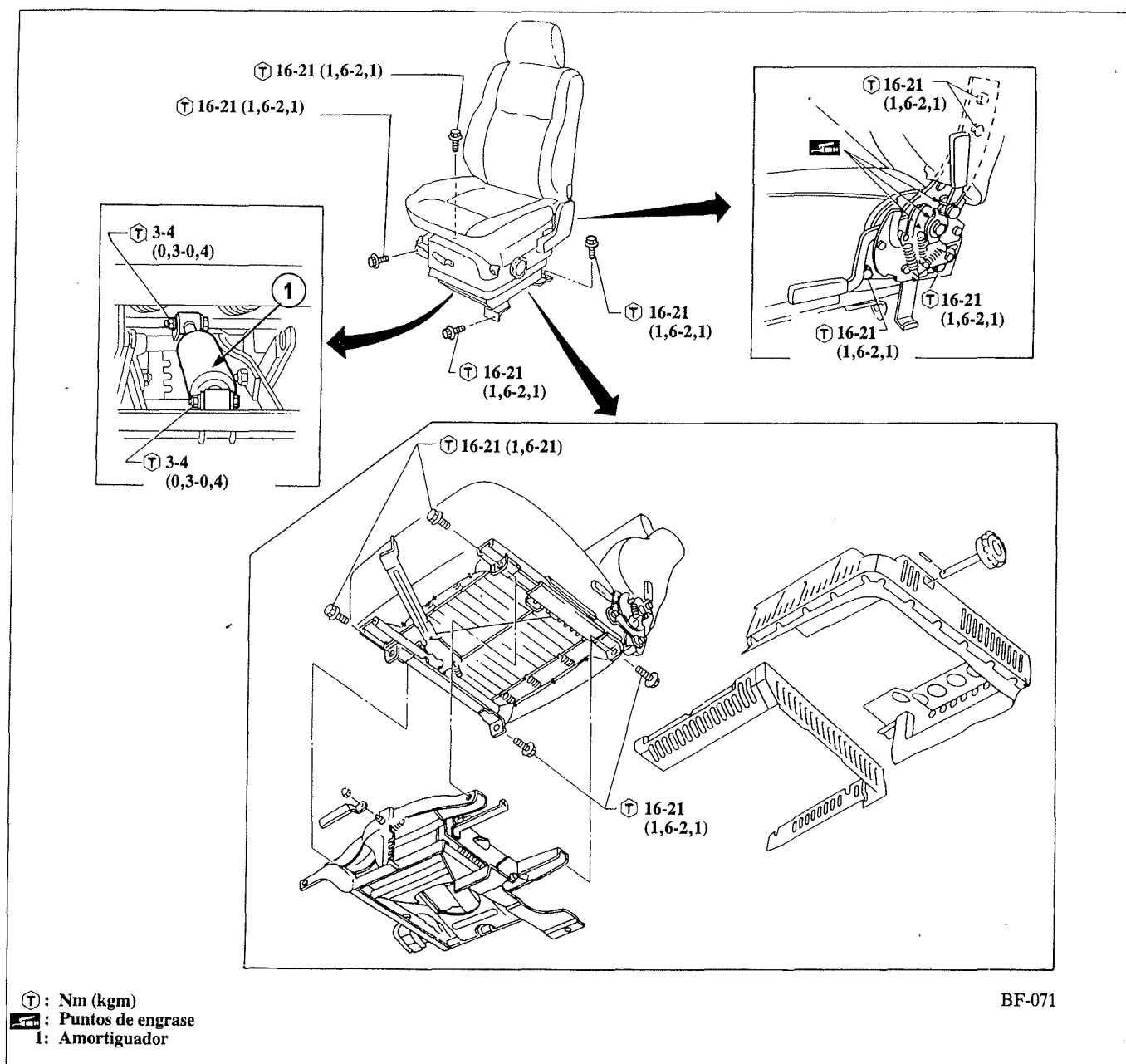
NOTA. Para todo lo concerniente a las operaciones de desmontaje y montaje de un componente de la carrocería o bastidor, ver el MANUAL DE TALLER del PATROL, Publicación SP-331

**BF**



ASIENTO DEL CONDUCTOR

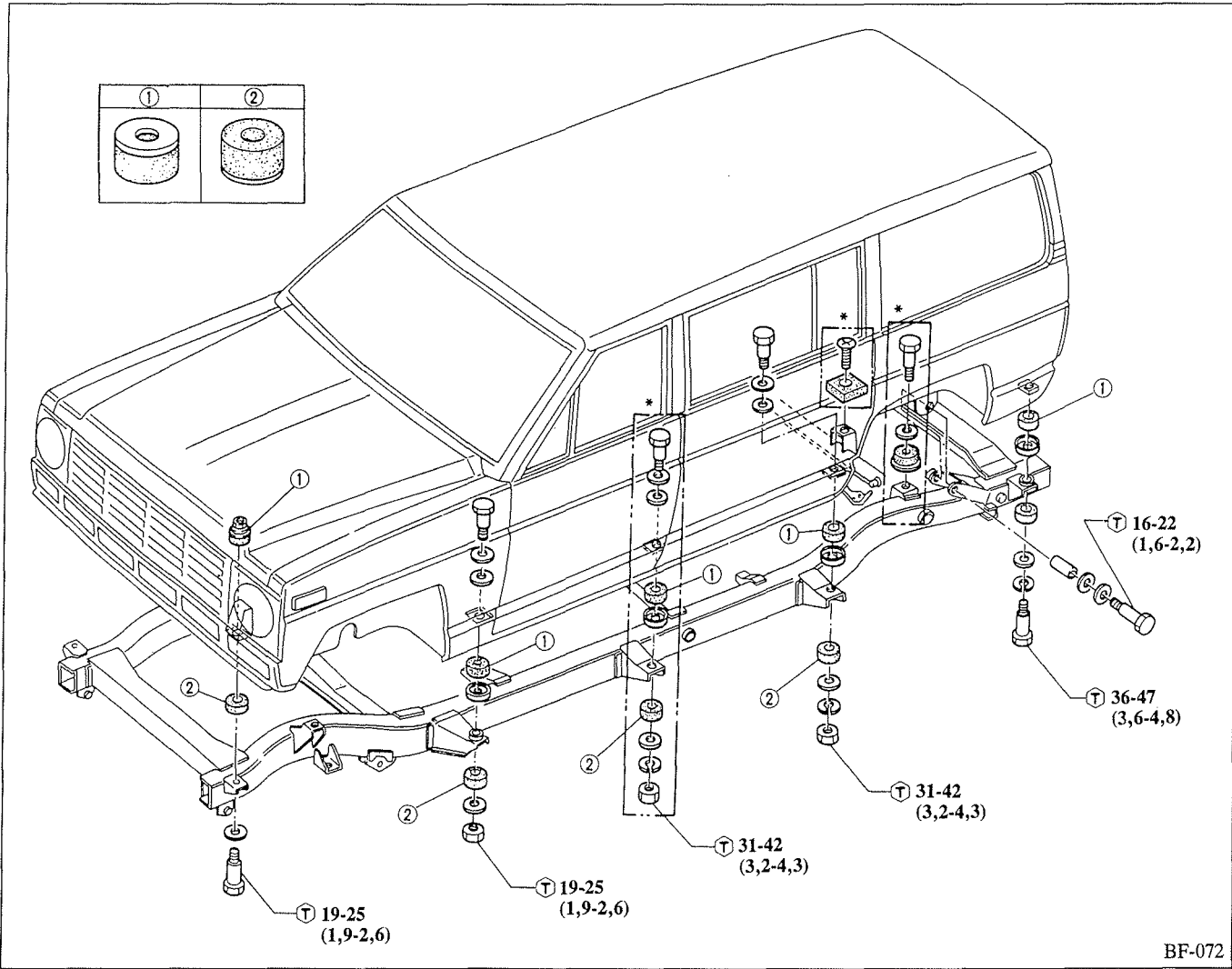
\*ASIENTO CON SUSPENSION



\* Nota. En los vehículos que incorporen este modelo de asiento con amortiguadores y regulador de altura según el peso del conductor, la grasa en los puntos de aplique ha de hacerse en pequeñas cantidades, evitando así el goteo al diluirse.

**FIJACIONES DE LA CARROCERIA**

HARTOP, HARDTOP TECHO ALTO, VAN Y STATION WAGON



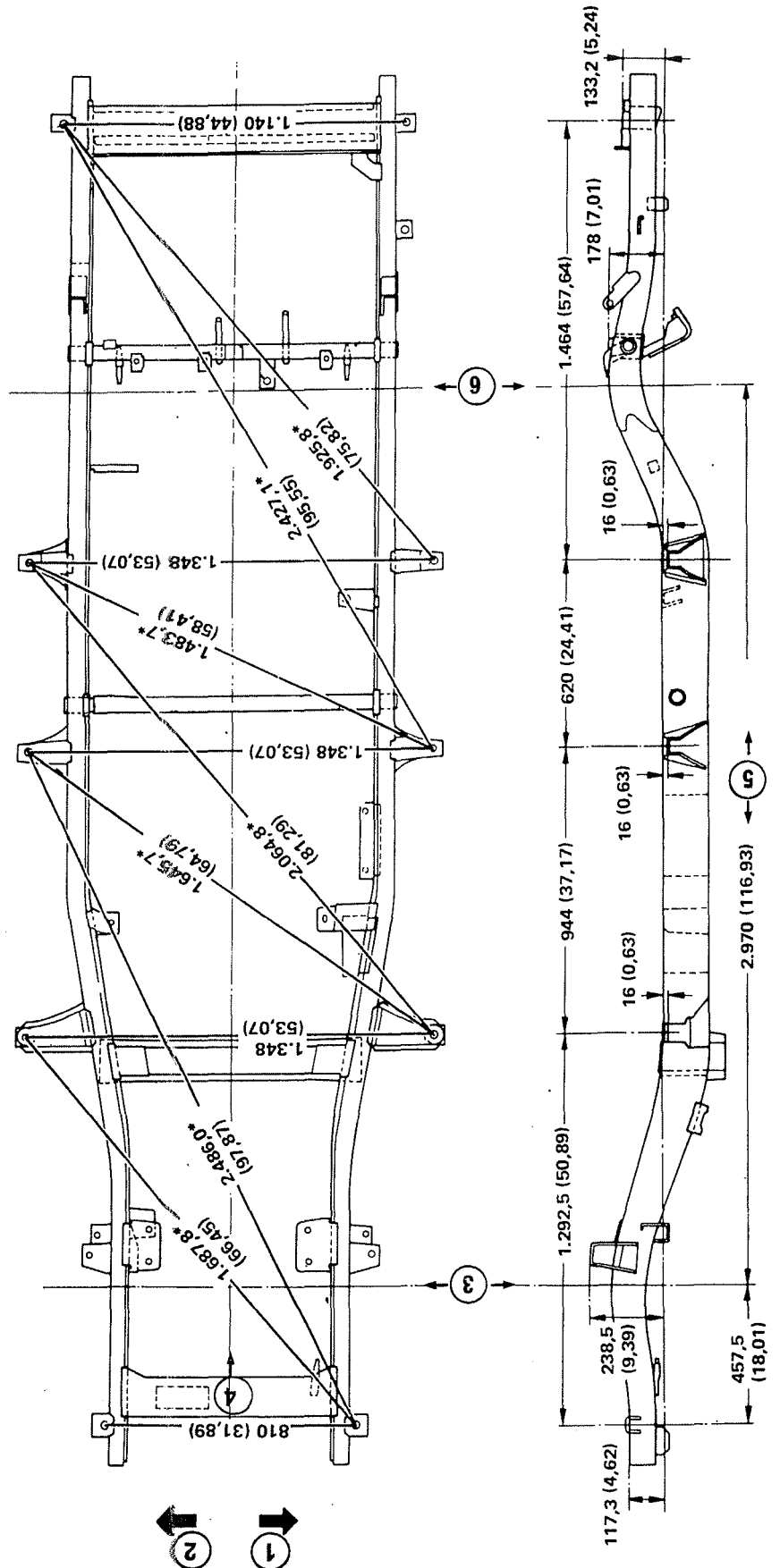
BF-072

ALINEACION DEL BASTIDOR-STATION WAGON Y VAN

1. Lado izquierdo del vehículo
2. Lado derecho del vehículo
3. Línea central del eje delantero
4. Línea central del vehículo
5. Distancia entre ejes
6. Línea central del eje trasero

\* Los asteriscos (\*) puestos después de los valores, indican que el punto de medición del otro lado tiene simétricamente el mismo valor.

mm (pulg.)





# *VENTILACION Y CALEFACCION*

## **SECCION HA**

### **CONTENIDO**

Para todo lo relacionado con esta sección, remitirse a la SECCION HA del Manual de Taller, Publicación SP-331







# SISTEMA ELECTRICO

## SECCION **EL**

### CONTENIDO

	Página		Página
<b>MOTORES A4.28, L28 Y SD33</b>		<b>MOTORES A4.28, L28 Y SD33</b>	
<b>INTERPRETACION DE DIAGRAMAS</b> .....	EL-3	<b>SISTEMA DE ALUMBRADO</b> .....	EL-41
FUSIBLES .....	EL-4	POTENCIA DE LAS BOMBILLAS .....	EL-41
INTERRUPTOR DE ENCENDIDO .....	EL-4	CONMUTADOR COMBINADO .....	EL-41
<b>BATERIA</b> .....	EL-5	FAROS .....	EL-43
MODELO BAJO MANTENIMIENTO ....	EL-5	DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-44
DATOS TECNICOS .....	EL-7	LUCES EXTERIORES .....	EL-45
<b>MOTOR L28</b>		DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-46
<b>SISTEMA DE ARRANQUE</b> .....	EL-8	LUCES DE FRENO Y DE MARCHA	
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-8	ATRAS .....	EL-46
DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-9	DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-46
MOTOR DE ARRANQUE .....	EL-10	<b>CUADRO DE INSTRUMENTOS Y</b>	
DATOS TECNICOS .....	EL-10	<b>TESTIGOS OPTICOS</b> .....	EL-47
<b>SISTEMA DE CARGA</b> .....	EL-11	LUCES ILUMINACION TABLERO .....	EL-48
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-11	INDICADORES .....	EL-49
LOCALIZACION DE AVERIAS .....	EL-12	LUCES INTERMITENTES Y DE AVISO	
ALTERNADOR .....	EL-13	DE PELIGRO .....	EL-50
DATOS TECNICOS .....	EL-15	LUZ DE LA CABINA .....	EL-55
<b>SISTEMA DE ENCENDIDO</b> .....	EL-16	DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-52
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-16	AFORADOR DEPOSITO	
DISTRIBUIDOR .....	EL-17	COMBUSTIBLE .....	EL-52
BOBINA DE ENCENDIDO .....	EL-18	LUCES PILOTO DE ADVERTENCIA ...	EL-56
BUJIAS DE ENCENDIDO .....	EL-21	DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-57
DATOS TECNICOS .....	EL-22	<b>LIMPIA Y LAVAPARABRISAS</b> .....	EL-58
DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-23	ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-58
<b>MOTOR SD33</b>		DESMONTAJE Y MONTAJE .....	EL-59
<b>SISTEMA DE ARRANQUE</b> .....	EL-25	MOTOR DEL LIMPIAPARABRISAS ...	EL-60
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-25	DIAGNOSTICO AVERIAS .....	EL-60
DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-25	<b>ACCESORIOS ELECTRICOS</b> .....	EL-63
MOTOR DE ARRANQUE .....	EL-26	BOCINA .....	EL-63
DATOS TECNICOS .....	EL-26	ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS ....	
<b>SISTEMA DE CARGA</b> .....	EL-27	RECEPTOR DE RADIO Y EQUIPO	
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-27	STEREO .....	EL-64
ALTERNADOR .....	EL-28	<b>SITUACION DE LOS ELEMENTOS</b>	
DATOS TECNICOS .....	EL-29	<b>ELECTRICOS Y DISTRIBUCION CIRCUITOS</b>	
<b>SISTEMA DE INCANDESCENCIA RAPIDA</b>	EL-30	<b>MOTOR L28</b> .....	EL-66
ESQUEMA ELECTRICO .....	EL-30	COMPARTIMIENTO MOTOR .....	EL-66
DESCRIPCION .....	EL-31	COMPARTIMIENTO PASAJEROS .....	EL-68
DESMONTAJE E INSPECCION .....	EL-32	MAZO DE HILOS DEL CHASIS .....	EL-70
BUJIAS DE INCANDESCENCIA .....	EL-33	MAZO DE HILOS LUZ CABINA .....	EL-70
DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-33	<b>MOTOR SD33</b> .....	EL-71
<b>SISTEMA DE MANDO DE LA BOMBA</b>		COMPARTIMIENTO MOTOR .....	EL-71
<b>INYECTORA</b> .....	EL-34	COMPARTIMIENTO PASAJEROS .....	EL-73
DESCRIPCION .....	EL-34		
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO			
DEL PARO DEL MOTOR .....	EL-35		
INSPECCION .....	EL-36		
MODULO D.P.C., VERIFICACION .....	EL-37		
DIAGNOSTICO DE AVERIAS .....	EL-38		



## INTERPRETACION DE DIAGRAMAS

Para localizar una avería en un circuito eléctrico, pueden utilizarse varios tipos de diagramas.

### DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA FUENTE DE ALIMENTACION

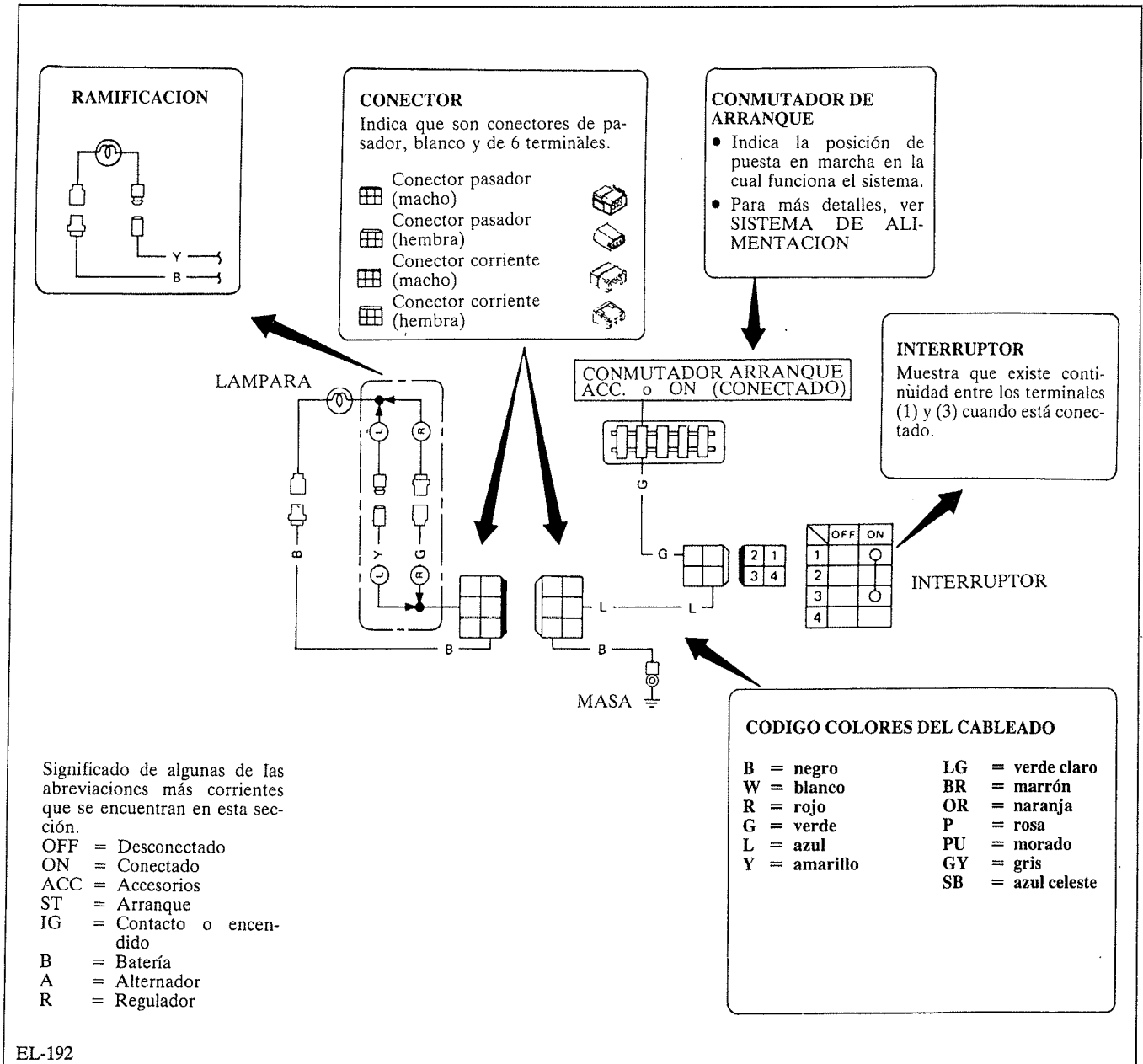
Este diagrama es útil para identificar los problemas específicos en la zona de la

fuente de alimentación de los circuitos eléctricos. Por ejemplo, supongamos un vehículo en el que no funciona la luneta térmica trasera. El diagrama muestra que no puede haber avería entre la batería, conmutador de puesta en marcha y fusible, puesto que este circuito es común con el tablero de instrumentos. Por tanto la causa de este problema específico debe estar en un punto posterior al fusible, ya sea el cableado, luneta o puesta a masa.

### DIAGRAMA DE MONTAJE

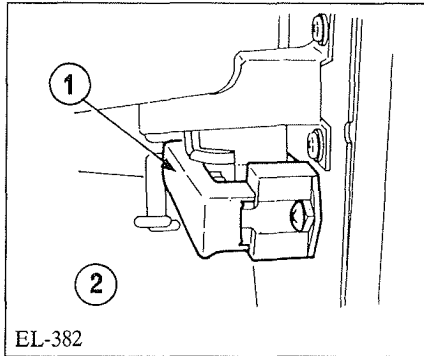
Este diagrama se asemeja a lo que es realmente un circuito completo. Identifica los tipos y número de conectores, posiciones de los terminales eléctricos en el conector, código de los colores de los cables y códigos de conectores. Véase el ejemplo siguiente:

Ejemplo:



**FUSIBLES**

**CAJA DE FUSIBLES  
INSPECCION**

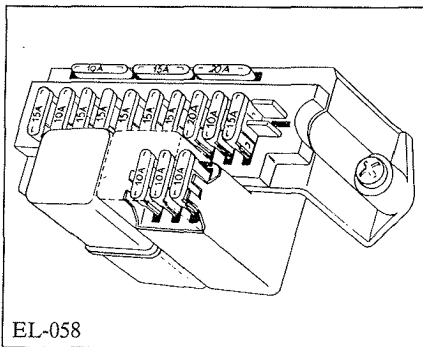


EL-382

1. Caja de fusibles
2. En el lado derecho del tablero de instrumentos

- a) Si está fundido, antes de instalar un fusible nuevo, comprobar que se ha eliminado la causa del problema.
- b) Usar un fusible de valor correcto. No usar nunca un fusible de más amperaje que el especificado.
- c) Revisar el estado de los portafusibles. Si hubiese mucho óxido o suciedad, limpiar las partes metálicas con lija de grano fino hasta que se haga el contacto metal-metal adecuado. Un contacto imperfecto en cualquier portafusibles tendrá como consecuencia una caída de voltaje o calentamiento en el circuito pudiendo resultar un funcionamiento incorrecto del mismo.
- d) No montar los fusibles en dirección oblicua; colocarlos siempre adecuadamente en el portafusibles.
- e) Si el vehículo no va a utilizarse durante un período de tiempo prolongado, quitar el fusible del reloj.

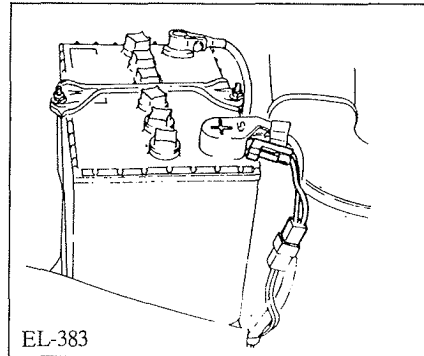
**IDENTIFICACION DE LOS FUSIBLES**



EL-058

En las respectivas tapas de los fusibles se indican los circuitos que protegen cada uno de ellos.

**FUSIBLES DE ENLACE**



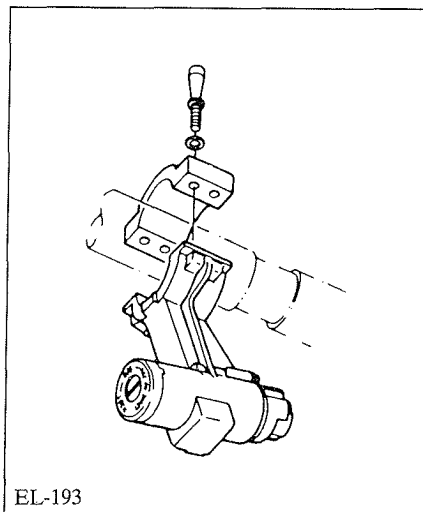
EL-383

**ATENCION:**

- a) Si se funde el fusible de enlace, es posible que esté cortocircuitado el sistema de alimentación o alguna otra sección por la que pasa una intensidad alta. En este caso, comprobar cuidadosamente y eliminar la causa del problema.
- b) No recubrir nunca el fusible de enlace con cinta aislante. Se debe tener un cuidado extremo con el fusible de enlace para asegurar que no entre en contacto con otros cables, piezas de vinilo o goma.

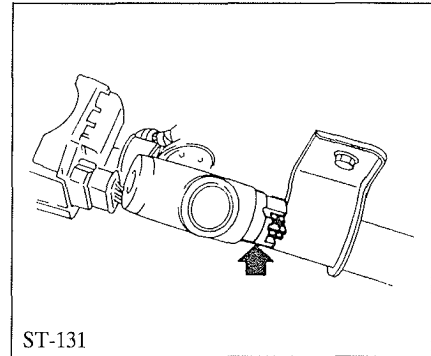
Una conexión fundida puede detectarse mediante una inspección visual o por el tacto. En caso de duda, emplear un verificador de circuito o una lámpara de prueba.

**INTERRUPTOR DE ENCENDIDO**



EL-193

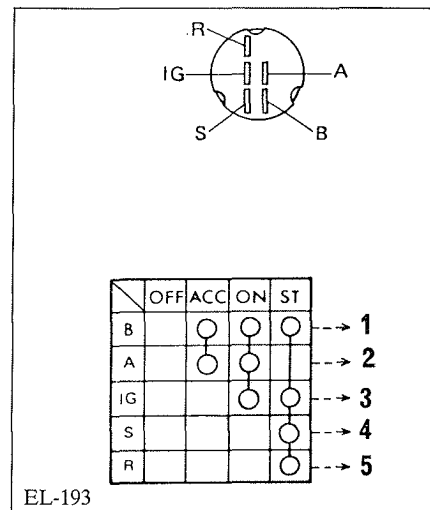
- Desmontar el interruptor de encendido. Ver la sección ST.



ST-131

**INSPECCION**

Prueba de continuidad en el interruptor con un ohmímetro.



EL-193

1. Hacia batería
2. A los accesorios
3. Al sistema de encendido
4. Al sistema de arranque
5. A la derivación del resistor de la bobina de encendido

: Debe existir continuidad

## BATERIA

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

**AVISO:**

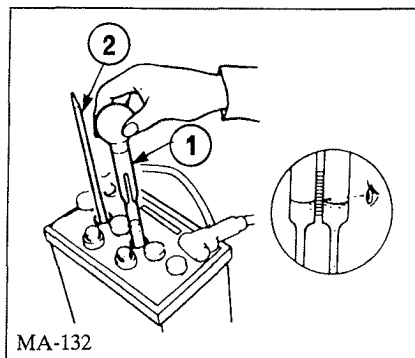
No tocar nunca los bornes positivos y negativo al mismo tiempo con las manos desnudas. Esto puede causar lesiones personales.

**PRECAUCION:**

- a. Si se hace necesario arrancar el motor con una batería auxiliar y cables de puente, el voltaje de la batería auxiliar no deberá ser superior a 12 voltios.
- b. Asegurarse de que la batería está firmemente sujeta y que los terminales de los cables estén correctamente apretados.
- c. Antes de conectar la batería al vehículo observar la polaridad. Si se invierten los bornes de la batería los diodos rectificadores pueden resultar dañados.

**COMPROBACION DENSIDAD ESPECIFICA**

1. Leer las indicaciones del densímetro (1) y del termómetro (2) al nivel del ojo. Leer el nivel superior de la escala.



MA-132

2. Corregir la densidad específica a 20 °C.

$$S_{20} = St + 0,0007 (t-20)$$

Donde:

St: Densidad específica del electrolito a t °C.

S<sub>20</sub>: Densidad específica del electrolito corregida a 20 °C.

t: Temperatura del electrolito.

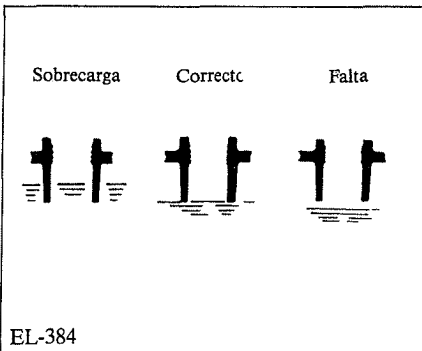
Ejemplos:

1. Cuando la temperatura del electrolito es de 35 °C y la densidad específica del mismo es de 1,230, la densidad específica corregida a 20 °C es de 1,2405.
2. Cuando la temperatura del electrolito es de 0 °C y la densidad específica del mismo es de 1,210, la densidad específica corregida a 20 °C es de 1,196.

**MODELO BAJO MANTENIMIENTO**

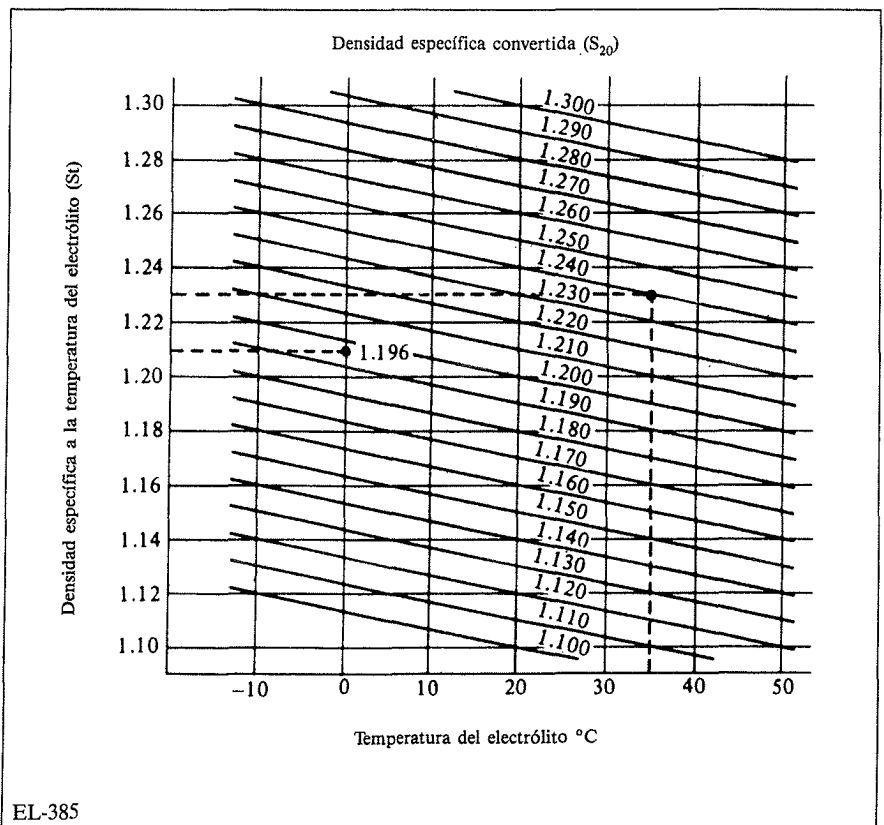
**COMPROBACION DEL NIVEL DEL ELECTROLITO**

Comprobar el nivel del electrolito en cada momento.



EL-384

Si el nivel es bajo, llenar con agua destilada.

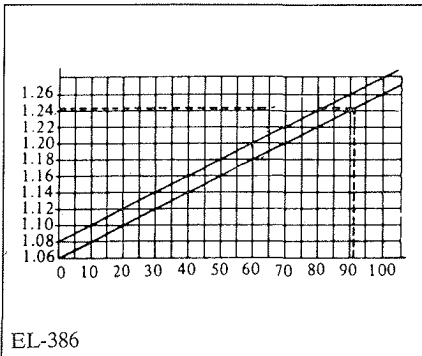


EL-385

Determinar el estado de carga de la batería.

Ejemplos:

El estado de carga de una batería cuya densidad específica de carga máxima sea de 1,26, y cuya densidad específica corregida a 20 °C sea de 1,243, es del 92%. Para una batería cuya densidad específica máxima sea de 1,28, el estado de carga será del 82% a una densidad específica corregida a 20 °C.



EL-386

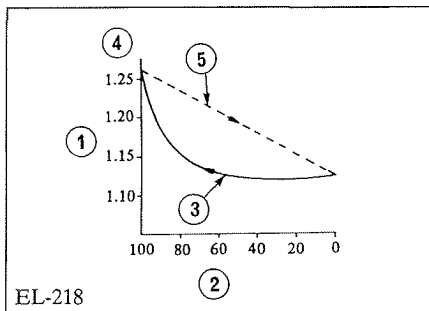
4. Recargar la batería si su régimen baja por debajo del 70% de la carga completa.

### CARGA

#### Descripción

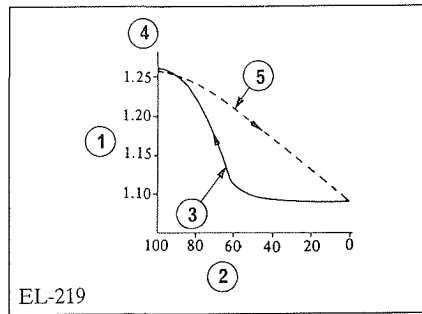
Relación de carga y densidad específica del electrolito de la batería.

La relación entre el estado de la batería y la densidad específica del electrolito difiere, tal como muestran los siguientes gráficos, durante la carga y descarga.



EL-218

1. Densidad electrolito
2. Porcentaje carga (%)
3. Carga
4. Carga batería con una corriente de 1/10 de su capacidad
5. Descarga



EL-219

1. Densidad electrolito
2. Porcentaje carga (%)
3. Carga
4. Carga batería con una corriente de 1/6 de su capacidad
5. Descarga

#### ATENCION:

- a) Durante la carga, mantener la batería alejada de cualquier llama.
- b) Al aplicar un cargador, colocar primero los cables y luego conectar aquél. Nunca proceder en orden inverso, pues podrían producirse chispas.
- c) No permitir que la temperatura del electrolito sobrepase los 45 °C.

#### Método standard

Cargar la batería con una corriente de 1/10 de su capacidad. Cuando el indicador vire de transparente a azul, continuar cargando durante dos horas más.

#### ATENCION:

La carga de la batería por métodos rápidos y con una intensidad de más de 10 amperios, acortará la duración de la misma. Siempre que sea posible, emplear el método standard.

#### Tiempo y corriente de carga

Corriente de carga	de	Tiempo necesario
1/6 capacidad batería		4-5 horas aproximadamente
1/10 capacidad batería		8-10 horas aproximadamente

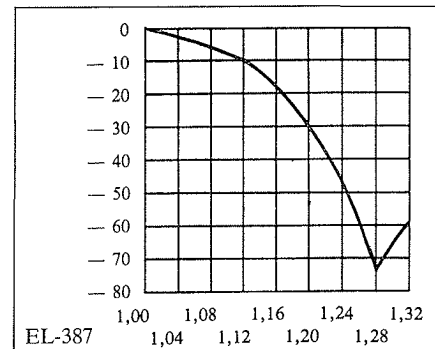
#### Test consumo batería

1. Desconectar el cable masa de la batería.
2. Colocar una bombilla de comprobación en serie entre el extremo del cable y el borne negativo de la batería.
3. Con todos los interruptores y sistemas desconectados, la bombilla no debe encenderse.
4. Si se enciende, empezar a desconectar los fusibles hasta que se apague la luz. El reloj está diseñado para funcionar siempre. Comprobar que no sea ésta la causa de que se encienda la luz.
5. Reparar el circuito que produce el consumo.

### CONGELACION DE LA BATERIA

#### PRECAUCION:

Tener un cuidado extremo de que no se congele la batería.



EL-387

**DATOS TECNICOS****BATERIA**

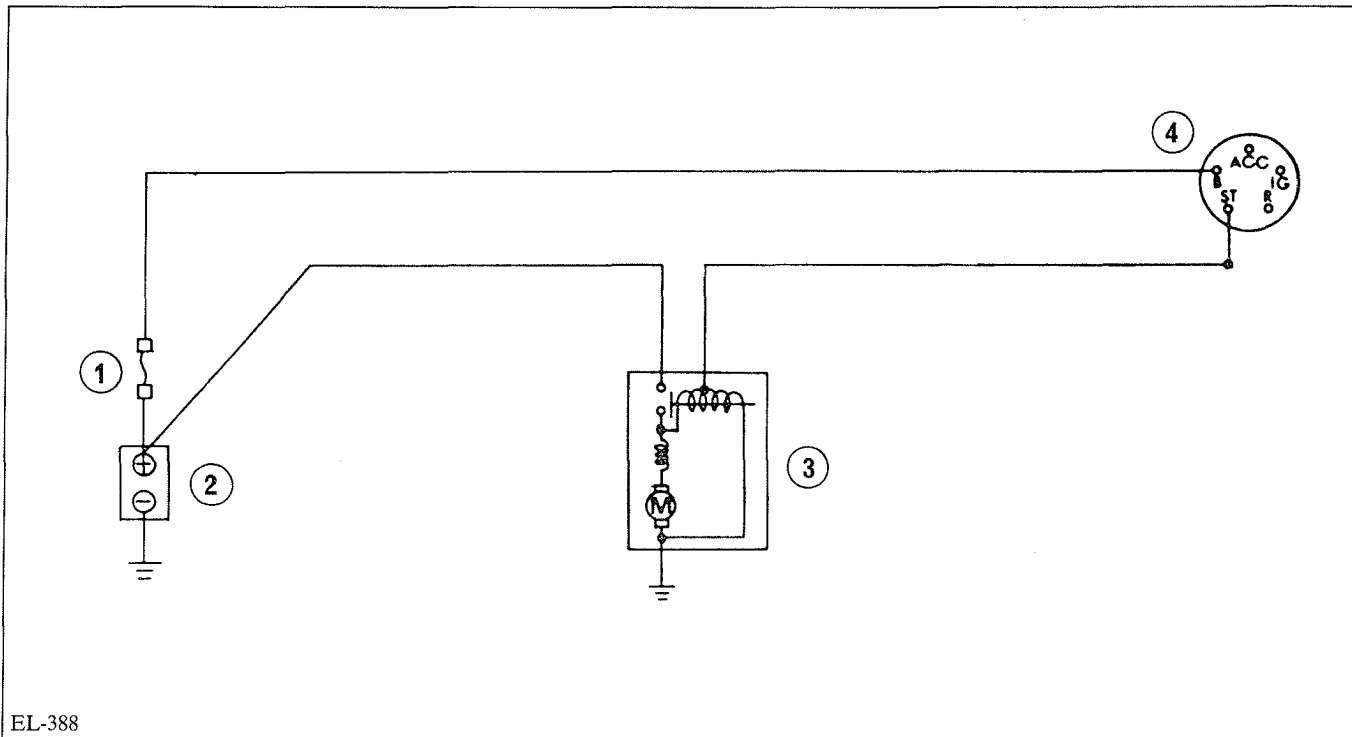
Motor	A428	L28	SD33
Voltaje V	12		12 × 2
Capacidad A-H	90	65	80
Densidad específica del electrolito a 20 °C	Clima frío	Clima suave	Clima tropical
Valor permitido	Más de 1,22	Más de 1,20	Más de 1,18
Valor cargada completamente	1,28	1,26	1,24

## SISTEMA DE ARRANQUE

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

### ESQUEMA ELECTRICO

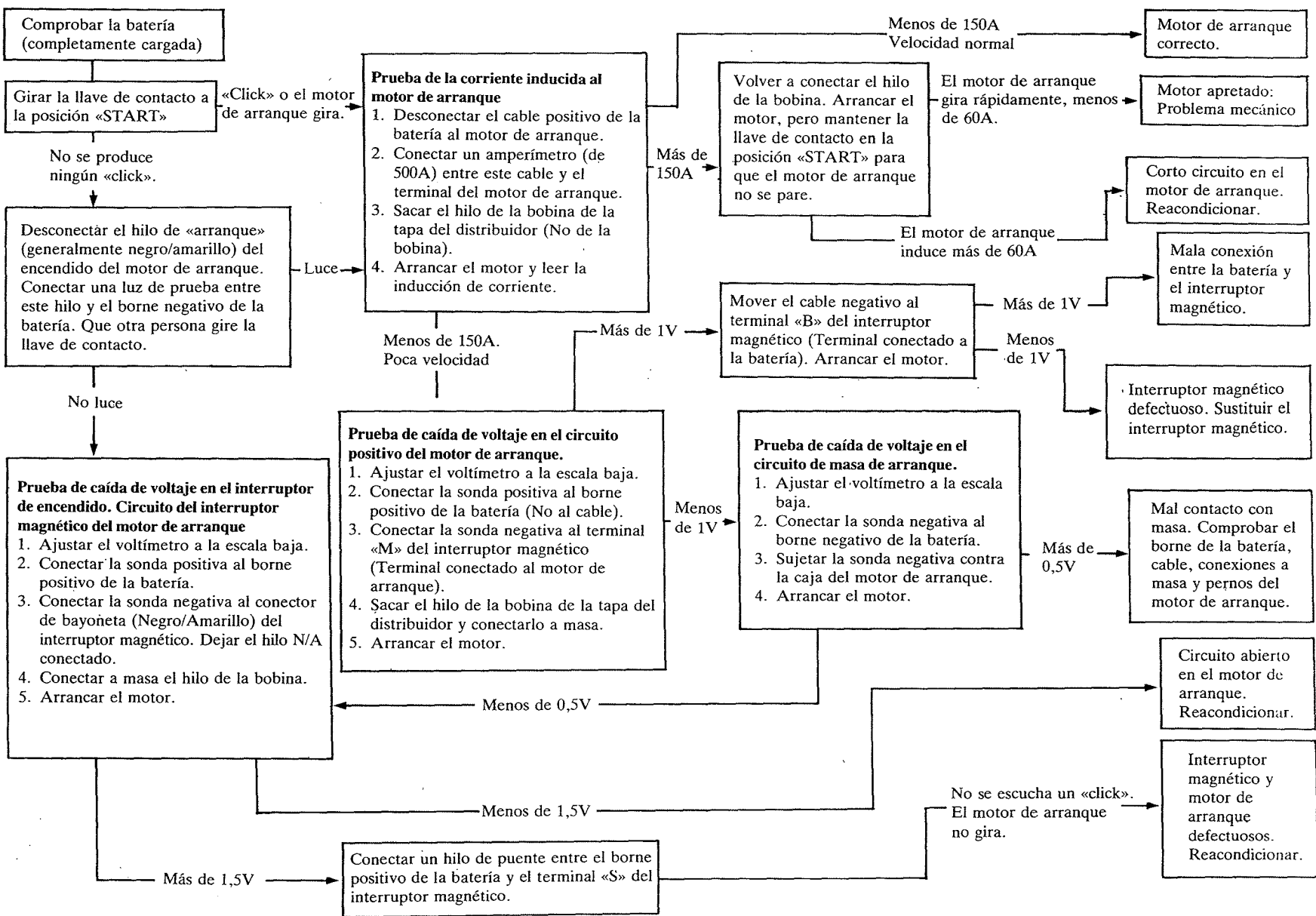


EL-388

1. Fusible de enlace
2. Batería
3. Motor de arranque
4. Interruptor de encendido

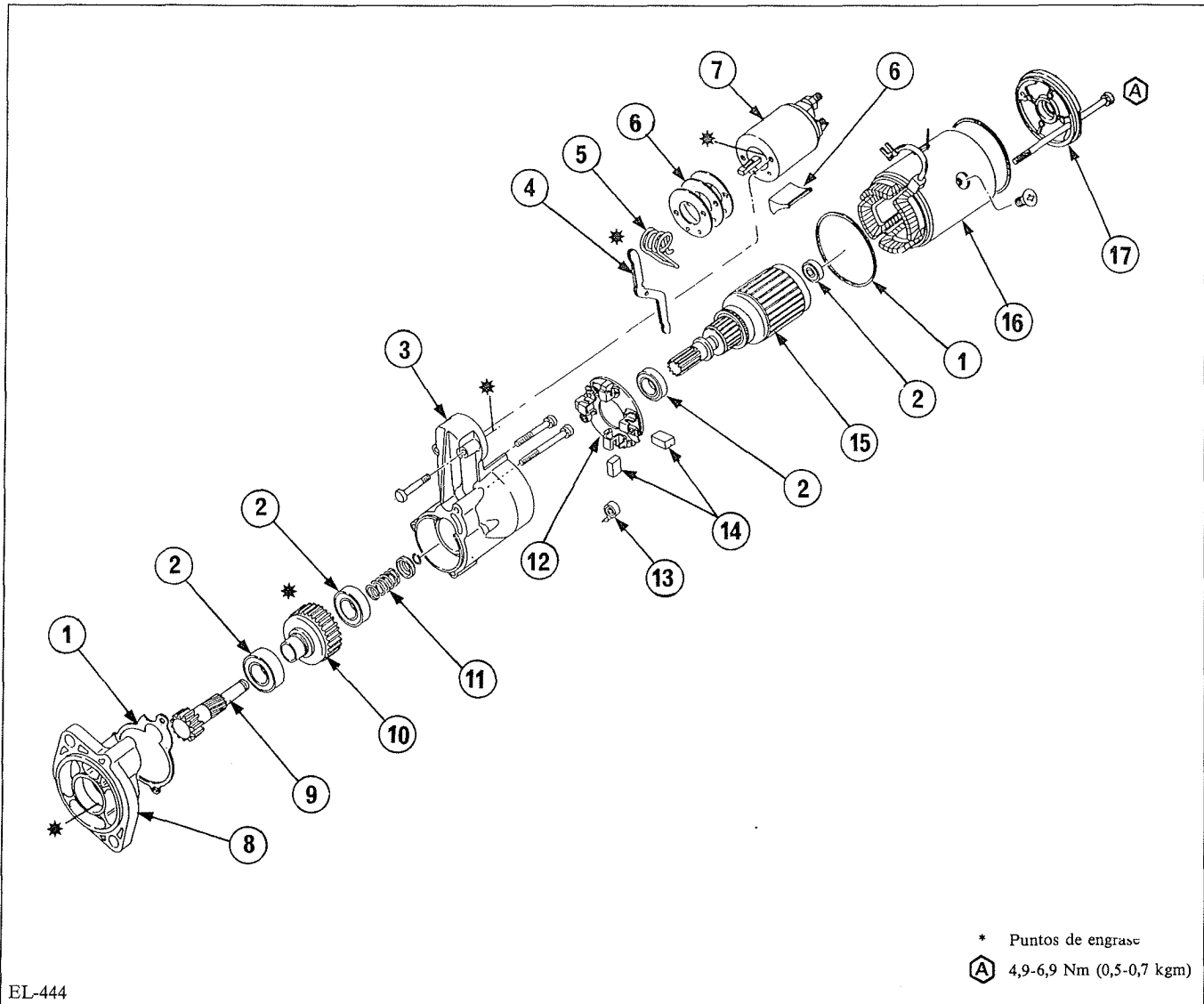


DIAGNOSTICO DE AVERIAS



**MOTOR DE ARRANQUE**

Tipo Hitachi S114-254D



EL-444

- |                      |                       |                        |
|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. Guardapolvo       | 7. Solenoide          | 13. Resorte escobillas |
| 2. Rodamientos       | 8. Tapa delantera     | 14. Escobillas         |
| 3. Carcasa central   | 9. Piñón              | 15. Rotor (Inducido)   |
| 4. Palanca de cambio | 10. Conjunto embrague | 16. Estator            |
| 5. Resorte           | 11. Muelles           | 17. Tapa posterior     |
| 6. Kit guardapolvo   | 12. Portaescobillas   |                        |

**DATOS TECNICOS**

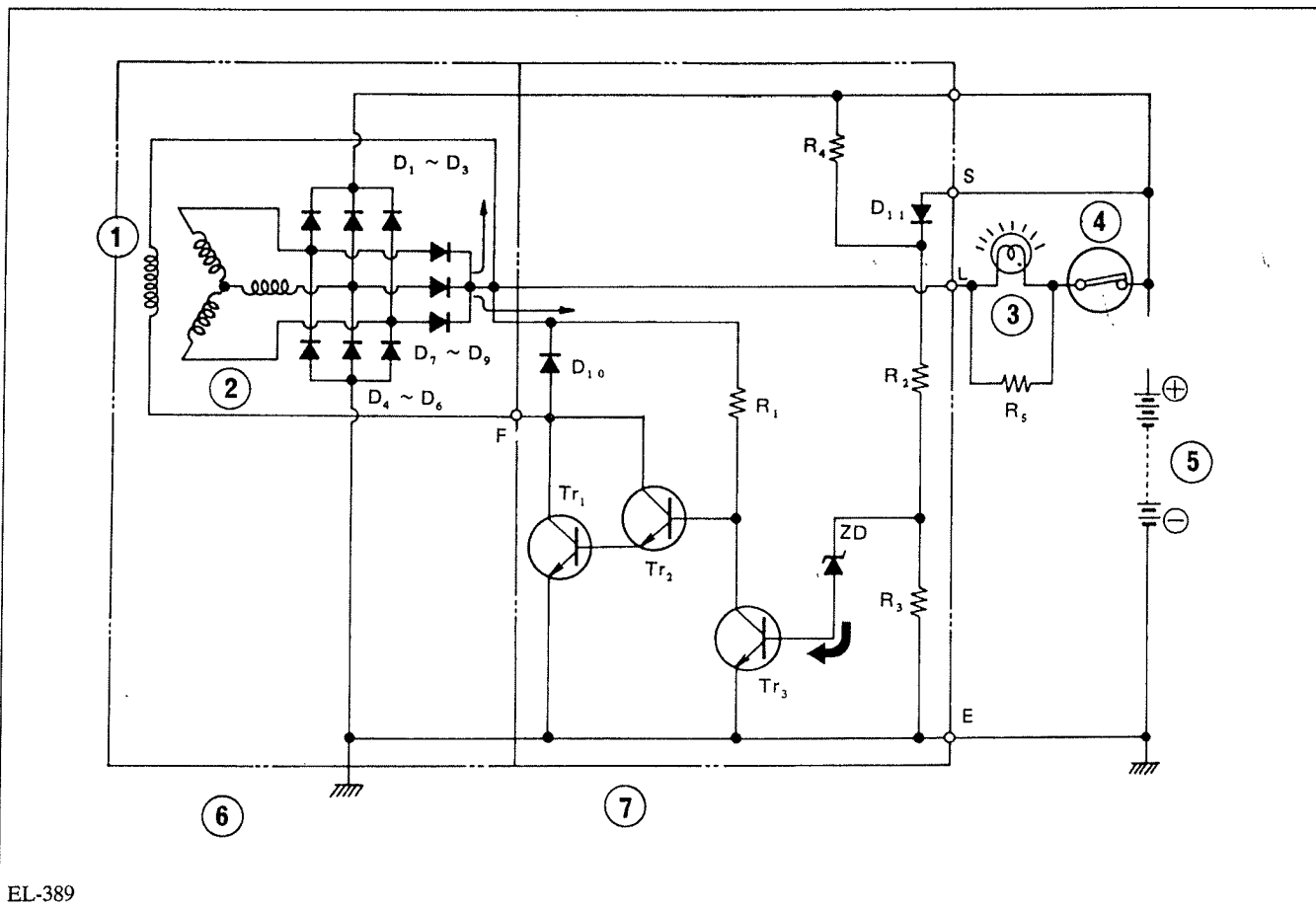
<b>Tipo</b>				S114-254D	
<b>Modelo al que se aplica</b>				Tipo de engranaje desmultiplicador	
				Motor L28	
Voltaje del sistema		V	12	Diámetro exterior del colector	mm
					29
Sin carga	Voltaje del terminal	V	11	Longitud mínima de la escobilla	mm
	Amperaje	A	Menos de 100	Tensión del resorte de la escobilla	N
	Revoluciones	r.p.m.	Más de 3.900	Holgura «d» entre el borde delantero del piñón y el tope del piñón	mm
					0,3-1,5

### SISTEMA DE CARGA

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

### ESQUEMA ELECTRICO



EL-389

**LOCALIZACION DE  
AVERIAS**

Antes de realizar cualquier comprobación del alternador, asegurarse de que la batería esté totalmente cargada.

Para la prueba se necesita un voltímetro de 30 V con las puntas correspondientes de prueba.

Hacer un circuito de prueba como el ilustrado en la figura, y probar el alternador de la manera indicada en el diagrama inferior.

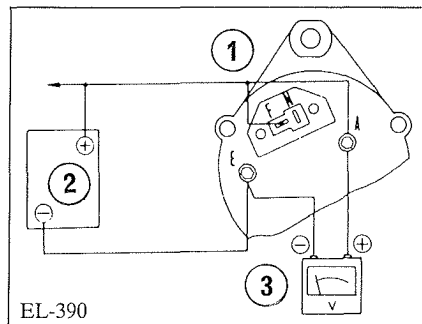
1. Desconectar los cables del alternador.
2. Conectar el terminal «A» al terminal «F».
3. Conectar una punta de prueba al terminal positivo del voltímetro y el otro extremo unirlo al terminal «A».

Conectar la otra punta a masa.

El voltímetro debe registrar el voltaje de la batería.

4. Encender las luces de carretera.
5. Poner el motor en marcha.
6. Incrementar gradualmente la velocidad hasta las 1.100 r.p.m. Tomar la lectura del voltímetro.
7. Valor medido:

Menos de 12,5 V. El alternador no funciona.  
Más de 12,5 V. El alternador está en buen estado.



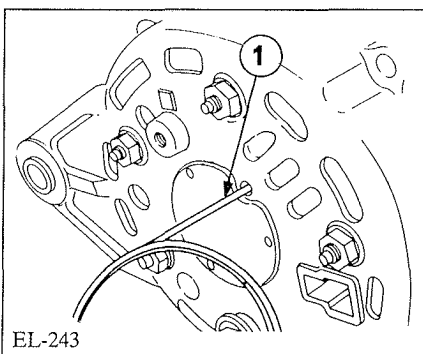
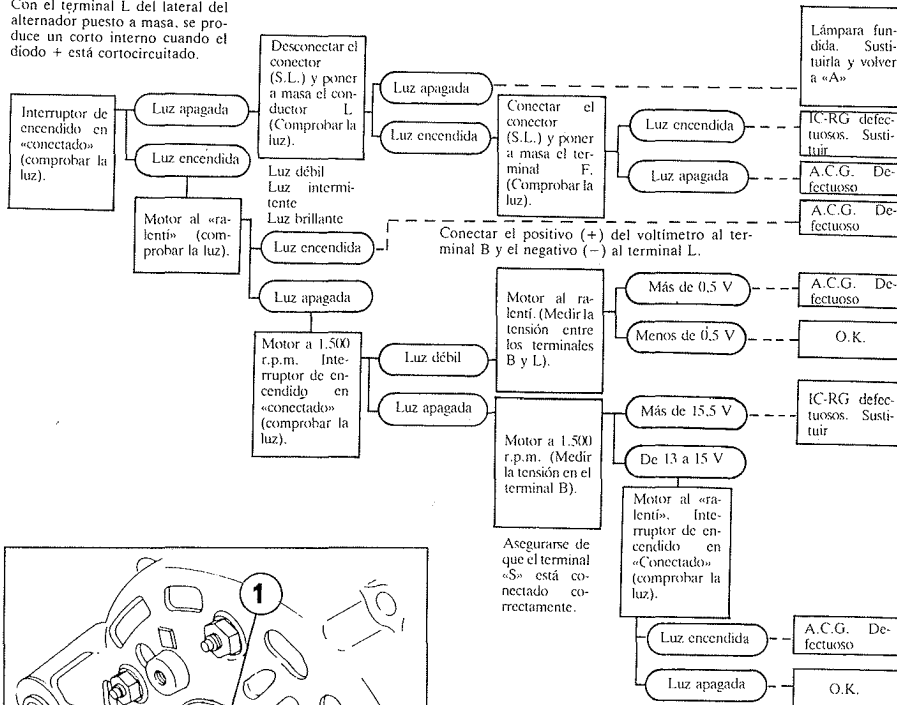
1. Alternador
2. Batería
3. Voltímetro

- a. No hacer funcionar el motor a más de 1.100 r.p.m. mientras se está probando el alternador.
- b. No acelerar el motor.

Para comprobar con facilidad el alternador, véase la Tabla de Inspección siguiente:

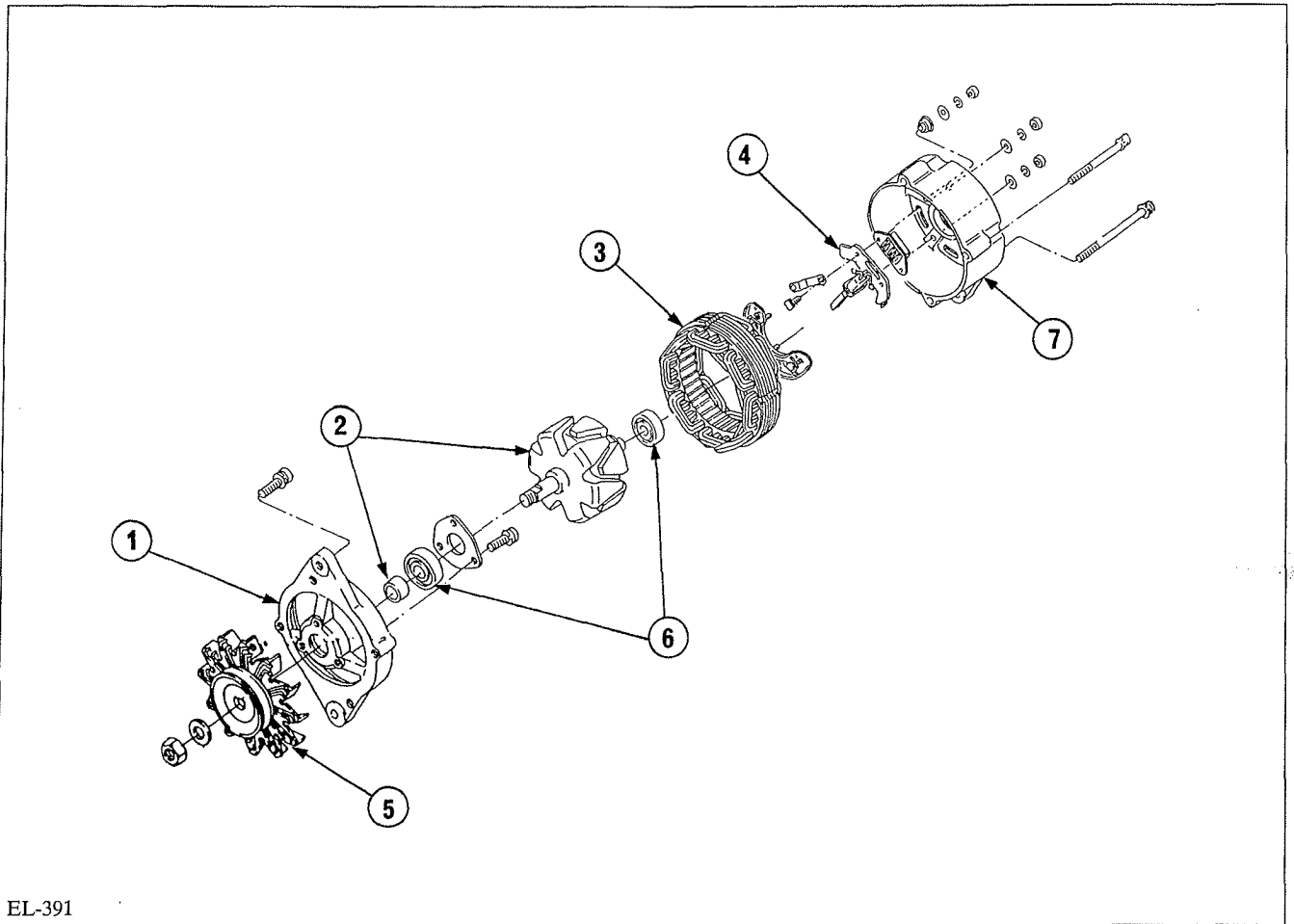
- 1) Utilizar una batería totalmente cargada.
- 2) Luz : Luz indicadora de carga de la batería.  
A.C.G. : Piezas del alternador a excepción del regulador.  
IC-RG : Circuito integrado regulador de tensión.  
O.K. : El alternador y el circuito integrado están en buen estado.

Con el terminal L del lateral del alternador puesto a masa, se produce un corto interno cuando el diodo + está cortocircuitado.



1. Cable de sustentación de la escobilla

**ALTERNADOR LR160-82**



EL-391

- 1. Tapa delantera
- 2. Conjunto rotor
- 3. Estator
- 4. Conjunto escobillas

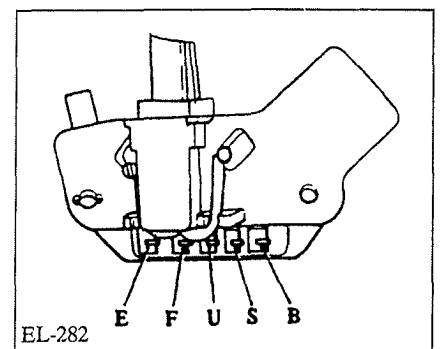
- 5. Polea
- 6. Rodamientos
- 7. Cuerpo alternador

**IC REGULADOR DE TENSION**

**DESCRIPCION**

El regulador consiste básicamente en un circuito integrado a base de transistores. Estos transistores dejan pasar o cortan la corriente que circula por la bobina del rotor del alternador, manteniendo de ese modo constante su tensión de salida. A diferencia de los reguladores de tipo mecánico, se utiliza un relé electrónico a base de transistores.

Estos transistores van en un encapsulado hermético y muy compacto. En el circuito de la lámpara indicadora de carga de la batería, hay un diodo que comprueba la tensión generada en el estator, de forma que cuando su valor iguala al de la tensión de carga, durante la recarga, la lámpara se apaga. Por consiguiente, en este circuito no se utiliza un relé de indicación de carga.



- 1. Escobilla
- 2. Circuito integrado regulador

REGULADOR DE VOLTAJE

MEDICION DEL VOLTAJE

1. Conectar un voltímetro (30 V), un amperímetro (10 A), una batería y un resistor (0,25 Ω), tal como indica el esquema.

2. Comprobar que todos los interruptores y sistemas están desconectados.

ATENCION:

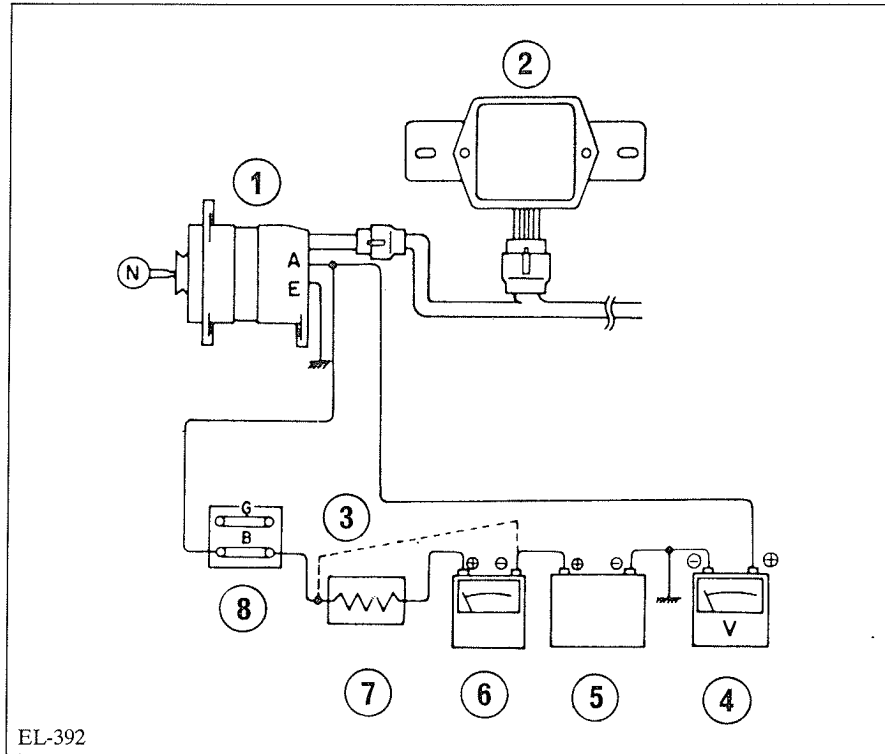
Antes de poner el motor en marcha, hacer un cortocircuito tal como indica la figura adjunta.

Se averiraría el amperímetro en caso de omitir este detalle.

3. Tabla de valores para comprobar si el regulador está dentro de los límites admisibles:

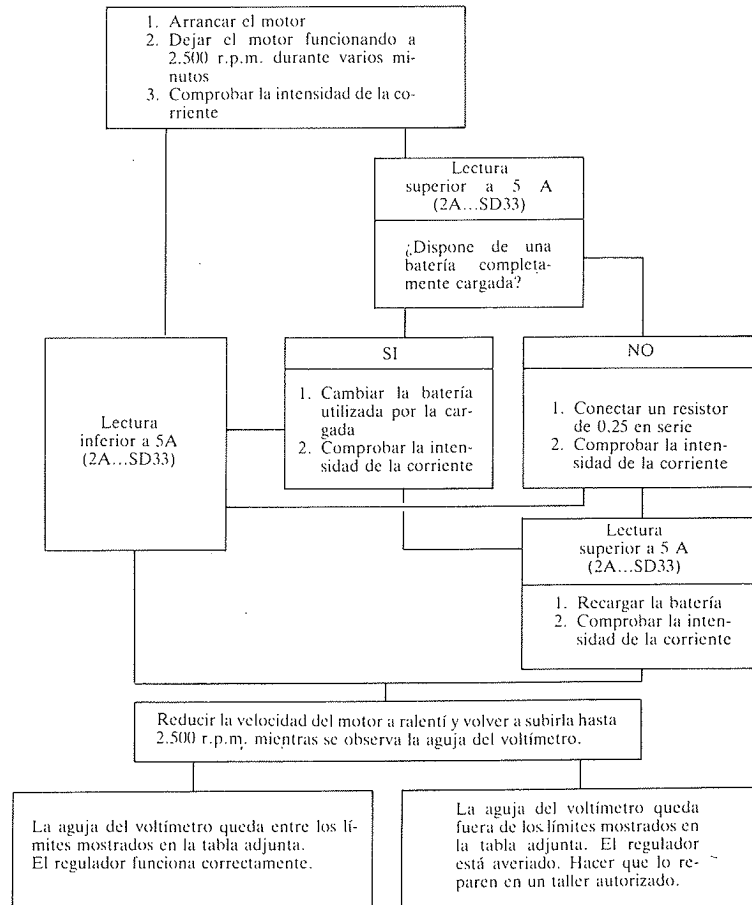
Temperatura °C	Voltaje V	
	L28	SD33
-10	14,7 -15,25	29,4-30,5
0	14,60-15,2	29,2-30,4
10	14,5 -15,15	29,0-30,3
20	14,4 -15,1	28,8-30,2
30	14,3 -15,05	28,6-30,1
40	14,2 -15,0	28,4-30,0

- a. No medir el voltaje inmediatamente después de conducir. Hacerlo mientras el regulador está frío.
- b. Para medir el voltaje, subir gradualmente la velocidad del motor desde ralentí a la velocidad expresada.
- c. El voltaje deberá ser aproximadamente 0,3 V más alto que el nominal durante los dos o tres minutos siguientes al arranque del motor, o más específicamente, cuando el regulador se calienta. Las mediciones deberán hacerse dentro de un minuto después de arrancar el motor, o cuando el regulador está frío.
- d. El regulador es de tipo compensador de temperatura. Antes de medir el voltaje, asegurarse de medir la temperatura del área.



EL-392

- 1. Alternador
- 2. Regulador
- 3. Hacer un cortocircuito (entre el borne del fusible y el negativo del amperímetro) antes de arrancar el motor.
- 4. Voltímetro (30 V)
- 5. Batería
- 6. Amperímetro (10 A)
- 7. Resistor (0,25 Ω)
- 8. Fusibles de enlace



**DATOS TECNICOS****ALTERNADOR**

<b>Tipo</b>		<b>LR160-82</b>
Modelo al que se aplica		L28
Régimen nominal	V-A	12-60
Polaridad de masa		Negativa
Revoluciones mínimas sin carga (Cuando se aplican 14 voltios)	r.p.m.	Menos de 1.000
Amperaje de salida en caliente	A/r.p.m./V	Más de 50/2.500/14 Más de 60/5.000/14
Relación de la polea		2,09
Largura mínima de escobillas	mm	7,0
Presión de resorte de escobillas	N	2,501-3,383
Diámetro exterior del anillo de deslizamiento	mm	31,6

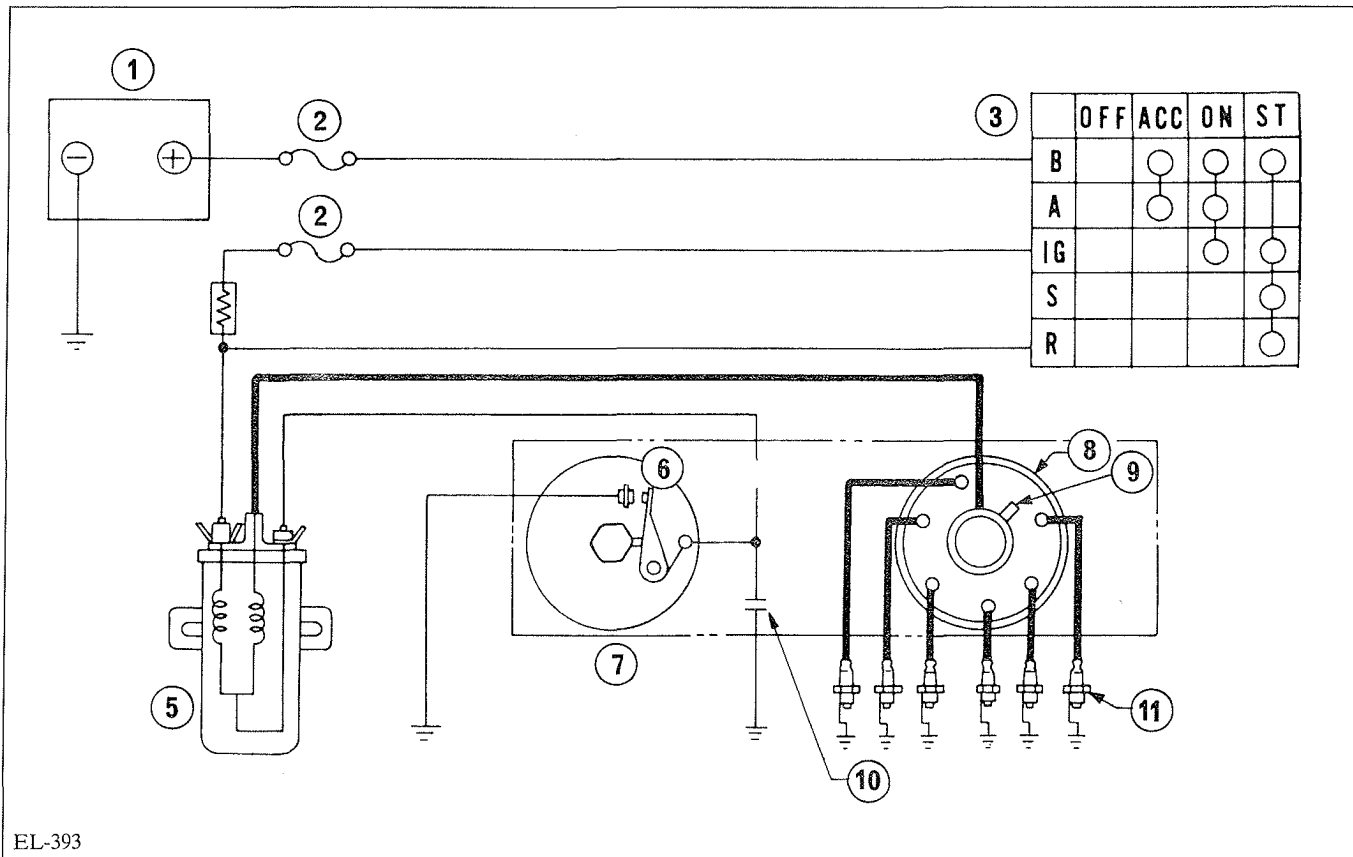
## SISTEMA DE ENCENDIDO

### CIRCUITO DE ENCENDIDO

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

### ESQUEMA ELECTRICO



EL-393

- 1. Batería
- 2. Fusible de enlace
- 3. Interruptor de encendido

- 4. Resistor
- 5. Bobina de encendido
- 6. Platinos
- 7. Distribuidor

- 8. Tapa
- 9. Cabeza del rotor
- 10. Condensador
- 11. Bujías



## DISTRIBUIDOR

## DESCRIPCION

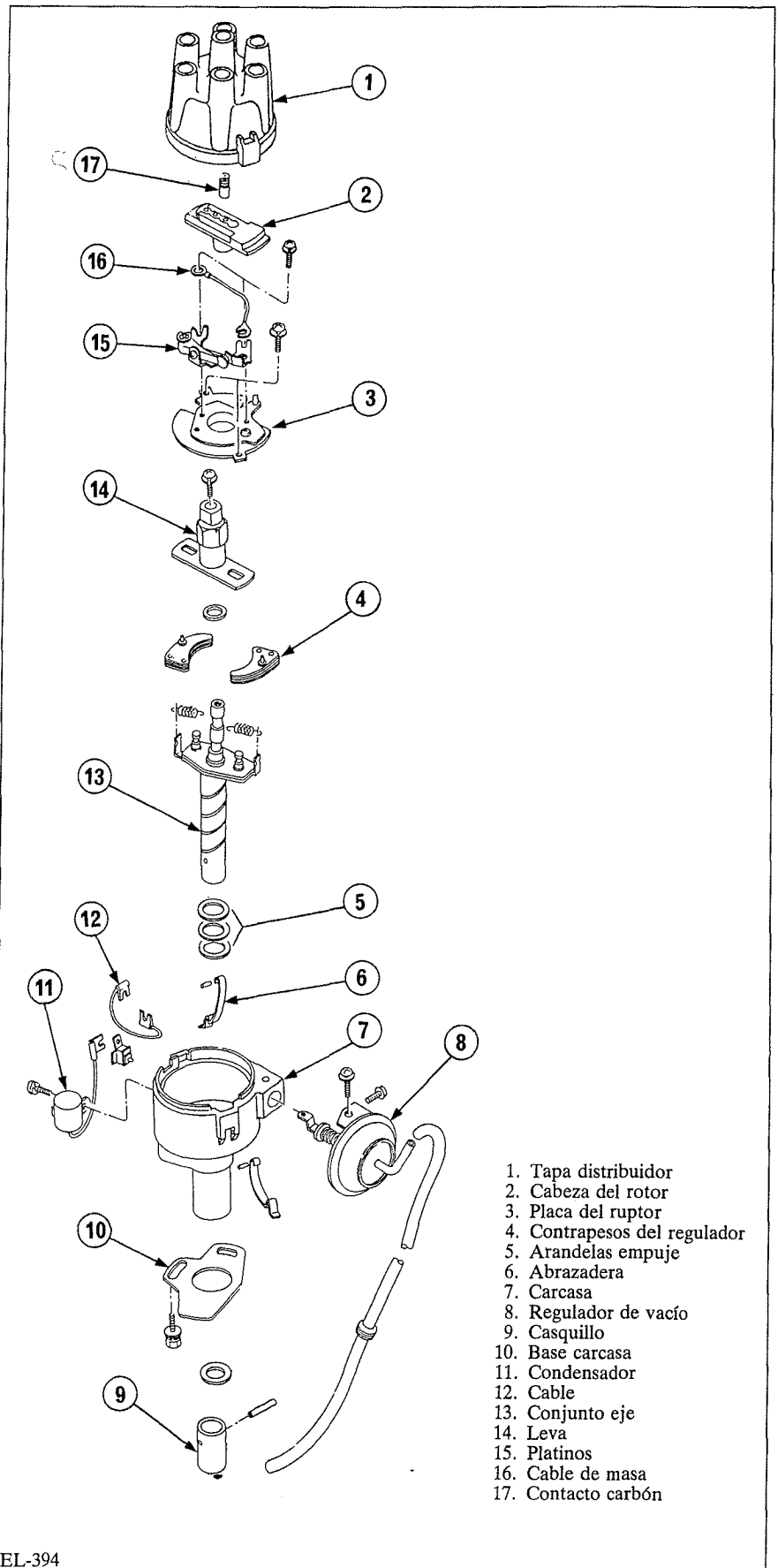
El circuito de encendido está formado por: interruptor de encendido, bobina, distribuidor, cableado, bujías y batería. El circuito está equipado con un resistor. En el momento de arrancar el motor, la corriente pasa por el resistor conectando la bobina directamente con la batería. Esto hace que la bobina reciba toda la tensión de la batería, consiguiendo con ello la máxima tensión para el encendido.

La corriente de baja tensión es suministrada por la batería o el alternador y pasa a través del circuito primario. Este circuito consta de interruptor de encendido, resistor, devanado primario de la bobina, distribuidor, condensador y todo el cableado de baja tensión.

La corriente de alta es suministrada por la bobina y pasa a través del circuito secundario, lo que hace que se produzca una chispa entre los electrodos de las bujías. Este circuito consta de un devanado secundario de la bobina, cableado de alta tensión, el rotor y la tapa del distribuidor.

Cuando se conecta el interruptor de encendido y los contactos del distribuidor están cerrados, la corriente primaria pasa por el devanado primario de la bobina y se deriva a masa a través de los contactos.

Si los contactos están abiertos el campo magnético creado en el devanado primario induce alta tensión en el secundario. Esta tensión se produce cada vez que los contactos se abren. La corriente de alta tensión pasa por el cableado a la tapa del distribuidor y entonces el rotor distribuye la corriente a cada uno de los terminales de las bujías.



EL-394

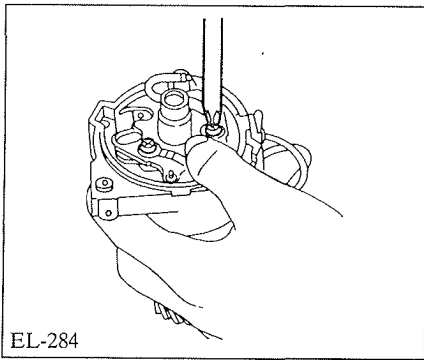
## COMPROBACION Y AJUSTE

### Tapa y cabeza del rotor.

Comprobar la oxidación, depósito de carbón y grietas de la tapa y cabeza del rotor.

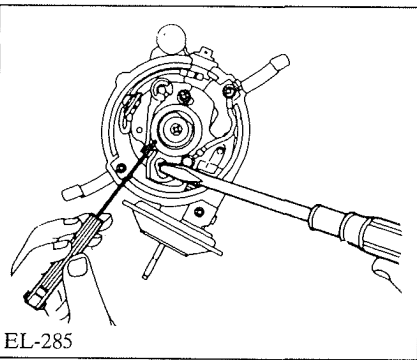
### Platinos

1. Ajustar la separación de los platinos.



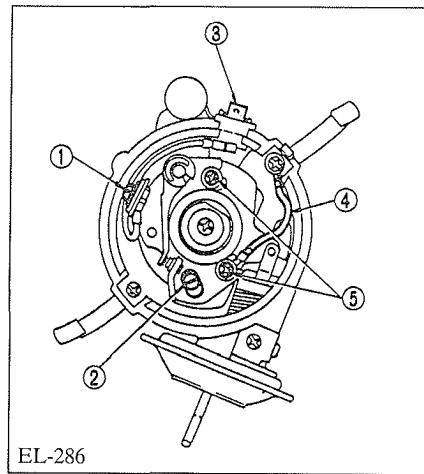
Aflojar el tornillo de los platinos y ajustar su separación con una galga de espesores.

### Separación de los platinos: 0,45-0,55 mm



2. Comprobar la cara de los platinos. Quitar las irregularidades con papel de esmeril fino (N.º 500 o 600) o con piedra de aceite.
  3. Quitar los platinos.
- (1) Desconectar el cable conductor primario del juego de platinos.
  - (2) Quitar los tornillos de fijación del juego de platinos.

- (3) Quitar el juego de platinos.



1. Tornillo
2. Ajustador
3. Terminal primario
4. Cable de masa
5. Tornillo de ajuste

### Condensador

La comprobación del condensador se hace con un probador de capacidad. También puede hacerse con un probador de circuitos ajustado para lecturas de alta resistencia. Cuando la aguja del probador se incline violentamente y luego vuelva hacia infinito gradualmente, es una indicación de que el condensador está en buen estado.

Si la aguja queda fija en un punto de la escala o registra cero, lo más probable es que el condensador esté averiado, y necesite ser cambiado.

#### Capacidad del condensador:

0,2-0,24  $\mu$ F

#### Resistencia de aislamiento del condensador:

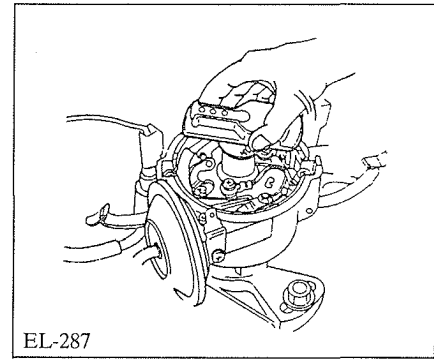
Más de 5M $\Omega$

### Mecanismo de avance

#### Piezas mecánicas del mecanismo de avance de vacío.

1. Comprobar la boca de admisión de vacío por si tiene señales de fugas en su conexión.
2. Comprobar el diafragma de vacío por si tiene fugas de aire. Si se encuentran fugas de aire, cambiar el conjunto del regulador de vacío.
3. Inspeccionar la placa del ruptor para ver si se mueve suavemente.

Si la placa no se mueve suavemente, puede ser debido a que el pivote o bolas de acero están atascados. Engrasar las bolas de acero o, si es necesario, cambiar la placa del ruptor como un conjunto.



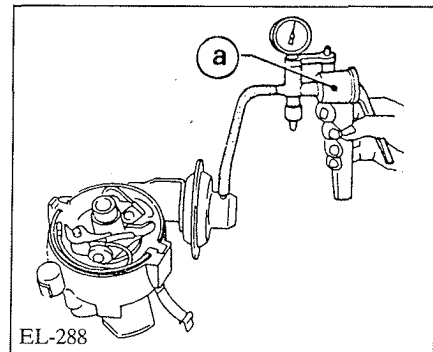
### Piezas mecánicas de avance centrífugo

Cuando la causa de mal funcionamiento del motor se suponga que está en una pieza del mecanismo de avance centrífugo, usar un probador de distribuidores para comprobar sus características.

Cuando no haya nada incorrecto en sus características, otras causas posibles son la rotura o el desgaste anormal de las piezas de impulsión u otras piezas. Por esto no desarmarlo.

En caso de que sus características no sean las correctas, quitar las piezas del conjunto del ruptor y comprobar detenidamente el conjunto de leva, contrapesos del regulador centrífugo, árbol y muelles del regulador centrífugo, etc.

En caso de armar de nuevo las piezas mecánicas de avance centrífugo, asegurarse de comprobar las características de avance con un probador de distribuidores.

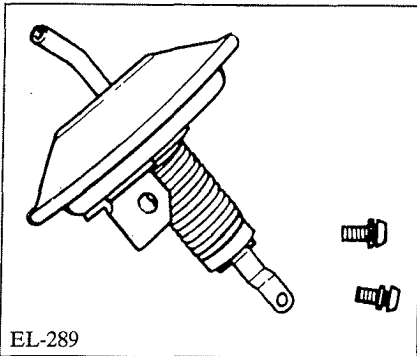


- a. Comprobador de distribuidores

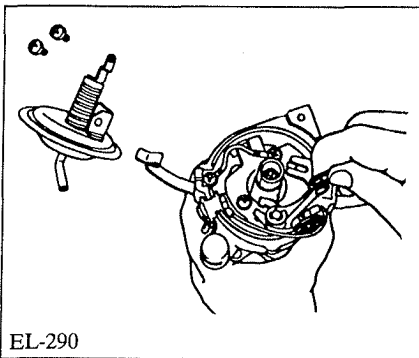
**DESARMADO**

Para desarmar, seguir el procedimiento siguiente:

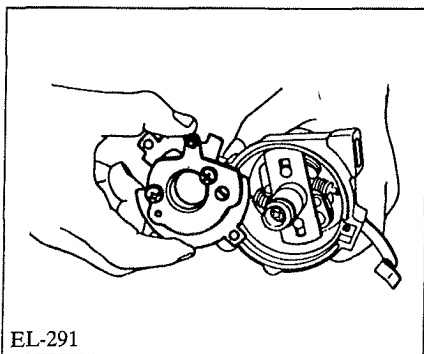
1. Retirar la tapa y la cabeza del rotor.
2. Quitar el regulador de vacío.



3. Quitar el juego de platinos.

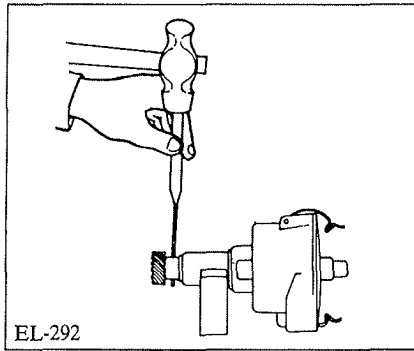


4. Quitar el ruptor.

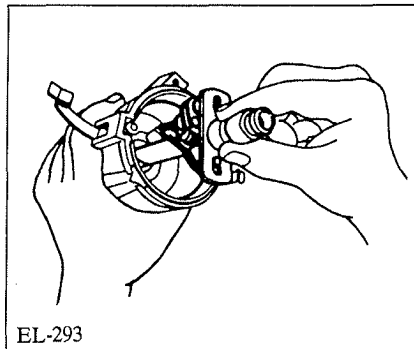


Tener cuidado de no perder las bolas de acero instaladas entre el muelle del ruptor y la placa.

5. Sacar el pasador elástico y desconectar el collar.



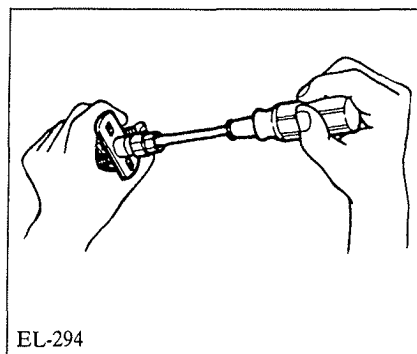
6. Quitar todas las piezas rotativas.



7. Quitar el tornillo de ajuste de la cabeza del eje, y la leva.

**PRECAUCION:**

Hacer una marca de guía a través de la leva y el eje para que puedan montarse en la posición original.



8. Quitar los contrapesos del regulador y los muelles

**PRECAUCION:**

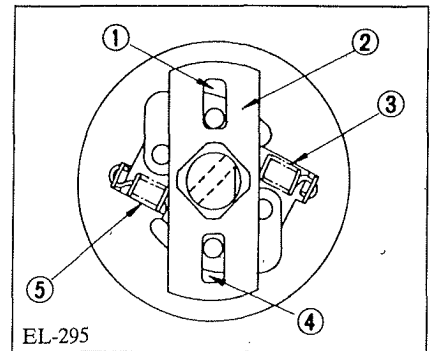
Tener cuidado de no deformar los muelles del regulador.

Engrasar los contrapesos del regulador.

**ARMADO**

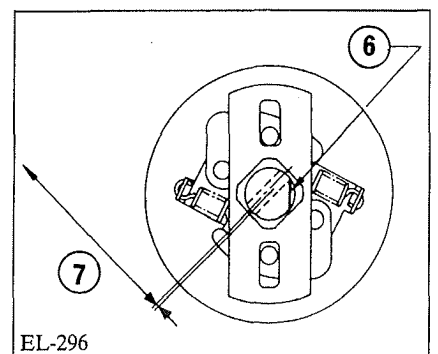
Observar cuidadosamente las siguientes instrucciones:

1. Instalar el muelle del regulador en el eje de manera que las posiciones relativas de ambos concuerden con las indicadas en la figura inferior.



1. Taladro coliso corto
2. Leva
3. Muelle «B» del regulador (tipo gancho rectangular)
4. Taladro coliso largo
5. Muelle «A» del regulador (tipo de gancho circular)

2. Instalar la leva en el eje de manera que las posiciones relativas del rebaje, en la leva, y la parte sobresaliente del eje concuerden con las indicadas en la figura inferior.



6. Rebaje de la leva
7. Dirección excéntrica de la parte sobresaliente del eje
3. Después del montaje, comprobar el funcionamiento del regulador antes de instalarlo en el rotor.
4. La distribución del encendido debe comprobarse con la unidad montada en el motor.

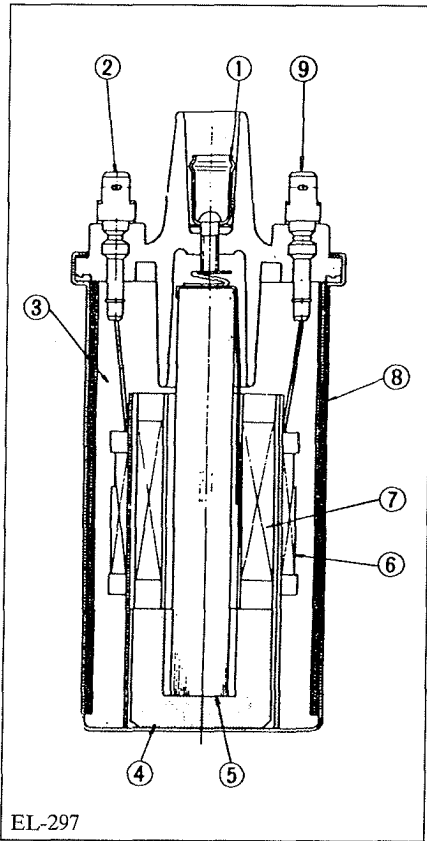
**BOBINA DE ENCENDIDO**

La bobina de encendido es del tipo relleno de aceite. La caja de la bobina de encendido está llena con aceite que tiene una característica de aislamiento y de radiaciones térmicas buena.

En la bobina del encendido hay un ratio mayor entre los bobinados primario y secundario para acelerar el voltaje de la batería a un voltaje mayor con el fin de causar chispas más fuertes para que salten en la separación de la bujía de encendido.

La tapa se ha fabricado de resina alkida que ofrece un aislamiento mayor y una alta resistencia al arco eléctrico.

La bobina de encendido y el resistor externo deberán manejarse con un conjunto acoplado.



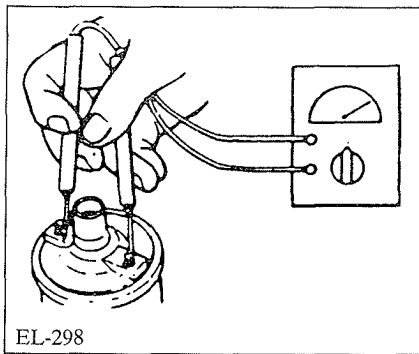
EL-297

1. Terminal de alto voltaje
2. Terminal primario
3. Aceite de aislamiento
4. Material de aislamiento del núcleo
5. Núcleo
6. Bobina primaria
7. Bobina secundaria
8. Caja
9. Terminal secundario

**RESISTENCIA DE LA BOBINA DE ENCENDIDO**

1. Conectar las sondas del ohmímetro a los terminales positivo y negativo del arrollamiento primario de la bobina de encendido, y medir la resistencia.

**Resistencia del arrollamiento primario a 20 °C: 1,28-1,56 Ω**

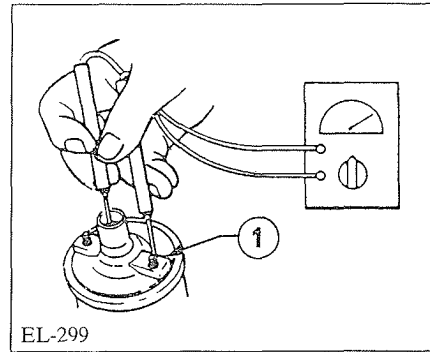


EL-298

Resistencia: × gama 1

2. Conectar las sondas del ohmímetro al terminal del arrollamiento secundario y terminal negativo del arrollamiento primario, y medir la resistencia.

**Resistencia del arrollamiento secundario a 20 °C: 7,26-9,78 kΩ**



EL-299

1. Terminal (-)

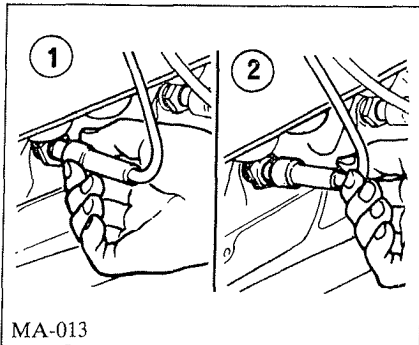
3. La resistencia variará con la temperatura. Sustituir la bobina si la lectura de resistencia se encuentra fuera de los límites.

**BUJIAS DE ENCENDIDO**

**INSPECCION**

La inspección y limpieza deberán hacerse en cada período de mantenimiento adecuado. Si es necesario sustituir.

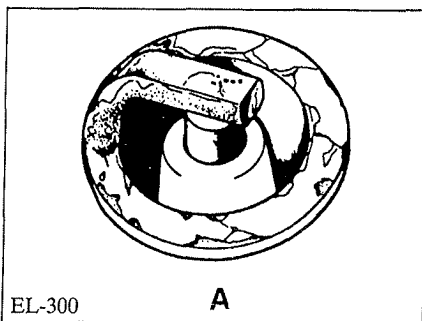
1. Sacar el cable de la bujía de encendido tirando del protector, no del mismo cable.



- 1. Correcto
- 2. Incorrecto

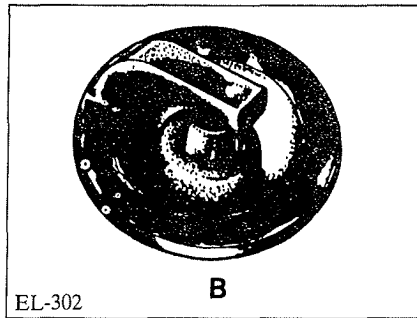
2. Sacar las bujías de encendido.  
3. Comprobar los electrodos y las porcelanas interior y exterior de las bujías observando el tipo de depósito y el grado de erosión del electrodo. Ver las figuras.

**Normal:** Depósitos marrones o tostados grises y un desgaste del electrodo ligero indican una zona de calentamiento correcta de las bujías de encendido.

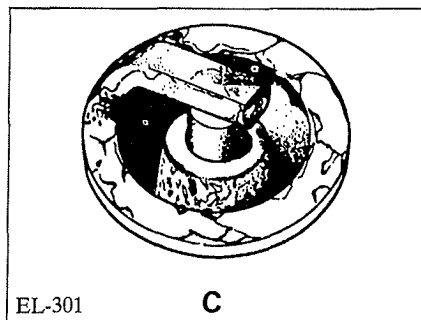


**B. Manchado de carbón:** Los depósitos de carbón esponjoso o seco en el aislador o en el electrodo generalmente son causados por la marcha a lenta velocidad en la ciudad, encendido débil, mezcla de combustible demasiado rica, limpiador de aire sucio, etc.  
Es aconsejable cambiar por bujías que tengan una zona térmica más caliente.

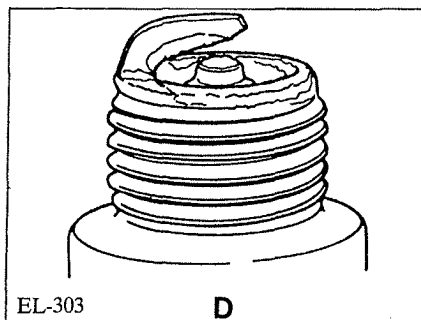
**Manchado de aceite:** Los depósitos negros húmedos indican entrada excesiva de aceite en la cámara de combustible a través de los segmentos desgastados o de los pistones desgastados o una holgura excesiva entre las guías de la válvula y los vástagos. Si este estado permanece después de la reparación, usar una bujía más caliente.



**C. Sobrecalentamiento:** Un aislador blanco o ligeramente gris con puntos marrones o negros y electrodos quemados color azul indican sobrecalentamiento del motor. Además, la apariencia resulta de una regulación de encendido incorrecta, bujías de encendido flojas, presión de la bomba de combustible baja, selección incorrecta de combustible, una bujía más caliente, etc.  
Es aconsejable cambiar por bujías que tengan una zona térmica más fría.



**D. Desgastada:** Es aconsejable cambiar las bujías cuando se encuentren en este estado.



- 4. Después de la limpieza, rectificar los electrodos con una lima pequeña fina para aplanar las superficies de los electrodos central y lateral en paralelo. Ajustar la separación de la bujía de encendido a la especificación.
- 5. Instalar las bujías de encendido y apretar cada bujía a 1,5 a 2,0 kg m.
- 6. Conectar los cables de las bujías de encendido.

**NOTA:**

Todas las bujías de encendido instaladas en el motor deben ser de la misma marca y el mismo número de zona térmica.

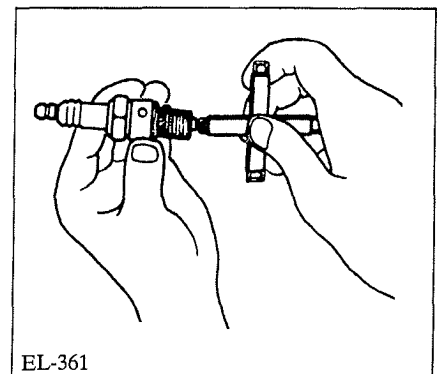
**LIMPIEZA Y REAJUSTE DE LA SEPARACION**

Limpiar las bujías de encendido con un limpiador del tipo del chorro de arena. Evitar el hacerlo largamente. Limpiar y quitar el carbono o los depósitos de óxido pero no desgastar la porcelana. Si los depósitos son demasiado difíciles de limpiar, sustituir las bujías.

Después de limpiar las bujías, renovar la superficie de encendido del electrodo con la lima mencionada anteriormente. Luego separar las bujías de encendido a la separación especificada usando un calibre de espesor de alambre redondo. Todas las bujías de encendido, nuevas o usadas, deberán comprobarse en cuanto a su separación y reajuste doblando el electrodo.

**Separación de la bujía de encendido.**

Modelo	mm
BPR6ES	0,8-0,9



**DATOS TECNICOS**

**DISTRIBUIDOR**

Tipo	D608-60	
Modelo al que se aplica	L28	
Orden de encendido	1-5-3-8-2-4	
Dirección de rotación	sentido contrario a las agujas del reloj	
Angulo de contacto con una separación de platinos de 0,5 mm (grados)	35°-41°	
Separación de los platinos	mm	0,45-0,55
Resistencia de aislamiento de la tapa	MΩ	Más de 50
Resistencia de aislamiento de la cabeza del rotor	MΩ	Más de 50
Longitud del electrodo de carbón de la tapa	mm	Más de 10
Avance de vacío. Grados del distribuidor/kPa (mbar-mmHg) del distribuidor	0°/23,9 (239,9-180) 4,5°/31,9 (319,9-240) 7,5°/39,9 (399,9-300)	
Avance centrífugo (grados del distribuidor/r.p.m. del distribuidor)	0°/600 5,5°/1700 8°/1800	

**BOBINA DE ENCENDIDO**

Fabricante y tipo	HP5-13E	
Modelo al que se aplica	Motor L28	
Voltaje primario	V	12
Separación de la chispa	mm	Más de 7
Resistencia primaria a 20 °C	Ω	1,28-1,56
Resistencia secundaria a 20 °C	kΩ	7,23-9,78
Resistor a 20 °C	Ω	1,6

**BUJIAS**

Modelo al que se aplica		Motor L28
Tipo	Frío	BPR6ES
Diámetro × longitud (tornillo roscado)	mm	14 × 19
Separación electroso	mm	0,8-0,9
Resistencia	(kΩ)	3,0-7,5
Par de apriete	kg m (Nm)	2,0-3,0 (15-22)

**DIAGNOSTICO DE  
AVERIAS****1. El motor no se pone en marcha.**

Si no hay mal funcionamiento en el sistema de combustible, el sistema de encendido deberá comprobarse. Esto se puede hacer fácilmente quitando el cable de la bujía de encendido, separándolo de la bujía, poniendo el motor en marcha y observando el estado de la chispa que salta entre el cable de la bujía de encendido y el terminal. Después de comprobar esto, es necesario reparar.

SINTOMA	LOCALIZACION	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
No hay ninguna chispa	Distribuidor	Aislamiento deteriorado del condensador	Sustituir
		Rotura del alambre conductor o lado de baja tensión	Reparar
		Aislamiento deteriorado de la tapa y de la cabeza del rotor	Sustituir
Excesiva separación de los platinos		Ajustar	
	Bobina de encendido	Rotura del alambre o cortocircuito de la bobina	Sustituir
	Cable de alta tensión	Conexión defectuosa	Reparar
		Aislamiento incorrecto	Sustituir
Longitud de la chispa 1 a 2 mm	Distribuidor	Excesiva separación de los platinos	Ajustar
		Aceite en uno de los platinos	Limpiar
		Platinos demasiado quemados	Sustituir
Longitud de la chispa Más de 6 mm	Bujías de encendido	Excesiva separación del entrehierro	Corregir o sustituir
		Demasiados depósitos de carbonilla	Limpiar o sustituir
		Cuello del aislador roto.	Sustituir
		Expiración de la vida de la bujía	Sustituir

2. El motor gira pero no marcha suavemente.

Hay muchas causas en esta avería y es difícil de conocer la verdadera. Sin embargo, cuando se considera solamente el sistema de encendido, prestar atención especial a los puntos siguientes:

SINTOMA	LOCALIZACION	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA	
El motor falla	Distribuidor	Platinos sucios	Limpiar	
		Excesiva separación de los platinos	Ajustar	
		Fugas de electricidad por la tapa o la cabeza del rotor	Limpiar o sustituir	
		Aislamiento defectuoso del condensador	Sustituir	
El motor causa golpe-teo muy a menudo	Distribuidor	Aislamiento del cable conductor del condensador	Corregir	
		Brazo defectuoso	Engrasar el eje	
		Resorte del brazo defectuoso	Sustituir	
		Cable conductor defectuoso	Sustituir	
El motor no tiene suficiente potencia	Distribuidor	Placa del ruptor floja o desgastada	Corregir o cambiar	
		Arbol del distribuidor flojo o desgastado	Corregir o cambiar	
		Bobina de encendido	Cortocircuito en la tapa o bobina defectuosa	Sustituir
		Cable de alta tensión	Deterioro del aislamiento con fuga de electricidad	Sustituir
El motor causa golpe-teo muy a menudo	Bujías de encendido	Suciedad	Limpiar o sustituir	
		La electricidad se escapa por el aislador de porcelana superior	Limpiar o cambiar	
El motor no tiene suficiente potencia	Bujías de encendido	Bujía de encendido demasiado quemada	Sustituir	
		Incorrecta regulación del encendido (demasiado avanzado)	Ajustar	
El motor causa golpe-teo muy a menudo	Distribuidor	Resorte del regulador roto o salido	Corregir o sustituir	
		Pasador u orificio desgastado de la parte del regulador	Sustituir	
		Funcionamiento defectuoso del regulador	Corregir	
El motor no tiene suficiente potencia	Distribuidor	Platinos sucios	Limpiar	
		Bujías de encendido	Sucias	Limpiar

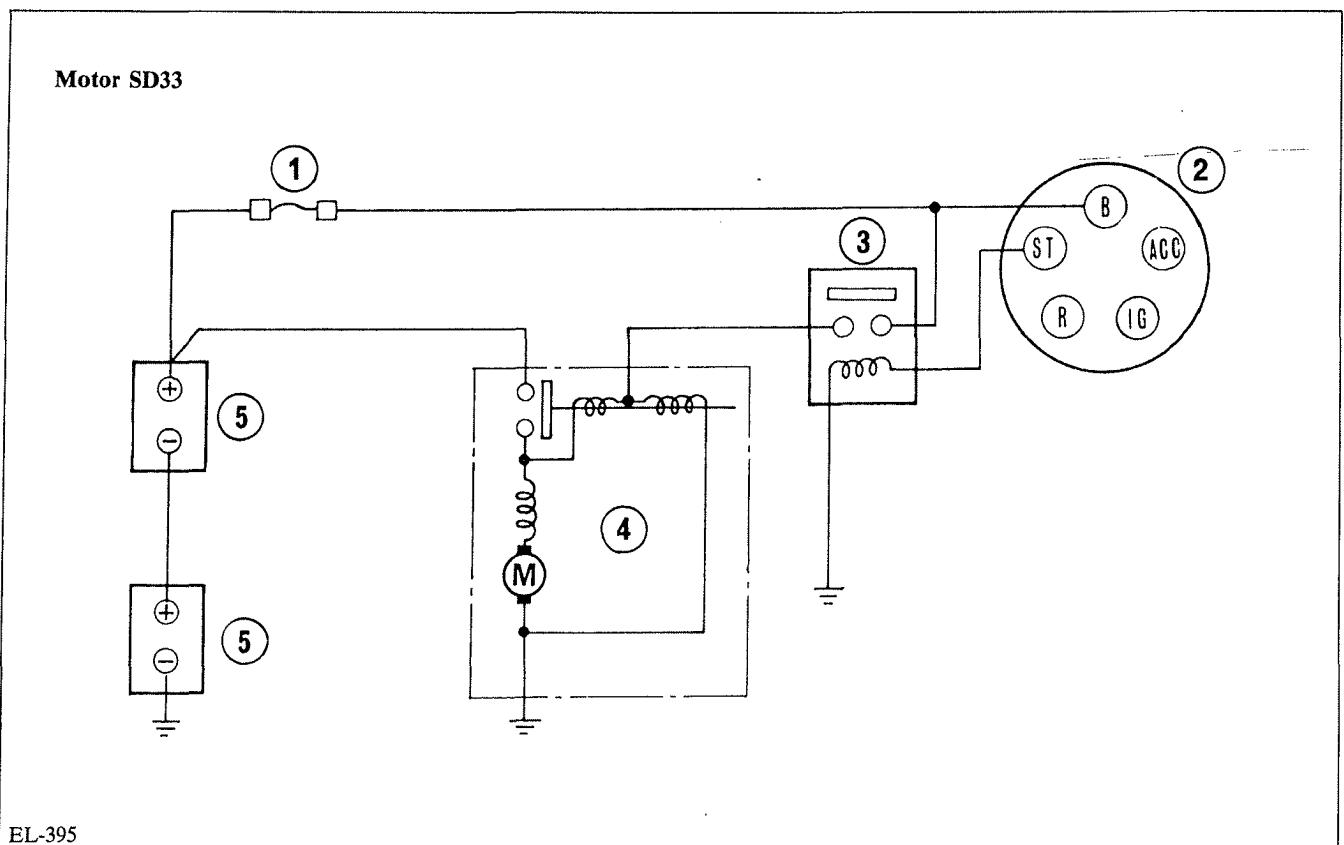


## SISTEMA DE ARRANQUE

### PRECAUCION:

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

### ESQUEMA ELECTRICO



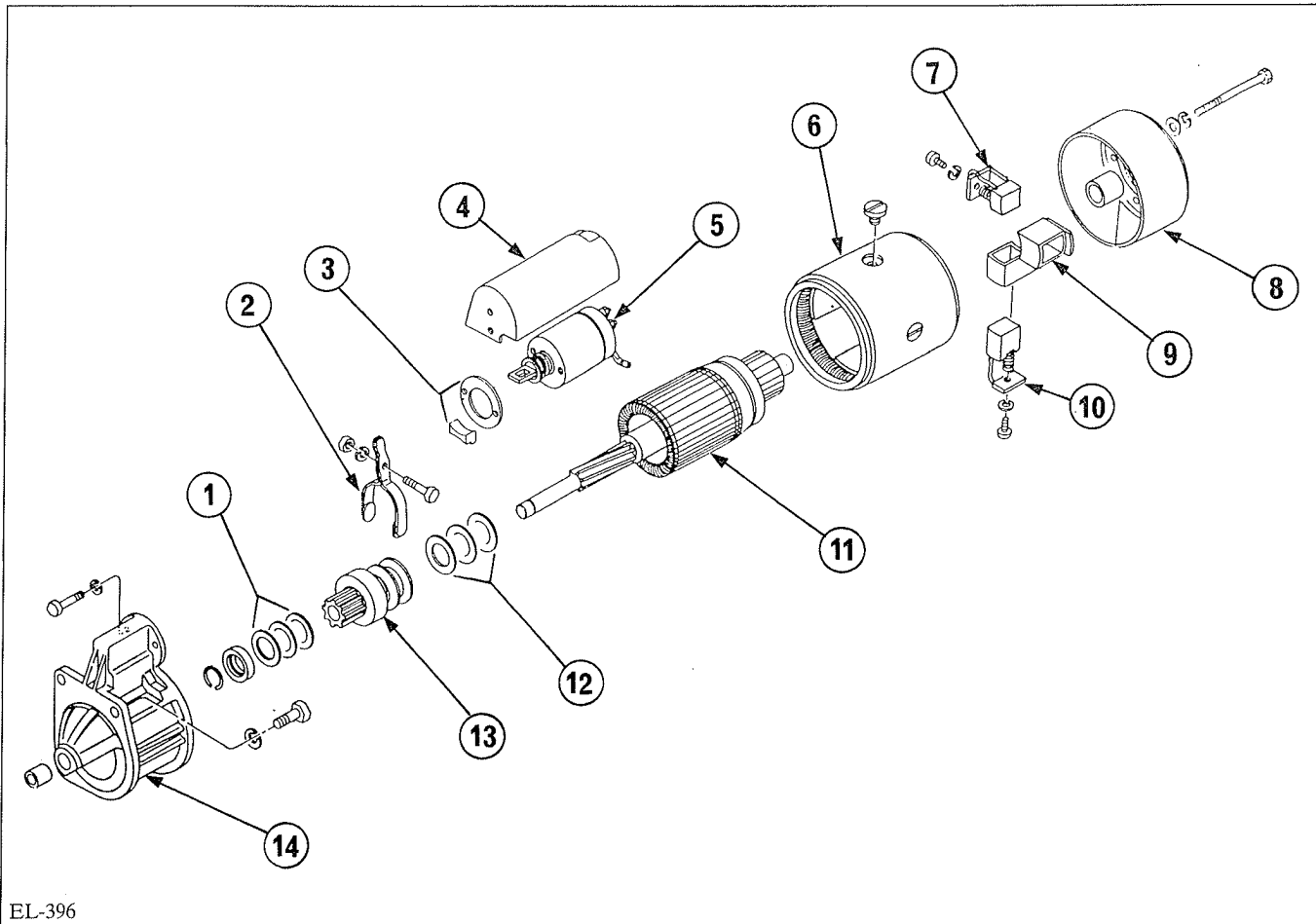
1. Fusible de enlace
2. Interruptor de encendido
3. Relé del motor de arranque
4. Motor de arranque
5. Batería

### DIAGNOSTICO DE AVERIAS

Ver página EL-34.

MOTOR DE ARRANQUE

Tipo Hitachi S25-156



EL-396

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Arandelas          | 8. Tapa trasera          |
| 2. Horquilla          | 9. Porta escobillas      |
| 3. Guardapolvo tapa   | 10. Escobilla (+)        |
| 4. Tapa del solenoide | 11. Inducido             |
| 5. Solenoide          | 12. Arandelas tope piñón |
| 6. Inductor           | 13. Bendix               |
| 7. Escobilla (-)      | 24. Arandelas            |

DATOS TECNICOS

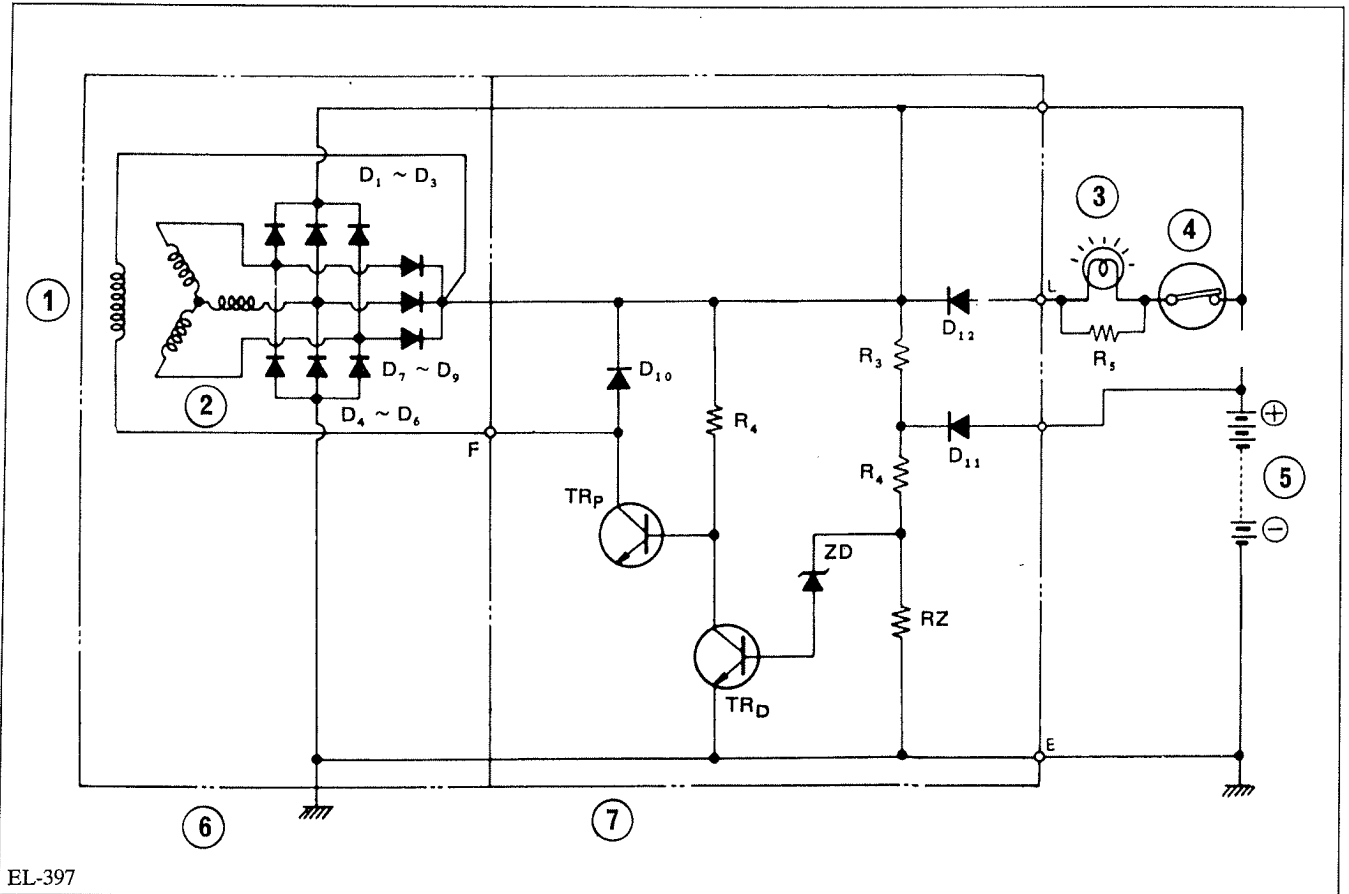
Tipo		S25-156	
Motor al que se aplica		SD33	
Voltaje del sistema		V	24
Sin carga	Voltaje del terminal	V	24
	Amperaje	A	Menos de 100
	Revoluciones	r.p.m.	Más de 3500
Diámetro exterior del colector		mm	Más de 36
Longitud mínima de la escobilla		mm	11
Tensión del resorte de la escobilla		N	27,9-34,8
Holgura «δ» entre el borde delantero del piñón y el tope del piñón		mm	0,3-1,5

**SISTEMA DE CARGA**

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

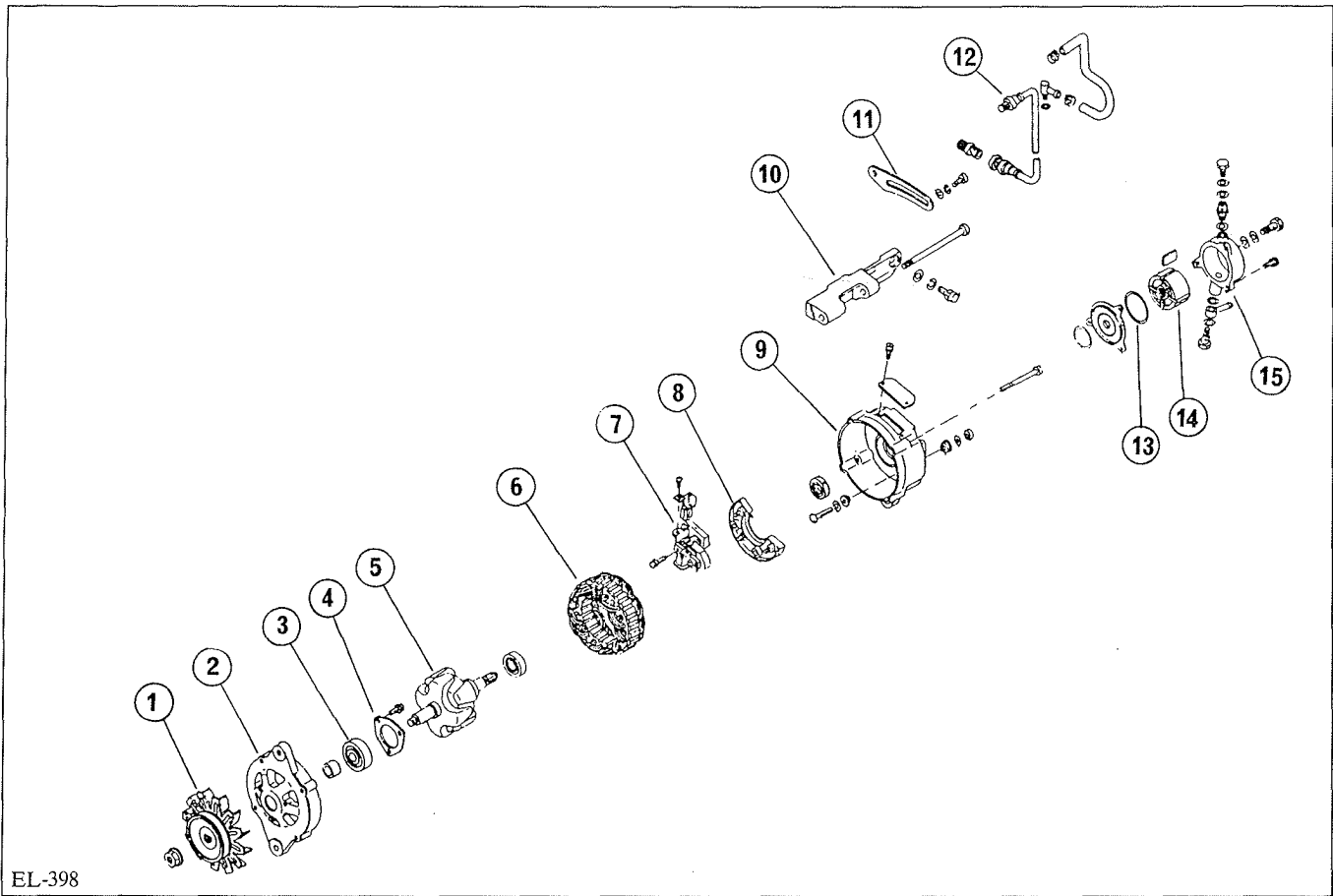
**ESQUEMA ELECTRICO**



**REGULADOR DE VOLTAJE**

Ver página 14

ALTERNADOR



EL-398

- 1. Polea
- 2. Tapa frontal
- 3. Rodamiento
- 4. Tapa
- 5. Rotor

- 6. Estator
- 7. Regulador
- 8. Cjto. diodos
- 9. Tapa posterior
- 10. Soporte

- 11. Tensor
- 12. Conexiones depresor
- 13. Junta tórica
- 14. Rotor bomba
- 15. Cuerpo bomba

## DATOS TECNICOS

## ALTERNADOR

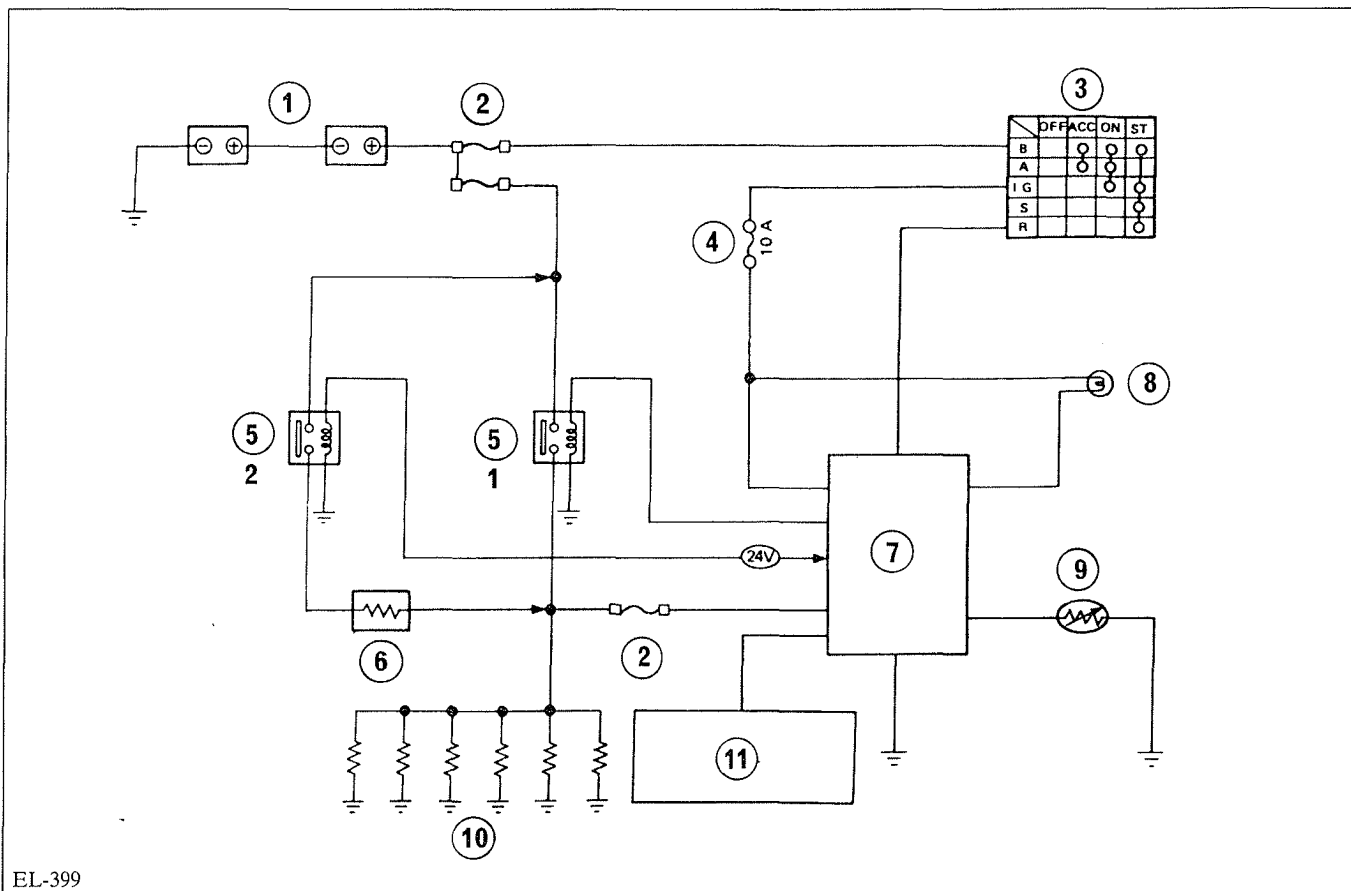
Tipo		LR 225-410	LR 235-402
Modelo al que se aplica		SD33	
Régimen nominal	V-A	24-25	24-35
Polaridad de masa		Negativa	
Revoluciones mínimas sin carga (Cuando se aplican 14 voltios)	r.p.m.	Menos de 1000	Menos de 950
Amperaje de salida en caliente	A/r.p.m./V	25/5000	35/5000
Relación de la polea		28-29	
Longitud mínima de escobillas	mm	Menos de 6	
Presión de resorte de escobillas	N	1,764-3,53	
Diámetro exterior del anillo de deslizamiento	mm	30,6	

SISTEMA DE INCANDESCENCIA RAPIDA

PRECAUCION:

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

ESQUEMA ELECTRICO



- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1. Baterías   | 7. Regulador de incandescencia  |
| 2. Fusibles de enlace   | 8. Lámpara piloto               |
| 3. Interruptor de encendido                                       | 9. Sensor temperatura de agua   |
| 4. Fusible  | 10. Bujías incandescentes       |
| 5. Relé   | 11. Terminal «L» del alternador |
| 6. Resistor caída voltaje<br>(montado en el colector de admisión) |                                 |

**DESCRIPCION**

Se ha instalado un circuito de incandescencia rápida en los motores diesel con motivo de acortar el tiempo de calentamiento de las bujías incandescentes cuando los motores están fríos, así como para facilitar una combustión eficiente. Este sistema está equipado con un mecanismo de «postincandescencia» que permite el flujo de corriente por las bujías durante un corto espacio de tiempo después de que el motor ha arrancado.

**SENSOR DE LA TEMPERATURA DEL AGUA**

Temperatura °C	Resistencia kΩ
-15	11,5
0	5,6
10	3,7
40	1,2

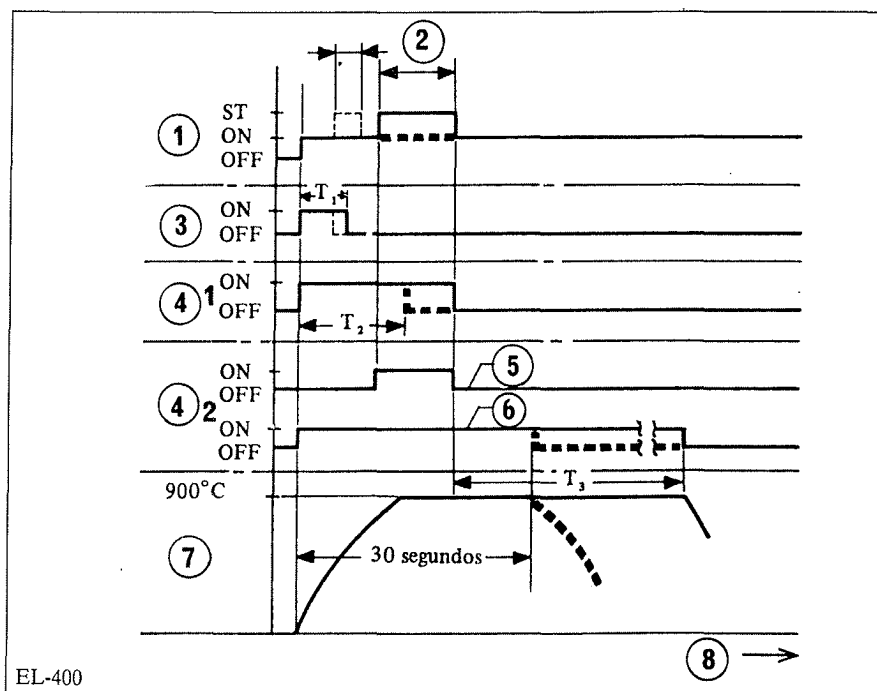
**OPERACION**

**Pre calentamiento**

Cuando se conecta el interruptor de encendido, se activa el relé 1 y fluye corriente eléctrica de «alto nivel» por las bujías incandescentes para calentarlas rápidamente. Después de un período dado, la unidad de control apaga el testigo. El relé 1 se desactiva automáticamente después de estar activado durante 6 o 7 segundos.

**Postincandescencia**

Cuando la temperatura del agua de refrigeración del motor es menor que 50 °C, el relé 2 se activa al mismo tiempo que se conecta el interruptor de encendido. Permanece activado durante 20 a 120 segundos dependiendo de la temperatura del agua del motor y deja pasar una corriente eléctrica de «nivel bajo» por las bujías incandescentes. Esto mejora el rendimiento de la combustión del motor después de que éste ha arrancado. Cuando la temperatura del agua de refrigeración del motor es más alta que 50 °C, el relé se activa solamente durante el período de arranque del motor.



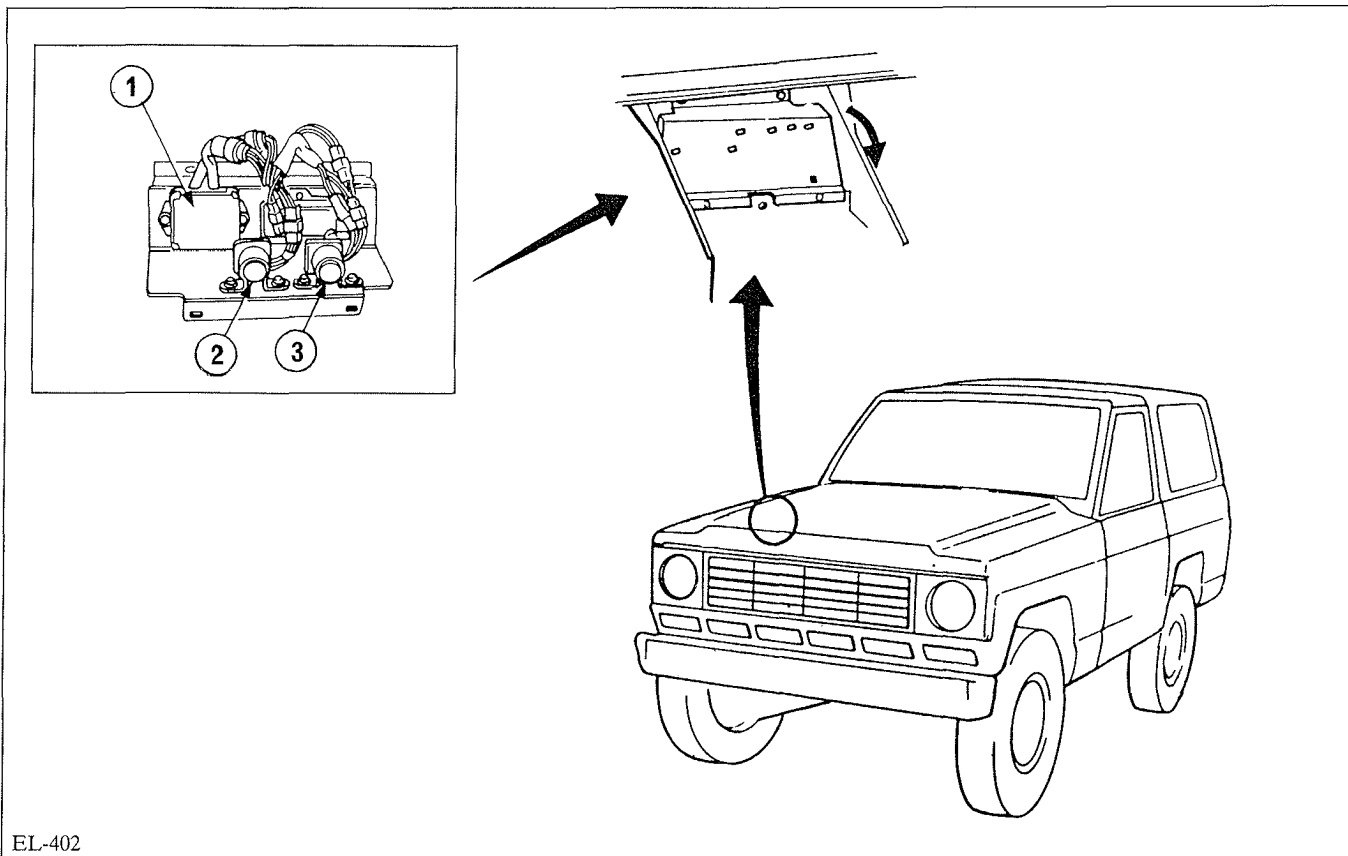
Cuando se arranca mientras el indicador está encendido - - - - -  
 Cuando no está arrancado - - - - -

- 1. Interruptor de encendido
- 2. Arranque
- 3. Indicador de incandescencia
- 4. Relé
- 5. Cuando la temperatura del agua es superior a 50 °C
- 6. Cuando la temperatura del agua es inferior a 50 °C
- 7. Temperatura de la bujía de incandescencia
- 8. Tiempo

**DESMONTAJE E  
INSPECCION**

**RELE DE BUJIAS  
INCANDESCENTES**

Ubicación



EL-402

1. Módulo de mando de la bomba inyectora

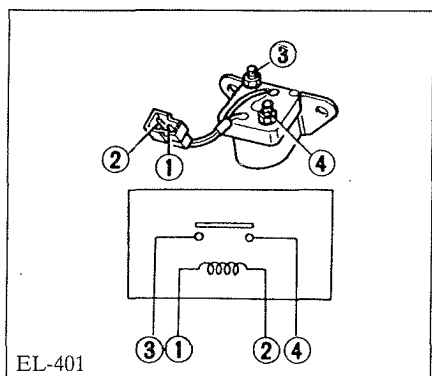
2. Relé de incandescencia n.º 2

3. Relé de incandescencia n.º 1

**Inspección**

Medir la resistencia a la temperatura de la forma

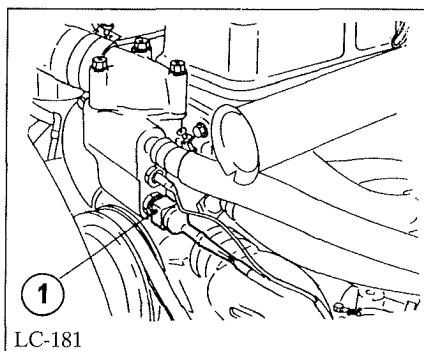
Temperatura °C	Resistencia kΩ
10	32,5-41,5
20	22,5-27,5
50	7,4-9,4
80	2,9-3,6



EL-401

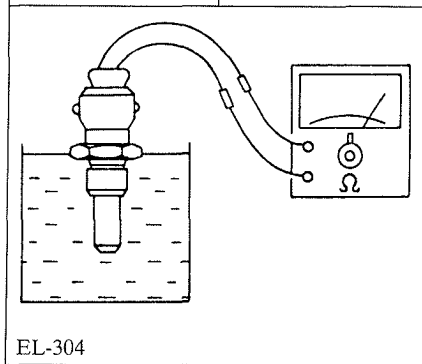
**Inspección**

Deberá existir continuidad entre los terminales ③ y ④ cuando se apliquen 12 voltios cc entre los terminales ① y ② .



LC-181

1. Sensor de la temperatura del agua



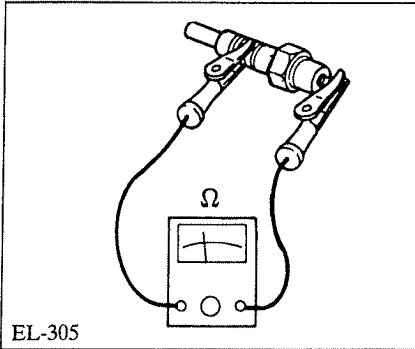
EL-304



**BUJIAS DE INCANDESCENCIA**

**INSPECCION**

Verificar la continuidad de las bujías.



Continuidad: Bien  
Sin continuidad: Mal

No rayar el extremo de la bujía.

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA						
<p><b>Interruptor de arranque en posición «ON»</b></p> <p>La luz indicadora de autoincandescencia no se enciende</p>	<p>Lámpara fundida</p> <p>Sintonizador de autoincandescencia o sensor de temperatura estropeados</p> <p>Relé 2 de bujías de incandescencia defectuoso</p>	<p>Cambiar</p> <p>Cambiar</p> <p>Cambiar</p>						
<p><b>La luz indicadora de autoincandescencia se enciende pero no se apaga en el período de tiempo especificado</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Motor</td> <td>Tiempo requerido para que la luz se apague después de encenderse</td> </tr> <tr> <td>Motor caliente</td> <td>Aprox. 1 seg.</td> </tr> <tr> <td>Motor frío</td> <td>Aprox. 30 seg.</td> </tr> </table>	Motor	Tiempo requerido para que la luz se apague después de encenderse	Motor caliente	Aprox. 1 seg.	Motor frío	Aprox. 30 seg.	<p>Sincronizador de autoincandescencia o sensor de temperatura defectuosos</p>	<p>Cambiar</p>
Motor	Tiempo requerido para que la luz se apague después de encenderse							
Motor caliente	Aprox. 1 seg.							
Motor frío	Aprox. 30 seg.							
<p><b>La luz indicadora se enciende</b></p> <p>1) Las bujías incandescentes se calientan prematuramente (antes de que la luz indicadora se apague).</p> <p>2) Las bujías incandescentes no se calientan (antes de que se apague la luz indicadora)</p>	<p>Bujías incandescentes/circuito de autoincandescencia en cortocircuito</p> <p>Circuito abierto o bajo flujo de corriente en las bujías incandescentes</p>	<p>Cambiar</p> <p>Cambiar</p>						

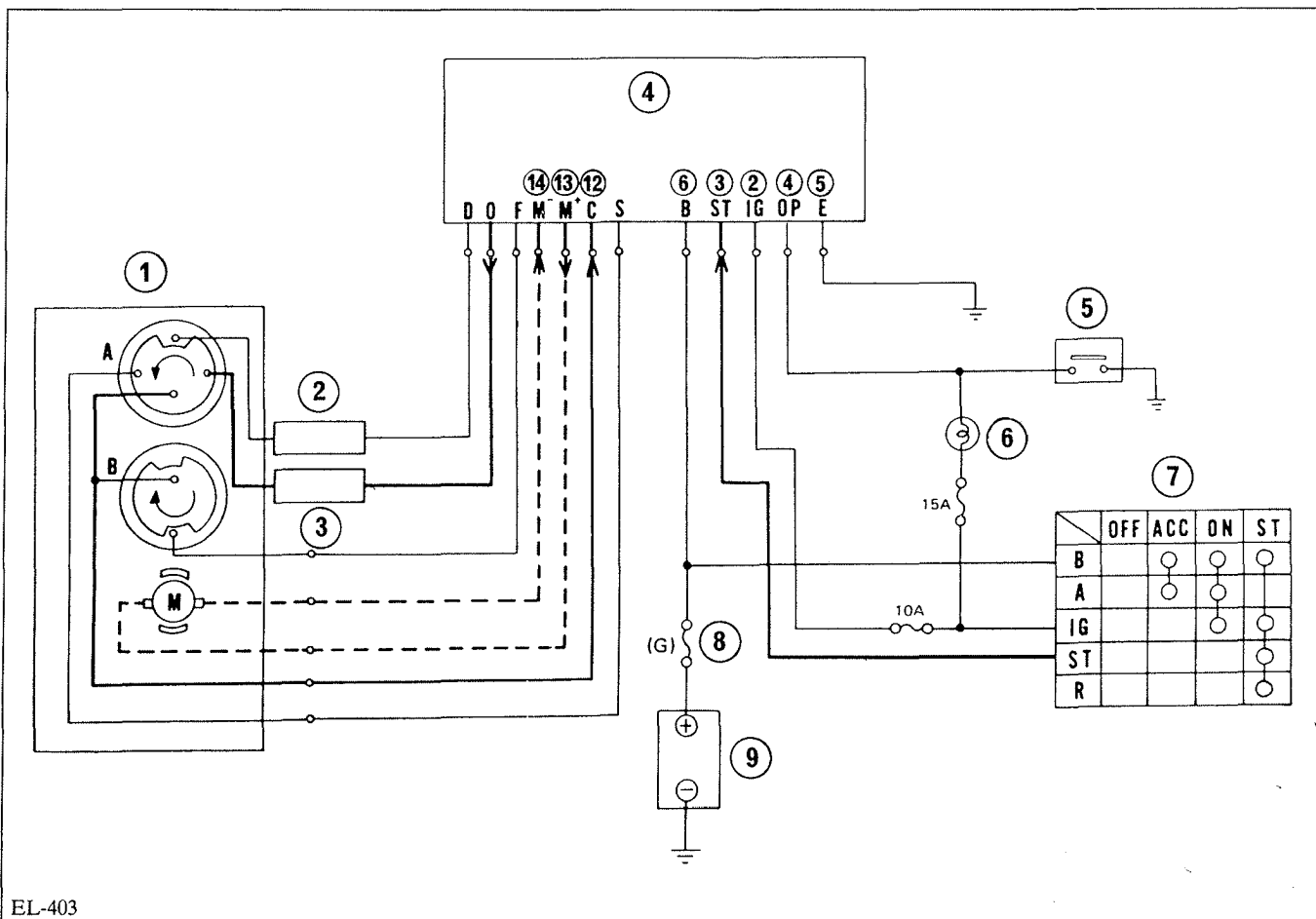
## SISTEMA DE MANDO DE LA BOMBA INYECTORA

### PRECAUCION:

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

### DESCRIPCION

### FUNCIONAMIENTO POR EXCESO DE COMBUSTIBLE



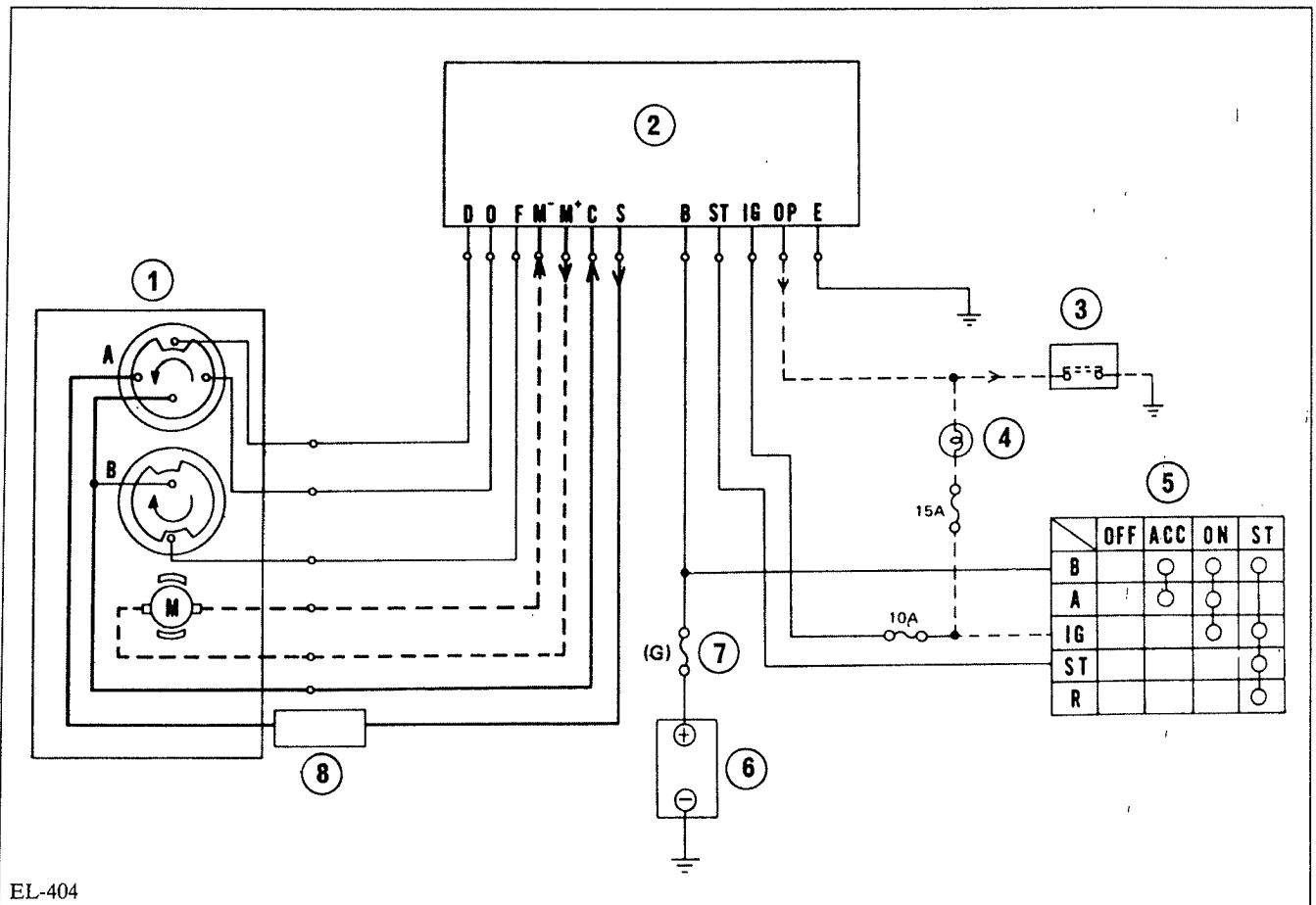
1. Controlador
2. Marcha
3. Arranque
4. Unidad de control de la bomba inyectora (Módulo D.P.C.)
5. Manocontacto de la presión de aceite

6. Lámpara piloto
7. Interruptor de encendido
8. Fusible de enlace
9. Batería

Quando el interruptor de encendido se sitúa en la posición de «ARRANQUE», la unidad de control de la bomba de combustible queda activada. Con ello la corriente pasa del terminal «O» al rotor «A» hasta el terminal «C», produciendo con ello el giro del motor del controlador. Con dicho motor (el del controlador) en funcionamiento el rotor «A» gira y cuando alcanza su posición de arranque la corriente que circula entre los terminales «O» y «C» queda interrumpida, parándose inmediatamente; entonces el controlador queda en la posición de «ARRANQUE».

Quando el interruptor de encendido queda en la posición «ON», el controlador se activará de nuevo y se situará en la posición de «MARCHA».

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PARO DEL MOTOR



EL-404

1. Controlador
2. Unidad de control de la bomba inyectora (Módulo D.P.C.)
3. Manoscontacto de la presión de aceite
4. Lámpara piloto
5. Interruptor de encendido
6. Batería
7. Fusible de enlace
8. Posición de «PARO»

Al situar el interruptor de encendido en la posición «OFF», o cuando el monocontacto de la presión de aceite se conecte, la unidad de control entrará en funcionamiento. Cuando esto ocurra la corriente pasará por el terminal «S» al rotor «A» y el terminal «C», entonces el motor del controlador y el rotor «A» girarán.

Cuando el rotor alcance la posición de «PARO», la corriente entre los terminales «S» y «C» se interrumpirá parándose el motor del controlador, entonces el controlador quedará en la posición de «PARO».

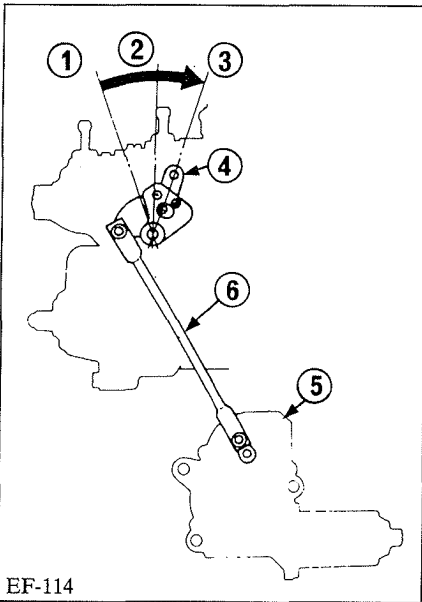
**INSPECCION**

Revisar todo el sistema para averiguar si existen irregularidades. En caso afirmativo, consultar el Diagnóstico de Averías y solventar el problema. La unidad de mando de la bomba inyectora, tiene tres posiciones básicas:

1. Parada
2. Marcha
3. Arranque

**Arranque**

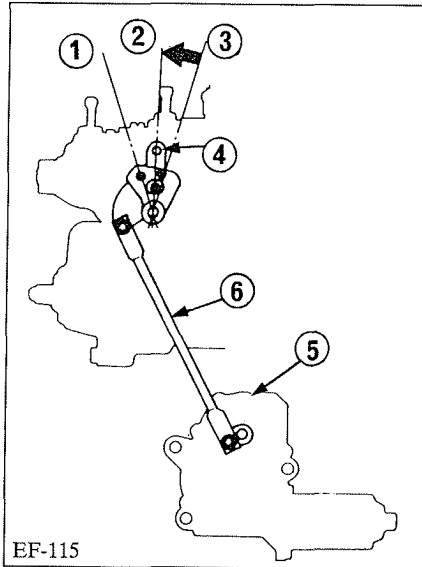
Girar la llave de contacto a la posición «START» (arranque) y comprobar que la palanca de mando se sitúa en la posición de arranque (3).



1. Parada
2. Marcha
3. Arranque
4. Palanca de mando
5. Dispositivo de mando de la bomba inyectora
6. Barra de mando

**Marcha**

Girar la llave de contacto a la posición «ON» y comprobar que la palanca de mando se sitúa en la posición de marcha (2).



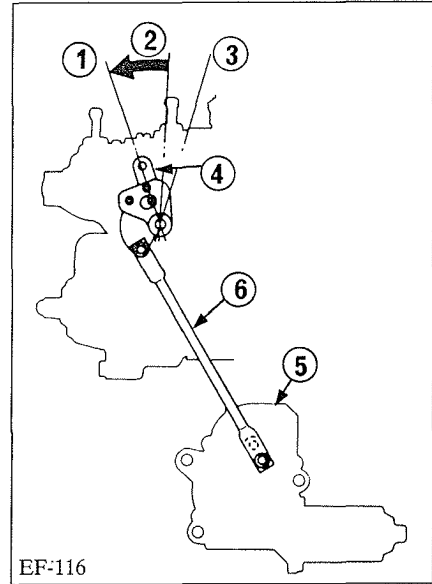
1. Parada
2. Marcha
3. Arranque
4. Palanca de mando
5. Dispositivo de mando de la bomba inyectora
6. Barra de mando

**Parada**

Girar la llave de contacto a la posición «OFF» y comprobar que la palanca de mando se sitúa en la posición de parada (1).

Arrancar el motor. Desconectar el conector del interruptor de la presión de aceite, y conectarlo a masa usando un

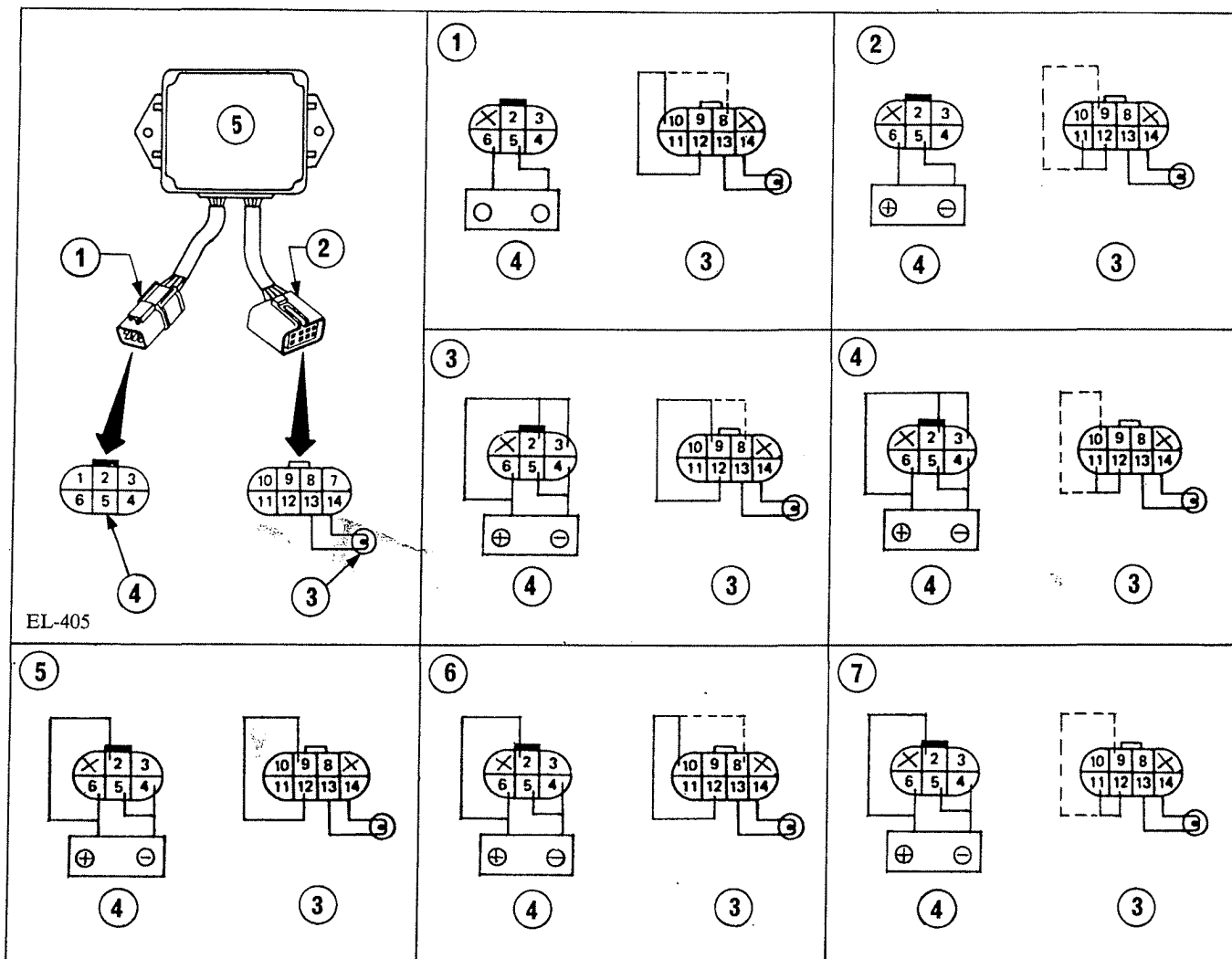
cable de sección adecuada. Comprobar que la palanca de mando se sitúa en la posición de parada (1).



1. Parada
2. Marcha
3. Arranque
4. Palanca de mando
5. Dispositivo de mando de la bomba inyectora
6. Barra de mando

**VERIFICACION DE LA UNIDAD DE CONTROL DE LA BOMBA INYECCION (Módulo D.P.C.)**

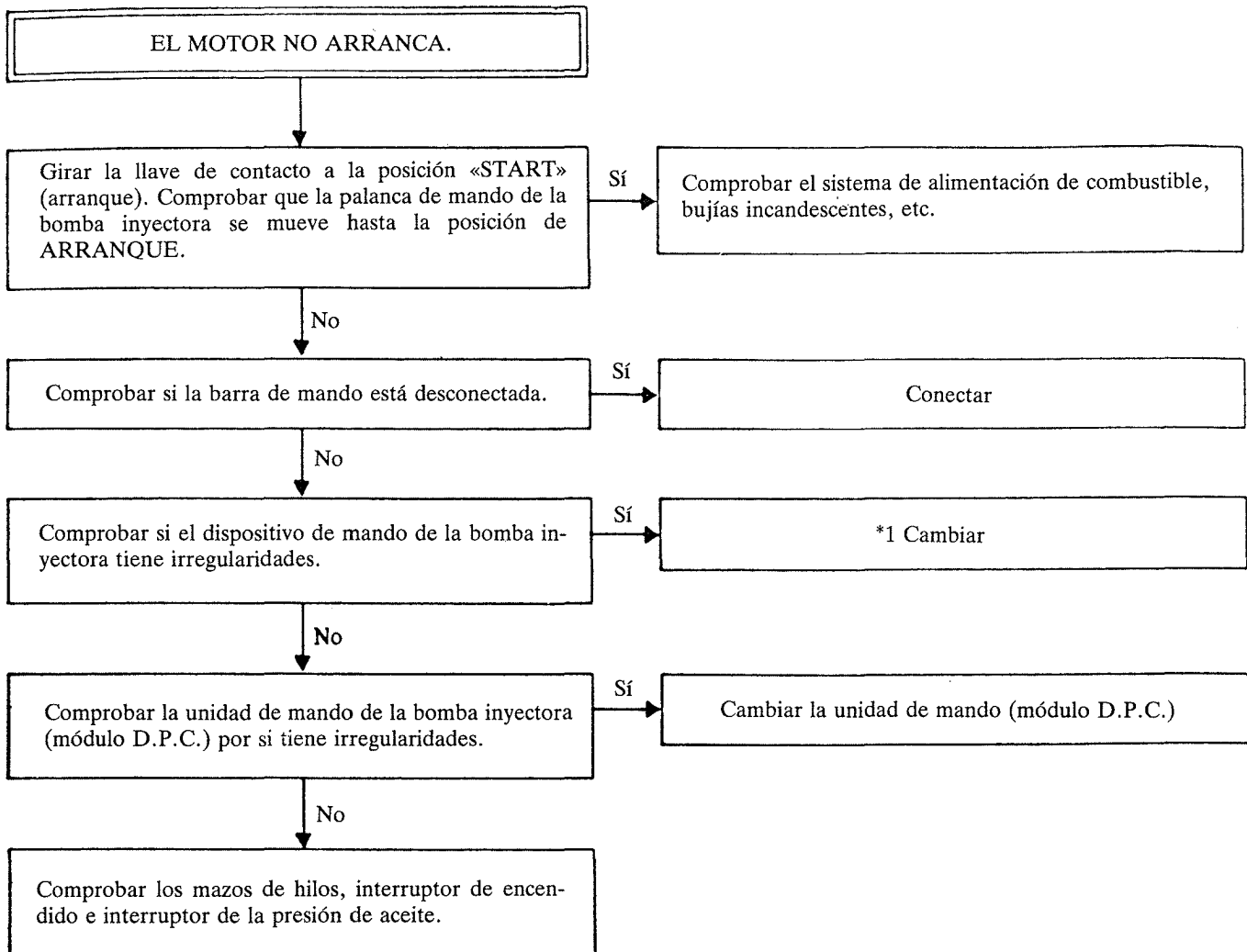
Prueba	Batería		Unir los terminales	Reacción de la luz de prueba
	+	-		
1	6	5	12-10	La luz se enciende, apagándose a los 15 segundos, aproximadamente
2			12- 8	
3	6-2-3	4-5	12- 9	La luz se enciende, apagándose a los 15 segundos, aproximadamente
4			12- 8	
5	6-2	4-5	12- 9	La luz se enciende, apagándose a los 10 segundos, aproximadamente
6			12-10	La luz se enciende, apagándose a los 15 segundos, aproximadamente
7			12- 8	
			12-11	Apagada
			12- 9	



- 1. Conector 6 clavijas
- 2. Conector 8 clavijas
- 3. Lámpara de prueba (3,4 W)
- 4. Batería 24 V
- 5. Módulo D.P.C.

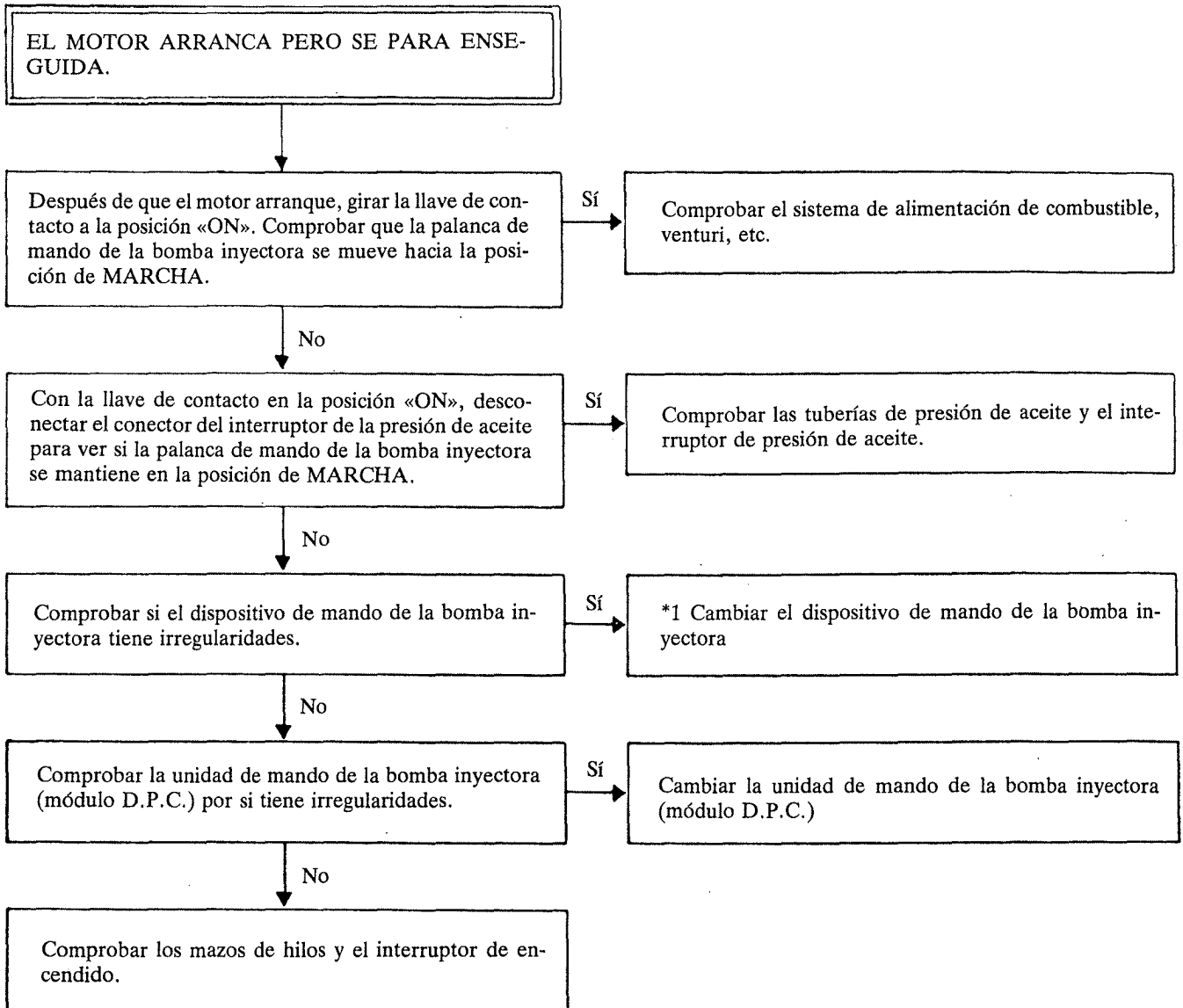
### DIAGNOSTICO DE AVERIAS

#### CASO 1



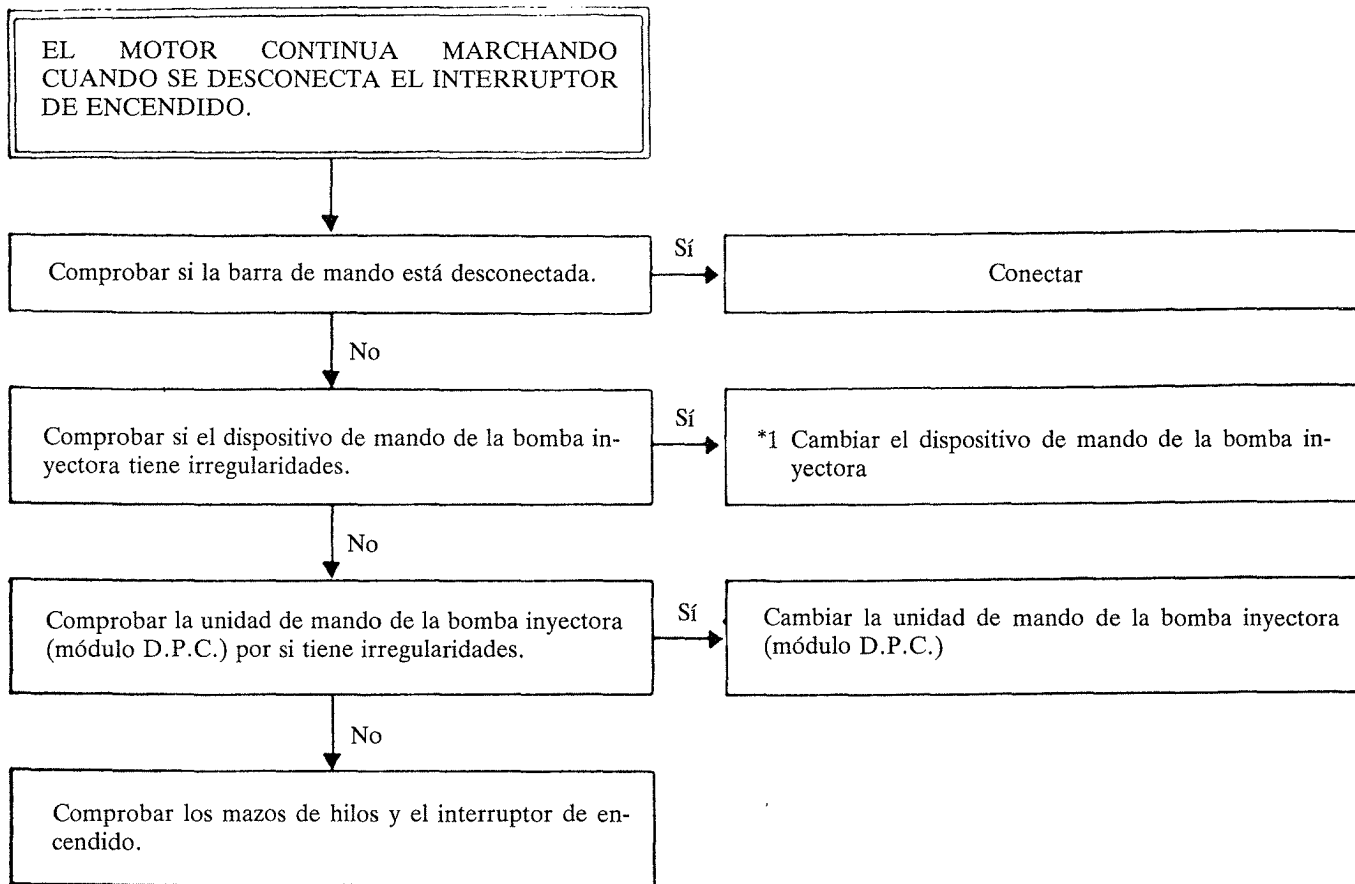
\*1: Siempre que se cambie el dispositivo de mando de la bomba inyectora, desconectar el conector de 6 clavijas de la unidad de mando de la bomba inyectora (módulo D.P.C.) y volver a conectarlo, luego comprobar el funcionamiento del dispositivo de mando de la bomba inyectora.

CASO 2



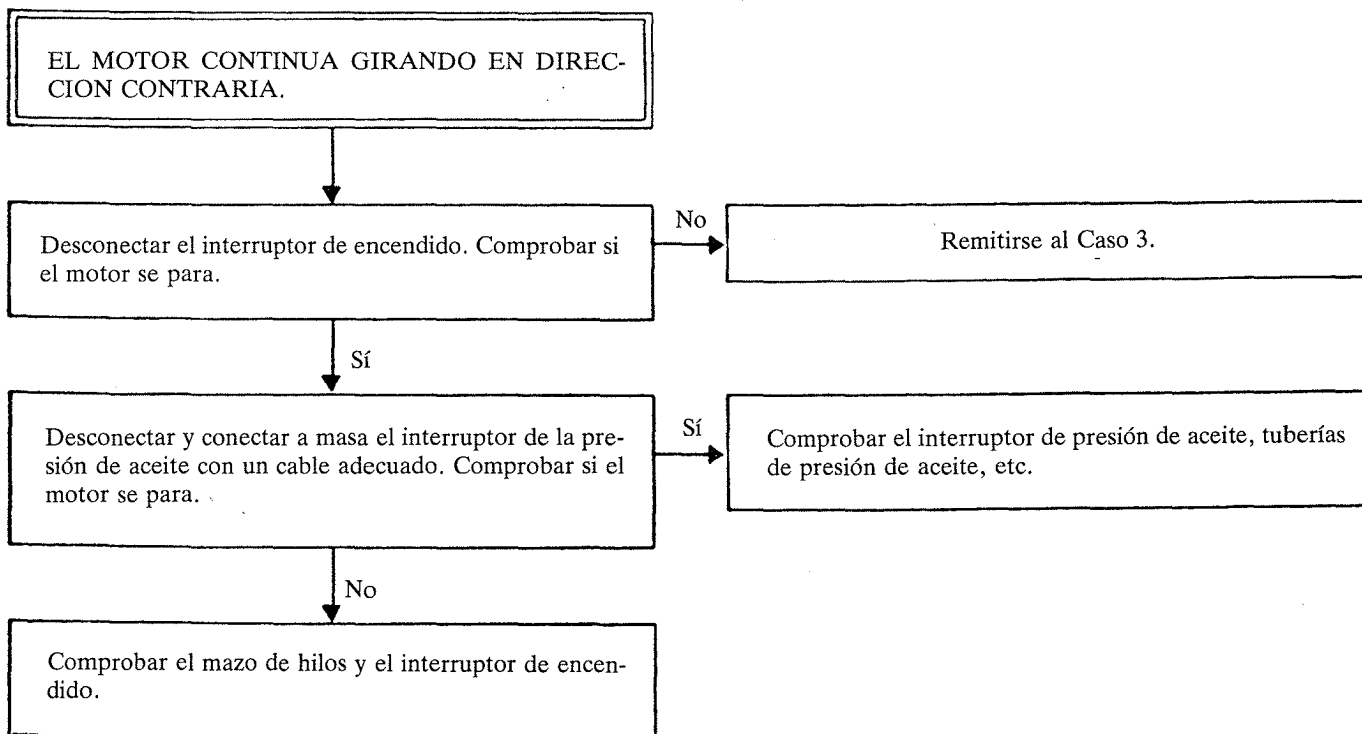
\*1: Siempre que se cambie el dispositivo de mando de la bomba inyectora, desconectar el conector de 6 clavijas de la unidad de mando de la bomba inyectora (módulo D.P.C.) y volver a conectarlo, luego comprobar el funcionamiento del dispositivo de mando de la bomba inyectora.

CASO 3



\*1: Siempre que se cambie el dispositivo de mando de la bomba inyectora, desconectar el conector de 6 clavijas de la unidad de mando de la bomba inyectora (módulo D.P.C.) y volver a conectarlo, luego comprobar el funcionamiento del dispositivo de mando de la bomba inyectora.

CASO 4





## SISTEMA DE ALUMBRADO

## PRECAUCION:

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

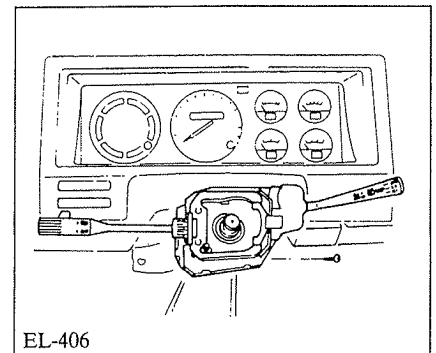
## POTENCIA DE LAS BOMBILLAS (W)

	Motor	A4.28	L 28	SD 33
	V	12 V		24 V
Faros halógenos Exterior Interior	Luz cruce	55		70
	Luz carretera	60		75
Piloto combinado delantero: Señal de giro Situación			21 5	
	Luz de señal de giro lateral		5	
Piloto combinado trasero: Señal de giro Freno/situación Marcha atrás			21	
			21/5	
			21	
	Luz de matrícula		10	
Luz de antiniebla		21		
Luz interior cabina: Modelo K J-T W(2) A C		5	5	5
		—	5	—
		10	10	10
		—	10	—
		—	—	10
Iluminación del tablero de instrumentos Luces testigos: Frenos Carga batería Bujías de incandescencia Filtro de combustible 4 ruedas motrices Desempañador cristal trasero Faro antiniebla trasero Luces emergencia			2	
	Testigos intermitentes Luces de carretera		1,2	

CONMUTADOR  
COMBINADO

## DESMONTAJE E INSTALACION

1. Desconectar el cable de masa de la batería.
2. Levantar el pulsador de la bocina. Sale a presión. Desconectar la conexión del pulsador de la bobina.
3. Aflojar la tuerca que fija el volante a la columna de la dirección. Sacar el volante de la dirección.
4. Aflojar y soltar los dos tornillos que fijan las dos carcasas de protección del interruptor combinado.
5. Aflojar el tornillo de apriete de la abrazadera central que sujeta el combinado a la columna de la dirección.
6. Sacar el combinado y desconectar todas las conexiones del mismo.

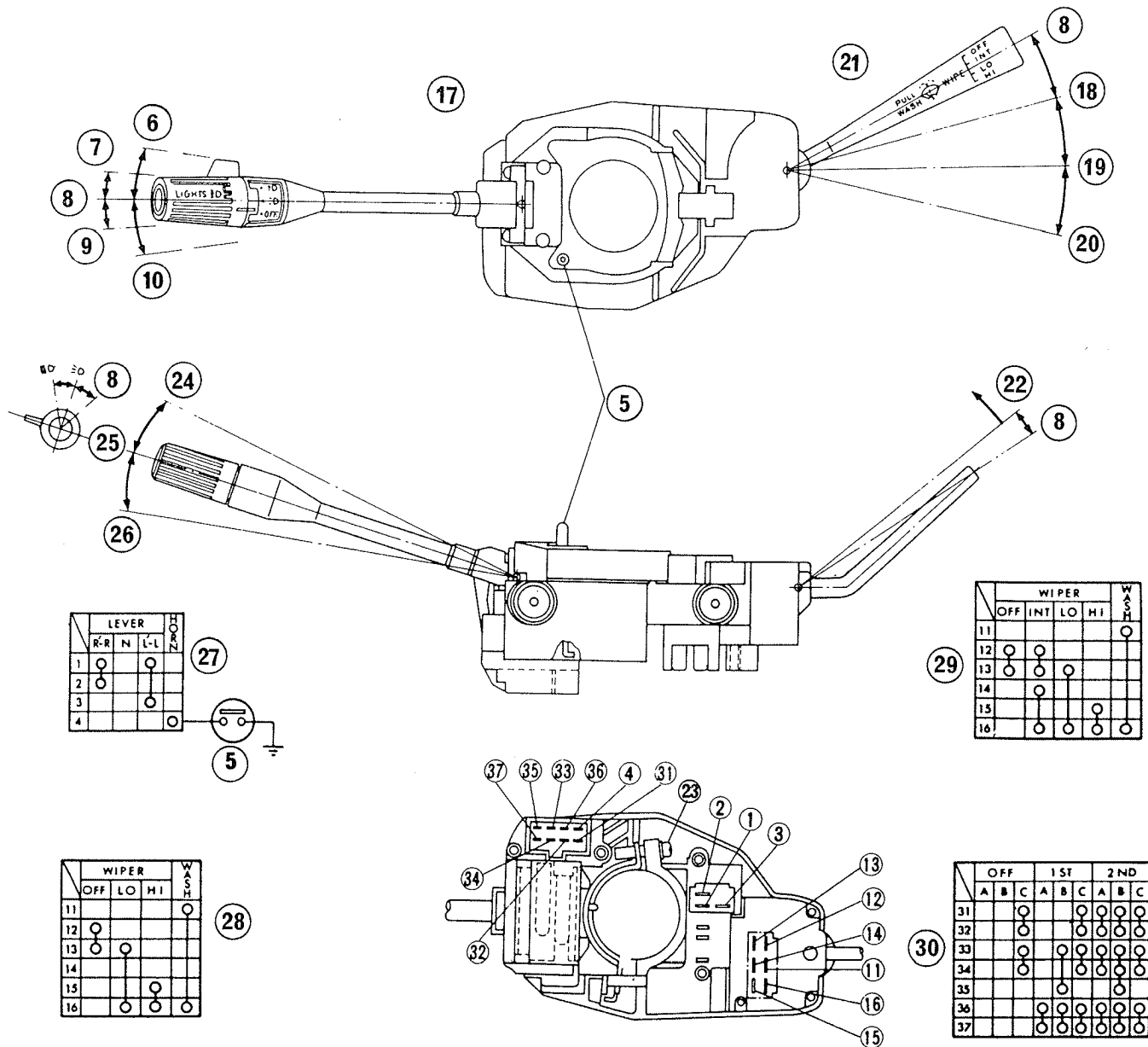


## MONTAJE

Invertir el proceso del desmontaje. Par de apriete de la tuerca del volante

⊕: 39-49 Nm (4,0-5,0) kgm

INSPECCION



EL-407

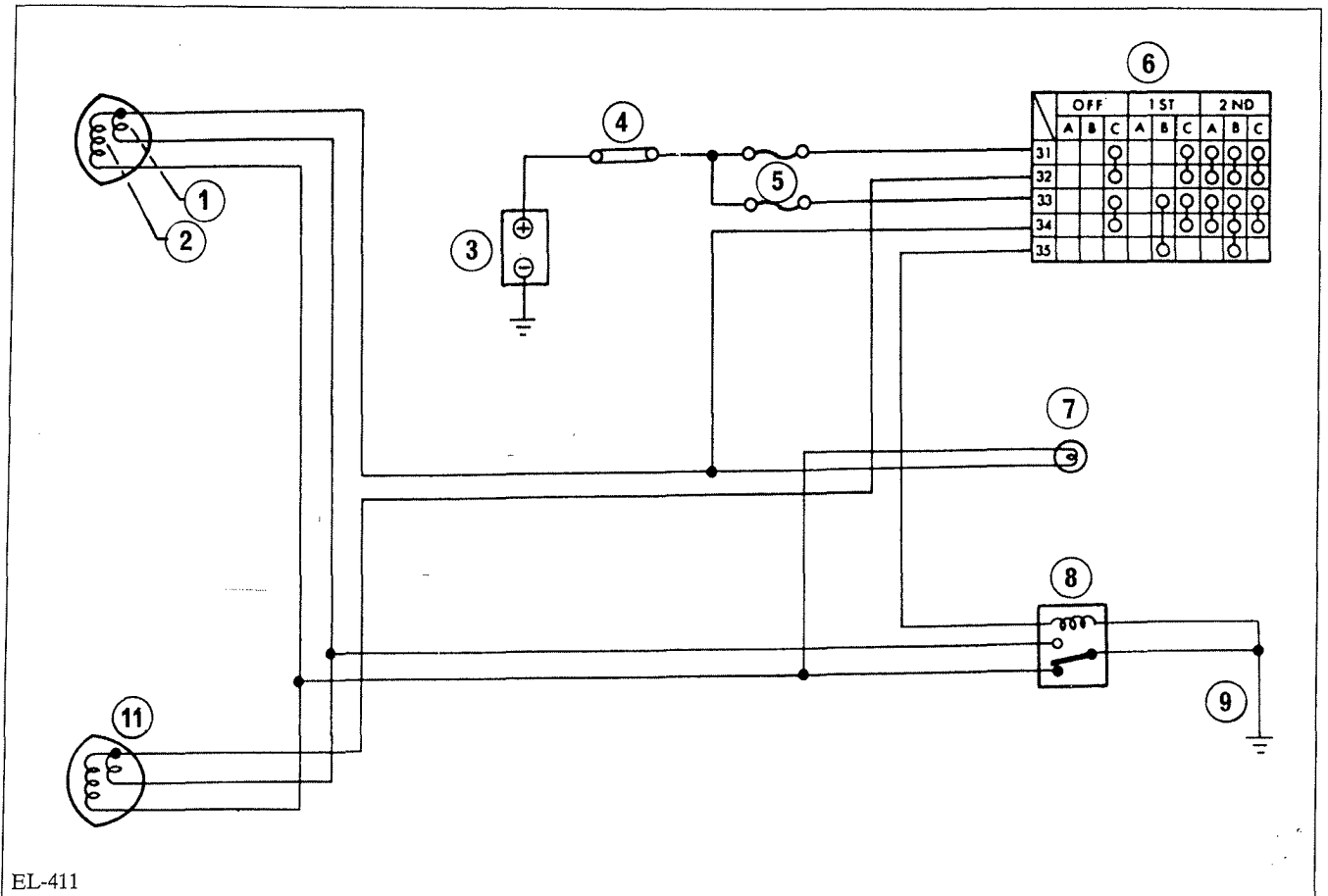
- 5. Botón de bocina
- 6. Intermitente giro a la derecha
- 7. Ráfaga intermitente giro a la derecha
- 8. Posición neutra
- 9. Ráfaga intermitente giro a la izquierda
- 10. Intermitente giro a la izquierda
- 17. Brazo luces e intermitentes

- 18. Limpiaparabrisas velocidad intermitente
- 19. Limpiaparabrisas velocidad normal
- 20. Limpiaparabrisas velocidad rápida
- 21. Brazo limpia y lavaparabrisas
- 22. Lavaparabrisas conectado
- 23. Tornillo apriete de la abrazadera
- 24. Luz de carretera

- 25. Luces de posición y cruce
- 26. Ráfagas
- 27. Interruptor de los intermitentes
- 28. Interruptor limpiaparabrisas lento y rápido
- 29. Interruptor limpiaparabrisas en intermitencias
- 30. Interruptor del alumbrado

FAROS

ESQUEMA



EL-411

- 1. Cortas
- 2. Largas
- 3. Batería
- 4. Fusible de enlace
- 5. Fusibles
- 6. Interruptor de alumbrado
- 7. Indicador luces largas
- 8. Relé de cambio de luces
- 9. Masa
- 10. Faro derecho
- 11. Faro izquierdo

DIAGNOSTICO DE AVERIAS

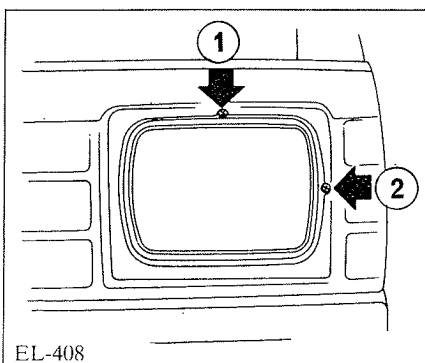
SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Los faros de carretera o de ciudad no se encienden	Fusible normal o de enlace fundidos Conexión floja o circuito abierto Interruptor de alumbrado defectuoso	Cambiar la causa y cambiar el fusible de enlace o el normal Revisar los cables y/o reparar la conexión Cambiar si fuese necesario.
La luz de carretera no puede ser cambiada a luz de ciudad o viceversa	Interruptor de alumbrado defectuoso	Cambiar si fuese necesario
Faros con luz muy débil	Batería parcial o completamente descargada Sistema de carga ineficaz Conexión a masa mala o floja	Medir la densidad específica del electrolito y recargar o cambiar la batería si fuese necesario Medir el voltaje en los terminales de los faros con el motor en marcha Si es menor de 12,8 V, revisar el sistema de carga para ver si funciona adecuadamente Limpiar y/o apretar
Luz sólo en un lado	Conexión de los faros floja Focos de faros estropeados. Bombilla fundida	Reparar Cambiar

INTERRUPTOR DE ALUMBRADO

Remitirse a Conmutador Combinado (Páginas EL- y ).

REGLAJE DE LA DIRECCION DE LA LUZ DE FAROS

Usar el tornillo (1) para ajustar la dirección de la luz en sentido vertical y el tornillo (2) para ajustarla en sentido horizontal.



Antes de hacer el reglaje de la dirección de la luz de faros, observar las siguientes instrucciones:

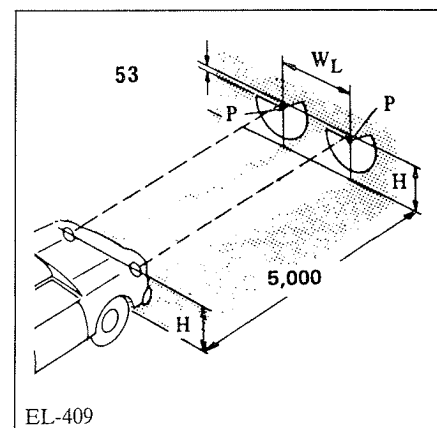
- Inflar los neumáticos a la presión correcta.
- Poner el vehículo y el probador sobre un piso nivelado.
- El reglaje debe efectuarse con el vehículo descargado (agua del radiador, y aceite del motor a nivel correcto y depósito de combustible lleno) con el conductor en su sitio (o un peso equivalente colocado en la posición de éste).

Cuando se realice el reglaje de la dirección de la luz de faros, usar una máquina de reglaje, una pantalla o un probador de faros. Para instrucciones de empleo de cualquier dispositivo de reglaje, deberá estar en buenas condiciones de reparar, calibrar y ser usado de acuerdo con los respectivos manuales suministrados con la máquina o dispositivo. Si no se dispone de un dispositivo de reglaje, el reglaje de la dirección de la luz de faros puede hacerse de la siguiente manera:

- Conectar la luz de ciudad.

- Ajustar los faros de manera que el haz principal sea paralelo a la línea central de la carrocería y esté alineada con el punto P mostrado en la ilustración.
- Las líneas discontinuas en la ilustración muestran el centro del faro.

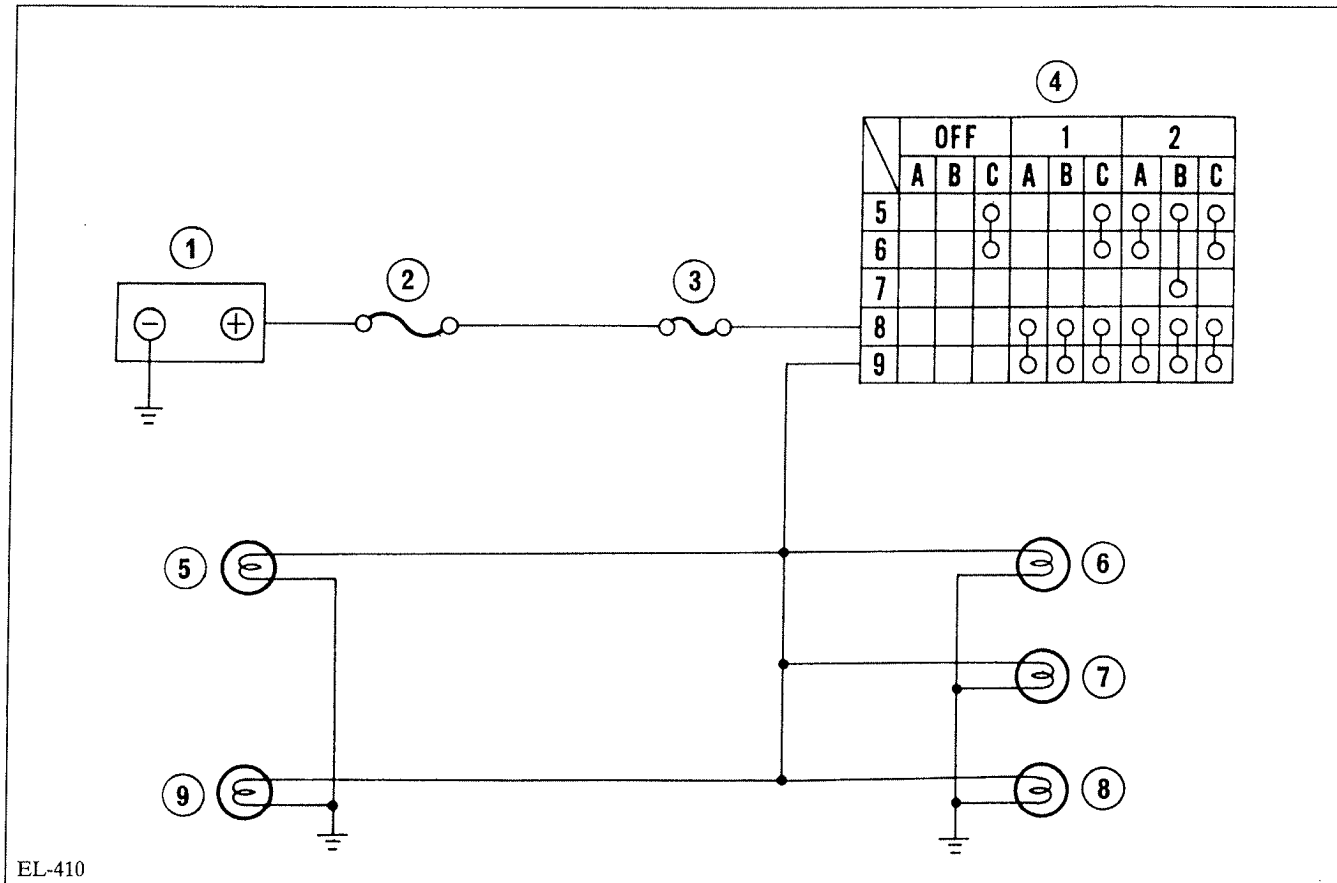
ALINEACION FAROS TIPO ASIMETRICO



WL-1.284 mm  
H-Línea de centro horizontal de los faros.

LUCES EXTERIORES (Posición y matrícula)

ESQUEMA

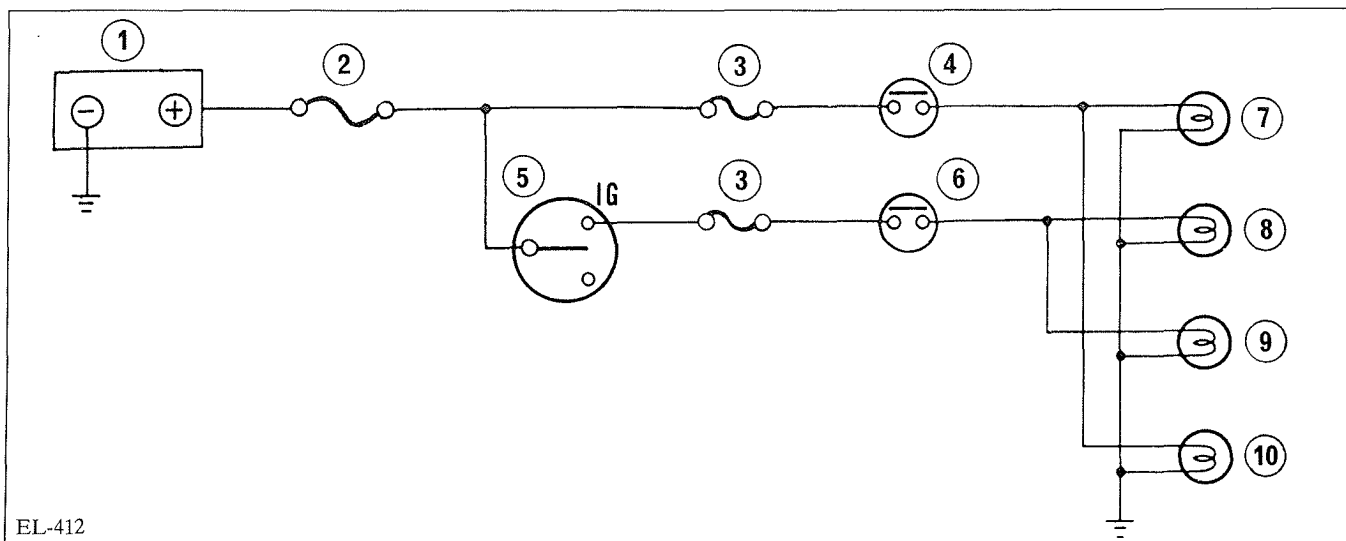


- 1. Batería
- 2. Fusible de enlace
- 3. Fusible
- 4. Interruptor de alumbrado
- 5. Luz de posición delantera derecha
- 6. Luz de posición trasera derecha
- 7. Luz de matrícula
- 8. Luz de posición trasera izquierda
- 9. Luz de posición delantera derecha

DIAGNOSTICO DE AVERIAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
No funcionan ni las luces de la derecha ni las de la izquierda	Fusibles o fusible de enlace fundidos Conexión floja o circuito abierto Conmutador de alumbrado defectuoso	Corregir la causa y cambiar Revisar los cables y/o reparar la conexión Cambiar si fuese necesario
Sólo funcionan las luces de un lado	Lámpara fundida Lámpara floja Conexión a lámpara floja	Sustituir Corregir Corregir

**LUCES DE FRENO Y DE MARCHA ATRAS**  
**ESQUEMA**



EL-412

- 1. Batería
- 2. Fusible de enlace
- 3. Fusibles
- 4. Interruptor luces de freno

- 5. Interruptor de encendido
- 6. Interruptor luces marcha atrás
- 7. Luz de freno derecha

- 8. Luz marcha atrás derecha
- 9. Luz marcha atrás izquierda
- 10. Luz de freno izquierda

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
<b>Luz de freno (STOP)</b> Ni la luz de la izquierda ni la de la derecha funcionan	Fusible de enlace o normal fundidos  Interruptor de la luz de freno estropeado  Conexión floja o circuito abierto	Corregir la causa y cambiar  Hacer una prueba de continuidad y sustituir si fuese necesario  Revisar los cables y/o reparar la conexión
<b>Sólo funcionan las luces de un lado</b>	Bombilla fundida  Bombilla suelta  Conexión floja o circuito abierto	Sustituir  Reparar el portalámparas  Revisar los cables y/o reparar la conexión
<b>Luz de marcha atrás. Ni la luz de la izquierda ni la de la derecha funcionan</b>	Interruptor de la luz de marcha atrás estropeado  Fusible de enlace o normal fundidos  Conexión floja o circuito abierto	Hacer una prueba de continuidad y reparar si fuese necesario  Corregir la causa y cambiar  Revisar los cables y/o reparar la conexión
<b>Sólo funcionan las luces de un lado</b>	Bombilla fundida  Bombilla suelta  Conexión floja o circuito abierto	Sustituir  Reparar el portalámparas  Revisar los cables y/o reparar la conexión

**INTERRUPTOR DE LUZ DE FRENO**

**Inspección**

Probar la continuidad en el interruptor de luz de freno con una lámpara de prueba o un ohmímetro.

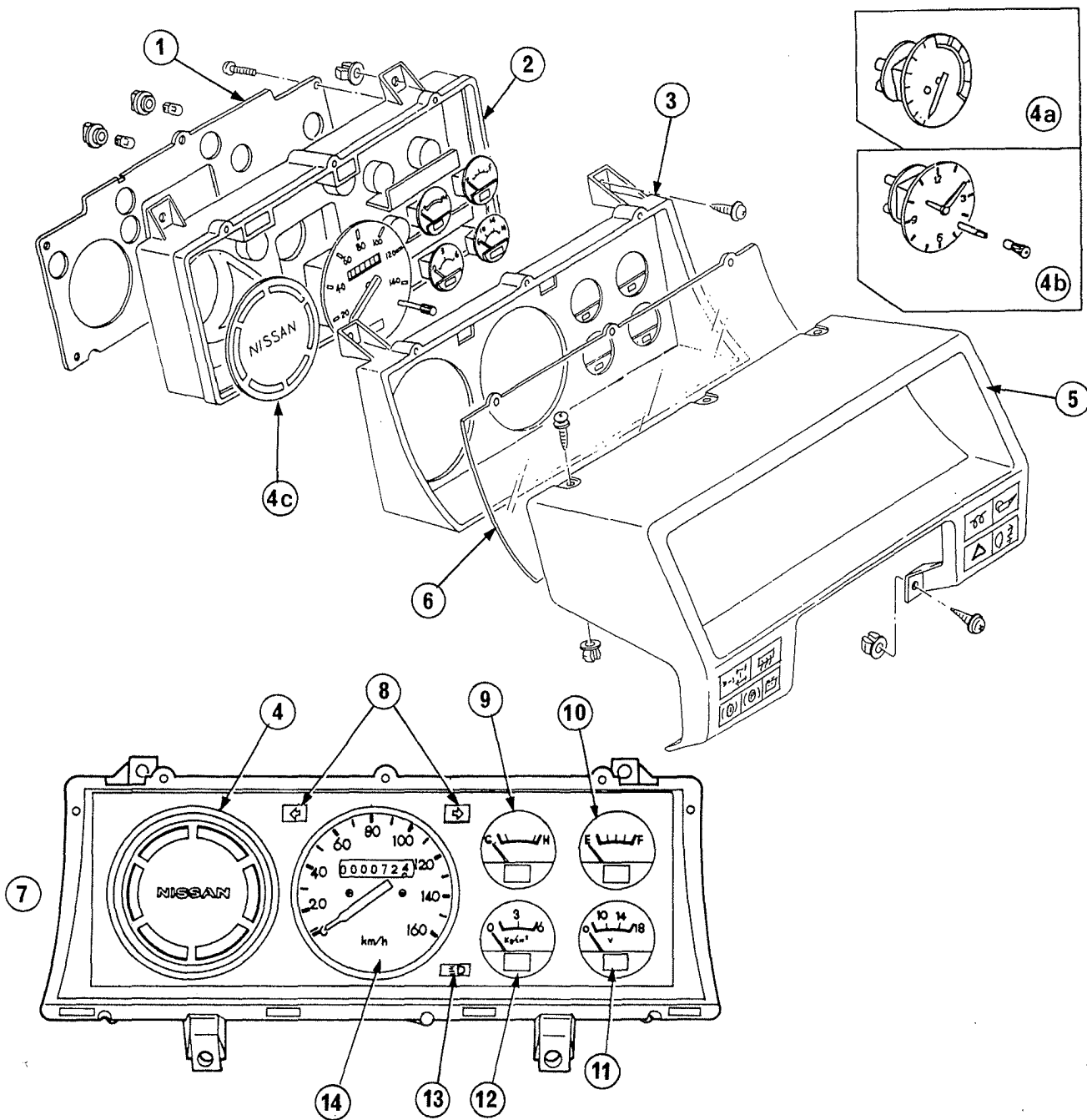
Cuando se pisa el pedal de freno, dentro del conjunto interruptor los contactos se separan. Cuando se suelta el pedal, los contactos se juntan.

**INTERRUPTOR DE LUZ DE MARCHA ATRAS**

**Inspección**

Cuando la palanca de cambios está en posición «R» (Marcha atrás), deberá haber continuidad entre los dos terminales.

CUADRO DE INSTRUMENTOS Y TESTIGOS OPTICOS

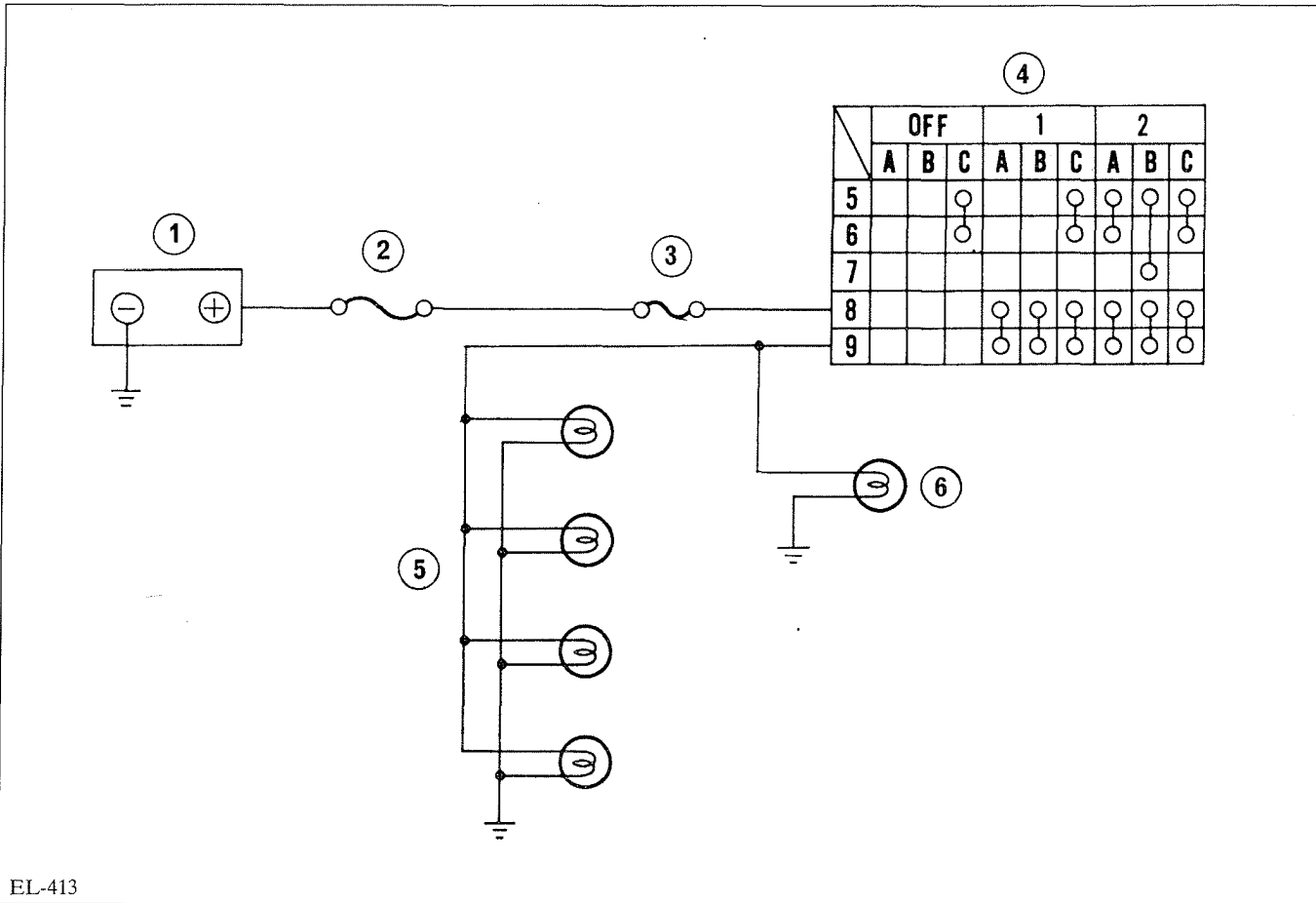


EL-414

- |                               |                                 |                               |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Circuito impreso           | 6. Vidrio                       | 11. Indicador carga batería   |
| 2. Caja trasera               | 7. Tablero de instrumentos      | 12. Indicador presión aceite  |
| 3. Caja delantera             | 8. Indicadores intermitentes    | 13. Indicador luces carretera |
| 4. Tapa NISSAN                | 9. Indicador temperatura        | 14. Cuenta kilómetros         |
| 4a. Cuenta revoluciones (Op.) | 10. Indicador nivel combustible |                               |
| 4b. Reloj (Op.)               |                                 |                               |
| 4c. Tapa (Op.)                |                                 |                               |
| 5. Conjunto tapa              |                                 |                               |

LUCES ILUMINACION DEL TABLERO DE INSTRUMENTOS

ESQUEMA



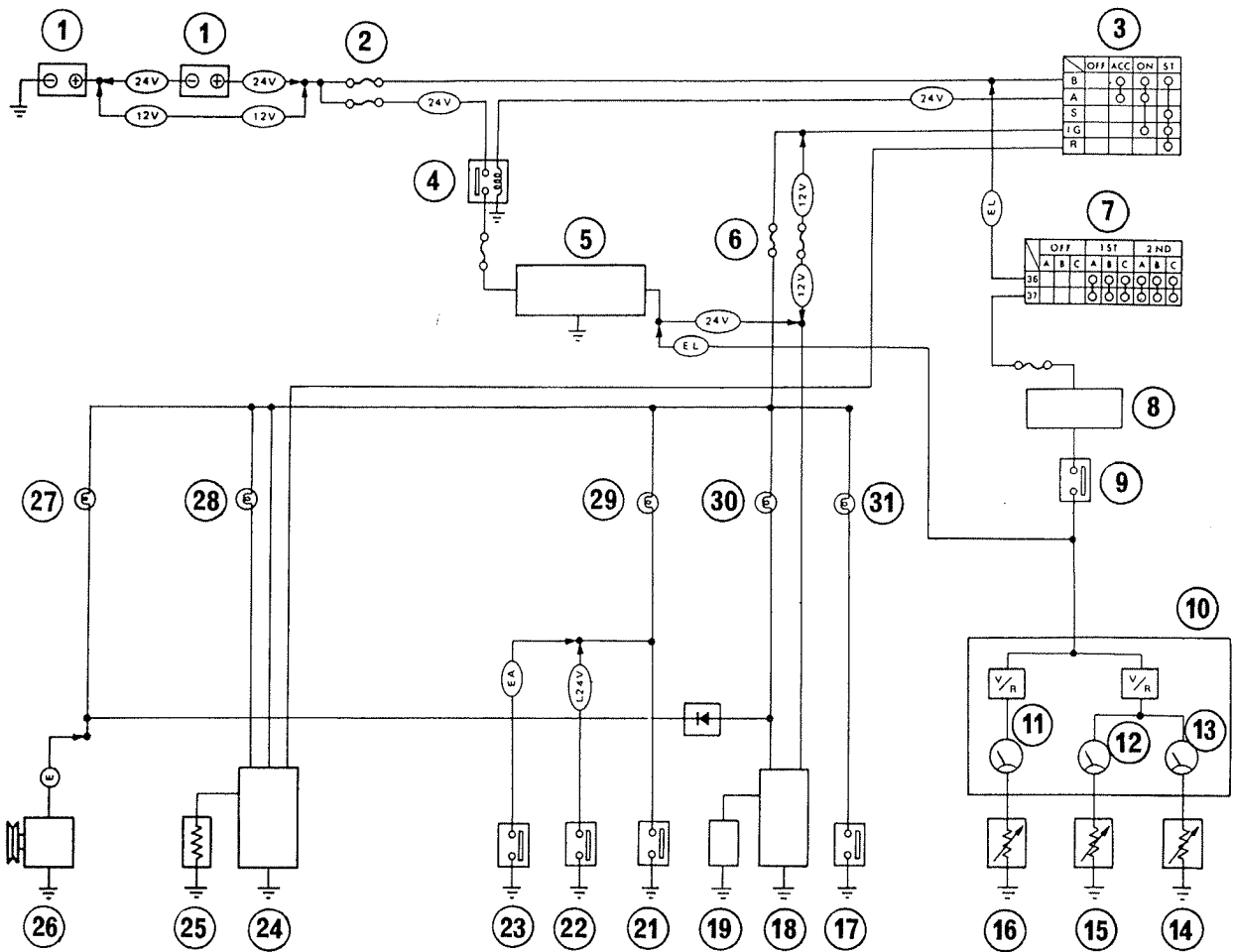
EL-413

1. Bateria
2. Fusible de enlace
3. Fusible
4. Interruptor de alumbrado
5. Lámparas piloto de los aparatos de medición
6. Luz de iluminación del mando de la calefacción



INDICADORES

ESQUEMA

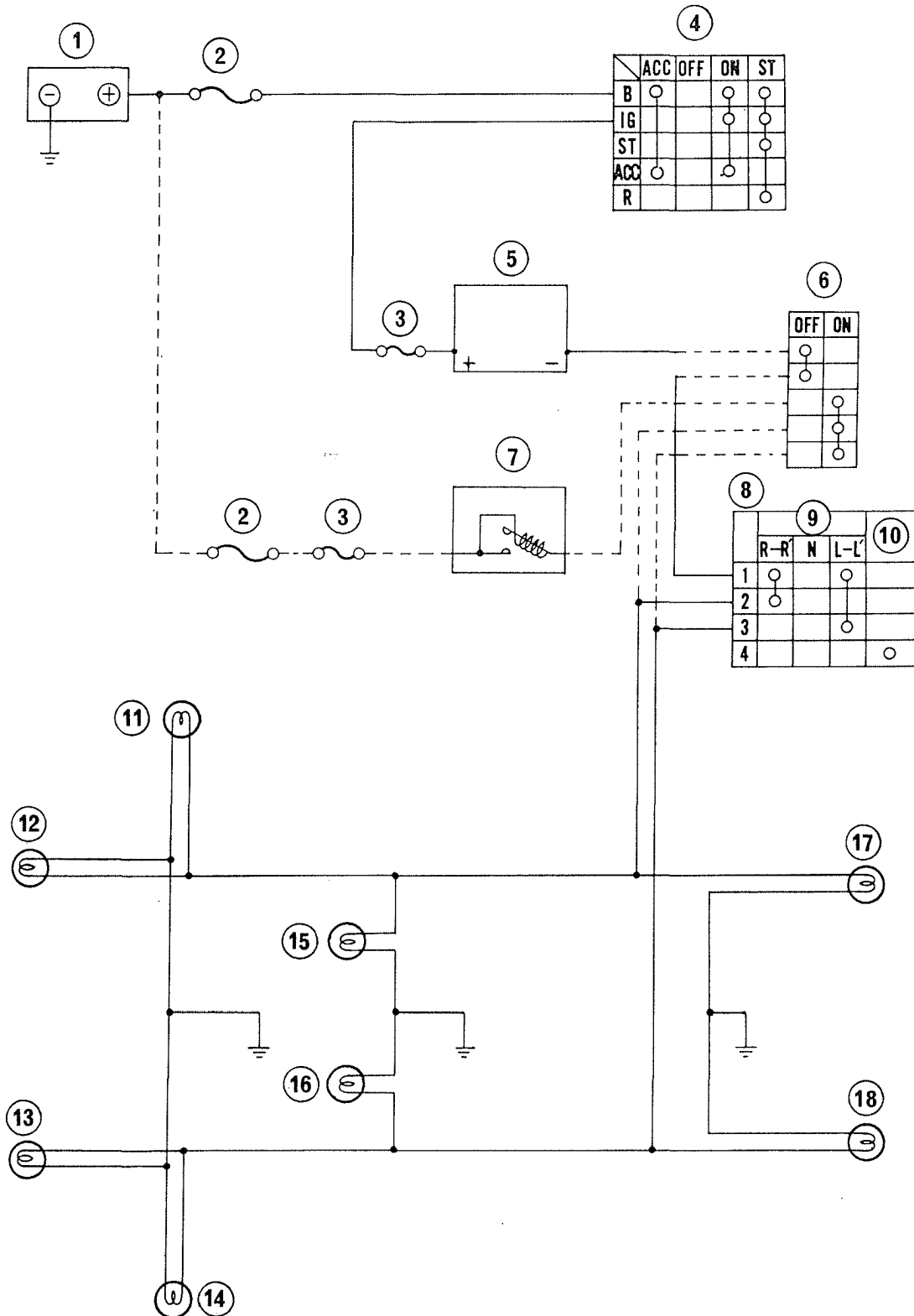


EL-445

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| 1. Batería                  | 13. Nivel combustible                           | 24. Unidad de mando de las bujías incandescentes |
| 2. Fusible de enlace        | 14. Unidad de medición nivel combustible        | 25. Sensor térmico                               |
| 3. Interruptor de encendido | 15. Transmisor térmico                          | 26. Alternador                                   |
| 4. Relé de accesorios       | 16. Unidad de presión de aceite                 | 27. Piloto de carga                              |
| 5. Convertidor de cc        | 17. Interruptor tracción 4 ruedas               | 28. Piloto de las bujías incandescentes          |
| 6. Fusibles                 | 18. Detector                                    | 29. Piloto de freno                              |
| 7. Interruptor de alumbrado | 19. Sensor del filtro de combustible            | 30. Piloto del filtro de combustible             |
| 8. Zumbador                 | 20. Diodo                                       | 31. Piloto de la tracción a las 4 ruedas         |
| 9. Interruptor puerta       | 21. Interruptor del freno de estacionamiento    |  |
| 10. Medidor combinado       | 22. Interruptor de aviso de vacío de los frenos |  |
| 11. Presión aceite          | 23. Interruptor del nivel del líquido de frenos |  |
| 12. Temperatura             |   |  |

LUCES INTERMITENTES Y DE AVISO DE PELIGRO (Warning)

ESQUEMA

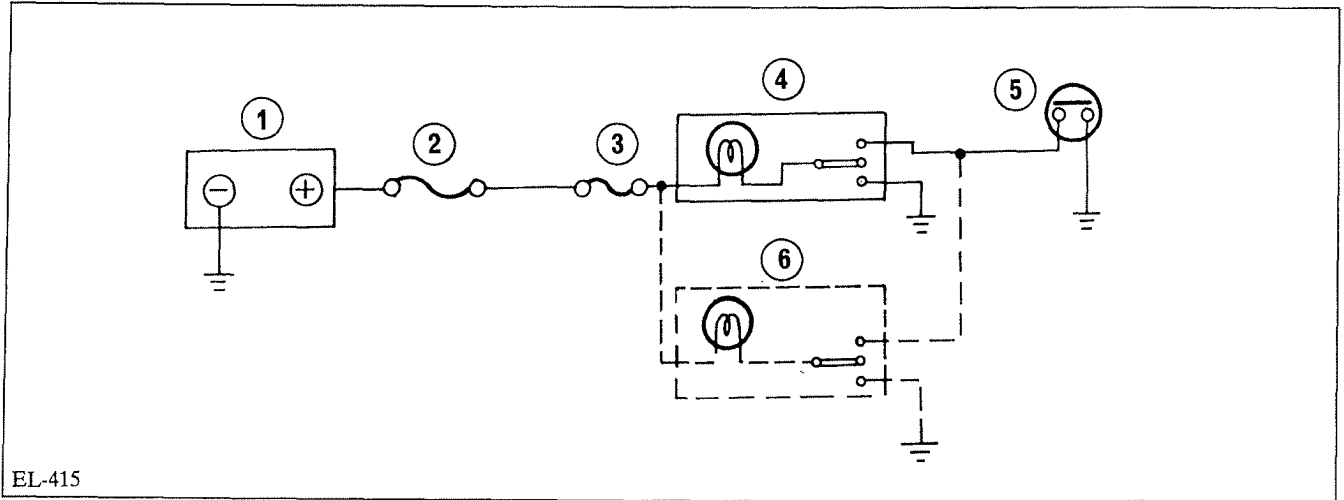


EL-416

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Batería                                      | 7. Unidad de intermitencia de luces de aviso de peligro | 13. Intermitente delantero izquierdo         |
| 2. Fusible de enlace                            | 8. Interruptor de las luces intermitentes               | 14. Intermitente lateral delantero izquierdo |
| 3. Fusible                                      | 9. Palanca  | 15. Indicador intermitente derecho           |
| 4. Interruptor de encendido                     | 10. Bocina  | 16. Indicador intermitente izquierdo         |
| 5. Unidad de intermitencia de los intermitentes | 11. Intermitente lateral delantero derecho              | 17. Intermitente trasero derecho             |
| 6. Interruptor de luces de aviso de peligro     | 12. Intermitente delantero derecho                      | 18. Intermitente trasero izquierdo           |

LUZ DE CABINA

ESQUEMA

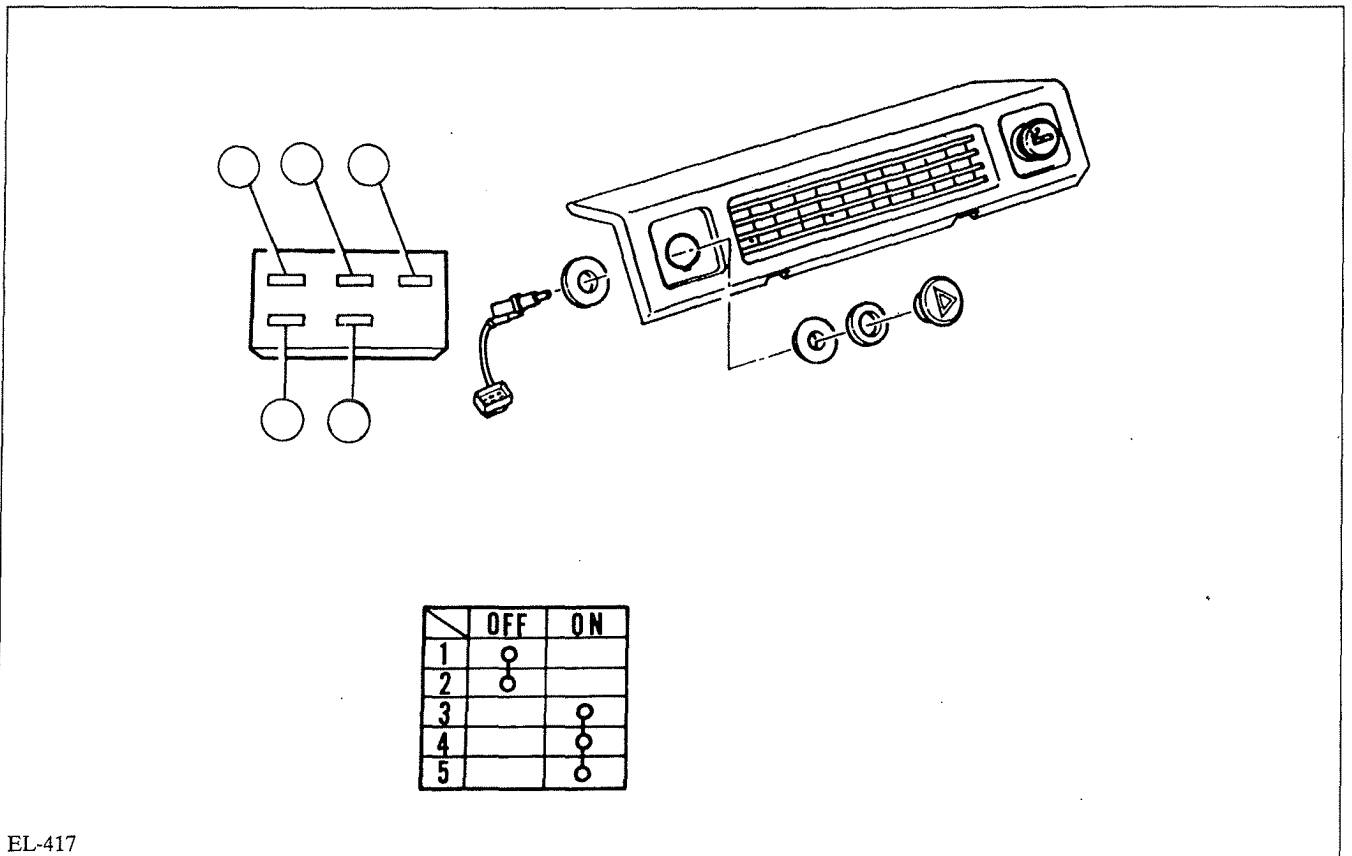


EL-415

- 1. Bateria
- 2. Fusible de enlace
- 3. Fusible
- 4. Luz de cabina
- 5. Interruptor de puerta
- 6. Luz trasero de cabina (sólo en modelo W)

INTERRUPTOR DE AVISO  
DE PELIGRO

ESQUEMA



EL-417

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

**Intermitentes, luces de aviso de peligro**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Cuando la puerta está abierta, la luz no se enciende	Fusible de cinta o normal fundidos Bombilla fundida. Bombilla aflojada Conexión de la luz floja Interruptor de puerta estropeado Interruptor de la luz de cabina estropeado	Corregir la causa y cambiar Sustituir Corregir Corregir Cambiar si fuese necesario Cambiar si fuese necesario
Luces no funcionan. (Las luces de aviso de peligro funcionan)	Fusible de enlace o normal fundidos Conexión floja o circuito abierto Unidad de intermitencia estropeada Interruptor de luces direccionales estropeado Interruptor de aviso de peligro estropeado	Corregir la causa y cambiar Revisar los cables y/o reparar la conexión Sustituir Hacer una prueba de continuidad y cambiar si fuese necesario Cambiar si fuese necesario
Las luces de aviso de peligro no funcionan. (Las luces funcionan)	Fusible de enlace o normal fundidos Unidad de intermitencia de aviso de peligro estropeada Interruptor de aviso de peligro estropeado	Corregir la causa y cambiar Sustituir Cambiar si fuese necesario
No se ha oído el «clic» del intermitente	Bombilla fundida Conexión floja	Sustituir Conectar firmemente
El ciclo de intermitencia es demasiado lento (la luz piloto no se apaga), o demasiado rápido	Se está usando una bombilla con vataje superior al especificado Bombillas fundidas Conexiones flojas Unidad de intermitencia defectuosa	Sustituir por una bombilla especificada Cambiar Reparar Sustituir
El ciclo de intermitencia es irregular	Bombilla fundida Conexión floja Se están usando bombillas con vataje superior al especificado	Sustituir Reparar Sustituir por una bombilla especificada

**Voltímetro**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
No funciona o marca incorrectamente	Voltímetro estropeado Conexión escasa o floja	Sustituir Revisar los cables y/o reparar la conexión

## Velocímetro

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Ni la aguja del velocímetro ni el cuenta-kilómetros funcionan	Conector del cable del velocímetro aflojado Cable del velocímetro roto Engranaje del piñón de mando del velocímetro dañado (lado de la transmisión) Velocímetro estropeado	Apretar de nuevo Cambiar Cambiar Cambiar
Aguja del velocímetro inestable	Conector del cable del velocímetro aflojado Cable del velocímetro dañado Velocímetro estropeado	Apretar de nuevo Cambiar Cambiar
Se produce un sonido no usual en respuesta a un aumento de la velocidad	Alambre interior del cable del velocímetro excesivamente doblado o torcido o falta de lubricación Velocímetro estropeado	Cambiar o lubricar Cambiar
Indicación del velocímetro inexacta	Velocímetro estropeado	Cambiar
Funcionamiento inexacto del cuentakilómetros	Velocímetro estropeado	Cambiar

## Indicador del nivel de combustible

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
No funciona	Medidor del depósito de combustible estropeado (La aguja se desvía cuando el hilo del medidor del depósito de combustible es conectado a masa) Indicador del nivel de combustible estropeado Conexión aflojada o circuito abierto	Cambiar Cambiar Revisar los cables y/o reparar la conexión
La aguja indica solamente la posición «F» (LLENO)	Medidor del depósito de combustible estropeado (La aguja del indicador vuelve a su posición original cuando el interruptor de encendido es puesto en «OFF» (desconectado) Indicador del nivel de combustible estropeado (La aguja del indicador señala posición «F» aún después de poner interruptor de encendido en «OFF» (desconectado)	Cambiar Cambiar
No funciona con exactitud	Medidor del depósito de combustible Indicador del nivel de combustible estropeado Conexión floja o escasa	Cambiar Cambiar Corregir el contacto terminal del conector

**Termómetro del agua (indicador de temperatura)**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
El termómetro no funciona	Transmisor térmico estropeado o conexión terminal floja (Cuando el transmisor térmico es conectado a tierra la aguja del termómetro fluctúa) Termómetro del agua estropeado Regulador de voltaje en el termómetro del agua estropeado	Cambiar el transmisor térmico o corregir la conexión terminal  Sustituir Sustituir el termómetro
El termómetro marca sólo la temperatura máxima	Transmisor térmico estropeado (La aguja del termómetro vuelve a su posición original cuando el interruptor de encendido es desconectado) Termómetro del agua defectuoso (La aguja del termómetro indica la temperatura máxima aún después de desconectar el interruptor de encendido)	Sustituir  Sustituir
El termómetro no funciona con exactitud	Termómetro del agua estropeado Conexión escasa o floja	Sustituir Corregir el contacto terminal del conector

**Indicador de presión de aceite**

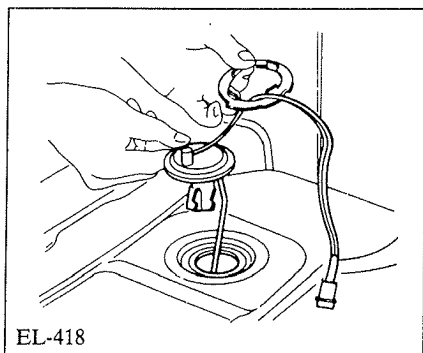
SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
No funciona	Unidad transmisora de presión de aceite estropeada o conexión terminal floja	Cambiar la unidad transmisora de presión de aceite o corregir la conexión terminal
Indica sólo presión máxima	Unidad de medición de presión de aceite estropeada (La aguja del indicador vuelve a su posición original cuando el interruptor de encendido es desconectado) Indicador de presión de aceite estropeado (La aguja del indicador señala la presión máxima aún después de desconectar el interruptor de encendido)	Cambiar  Cambiar

**Tacómetro**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La aguja del tacómetro se desvía	Conexión escasa o aflojada  Resistencia estropeada Tacómetro estropeado	Reparar  Cambiar la resistencia Reparar o reemplazar el tacómetro
La aguja del tacómetro no se mueve	Conexión escasa o aflojada  Tacómetro estropeado	Reparar  Reparar o reemplazar el tacómetro

**AFORADOR DEPOSITO DE COMBUSTIBLE**

**Desmontaje e instalación**



Ver la sección EF.

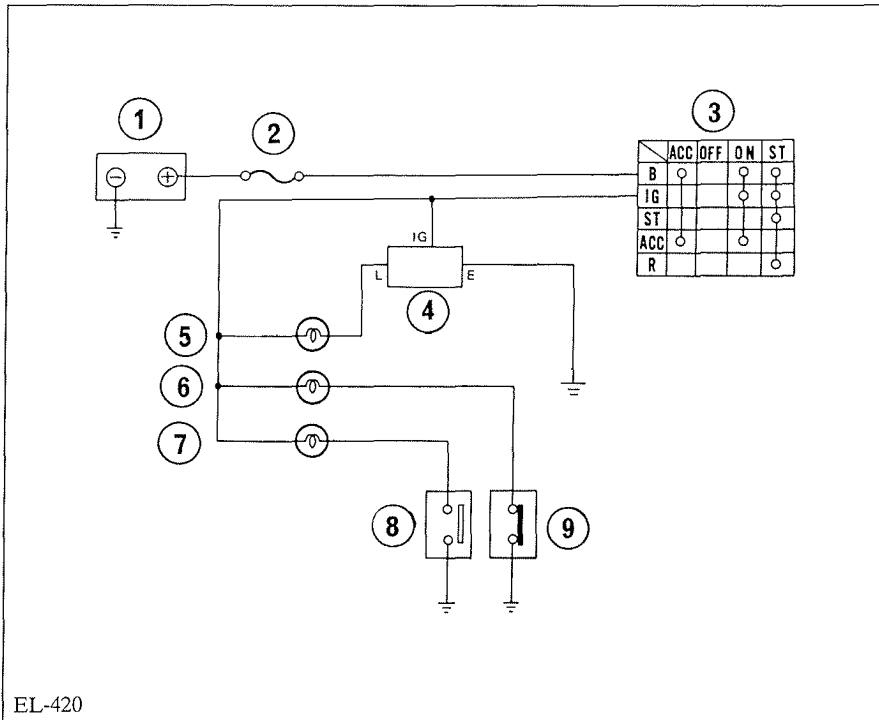
**Inspección**

Punto	L	Indicación	Resistencia	Según Fig.
A	31±2	4/4	7 Ω ± 7	3
B	60	3/4	≈ 50 Ω	1
C	101	1/2	97 Ω ± 15	1
D	143 ± 2	1/4	≈ 162	1
E	179 ± 2	0	280 Ω ± 30	1
F	202 ± 2	TOPE	320 Ω min	2

EL-419

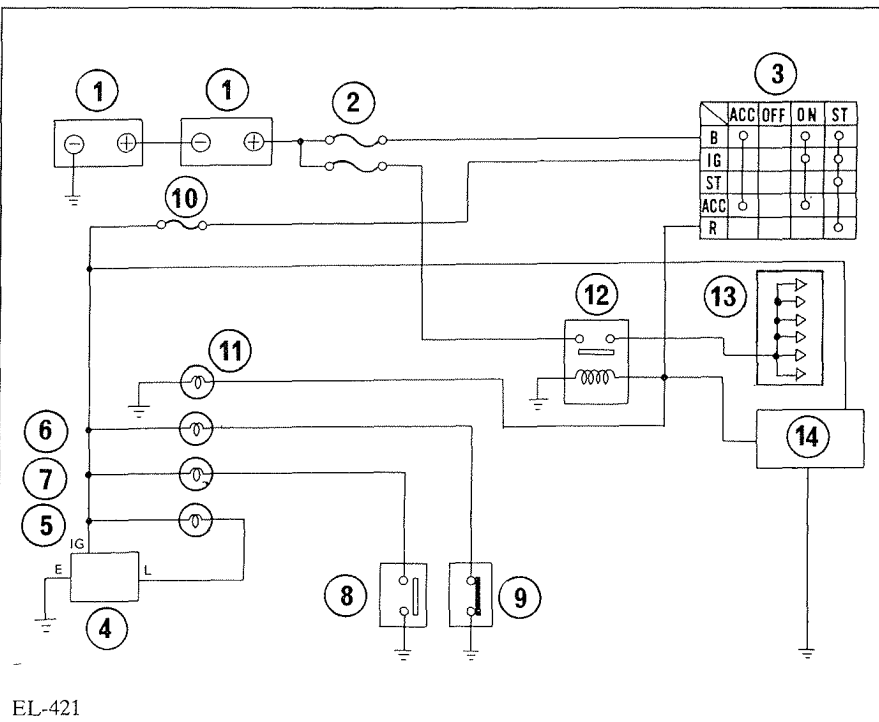
1. Varilla centrada con TOC
2. Varilla en contacto con TOC, durante el descenso
3. Varilla en contacto con TOC, durante el ascenso
4. Cable color amarillo
5. Cable color negro

LUCES PILOTO DE ADVERTENCIA



EL-420

1. Batería
2. Fusible de enlace
3. Interruptor de encendido
4. Regulador de voltaje
5. Luz del indicador de carga
6. Luz piloto de frenos
7. Luz piloto tracción en las 4 ruedas
8. Interruptor del indicador en las 4 ruedas
9. Interruptor del freno de estacionamiento
10. Fusible
11. Luz piloto de la autoincandescencia
12. Relé de autoincandescencia
13. Bujías incandescentes
14. Sincronizador de autoincandescencia



EL-421



**DIAGNOSTICO DE AVERIAS****Luz de advertencia de carga de la batería**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La luz no funciona cuando el motor arranca	Sistema de carga estropeado	Inspeccionar el sistema de carga

**Luz de advertencia de frenos**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La luz no se enciende cuando el motor está en marcha	Interruptor del freno de estacionamiento estropeado. (Cuando la palanca del freno de estacionamiento no actúa)	Cambiar

**Luz de advertencia de autoincandescencia**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La luz no se enciende	El sistema de autoincandescencia está estropeado	Inspeccionar el sistema de autoincandescencia

**Luz de advertencia de la tracción en las 4 ruedas**

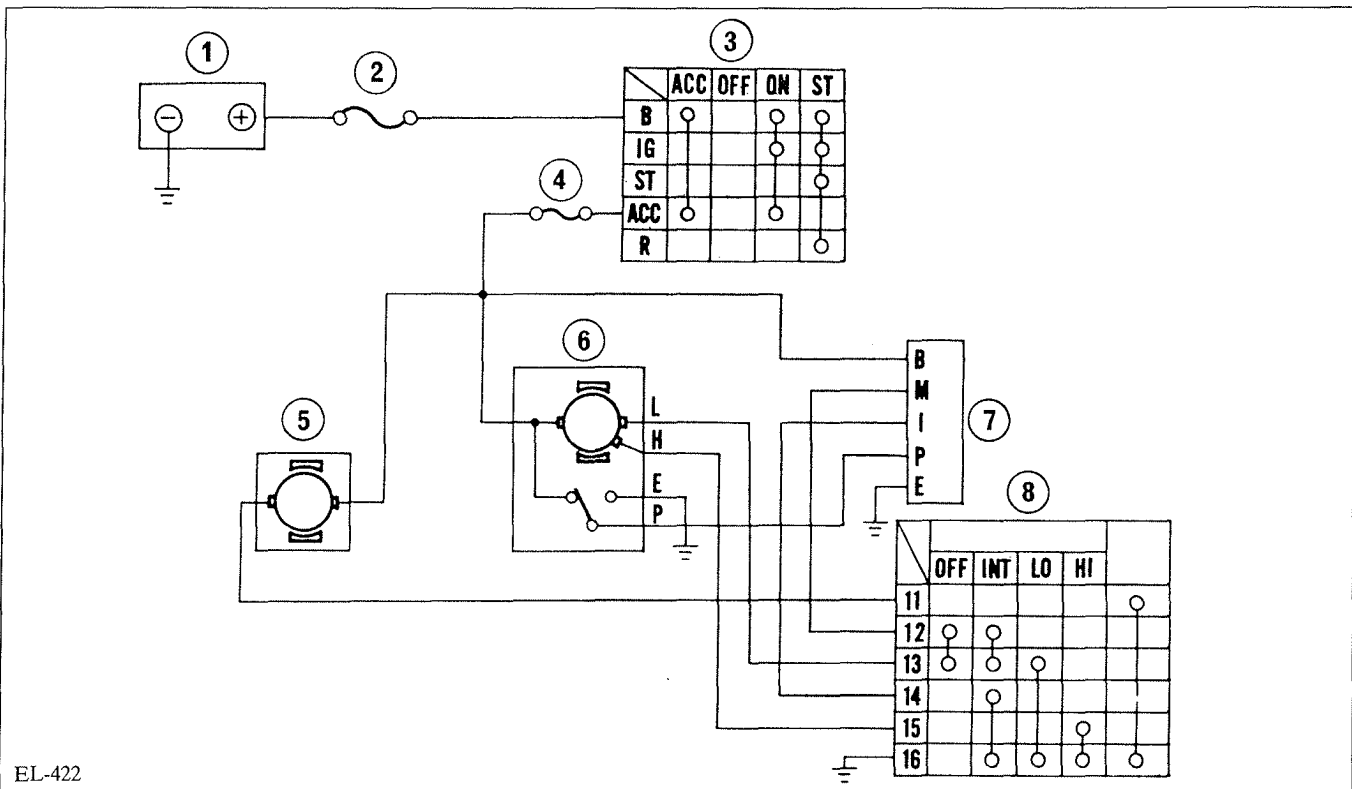
SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La luz no se enciende cuando las 4 ruedas están funcionando	El interruptor del indicador de tracción en las 4 ruedas está estropeado	Cambiar

## LIMPIA Y LAVAPARABRISAS

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

**ESQUEMA ELECTRICO**



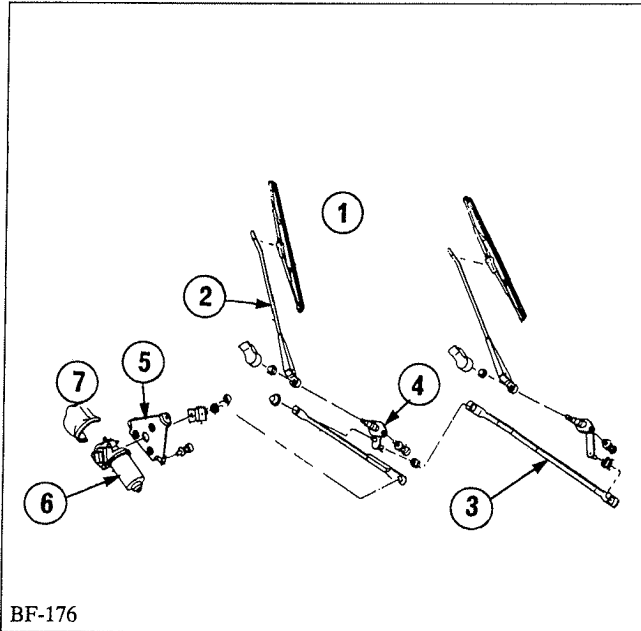
- 1. Batería
- 2. Fusible de enlace
- 3. Interruptor de encendido

- 4. Fusible
- 5. Motor del lavaparabrisas
- 6. Motor del limpiaparabrisas

- 7. Amplificador del limpiaparabrisas intermitente
- 8. Interruptor del limpiaparabrisas

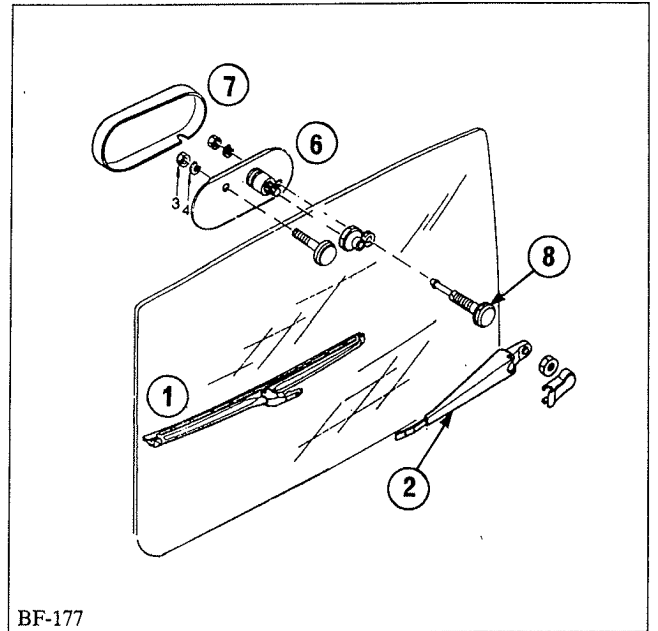
**DESMONTAJE Y MONTAJE**

**Limpiaparabrisas frontal**



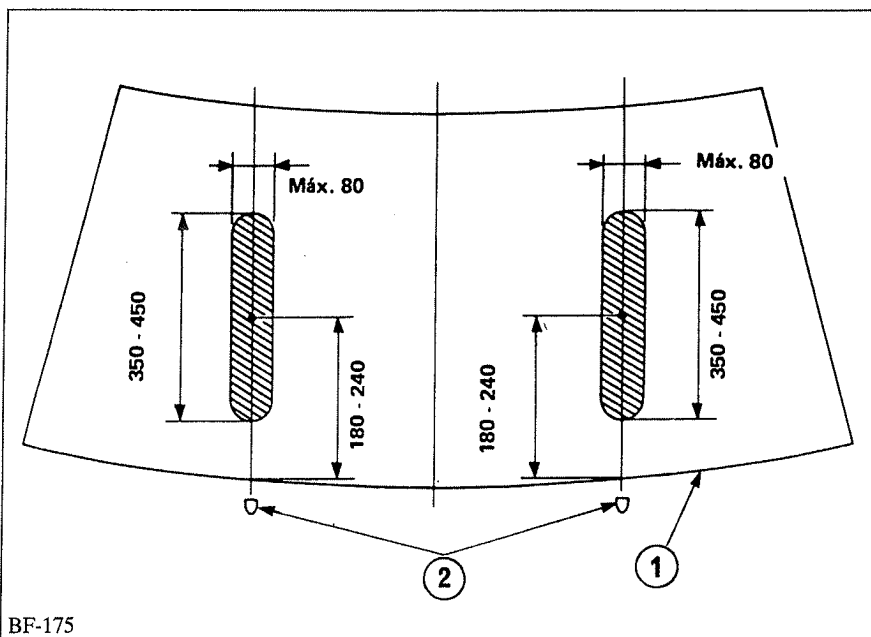
- 1. Escobilla
- 2. Brazo escobilla
- 3. Varillaje
- 4. Eje pivotación

**Limpiaparabrisas trasero**



- 5. Soporte motor
- 6. Motor
- 7. Tapa motor
- 8. Surtidor lavaparabrisas

**Ajuste de los surtidores**



- 1. Extremo de la moldura
- 2. Surtidores

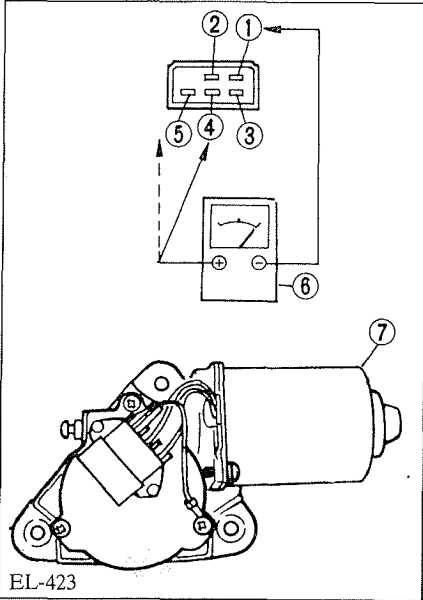
**PRECAUCION:**

- a. Asegurarse de usar solamente solución para lavar parabrisas. No mezclar nunca jabón en polvo o detergente con la solución.
- b. Para evitar el funcionamiento inadecuado del lavaparabrisas, no hacer que éste trabaje ininterrumpidamente durante más de 30 segundos. No debe hacerse trabajar en vacío. El lavaparabrisas debe ser accionado normalmente durante 10 segundos cada vez.

**MOTOR DEL LIMPIAPARABRISAS**

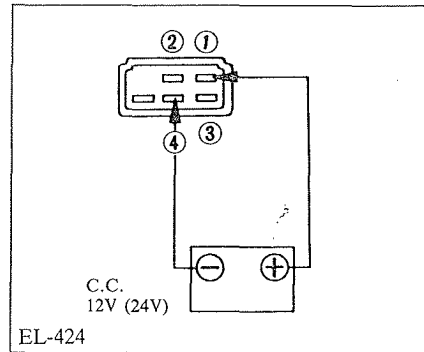
**Inspección**

1. Deberá haber continuidad entre los terminales ① y ④, y ① y ⑤.

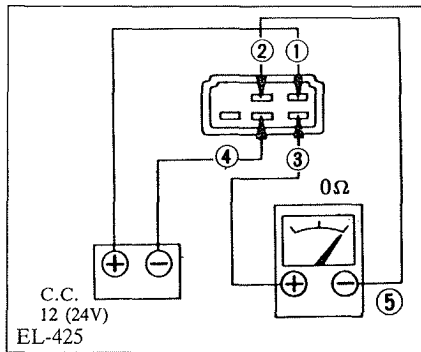


1. Batería
2. Parada automática
3. Masa
4. Lento
5. Rápido
6. Ohmímetro
7. Motor limpiaparabrisas

2. Conectar el hilo positivo al terminal ① y el hilo de masa al terminal ④. El motor deberá estar en marcha a poca velocidad.



3. Dejar el motor en marcha. Revisar la continuidad entre los terminales ② y ③. La continuidad deberá repetir «ON» y «OFF» periódicamente.

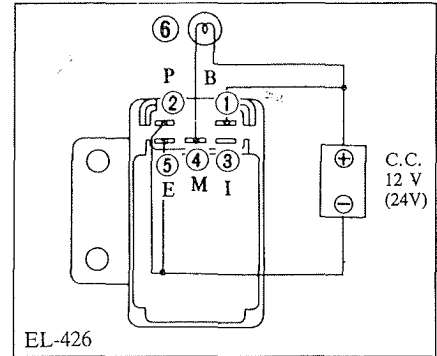


5. Ohmímetro

**AMPLIFICADOR INTERMITENTE**

**Inspección**

Para revisar el funcionamiento del amplificador, fabricar los adaptadores mostrados en la siguiente ilustración y utilizar los procedimientos siguientes en el orden de numeración.



6. Lámpara de prueba

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA	
El limpiaparabrisas no funciona	Motor	Inducido roto, escobilla del motor desgastada o eje agarrotado	Sustituir el motor
	Alimentación y cable	Fusible de enlace o fusible fundidos  Cables flojos, abiertos o rotos Conexión a masa inadecuada	Revisar por si hubiera cortocircuitos, estuviera quemado algún componente dentro del motor y revisar el funcionamiento de otras piezas; corregir el problema  Corregir Corregir
	Interruptor	Contacto del interruptor inadecuado	Corregir
	Conexión	Algún material extraño interrumpe el movimiento del mecanismo de conexión  Varilla de conexión desconectada Eje del brazo oxidado o agarrotado	Corregir  Corregir Lubricar o cambiar el eje del brazo

SINTOMA		CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA	
La velocidad de funcionamiento de limpiaparabrisas es demasiado lenta	Motor	Cortocircuito del inducido del motor, escobillas desgastadas o eje del motor agarrotado	Reemplazar el motor o lubricar el cojinete con aceite de motor	
	Alimentación y cable	Voltaje de alimentación bajo	Medir el voltaje, revisar el funcionamiento de otras piezas eléctricas, y tomar acción correctiva para alimentación si fuese necesario	
	Conexión	Se produce un zumbido en el motor durante el ciclo de funcionamiento del brazo debido al agarrotamiento del eje	Lubricar o sustituir	
	Interruptor	Contacto del interruptor inadecuado	Hacer una prueba de continuidad y reemplazar si fuese necesario	
La velocidad del limpiaparabrisas no puede ser ajustada correctamente		Motor	Escobilla de alta o baja velocidad del motor desgastada	Sustituir el motor
El limpiaparabrisas no se detiene correctamente.	Se para en cualquier parte	Motor	Contacto del dispositivo de autorretorno estropeado o contacto inadecuado debido a algún material extraño	Quitar la tapa del dispositivo de autorretorno y limpiar los contactos cuidadosamente de manera que no se deforme la placa de contactos
	No se para	Motor	Funcionamiento del dispositivo de autorretorno incompleto (el contacto no está interrumpido)	Quitar la tapa del dispositivo de autorretorno y corregir el doblamiento de la placa de contactos
El motor del lavaparabrisas no funciona cuando se conecta el interruptor		Fusible de enlace o fusible fundidos Interruptor estropeado Motor del lavaparabrisas estropeado Contactos de la conexión escasa o aflojada en el motor o en el interruptor	Corregir la causa y reemplazar  Cambiar Cambiar Cambiar	
El motor del lavaparabrisas funciona pero no se proyecta el líquido		Surtidor del lavaparabrisas obstruido	Limpiar el surtidor o reemplazarlo	

**LIMPIAPARABRISAS INTERMITENTE**

**Señal para la acción correctora**

- A. Medir el voltaje en las terminales positivo (+) y negativo (-) del amplificador de circuitos.
- B. Revisar la continuidad en todas las posiciones del interruptor del limpiaparabrisas.
- C. Revisar la continuidad de los terminales del motor, del interruptor y del amplificador intermitente.
- D. Revisar la continuidad en el circuito del motor.
- E. El alternador o la batería están estropeados.

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
Los limpiaparabrisas no funcionan intermitentemente pero lo hacen en velocidad rápida y lenta	El voltaje está por debajo de los 10 voltios Interruptor estropeado Cables estropeados Amplificador intermitente estropeado	A: Cambiar si fuera necesario B: Corregir o cambiar si fuese necesario A, C: Reparar o cambiar si fuese necesario Cambiar

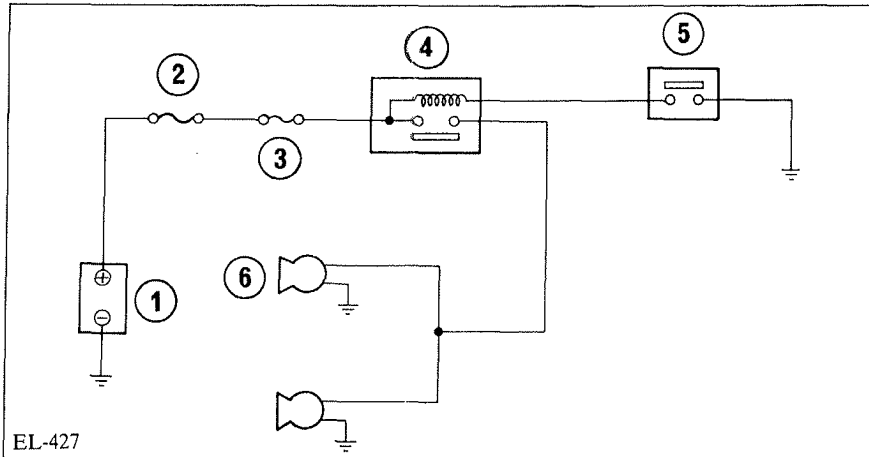
SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
El período de intermitencia es demasiado corto para efectuar un limpiado adecuado	El voltaje está demasiado alto Motor del limpiaparabrisas estropeado (dispositivo de autorretorno) Amplificador intermitente estropeado	A: Corregir D: Cambiar si fuese necesario  Cambiar
El período de intermitencia es demasiado largo para que el limpiado sea adecuado	Voltaje por debajo de los 10 voltios Interruptor estropeado  Cables estropeados  Amplificador intermitente estropeado	A: Corregir  B: Corregir o cambiar si fuese necesario A, C: Reparar o cambiar si fuese necesario  Sustituir
Los limpiaparabrisas no cierran	Motor estropeado Amplificador intermitente estropeado	D: Sustituir si fuese necesario Cambiar
Los limpiaparabrisas funcionan intermitentemente con el interruptor del limpiaparabrisas en «OFF» (desconectado)	Interruptor estropeado Cables eléctricos estropeados  Amplificador intermitente estropeado	B: Corregir si fuese necesario A, C: Reparar o cambiar si fuese necesario  Sustituir
Período de intermitencia variable	La fluctuación del voltaje es excesiva Interruptor estropeado  Cables estropeados  Motor estropeado Amplificador intermitente estropeado	E: Corregir  B: Corregir o cambiar si fuese necesario A, C: Reparar o cambiar si fuese necesario  D: Sustituir si fuese necesario Sustituir
Los limpiaparabrisas hacen la carrera de limpiado solamente una vez con el interruptor en «ON» (conectado) pero no continúan funcionando	Voltaje por debajo de los 10 voltios Amplificador intermitente estropeado	A: Corregir  Cambiar
El motor del interruptor no está interconectado cuando el interruptor del lavaparabrisas está conectado, pero la intermitencia es normal	Conexiones malas Amplificador intermitente estropeado	C: Reparar o cambiar si fuese necesario  Sustituir
El motor del limpiaparabrisas funciona simultáneamente (no se retrasa) cuando el interruptor del lavaparabrisas está conectado	Amplificador intermitente estropeado	Sustituir
Los limpiaparabrisas no hacen una carrera completa de limpiado cuando el interruptor del lavaparabrisas es primero conectado y, luego rápidamente desconectado.	Amplificador intermitente estropeado	Sustituir

**ACCESORIOS ELECTRICOS**

**PRECAUCION:**

Antes de empezar a trabajar, asegurarse de poner la llave de contacto en «OFF» (desconectado) y, entonces, quitar el cable de masa de la batería.

**BOCINA  
ESQUEMA**



- 1. Batería
- 2. Fusible de enlace
- 3. Fusible
- 4. Relé de la bocina
- 5. Pulsador
- 6. Bocina

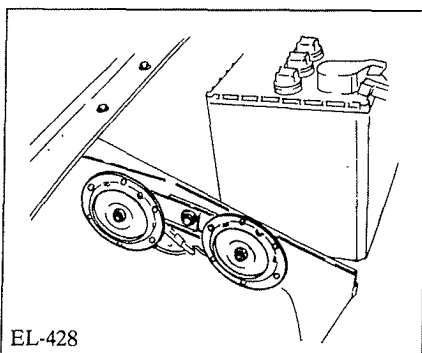
EL-427

**DIAGNOSTICO DE AVERIAS**

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCION CORRECTORA
La bocina no funciona	Batería descargada. (Medir la gravedad específica del electrólito) Fusible fundido Contacto del botón de la bocina estropeado Relé de la bocina estropeado Bocina estropeada o conexión terminal de la bocina floja	Recargar  Corregir la causa y cambiar el fusible Reparar el botón de la bocina Cambiar Corregir la conexión terminal o cambiar la bocina
La bocina suena continuamente	Botón de la bocina y/o su cableado en cortocircuito Relé de la bocina estropeado	Reparar el botón de la bocina o su cableado eléctrico Cambiar
Volumen y/o calidad del tono reducidos	Contacto del conector escaso o flojo. (Fusible, relé, bocina y/o botón de la bocina) Relé de la bocina estropeado	Reparar  Ajustar o cambiar

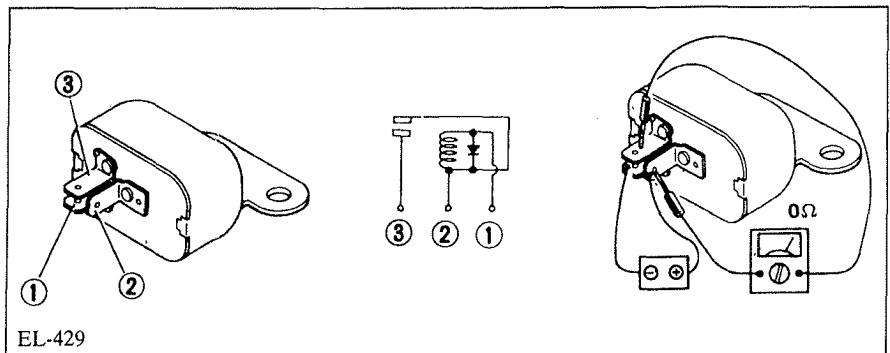
**RELE DE LA BOCINA**

**Desmontaje e instalación**



EL-428

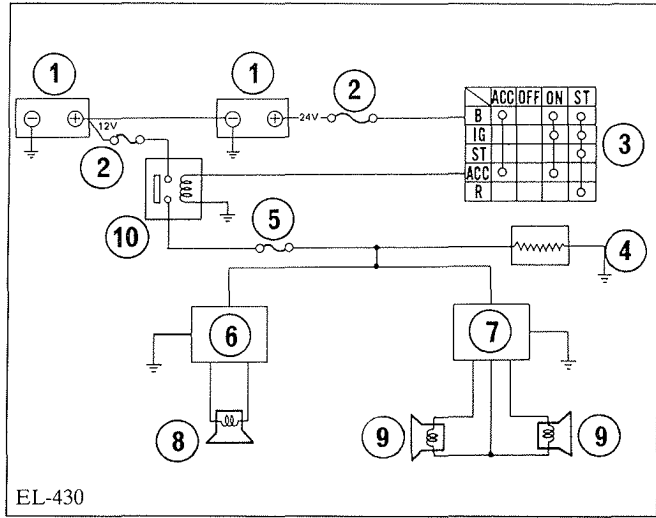
**Inspección**



EL-429

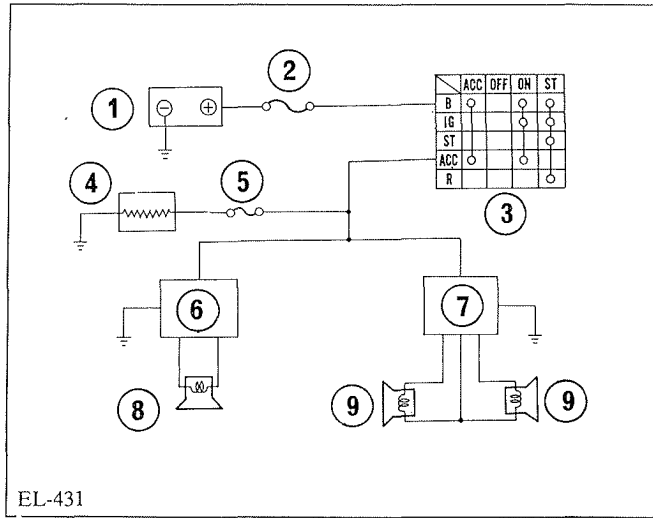
ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS, RECEPTOR DE RADIO Y EQUIPO ESTEREO

ESQUEMA



EL-430

1. Batería
2. Fusible de enlace
3. Interruptor de encendido
4. Encendedor cigarrillos
5. Fusible

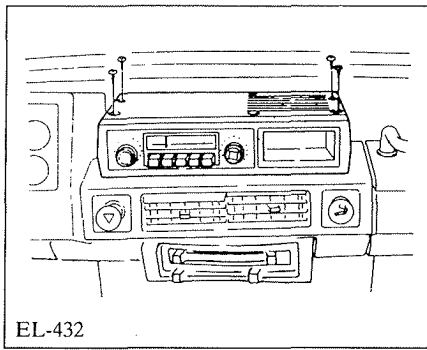


EL-431

6. Receptor radio
7. Magnetofón
8. Altavoz
9. Altavoz de puerta
10. Relé de accesorios

RECEPTOR DE RADIO

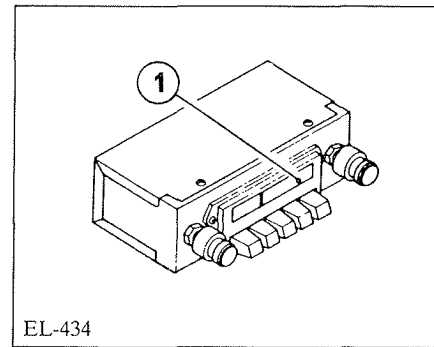
Desmontaje e instalación



EL-432

Antes de ajustar, asegurarse de revisar el mazo de cables y los conectores del cable de alimentación de la antena para que se produzca una conexión adecuada.

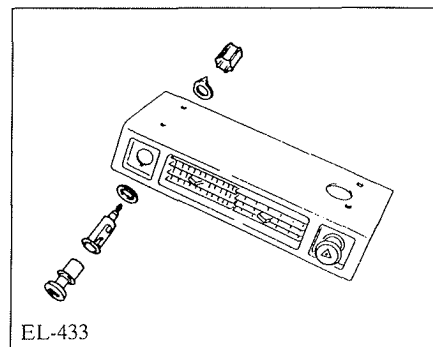
1. Sacar completamente la antena.
2. Encender la radio, y girar el mando de volumen para aumentar el volumen de sonido
3. Pulsar la tecla del selector de AM.
4. Sintonizar la emisora más débil (apenas audible) en la escala alrededor de los 14 (1.400 kHz).
5. Girar el condensador de antena de izquierda a derecha, lentamente, y ponerlo en la posición donde la recepción es más fuerte.



EL-434

ENCENDEDOR DE CIGARRILLOS

Desmontaje e instalación



EL-433

Ajuste del condensador de compensación de la antena

Deberá ser ajustado en los casos siguientes:

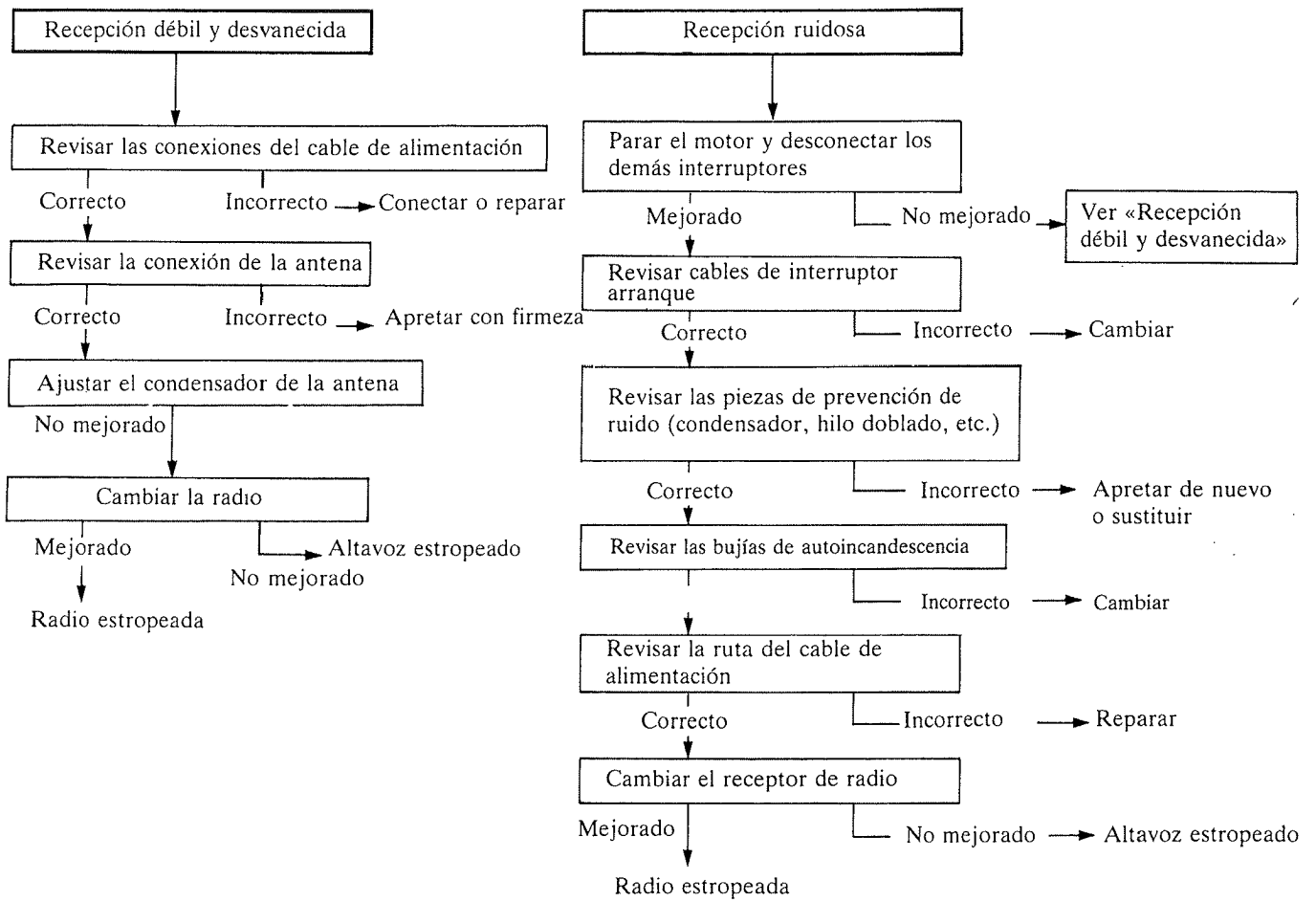
- Recepción MW (AM) débil y desvanecida.
- Después de la instalación de una nueva antena, del cable de alimentación o del receptor.

PRECAUCION:

No girar el condensador de antena (1) más de media vuelta.

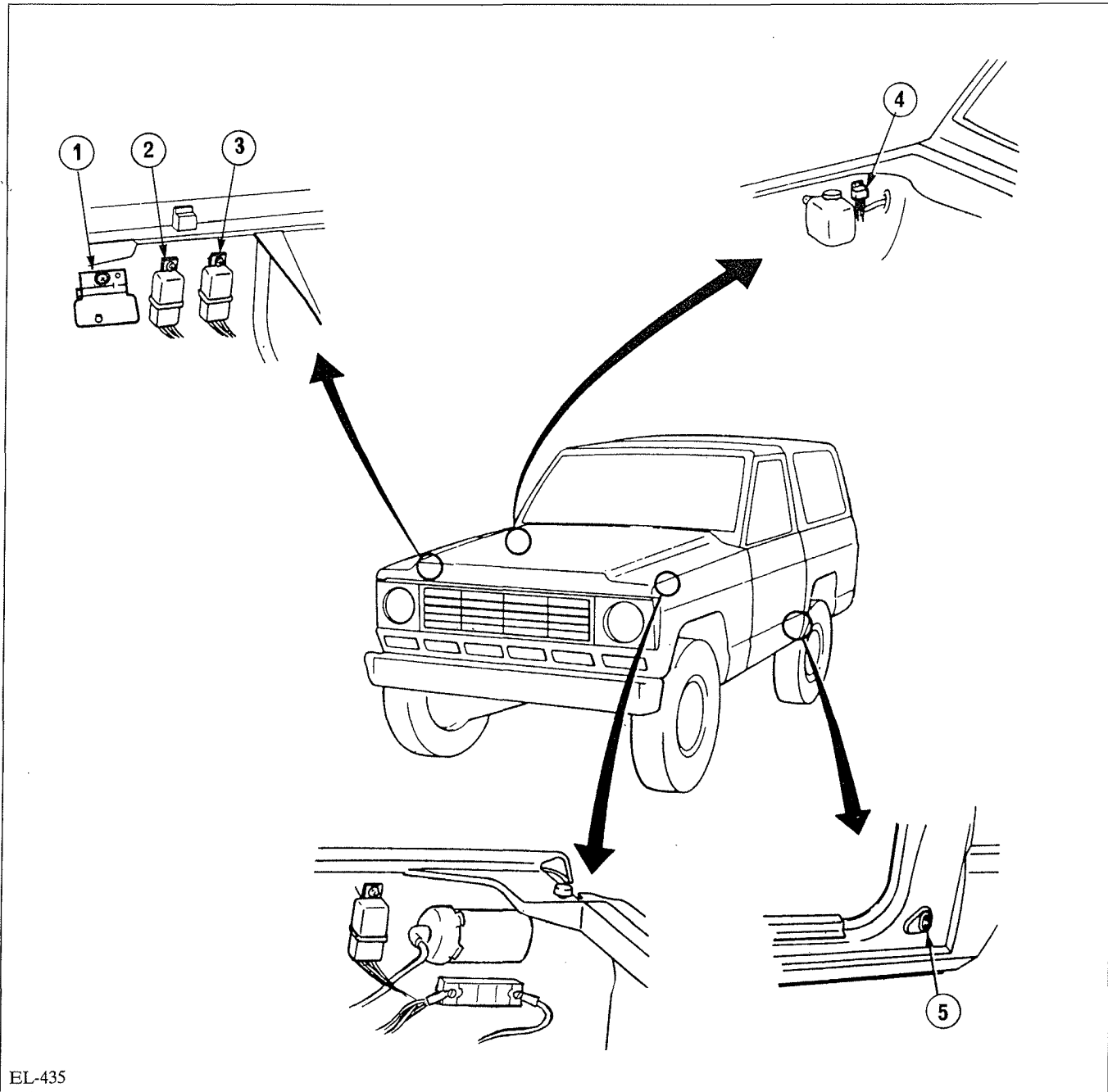


**DIAGNOSTICO DE AVERIAS Y CORRECCIONES (Receptor de radio)**



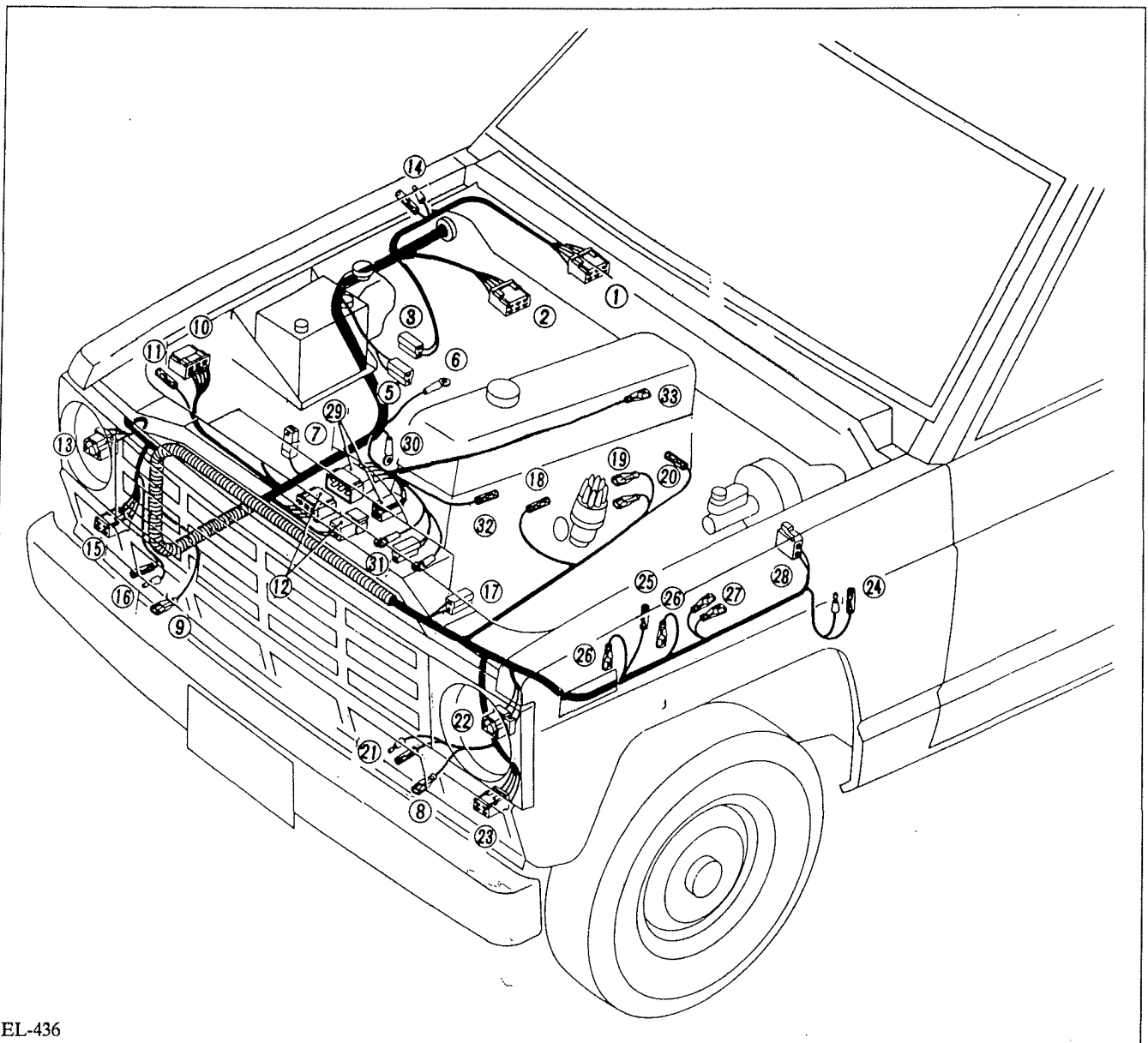
## SITUACION DE LOS ELEMENTOS ELECTRICOS Y DISTRIBUCION CIRCUITOS

### COMPARTIMIENTO MOTOR



1. Resistor
2. Relé de estrangulación automática
3. Relé de cambio de luces
4. Amplificador del limpiaparabrisas intermitente
5. Interruptor de la puerta

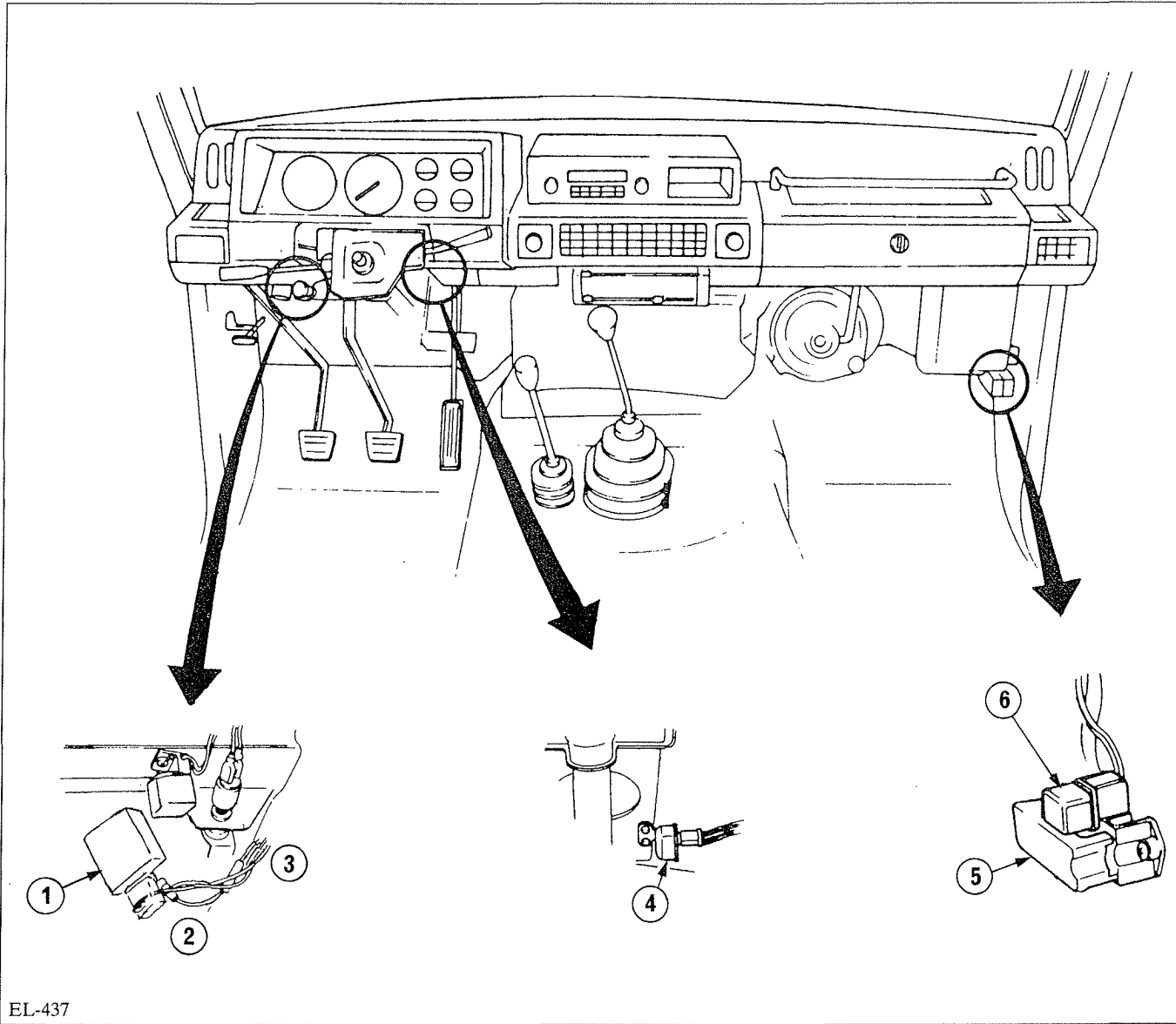
## Distribución circuitos



- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1. Motor del limpiaparabrisas                     | 11. Condensador  | 22. Faro (izquierdo)                            |
| 2. Amplificador del limpiaparabrisas intermitente | 12. Al mazo de hilos de la transmisión                       | 23. Luz combinada delantera (izquierda)         |
| 3. Motor del lavaparabrisas                       | 13. Faro (derecho)   | 24. Luz intermitente lateral (izquierda)        |
| 5. Al mazo de hilos «B» del acondicionar de aire  | 14. Luz intermitente lateral (derecha)                       | 25. Condensador                                 |
| 6. Toma de tierra                                 | 15. Luz combinada delantera (derecha)                        | 26. Resistor                                    |
| 7. Fusible de enlace                              | 16. Faro antiniebla (derecho)                                | 27. Bobina de encendido                         |
| 8. Claxon de «graves»                             | 17. Al mazo de hilos del tacómetro                           | 28. Interruptor del nivel del líquido de frenos |
| 9. Claxon de «agudos»                             | 18. Transmisor térmico                                       | 29. Al mazo de hilos principal                  |
| 10. Regulador de voltaje                          | 19. Distribuidor   | 31. Alternador                                  |
|   | 20. Abridor de la mariposa del carburador (Válvula B.C.D.D.) | 32. Unidad medidora de presión de aceite        |
|   | 21. Faro antiniebla (izquierdo)                              | 33. Motor de arranque                           |

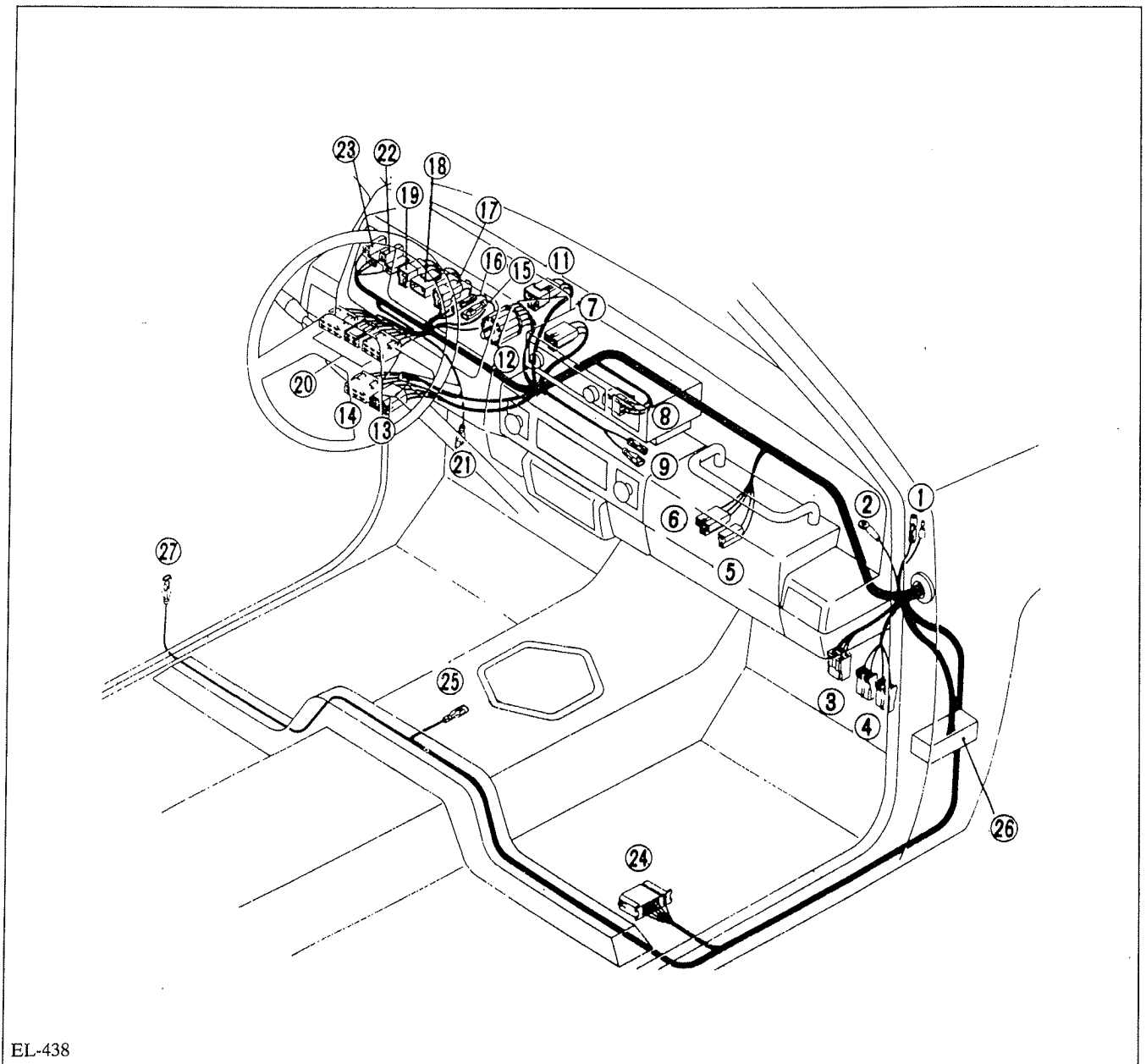
COMPARTIMIENTO PASAJEROS

Situación elementos



1. Unidad de intermitencia luces cambio de dirección
2. Unidad de intermitencia luces de advertencia (warning)
3. Interruptor de la luz de freno
4. Relé bocina
5. Bloque fusibles
6. Relé de la calefacción

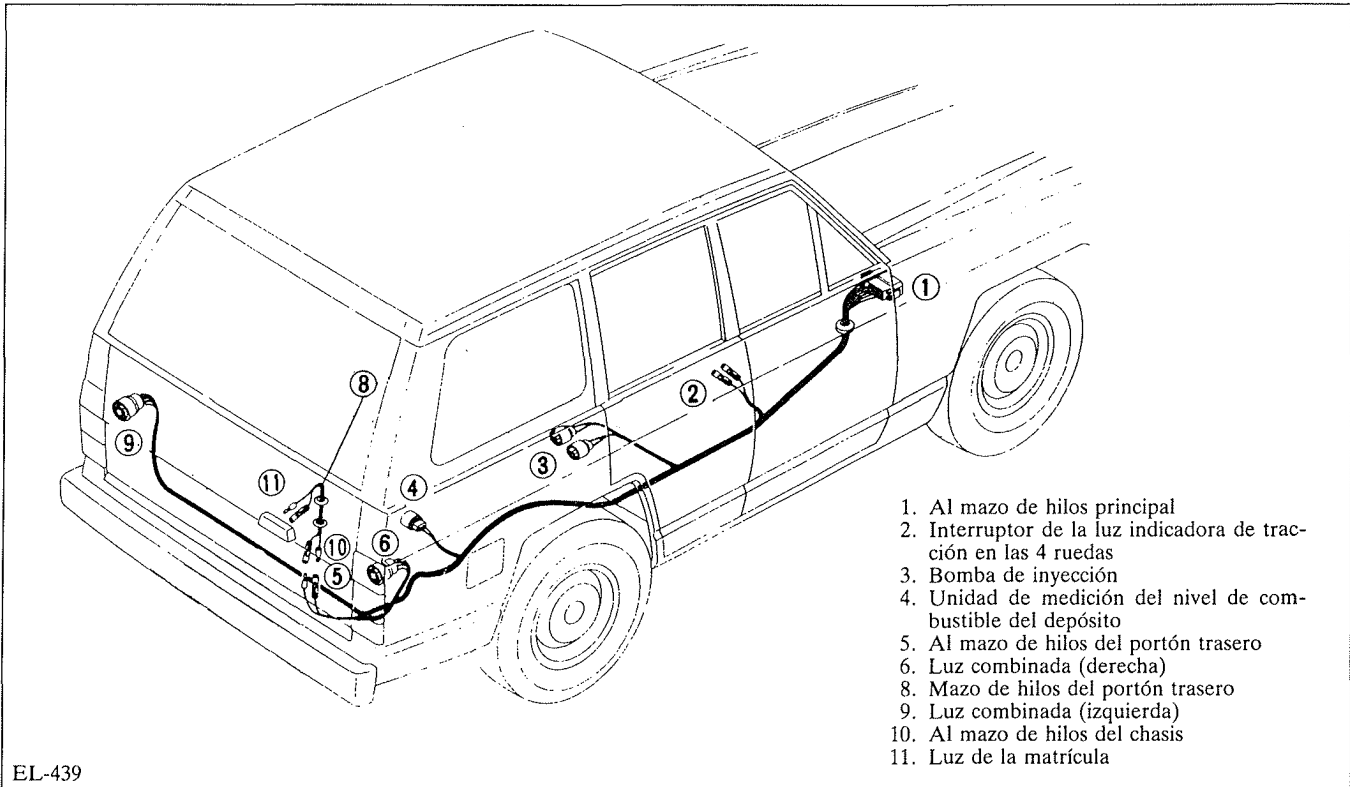
## Distribución circuitos



EL-438

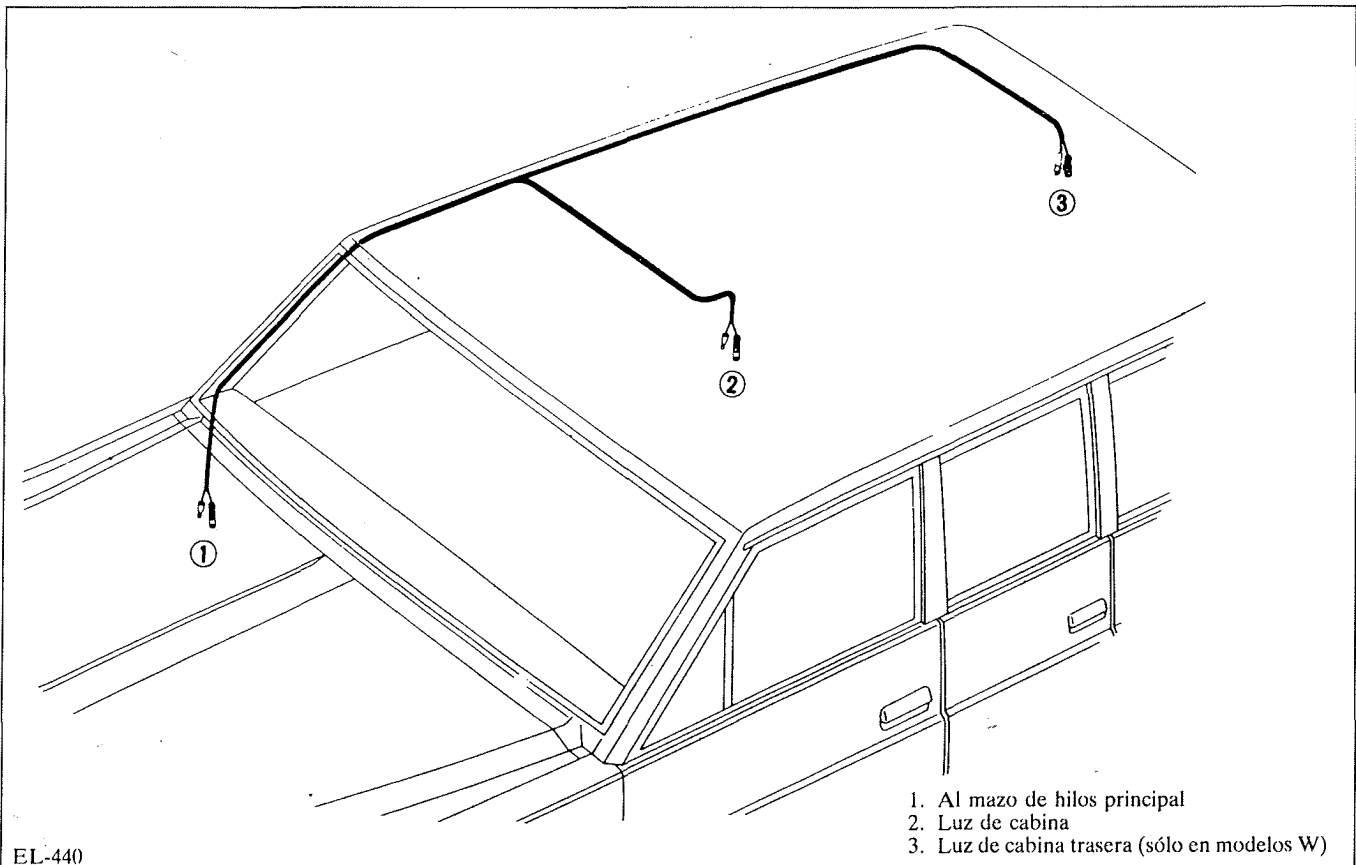
- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Al mazo de hilos de la luz de cabina                  | 12. Medidores combinados                           | 22. Unidad de intermitencia de las luces de aviso de peligro |
| 2. Toma de tierra  | 13. Interruptor de las señales de aviso de peligro | 23. Unidad de intermitencia de las luces direccionales       |
| 3. Opcional (acondicionador de aire)                     | 14. Interruptor de encendido                       | 24. Al mazo de hilos del chasis                              |
| 4. Opcional  | 15. Tacómetro                                      | 25. Interruptor del freno de estacionamiento                 |
| 5. Opcional (acondicionador de aire)                     | 16. Reloj  | 26. Bloque de fusibles                                       |
| 6. Al mazo de hilos de la calefacción                    | 17. Luz indicadora de tracción en 4 ruedas         | 27. Interruptor de puerta                                    |
| 7. Relé del claxon                                       | 18. Luz de advertencia de frenos                   |  |
| 8. Receptor de radio                                     | 19. Luz de advertencia de carga                    |  |
| 9. Encendedor de cigarrillos                             | 20. Interruptor combinado                          |  |
| 11. Interruptor de abridor de la mariposa del carburador | 21. Interruptor de la luz de parada                |  |

MAZO DE HILOS DEL CHASIS



EL-439

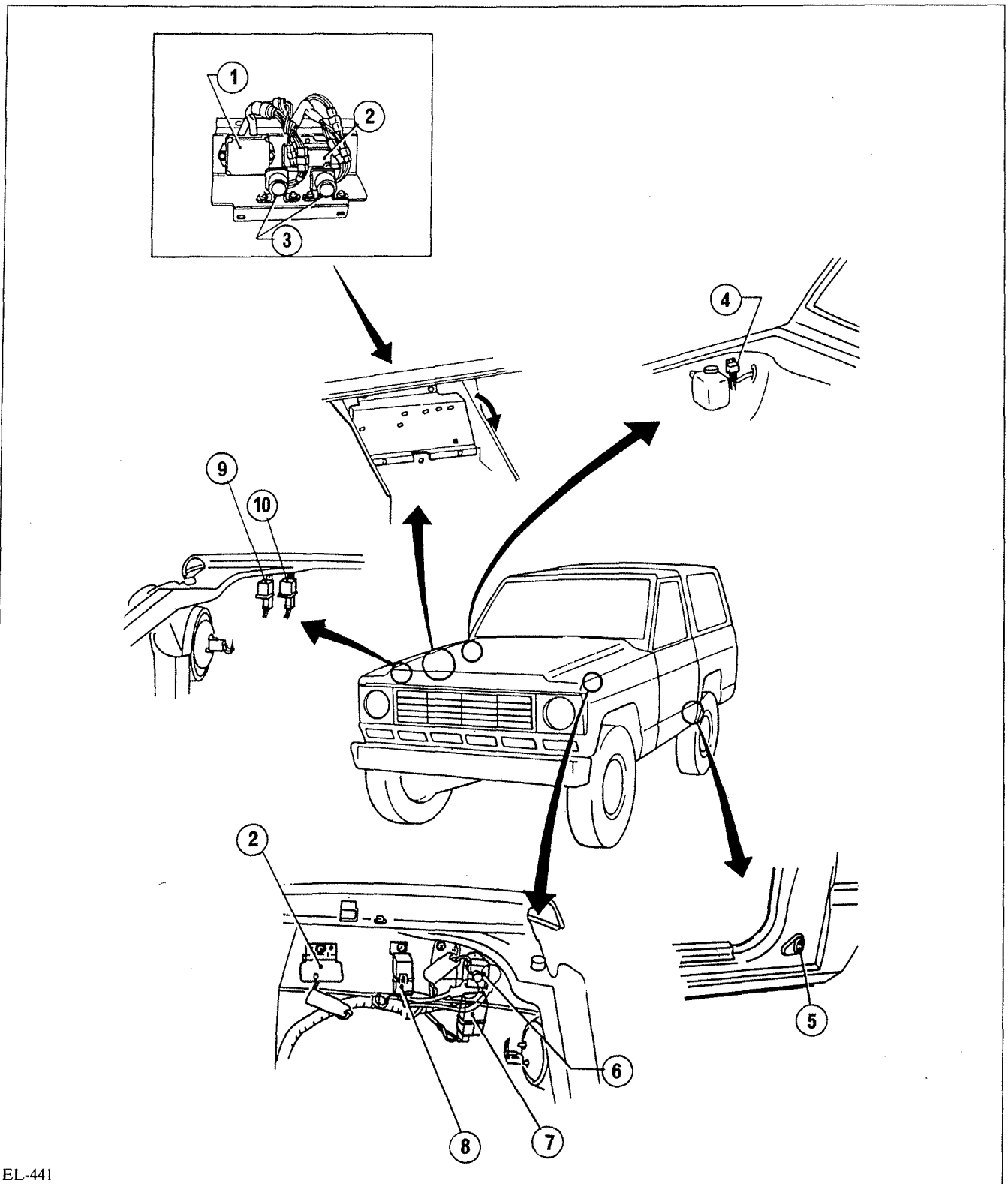
MAZO DE HILOS DE LA LUZ DE CABINA



EL-440

COMPARTIMIENTO MOTOR

Situación elementos eléctricos



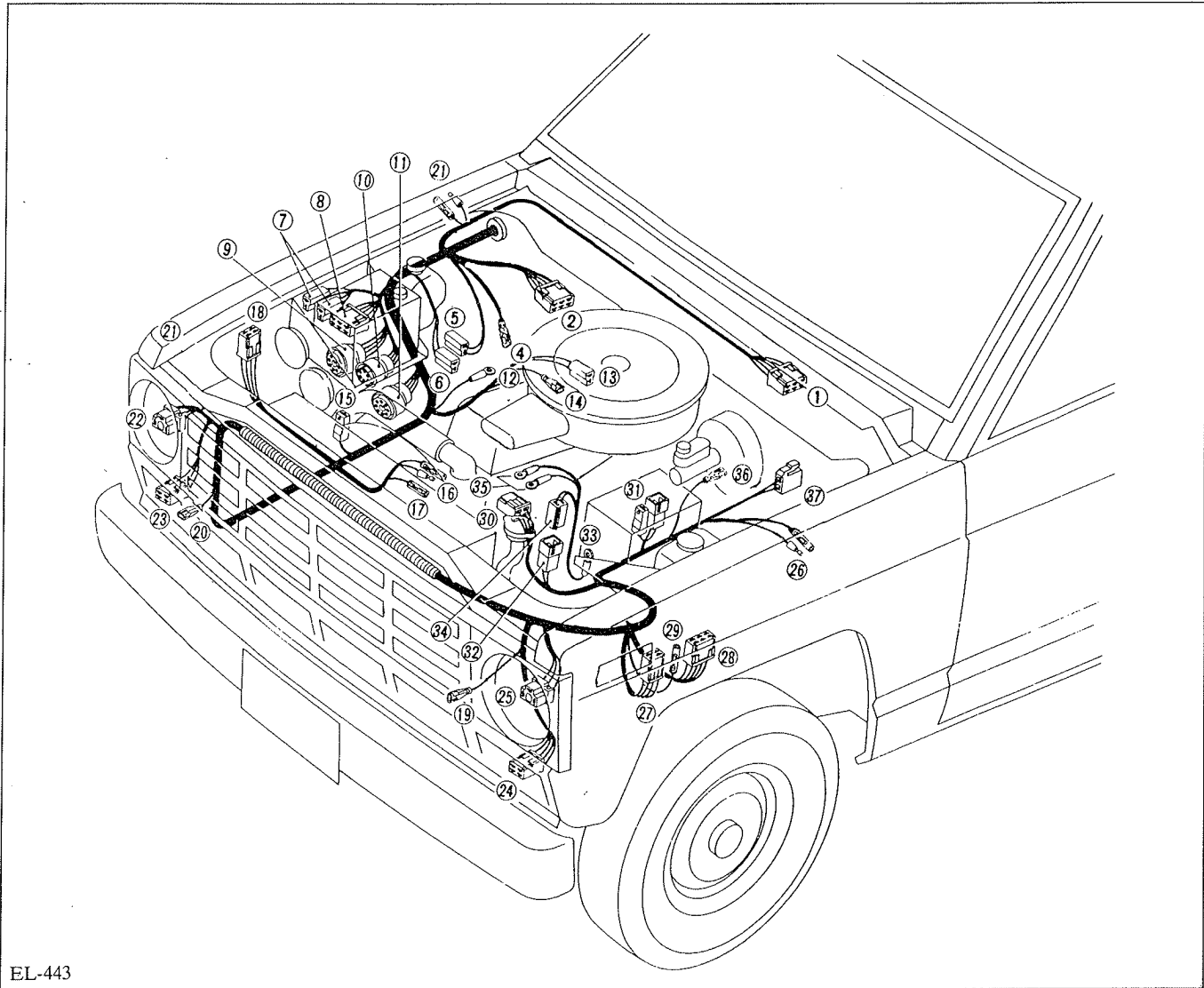
EL-441

- 1. Módulo de mando de la bomba inyectora
- 2. Resistor
- 3. Relé de incandescencia
- 4. Amplificador del limpiaparabrisas intermitente

- 5. Interruptor de la puerta
- 6. Relé del motor de arranque
- 7. Relé del calentador de combustible

- 8. Relé del faro antiniebla trasero
- 9. Relé de accesorios
- 10. Relé de cambio de luces

Distribución circuitos

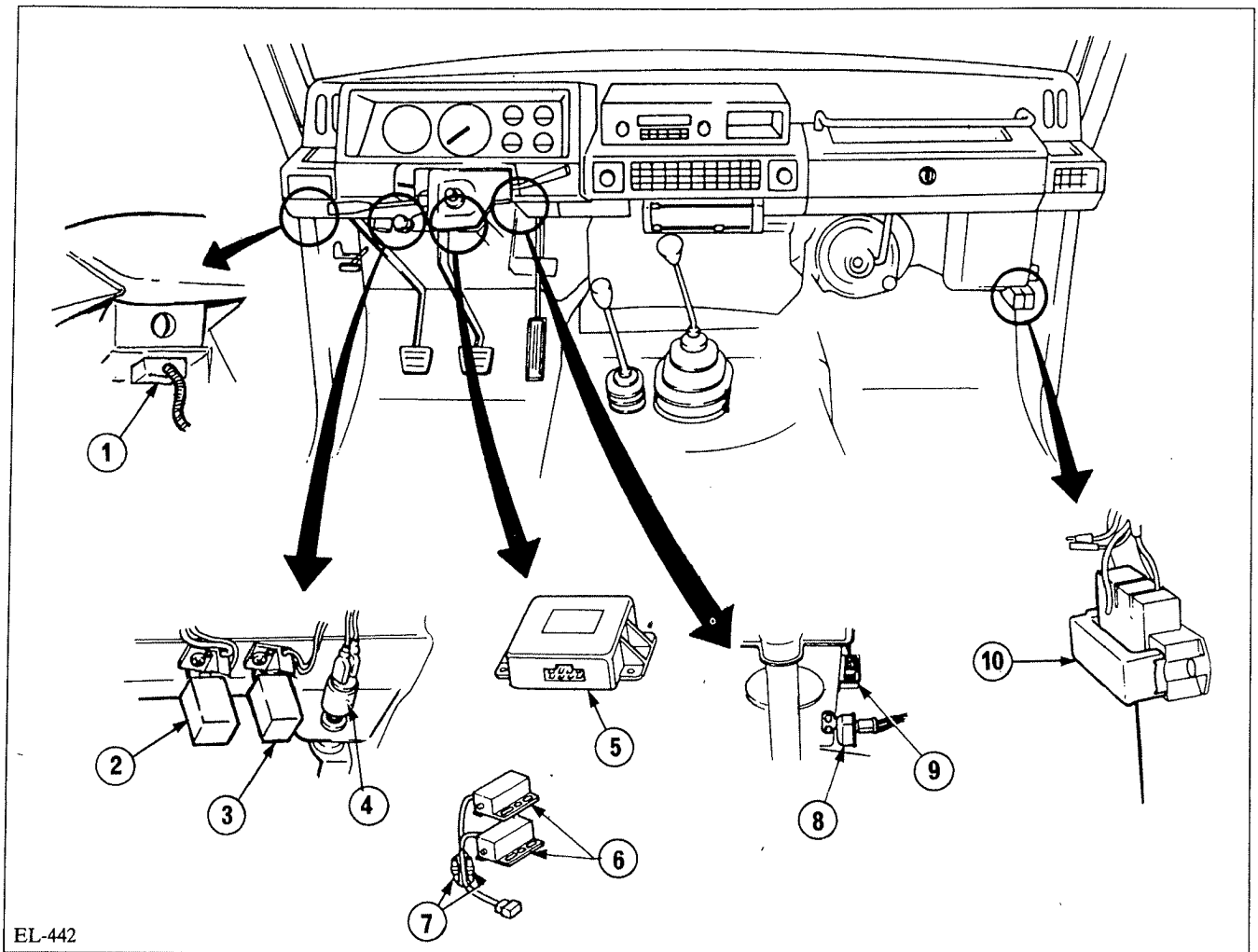


EL-443

- |   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| 1. Motor del limpiaparabrisas                       | 12. Masa                              | 25. Faro izquierdo                              |
| 2. Amplificador del limpiaparabrisas intermitente   | 13. Unidad de presión de aceite       | 26. Luz intermitente lateral izquierda          |
| 4. Al cable de las luces antiniebla                 | 14. Bujía incandescente               | 27. Relé de arranque                            |
| 5. Motor del lavaparabrisas                         | 15. Fusible de enlace                 | 28. Regulador de voltaje                        |
| 6. Al mazo de cables del acondicionador de aire «B» | 16. Sensor térmico                    | 29. Condensador                                 |
| 7. Relé de bujías incandescentes                    | 17. Transmisor térmico                | 30. Alternador                                  |
| 8. Sincronizador de autoincandescencia              | 18. Relé de accesorios                | 31. Fusible de cinta                            |
| 9. Módulo de mando de la bomba de inyección         | 19. Claxon «bajo»                     | 32. Al mazo de hilos del alternador             |
| 10. Módulo de mando de la bomba de inyección        | 20. Claxon «alto»                     | 33. Masa  |
| 11. Unidad de mando de la bomba de inyección        | 21. Luz intermitente lateral derecha  | 34. Al mazo de hilos principal                  |
|   | 22. Faro derecho                      | 35. Alternador                                  |
|   | 23. Luz combinada delantera derecha   | 36. Motor de arranque                           |
|   | 24. Luz combinada delantera izquierda | 37. Interruptor del nivel del líquido de frenos |



COMPARTIMIENTO PASAJEROS



EL-442

- 1. Detector filtro de combustible
- 2. Unidad de intermitencia luces cambio de dirección
- 3. Unidad de intermitencia luces de advertencia (warning)
- 4. Interruptor de la luz de freno
- 5. Regulador Q.G.S.
- 6. Convertidor cc
- 7. Fusibles
- 8. Relé bocina
- 9. Detector
- 10. Bloque de fusibles

**COMPARTIMIENTO  
DE PASAJEROS**

**Distribución circuitos**

Ver página EL-69.

**MAZO DE HILOS DEL  
CHASIS**

Ver página EL-70.

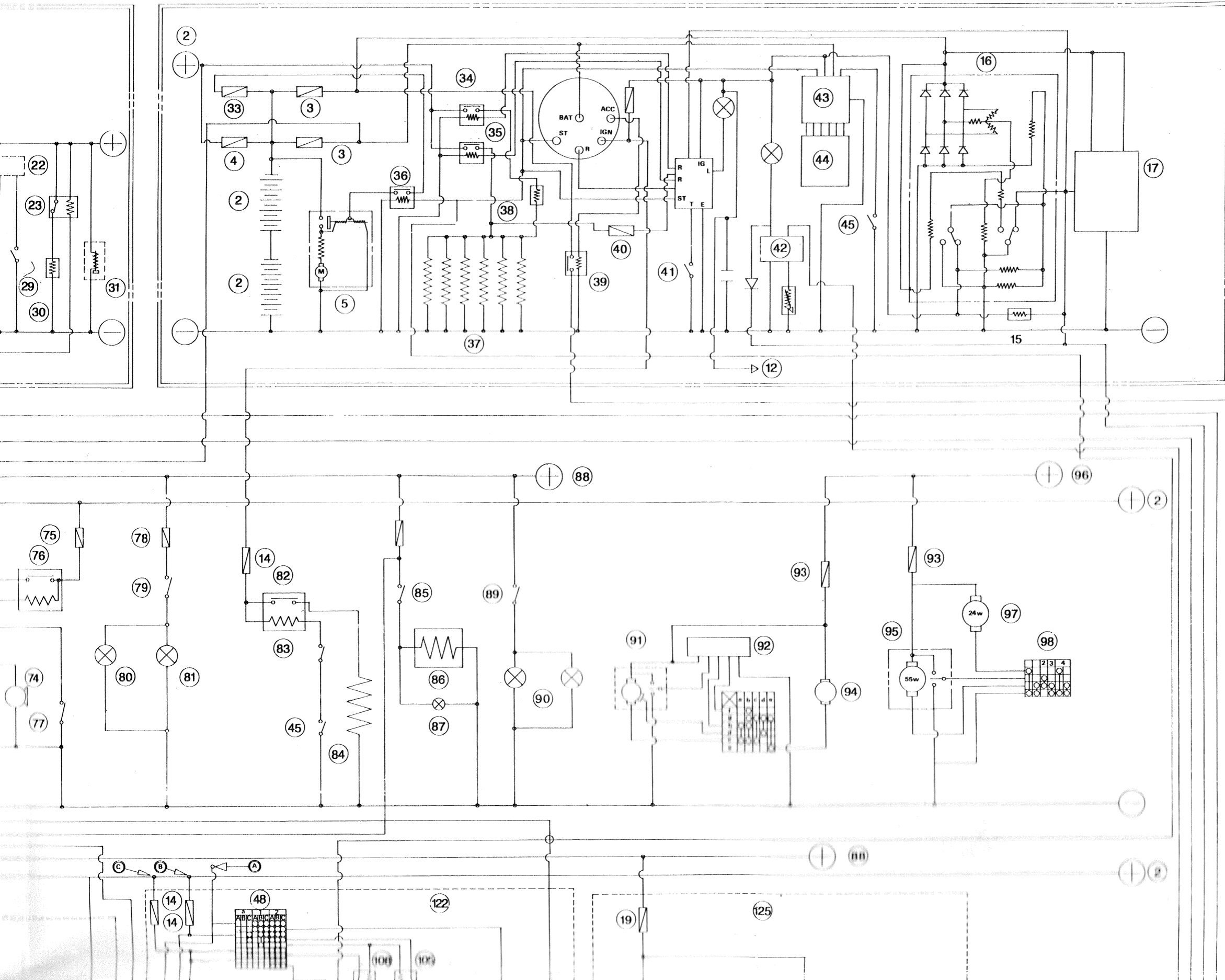
**MAZO DE HILOS DE LA  
LUZ DE CABINA**

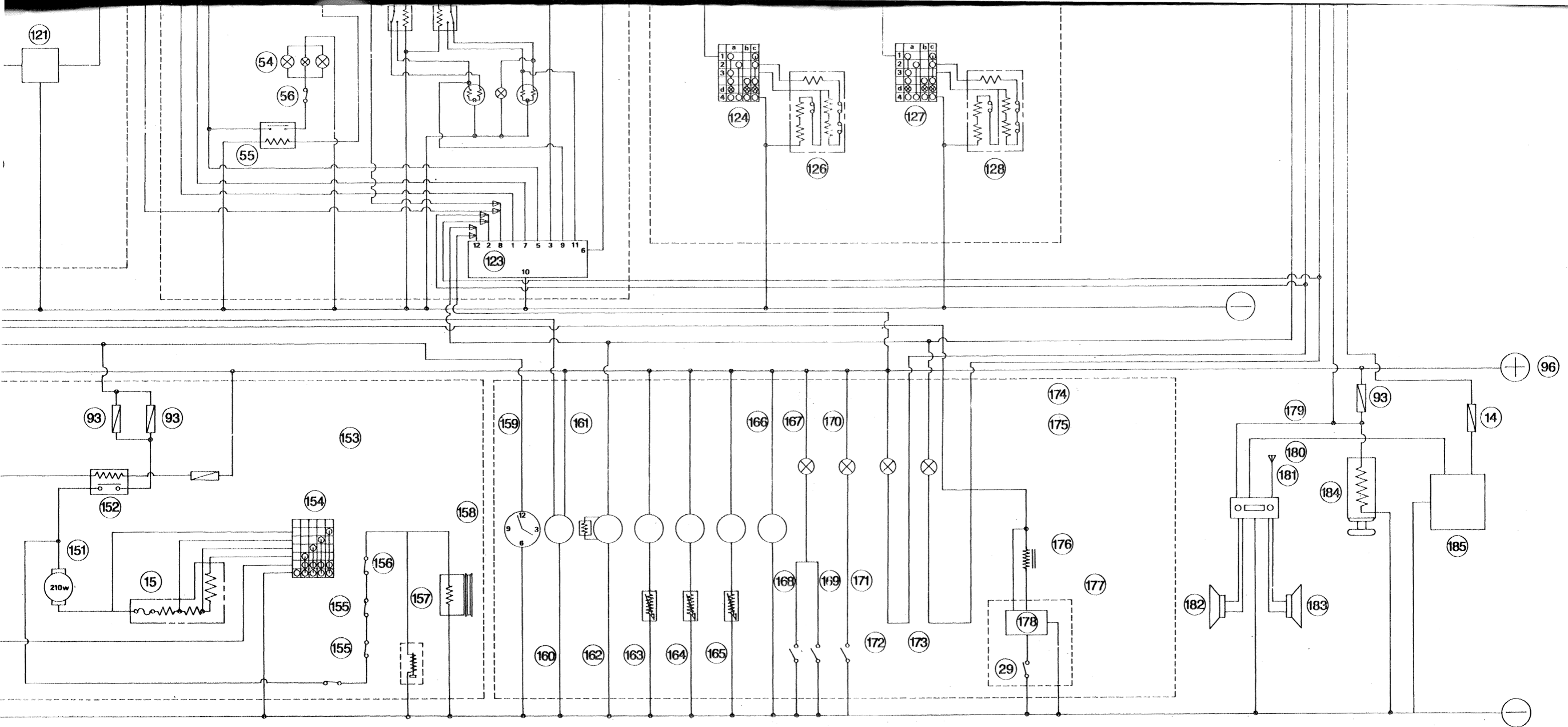
Ver página EL-70.

# ESQUEMA ELECTRICO

## PATROL SERIE 260

32





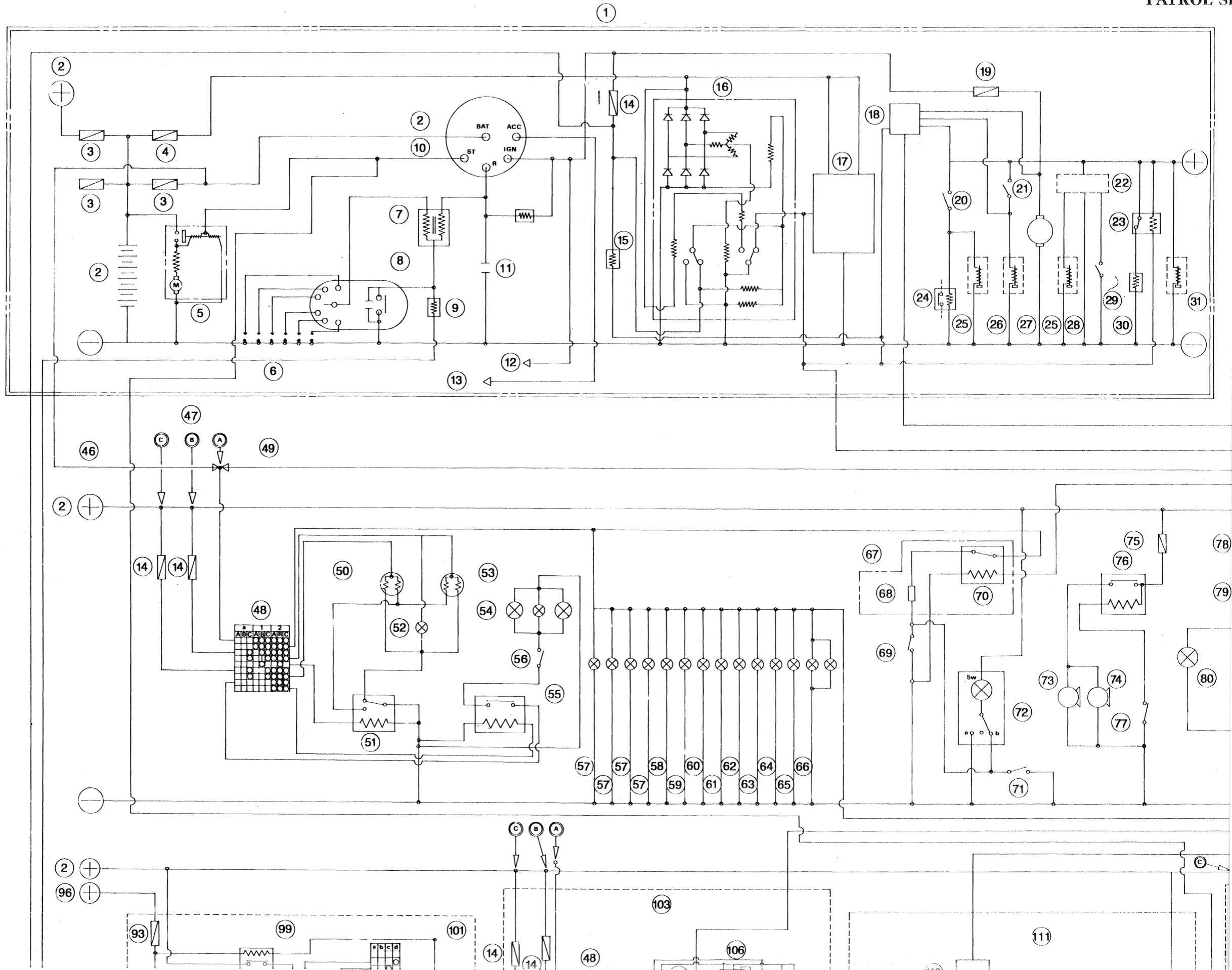
- 97. MOTOR LAVAPARABRISAS POSTERIOR
- 98. CONMUTADOR LIMPIA/LAVAPARABRISAS POSTERIOR
- 99. CALEFACTOR DELANTERO
  - a. PARO
  - b. MIN
  - c. MED
  - d. MAX
- 100. CALEFACTOR TRASERO
  - a. PARO
  - b. MIN
  - c. MED
  - d. MAX
- 101. TIPO A
- 102. TIPO B
- 103. LAMPARA «DIM-DIP» (VEHICULOS EXPORTACION GRAN BRETAÑA)
- 104. RELE 5
- 105. RELE 2
- 106. RELE 4
- 107. RELE 3
- 108. RELE 1
- 109. CONMUTADOR INTERMITENCIA
  - a. IZQDA
  - b. N
  - c. DCHA
- 110. INTERMITENCIA INDICADORES DIRECCION
- 111. INTERMITENCIAS
- 112. CONMUTADOR WARNING
  - a. MARCHA
  - b. PARO
- 113. INTERMITENTE DELANTERO IZQUIERDO 21W

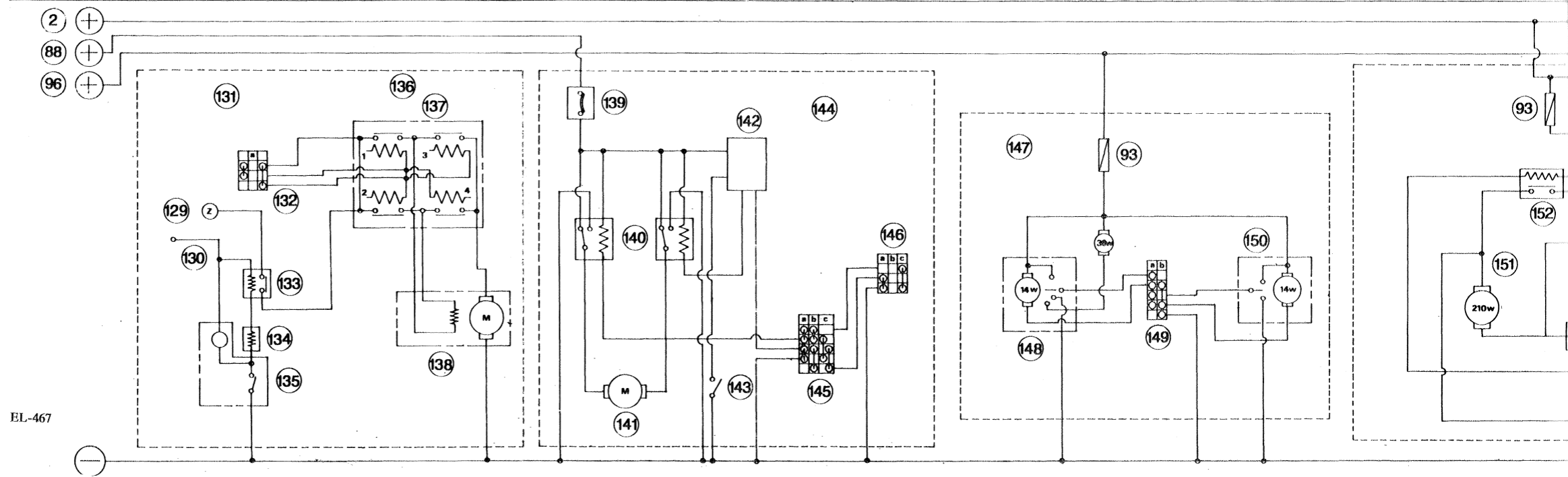
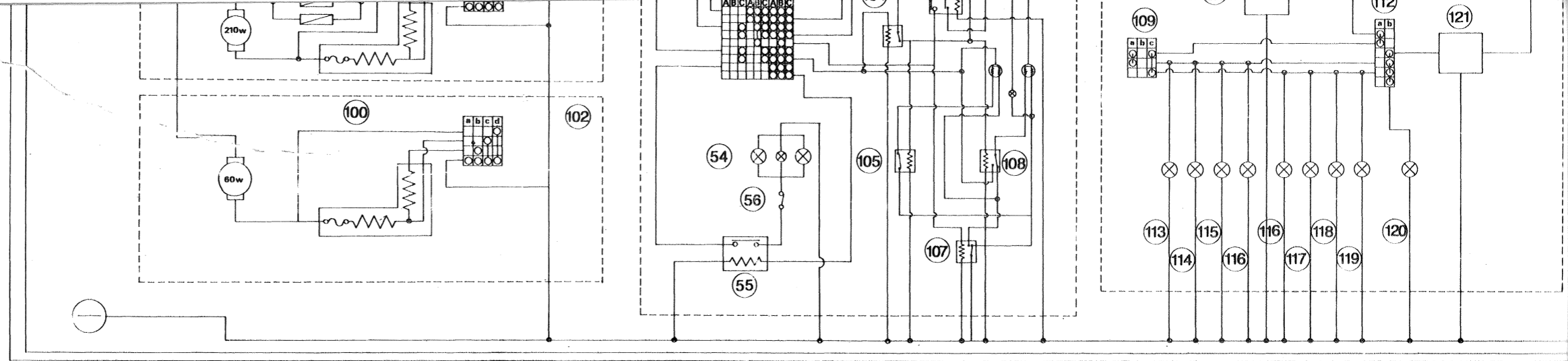
- 114. REPETIDOR LATERAL IZQUIERDO 5W
- 115. INTERMITENTE TRASERO IZQUIERDO 21W
- 116. TESTIGO INTERMITENCIA 3W
- 117. INTERMITENTE TRASERO DERECHO 21W
- 118. REPETIDOR LATERAL DERECHO 5W
- 119. INTERMITENTE DELANTERO DERECHO 21W
- 120. TESTIGO WARNING 3W
- 121. INTERMITENCIA WARNING
- 122. ALUMBRADO CIRCULACION DIURNA (D.T.R.L.) NORUEGA (OPCION)
- 123. UNIDAD DE CONTROL ALUMBRADO CIRCULACION DIURNA (D.T.R.L.)
- 124. CONMUTADOR CALEFACCION ASIENTO DERECHO
  - a. MAX
  - b. PARO
  - c. MIN
  - d. L
- 125. ASIENTOS CON CALEFACCION
- 126. CALEFACCION ASIENTO DERECHO
- 127. CONMUTADOR CALEFACCION ASIENTO IZQUIERDO
  - a. MAX
  - b. PARO
  - c. MIN
  - d. L
- 128. CALEFACCION ASIENTO IZQUIERDO
- 129. + MOTOR ARRANQUE
- 130. + CONTACTO
- 131. TORNO ELECTRICO (OPCION)

- 132. CONMUTADOR MANDO A DISTANCIA
- 133. RELE TORNO
  - a. PARO
- 134. RESISTOR (SOLO 24V)
- 135. INTERRUPTOR TORNO ELECTRICO
- 136. PUNTOS 1, 2, 3, 4 TOMA DE MASA
- 137. CAJA SOLENOIDE
- 138. MOTOR TORNO
- 139. RUPTOR
- 140. RELES TECHO SOLAR
- 141. MOTOR TECHO SOLAR
- 142. RELE SEGURIDAD
- 143. INTERRUPTOR SEGURIDAD
- 144. TECHO SOLAR (OPCION)
- 145. CONMUTADOR TECHO SOLAR TRASERO
  - a. CERRAR
  - b. NEUTRO
  - c. ABRIR
- 146. CONMUTADOR TECHO SOLAR DELANTERO
  - a. CERRAR
  - b. NEUTRO
  - c. ABRIR
- 147. LIMPIAFAROS (OPCION)
- 148. LIMPIAFAROS DERECHO
- 149. INTERRUPTOR LIMPIAFAROS
  - a. PARO
  - b. MARCHA
- 150. LIMPIAFAROS IZQUIERDO
- 151. MOTOR VENTILADOR
- 152. RELE AIRE ACONDICIONADO
- 153. AIRE ACONDICIONADO (OPCION)

- 154. CONMUTADOR VENTILADOR
- 155. INTERRUPTOR MICRO
- 156. INTERRUPTOR BAJA PRESION
- 157. SOLENOIDE DISPOSITIVO MANDO RALENTI RAPIDO
- 158. COMPRESOR AIRE ACONDICIONADO
- 159. RELOJ
- 160. TACOMETRO (L28)
- 161. SENSOR CUENTARREVOLUCIONES
- 162. TACOMETRO (SD33)
- 163. INDICADOR COMBUSTIBLE Y AFORADOR
- 164. INDICADOR TEMPERATURA Y TERMISTANCIA
- 165. INDICADOR PRESION ACEITE Y MANOCONTACTO
- 166. VOLTIMETRO
- 167. TESTIGO FRENO MANO Y NIVEL LIQUIDO
- 168. INTERRUPTOR FRENO MANO
- 169. INTERRUPTOR NIVEL LIQUIDO FRENOS
- 170. TESTIGO TRACCION CUATRO RUEDAS (4WD)
- 171. INTERRUPTOR TRACCION CUATRO RUEDAS (4WD)
- 172. TESTIGO DE CARGA (L28)
- 173. TESTIGO DE CARGA (SD33)
- 174. CUADRO DE INSTRUMENTOS
- 175. RELOJES INDICADORES COMBUSTIBLE, ACEITE Y TEMPERATURA, VOLTIMETRO Y TESTIGOS CUADRO INSTRUMENTOS.

- 176. SOLENOIDE RETORNO COMBUSTIBLE
- 177. PIEZAS UBICADAS EN LOS CIRCUITOS TABLERO DE INSTRUMENTOS
- 178. AMPLIFICADOR 10 KM/H
- 179. VEHICULOS DE 12V
- 180. VEHICULOS DE 24V
- 181. ANTENA
- 182. ALTAVOZ IZQUIERDO
- 183. ALTAVOZ DERECHO
- 184. ENCENDEDOR
- 185. CONVERTIDOR DE 24 A 12V





EL-467

- |  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <p>1. MOTOR L28 (GASOLINA)<br/>         2. BATERIA<br/>         3. FUSIBLE ENLACE 0,5<br/>         4. FUSIBLE ENLACE 1,25<br/>         5. MOTOR DE ARRANQUE<br/>         6. BUJIAS<br/>         7. BOBINA<br/>         8. DISTRIBUIDOR<br/>         9. 2,2KΩ<br/>         10. ARRANQUE<br/>         11. CONDENSADOR<br/>         12. A POSITIVOS DE CONTACTO<br/>         13. A POSITIVOS DE ACCESORIOS<br/>         14. FUSIBLE 10A<br/>         15. RESISTOR<br/>         16. ALTERNADOR<br/>         17. CIRCUITO INTEGRADO ALTERNADOR<br/>         18. UNIDAD DE CONTROL<br/>         19. FUSIBLE 20A<br/>         20. INTERRUPTOR ANTIARRANQUE<br/>         21. INTERRUPTOR REDUCCION (KICKDOWN) (SOLO TRANSMISION AUTOMATICA)<br/>         22. AMPLIFICADOR<br/>         23. RELE ESTRANGULADOR AIRE AUTOMATICO<br/>         24. RELE ANTIARRANQUE (SOLO TRANSMISION AUTOMATICA)<br/>         25. SOLENOIDE DISPOSITIVO DECELERACION GOBERNADO POR SOBREALIMENTACION (BCDD)<br/>         26. SOLENOIDE REDUCCION (KICKDOWN)<br/>         27. BOMBA COMBUSTIBLE</p> | <p>28. SOLO TRANSMISION MANUAL<br/>         29. INTERRUPTOR 10 KM/H<br/>         30. CALENTADOR ESTRANGULADOR AIRE AUTOMATICO<br/>         31. SOLENOIDE SUPRESOR AUTOENCENDIDO<br/>         32. MOTOR SD33 DIESEL<br/>         33. FUSIBLE ENLACE 2<br/>         34. RELE INCANDESCENCIA 2<br/>         35. RELE INCANDESCENCIA 1<br/>         36. RELE ARRANQUE<br/>         37. BUJIAS PRECALENTAMIENTO<br/>         38. RESISTOR CAIDA TENSION<br/>         39. RELE DE ACCESORIOS<br/>         40. FUSIBLE ENLACE 0,3<br/>         41. TERMOSENSOR<br/>         42. DETECTOR NIVEL AGUA EN FILTRO COMBUSTIBLE<br/>         43. MODULO DE MANDO BOMBA INYECTORA<br/>         44. UNIDAD DE CONTROL BOMBA INYECTORA<br/>         45. INTERRUPTOR PRESION ACEITE<br/>         46. MOTOR DE 12V (L28)<br/>         47. VER ESQUEMAS «DIM-DIP» «ALUMBRADO CIRCULACION DIURNA» (D.T.R.L.)<br/>         48. CONMUTADOR COMBINADO<br/>         a. DESCONECTADO<br/>         49. MOTOR DE 24V (SD33)<br/>         50. FARO IZQUIERDO 60/55W<br/>         51. RELE DE LUCES<br/>         52. TESTIGO LUCES CARRETERA</p> | <p>53. FARO DERECHO 60/55W<br/>         54. PILOTOS POSTERIORES ANTINEBLA Y TESTIGO<br/>         55. RELE ANTINEBLA<br/>         56. INTERRUPTOR ANTINEBLA<br/>         57. ILUMINACION CUADRO INSTRUMENTOS 3W<br/>         58. PILOTO POSICION DELANTERO DERECHO 10W<br/>         59. PILOTO POSICION DELANTERO IZQUIERDO 10W<br/>         60. PILOTO POSICION TRASERO DERECHO 5W<br/>         61. PILOTO POSICION TRASERO IZQUIERDO 5W<br/>         62. ILUMINACION MATRICULA 10W<br/>         63. ILUMINACION CALEFACTOR 3W<br/>         64. ILUMINACION RADIO 3W<br/>         65. ILUMINACION CONVERTIDOR PAR 3W<br/>         66. ILUMINACION CLINOMETRO 1,2W<br/>         67. VEHICULOS 24V MOTOR SD33<br/>         68. ZUMBADOR<br/>         69. INTERRUPTOR PUERTA IZQUIERDA<br/>         70. RELE ZUMBADOR LUCES POSICION ENCENDIDAS<br/>         71. INTERRUPTOR PUERTA DERECHA<br/>         72. LUZ INTERIOR<br/>         a. ENCENDIDA<br/>         b. PUERTA<br/>         73. BOCINA AGUDA<br/>         74. BOCINA GRAVE<br/>         75. FUSIBLE BATERIA 15A<br/>         76. RELE BOCINAS</p> | <p>77. PULSADOR BOCINAS<br/>         78. FUSIBLE CONTACTO 15A<br/>         79. INTERRUPTOR DE STOP<br/>         80. PILOTO STOP POSTERIOR IZQUIERDO 21W<br/>         81. PILOTO STOP POSTERIOR DERECHO 21W<br/>         82. RELE CALENTADOR COMBUSTIBLE<br/>         83. INTERRUPTOR TEMPERATURA COMBUSTIBLE<br/>         84. CALENTADOR COMBUSTIBLE<br/>         85. INTERRUPTOR LUNETAS TERMICA<br/>         86. LUNETAS TERMICA<br/>         87. TESTIGO LUNETAS TERMICA<br/>         88. CONTACTO<br/>         89. INTERRUPTOR MARCHA ATRAS<br/>         90. PILOTOS MARCHA ATRAS<br/>         91. MOTOR LIMPIAPARABRISAS DELANTERO<br/>         92. TEMPORIZADOR LIMPIAPARABRISAS<br/>         a. PARO<br/>         b. INTERM.<br/>         c. LENTO<br/>         d. RAPIDO<br/>         e. LAVA<br/>         f. LIMPIA<br/>         g. E<br/>         h. M<br/>         93. FUSIBLE 15A<br/>         94. MOTOR LAVAPARABRISAS DELANTERO<br/>         95. MOTOR LIMPIAPARABRISAS TRASERO<br/>         96. ACCESORIOS</p> | <p>97. MOTOR LAVAPARABRISAS TRASERO<br/>         98. CONMUTADOR LIMPIA/LAVA<br/>         99. CALEFACTOR<br/>         a. PARO<br/>         b. MIN<br/>         c. MED<br/>         d. MAX<br/>         100. CALEFACTOR<br/>         a. PARO<br/>         b. MIN<br/>         c. MED<br/>         d. MAX<br/>         101. TIPO A<br/>         102. TIPO B<br/>         103. LAMPARA EXPORTACION<br/>         104. RELE 5<br/>         105. RELE 2<br/>         106. RELE 4<br/>         107. RELE 3<br/>         108. RELE 1<br/>         109. CONMUTADOR<br/>         a. IZQDA<br/>         b. N<br/>         c. DCHA<br/>         110. INTERRUPTOR DIRECCION<br/>         111. INTERRUPTOR<br/>         112. CONMUTADOR<br/>         a. MARCHA<br/>         b. PARO<br/>         113. INTERRUPTOR IZQUIERDO</p> |
|--|---|--|---|--|

### CONTENTS

	<b>ZD</b>			
<b>PRECAUTIONS</b> .....				3
Parts Requiring Angular Tightening.....				3
Liquid Gasket Application Procedure .....				3
<b>PREPARATION</b> .....				4
Special Service Tools .....				4
Commercial Service Tools .....				6
<b>NOISE, VIBRATION AND HARSHNESS (NVH)</b>				
<b>TROUBLESHOOTING</b> .....				8
NVH Troubleshooting Chart - Engine Noise .....				9
<b>MEASUREMENT OF COMPRESSION PRESSURE</b> .....				10
<b>INTERCOOLER</b> .....				11
Removal and Installation .....				11
<b>INTAKE MANIFOLD</b> .....				12
Removal and Installation .....				12
Inspection.....				13
<b>CATALYST AND TURBOCHARGER</b> .....				14
Removal and Installation .....				14
Inspection.....				15
<b>EXHAUST MANIFOLD</b> .....				18
Removal and Installation .....				18
Inspection.....				19
<b>ROCKER COVER</b> .....				20
Removal and Installation .....				20
<b>OIL PAN &amp; OIL STRAINER</b> .....				22
Removal and Installation .....				22
<b>VACUUM PUMP</b> .....				24
Removal and Installation .....				24
<b>TIMING CHAIN</b> .....				26
Removal and Installation .....				26
Removal.....				26
Installation.....				28
<b>CAMSHAFT</b> .....				30
Removal and Installation .....				30
Removal.....				30
Inspection.....				31
Installation.....				33
<b>VALVE CLEARANCE INSPECTIONS AND ADJUSTMENTS</b> .....				35
Inspection.....				35
Adjustments .....				36
<b>TIMING GEAR</b> .....				38
Removal and Installation .....				38
Removal.....				39
Inspection.....				41
Installation.....				46
<b>OIL SEAL REPLACEMENT</b> .....				50
<b>CYLINDER HEAD</b> .....				52
Removal and Installation .....				52
Removal.....				52
Inspection.....				53
Installation.....				54
Disassembly.....				57
Inspection.....				58
Assembly .....				61
<b>ENGINE REMOVAL</b> .....				63
Precautions .....				63
Removal.....				63
Installation.....				65
Inspection.....				65
<b>CYLINDER BLOCK</b> .....				66
Selection Procedure for Selective Part				
Combination.....				67
Disassembly.....				67
Inspection.....				71
Assembly .....				80
<b>SERVICE DATA AND SPECIFICATIONS (SDS)</b> .....				84
General Specifications.....				84
Compression Pressure .....				84
Cylinder Head .....				84
Valve .....				84
Valve Seat.....				87
Camshaft and Camshaft Bearing .....				89
Cylinder Block.....				90
Piston, Piston Ring and Piston Pin .....				90

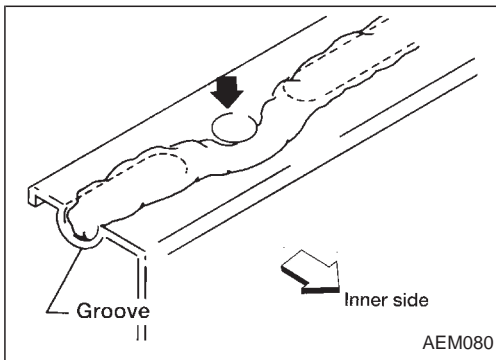
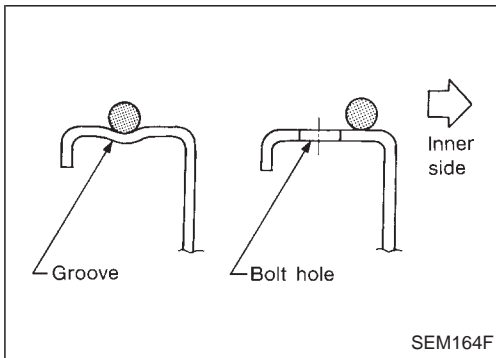
# CONTENTS (Cont'd)

Connecting Rod .....	91	Removal .....	105
Crankshaft .....	92	Disassembly .....	106
Available Main Bearing .....	92	Inspection .....	107
Available Connecting Rod Bearing .....	93	Assembly .....	113
Miscellaneous Components .....	94	Installation .....	114
<hr/>			
<b>TD27Ti</b>			
<b>PRECAUTIONS</b> .....	95	<b>OIL SEAL REPLACEMENT</b> .....	117
Parts Requiring Angular Tightening .....	95	<b>TURBOCHARGER</b> .....	119
Liquid Gasket Application Procedure .....	95	Removal and Installation .....	119
<b>PREPARATION</b> .....	96	Inspection .....	119
Special Service Tools .....	96	<b>ENGINE REMOVAL</b> .....	123
Commercial Service Tools .....	99	<b>ENGINE OVERHAUL</b> .....	125
<b>ENGINE COMPONENTS - Outer Parts</b> .....	100	Disassembly .....	125
<b>ENGINE COMPONENTS - Internal Parts</b> .....	102	Inspection .....	127
<b>COMPRESSION PRESSURE</b> .....	103	Assembly .....	138
Measurement of Compression Pressure .....	103	<b>SERVICE DATA AND SPECIFICATIONS (SDS)</b> .....	143
<b>CYLINDER HEAD</b> .....	104	General Specifications .....	143
		Inspection and Adjustment .....	144



### Parts Requiring Angular Tightening

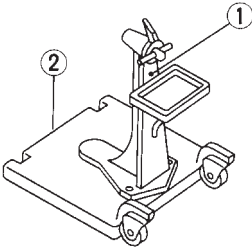
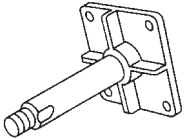
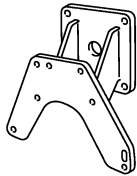
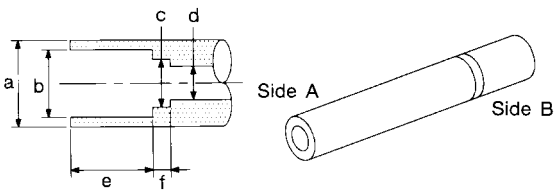
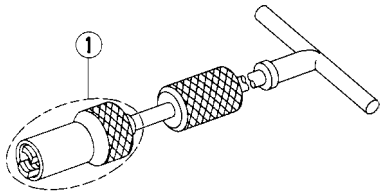
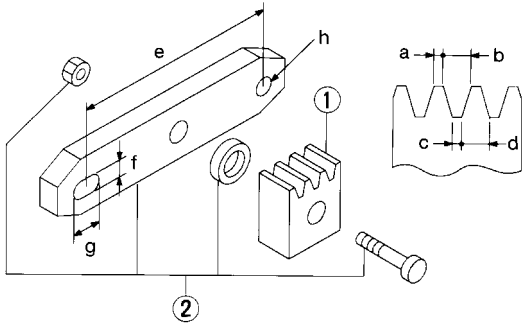
- Use an angle wrench for the final tightening of the cylinder head bolts.
- Do not use a torque value for final tightening.
- The torque value for these parts are for a preliminary step.
- Ensure thread and seat surfaces are clean and coated with engine oil.



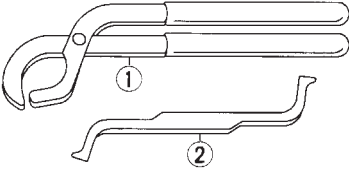
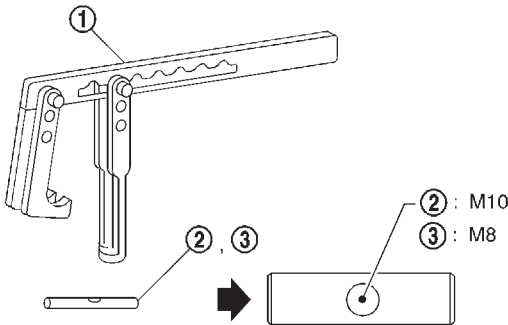
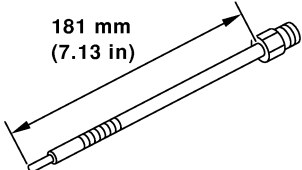
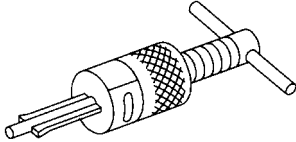
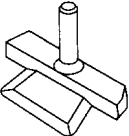
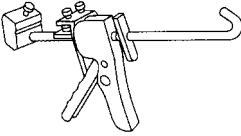
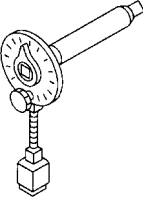
### Liquid Gasket Application Procedure

1. Use a scraper to remove old liquid gasket from mating surfaces and grooves. Also, completely clean any oil from these areas.
2. Apply a continuous bead of liquid gasket to mating surfaces. (Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.)
  - Be sure liquid gasket diameter is as specified.
3. Apply liquid gasket around the inner side of bolt holes (unless otherwise specified).
4. Assembly should be done within 5 minutes after coating.
5. Wait at least 30 minutes before refilling engine oil and engine coolant.

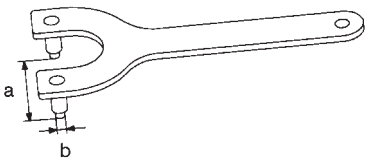
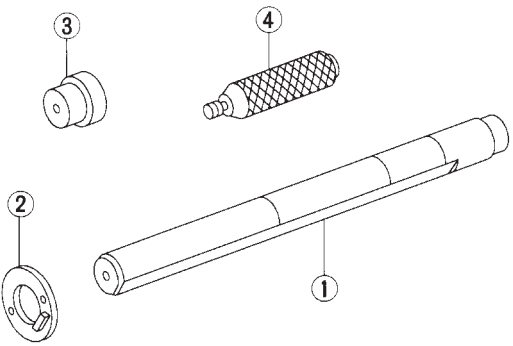
## Special Service Tools

Tool number Tool name	Description
ST0501S00 Engine stand assembly ① ST05011000 Engine stand ② ST05012000 Base	 <p style="text-align: right;">Disassembling and assembling</p> <p style="text-align: left;">NT042</p>
KV10106500 Engine stand shaft	 <p style="text-align: left;">NT028</p>
KV11106101 Engine sub-attachment	 <p style="text-align: left;">NT819</p>
KV10115600 Valve oil seal drift	 <p style="text-align: left;">NT603</p> <p style="text-align: right;">Installing valve oil seal</p> <p style="text-align: right;"><b>Use side A.</b>  <b>Side A</b>                      a: 20 (0.79) dia.                      b: 13 (0.51) dia.                      c: 10.3 (0.406) dia.                      d: 8 (0.31) dia.                      e: 10.7 (0.421)                      f: 5 (0.20)                      Unit: mm (in)</p>
KV10107902 Valve oil seal puller ① KV10116100 Valve oil seal puller adapter	 <p style="text-align: left;">NT605</p> <p style="text-align: right;">Removing valve oil seal</p>
KV101056S0 Ring gear stopper ① KV10105630 Adapter ② KV10105610 Plate	 <p style="text-align: left;">NT617</p> <p style="text-align: right;">Preventing crankshaft from rotating</p> <p style="text-align: right;">a: 3 (0.12)                      b: 6.4 (0.252)                      c: 2.8 (0.110)                      d: 6.6 (0.260)                      e: 107 (4.21)                      f: 14 (0.55)                      g: 20 (0.79)                      h: 14 (0.55) dia.                      Unit: mm (in)</p>

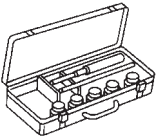
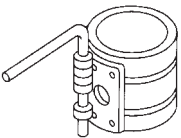
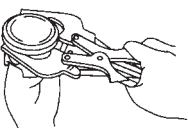
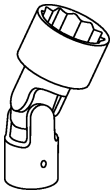
**Special Service Tools (Cont'd)**

Tool number Tool name	Description
KV101151S0 Lifter stopper set ① KV10115110 Camshaft pliers ② KV10115120 Lifter stopper	 <p>NT041</p> <p>Changing shims</p>
KV101092S0 Valve spring compressor ① KV10109210 Compressor ② KV10109220 Adapter	 <p>NT718</p> <p>Disassembling and assembling valve components</p>
ED19600620 Compression gauge adapter	 <p>NT820</p> <p>Checking compression pressure</p>
ST16610000 Pilot bushing puller	 <p>NT045</p> <p>Removing crankshaft pilot bushing</p>
KV10111100 Seal cutter	 <p>NT046</p> <p>Removing steel oil pan and rear timing chain case</p>
WS39930000 Tube presser	 <p>NT052</p> <p>Pressing the tube of liquid gasket</p>
KV10112100 Angle wrench	 <p>NT014</p> <p>Tightening bolts for bearing cap, cylinder head, etc.</p>

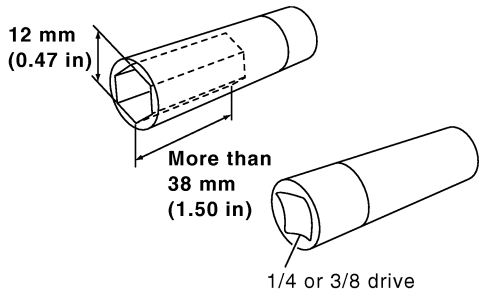
**Special Service Tools (Cont'd)**

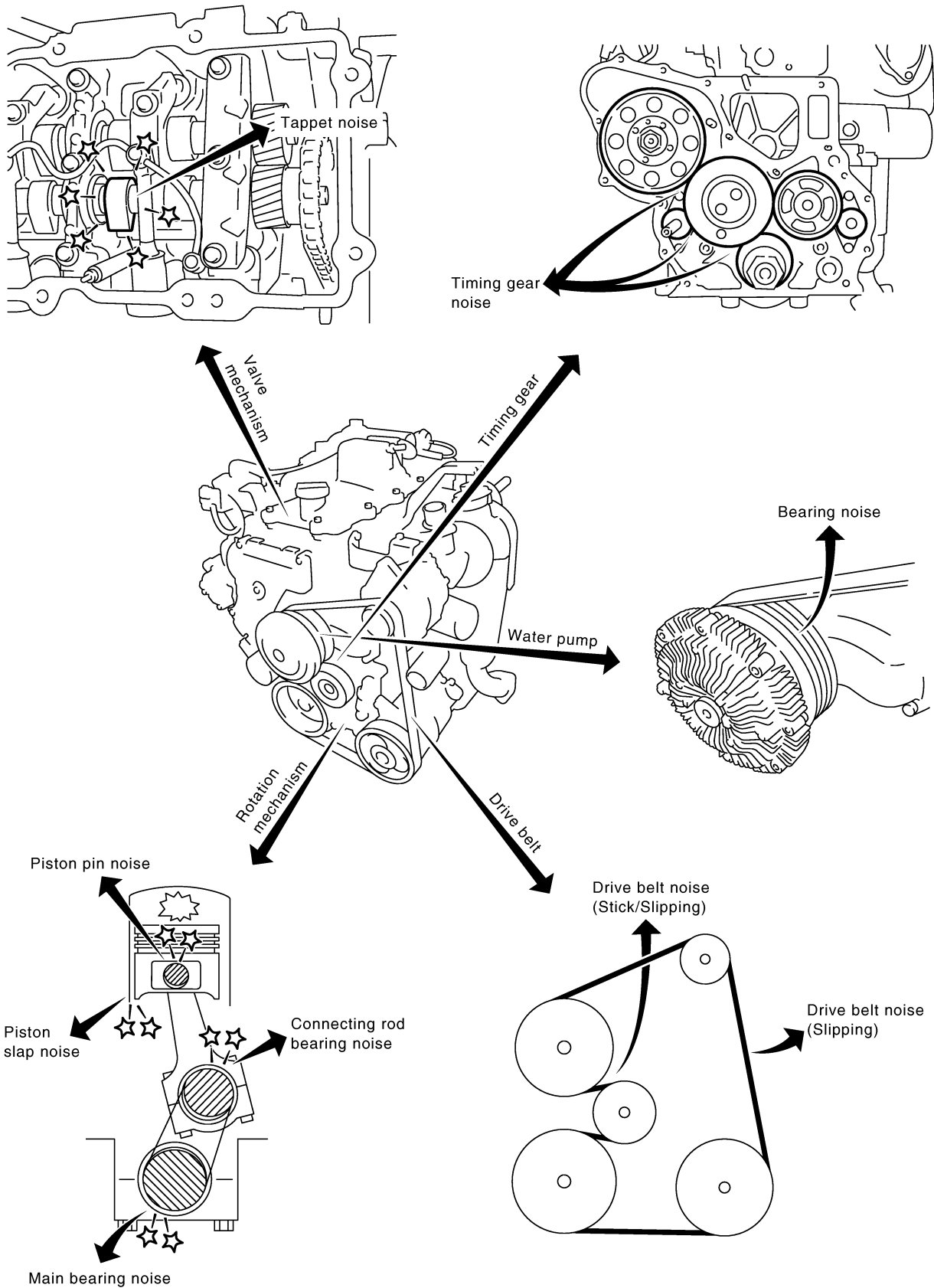
Tool number Tool name	Description
KV10109300 Pulley holder	 <p>NT628</p> <p><b>a: 68 mm (2.68 in)</b> <b>b: 8 mm (0.31 in) dia.</b></p>
KV111045S1 Balancer shaft bearing replacer set ① KV11104510 Replacer bar ② KV11104521 Guide plate ③ KV11104530 Adapter (Front bearing) ④ ST15243000 Drift	 <p>NT258</p> <p>Removing and installing balancer shaft bearing</p>

**Commercial Service Tools**

Tool name	Description
Valve seat cutter set	 <p>NT048</p> <p>Finishing valve seat dimensions</p>
Piston ring compressor	 <p>NT044</p> <p>Installing piston assembly into cylinder bore</p>
Piston ring expander	 <p>NT030</p> <p>Removing and installing piston ring</p>
Standard Universal	 <p>NT808</p> <p>Removing and installing transmission mount</p>

**Commercial Service Tools (Cont'd)**

Tool name	Description
Deep socket (12 mm)	<p data-bbox="1013 191 1370 226">Removing and installing glow plugs</p>  <p data-bbox="444 514 505 537">NT821</p>



**NVH Troubleshooting Chart — Engine Noise**

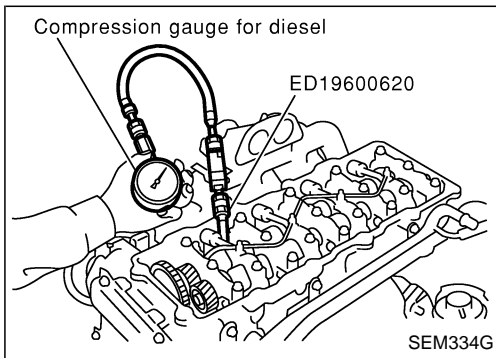
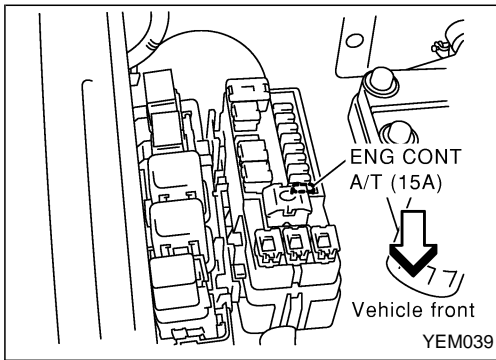
Use the chart below to help you find the cause of the symptom.

1. Locate the area where noise occurs.
2. Confirm the type of noise.
3. Specify the operating condition of engine.
4. Check specified noise source.

If necessary, repair or replace these parts.

Location of noise	Type of noise	Operating condition of engine						Source of noise	Check item	Reference page
		Before warm-up	After warm-up	When starting	When idling	When racing	While driving			
Top of engine Rocker cover Cylinder head	Ticking or clicking	C	A	—	A	B	—	Tappet noise	Valve clearance	MA section ("Adjusting Intake & Exhaust Valve Clearance", "ENGINE MAINTENANCE")
	Rattle	C	A	—	A	B	C	Camshaft bearing noise	Camshaft bushing clearance Camshaft runout	EM-31, 31
Crankshaft pulley Cylinder block (Side of engine) Oil pan	Slap or knock	—	A	—	B	B	—	Piston pin noise	Piston and piston pin clearance Connecting rod bushing clearance	EM-71, 73
	Slap or rap	A	—	—	B	B	A	Piston slap noise	Piston-to-bore clearance Piston ring side clearance Piston ring end gap Connecting rod bend and torsion	EM-75, 72, 72, 73
	Knock	A	B	C	B	B	B	Connecting rod bearing noise	Connecting rod bushing clearance (Small end) Connecting rod bearing clearance (Big end)	EM-73, 77
	Knock	A	B	—	A	B	C	Main bearing noise	Main bearing oil clearance Crankshaft runout	EM-78, 76
Front of engine Timing gear cover	Tapping or ticking	A	A	—	B	B	B	Timing gear noise	Timing gear backlash	EM-41
Front of engine	Squeaking or fizzing	A	B	—	B	—	C	Other drive belts (Sticking or slipping)	Drive belts deflection	MA section ("Checking Drive Belts", "ENGINE MAINTENANCE")
	Creaking	A	B	A	B	A	B	Other drive belts (Slipping)	Idler pulley bearing operation	MA section ("Checking Drive Belts", "ENGINE MAINTENANCE")
	Squall Creak	A	B	—	B	A	B	Water pump bearing noise	Water pump bearing operation	LC section ("Water Pump Inspection", "ENGINE COOLING SYSTEM")

A: Closely related B: Related C: Sometimes related —: Not related



1. Warm up engine.
2. Turn ignition switch OFF.
3. Using CONSULT-II, make sure no error codes are indicated for self-diagnosis items. Refer to EC section, "Fuel Pressure Release".
  - Do not disconnect CONSULT-II until the end of this operation; it will be used to check engine rpm and for error detection at the end of this operation.
4. Disconnect the negative battery terminal.
5. Remove the following parts.
  - Intercooler
  - Throttle body
  - Rocker cover
6. To prevent fuel from being injected during inspection, remove fuel injection pump fuse [ENG CONT A/T (15A)] from fuse box on the right side of engine compartment.
7. Remove glow plugs from all the cylinders.
  - **Before removal, clean the surrounding area to prevent entry of any foreign materials into the engine.**
  - **Carefully remove glow plugs to prevent any damage or breakage.**
  - **Handle with care to avoid applying any shock to glow plugs.**
8. Install adapter (SST) to installation holes of glow plugs and connect compression gauge for diesel engine.
  - **Torque: 15 - 19 N·m (1.5 - 2.0 kg-m, 11 - 14 ft-lb)**
9. Connect battery negative terminal.
10. Set the ignition switch to "START" and crank. When gauge pointer stabilizes, read compression pressure and engine rpm. Repeat the above steps for each cylinder.
  - **Always use a fully-charged battery to obtain specified engine speed.**

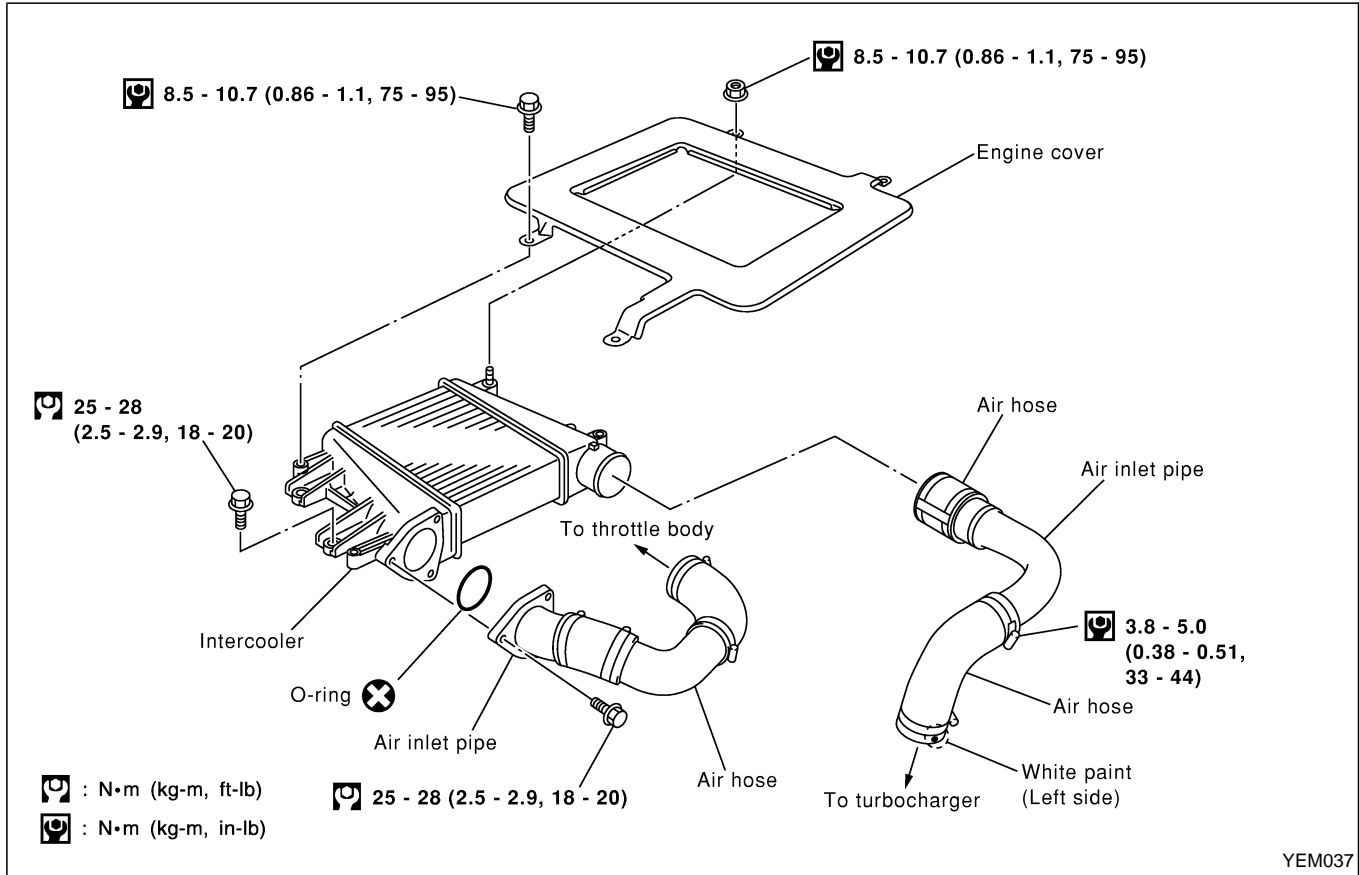
Unit: kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>, psi)/rpm

Standard	Minimum	Difference limit between cylinders
2,942 (29.42, 30.0, 427)/ 200	2,452 (24.52, 25.0, 356)/ 200	294 (2.94, 3.0, 43)/200

- When engine rpm is out of the specified range, check the specific gravity of battery liquid. Measure again under corrected conditions.
  - If engine rpm exceeds the limit, check valve clearance and combustion chamber components (valves, valve seats, cylinder head gaskets, piston rings, pistons, cylinder bores, cylinder block upper and lower surfaces) and measure again.
11. Complete this operation as follows:
    - a. Turn the ignition switch to "OFF".
    - b. Disconnect battery negative terminal.
    - c. Replace glow plug oil seals and install glow plugs.
    - d. Install fuel injection pump fuse [ENG CONT A/T (15A)].
    - e. Connect battery negative terminal.
    - f. Using CONSULT-II make sure no error code is indicated for items of self-diagnosis. Refer to EC section, "Trouble Diagnosis — Index".



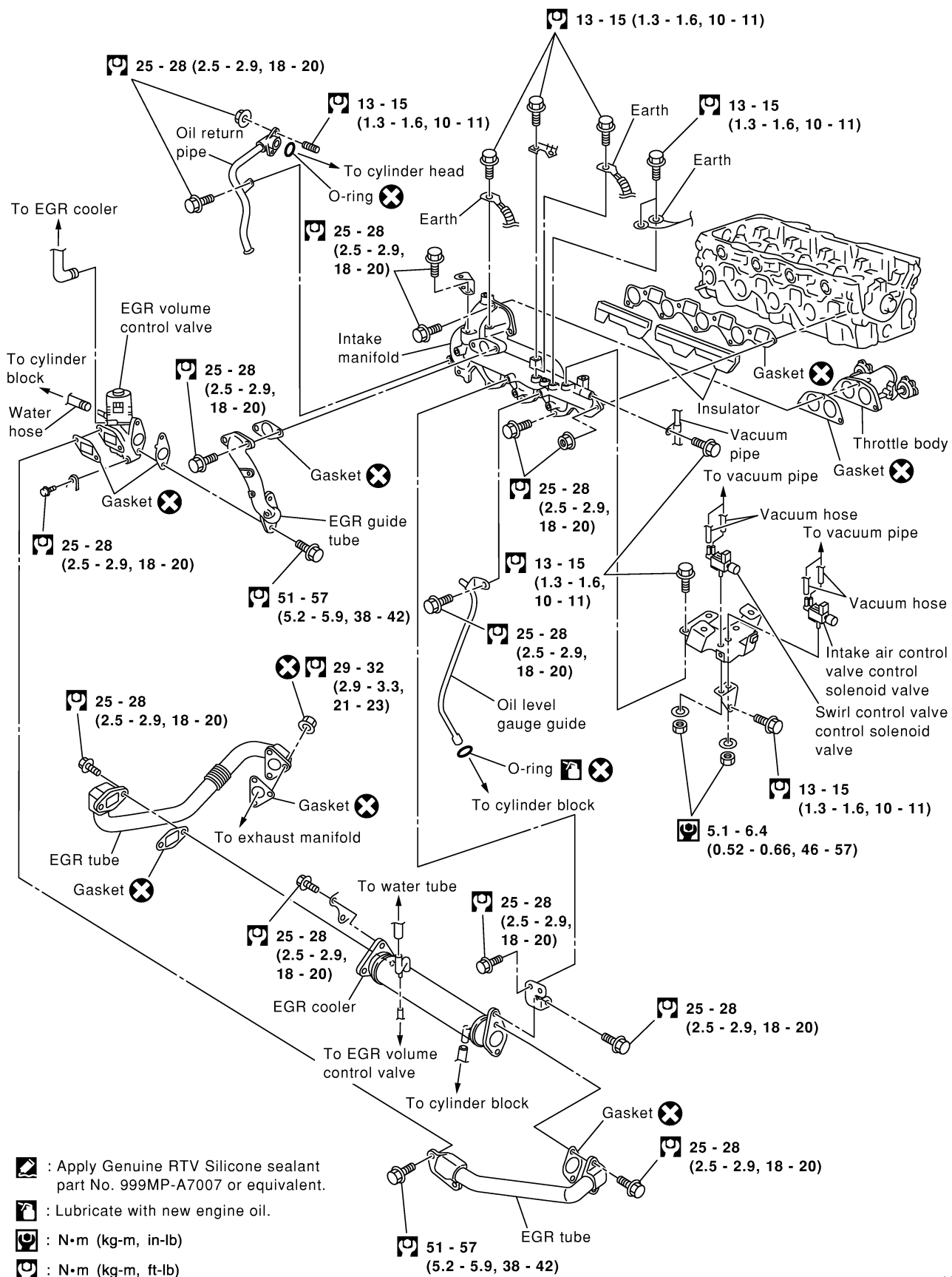
## Removal and Installation



### CAUTION:

To avoid damaging intercooler core when flushing intercooler with high pressure water, apply water straight to the core face.

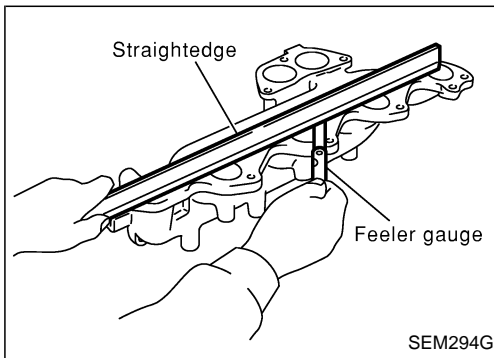
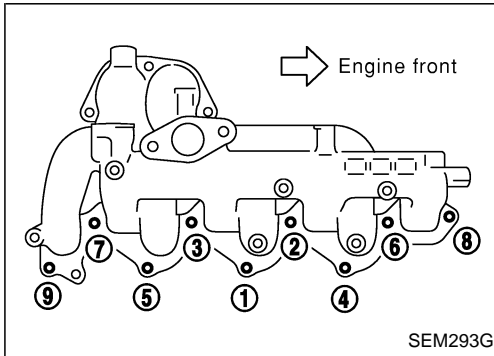
## Removal and Installation



## Removal and Installation (Cont'd)

### REMOVAL

1. Remove the following parts.
  - Drain engine coolant. Refer to MA section, "Changing Engine Coolant".
  - Remove engine cover. Refer to the figure at left.
  - Remove intercooler.
  - Remove air hose (on throttle body side).
  - Remove injection tube.
  - Remove or relocate wires/harnesses and tubes/pipes.
  
2. Remove intake manifold in the reverse order of that shown in the figure.



### Inspection

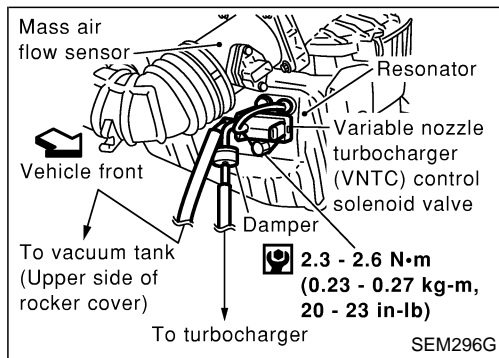
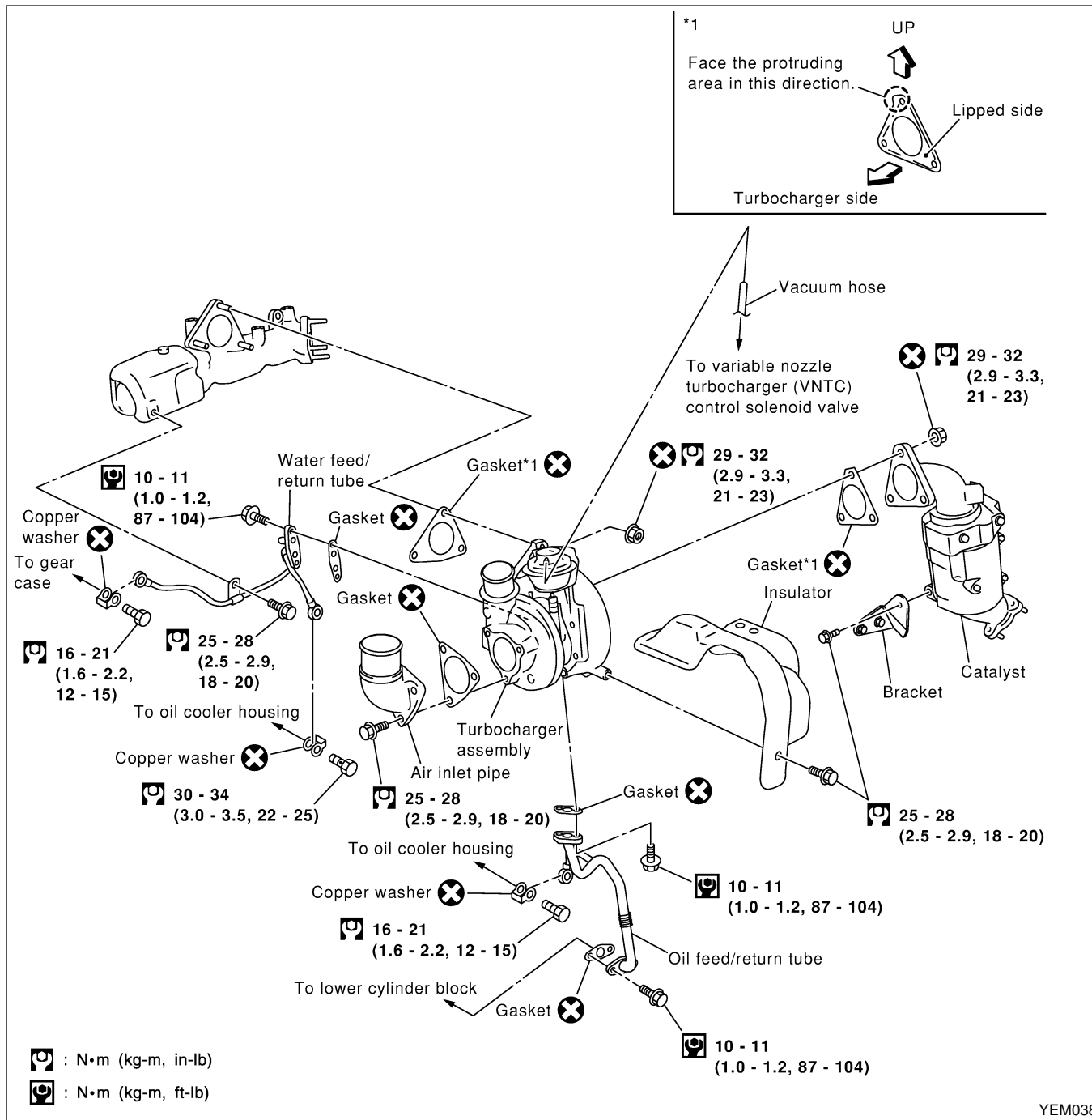
Clean surface of intake manifold.  
 Use a reliable straightedge and feeler gauge to check the flatness of intake manifold surface.

**Intake manifold surface flatness:**  
**Limit 0.2 mm (0.008 in)**

### INSTALLATION

1. Tighten intake manifold in the numerical order shown in the figure.  
⊙: **25 - 28 N·m (2.5 - 2.9 kg-m, 18 - 20 ft-lb)**
2. Install in the reverse order of removal.

## Removal and Installation



### REMOVAL

1. Remove the following parts.

- Undercover
- Under guard
- Engine coolant (drain)  
Refer to MA section, "Changing Engine Coolant".
- Exhaust front tube  
Refer to FE section, "Removal and Installation", "EXHAUST SYSTEM".
- Remove wires, harnesses, tubes and pipes.

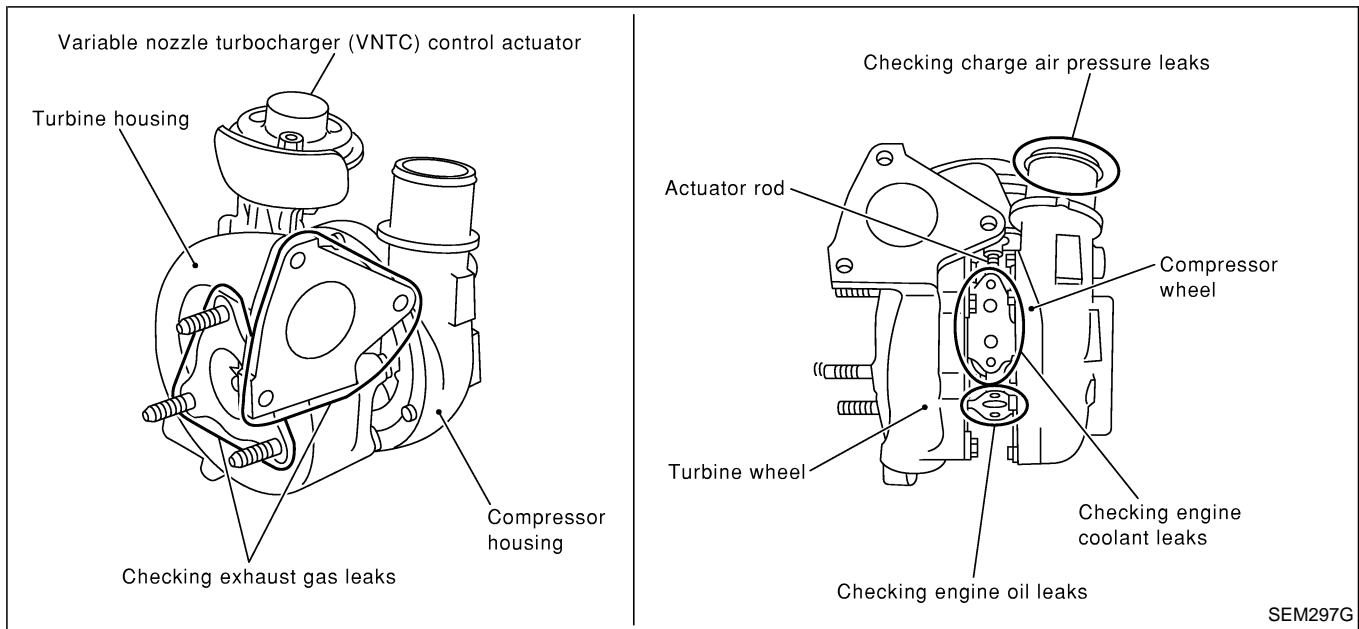
## Removal and Installation (Cont'd)

2. Remove catalyst.

**CAUTION:**  
Do not disassemble catalyst.

## Inspection

### TURBOCHARGER

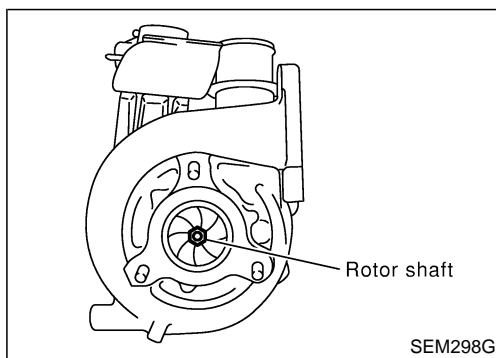


**CAUTION:**

When the compressor wheel, turbine wheel, or rotor shaft is damaged, remove all the fragments and foreign matter left in the following passages in order to prevent a secondary failure:

Suction side: Between turbocharger and intercooler

Exhaust side: Between turbocharger and catalytic converter



### Rotor shaft

- Check that the rotor shaft rotates smoothly without any resistance when it is rotated by your fingertips.
- Check that the rotor shaft is not loose when it is moved vertically or horizontally.

**Standard value for rotor shaft oil clearance:**

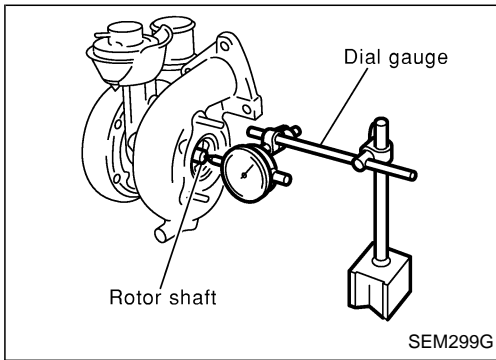
0.086 - 0.177 mm (0.0034 - 0.0070 in)

## Inspection (Cont'd)

### Rotor shaft end play

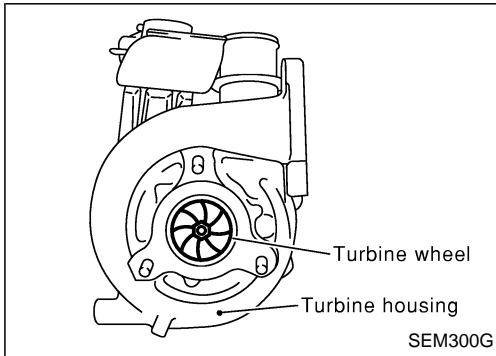
Place a dial gauge at the rotor shaft end in the axial direction to measure the end play.

**Standard: 0.044 - 0.083 mm (0.0017 - 0.0033 in)**



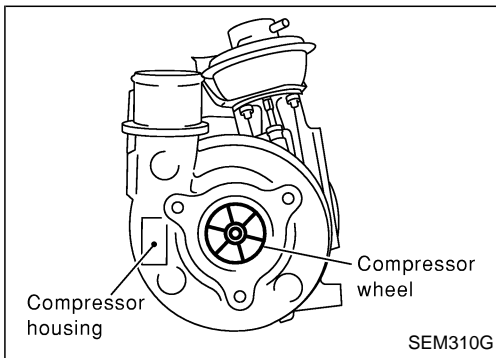
### Turbine wheel

- Check that there is no oil adhesion.
- Check that there is no carbon accumulation.
- Check that blades of the turbine wheel are not bent or broken.
- Check that the turbine wheel does not interfere with the turbine housing.



### Compressor wheel

- Check that there is no oil adhesion inside the air inlet.
- Check that the compressor wheel does not interfere with the compressor housing.
- Check that the wheel is not bent or broken.



### VNT control actuator

- Connect the handy pump to the actuator, and check that the rod strokes smoothly in compliance with the following pressure.
- First, apply the inspection negative pressure of about -66.7 kPa (-667 mbar, -500 mmHg, 19.69 inHg), and then measure the values while reducing the negative pressure to 0.

**Standard (Vacuum pressure/rod stroke amount):**

-46.9±1.3 kPa (-469±13 mbar, -352±10 mmHg,

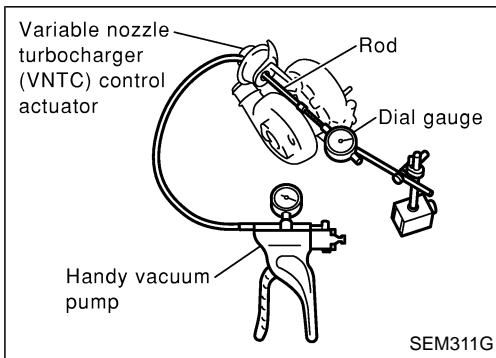
-13.86±0.39 inHg)/0.2 mm (0.008 in)

-30.8±0.7 kPa (-308±7 mbar, -231±5 mmHg,

-9.09±0.20 inHg)/5.0 mm (0.197 in)

Approximately -22.7 kPa (-227 mbar, -170 mmHg,

-6.69 inHg)/Rod stroke end



**Inspection (Cont'd)**

**Trouble diagnosis of turbocharger**

Preliminary check:

Check that the VNT control valve system has no malfunction. Refer to EC section, "ECM Terminals and Reference Value" in "TROUBLE DIAGNOSIS — GENERAL DESCRIPTION".


- Check that the engine oil level is between MIN and MAX of the dipstick. (When the engine oil amount is more than MAX, the oil flows into the inlet duct through the blow-by gas passage, and the turbocharger is misjudged failure.)
- Ask the customer if he/she always runs the vehicle in idle engine speed to cool the oil down after driving.
- Replace the turbocharger assembly when any malfunction is found after unit inspections specified in the table below.
- If no malfunction is found after the unit inspections, judge that the turbocharger body has no failure. Check the other parts again.

Inspection item	Inspection result	Symptom (when each inspection item meets each inspection result)			
		Oil leakage	Smoke	Noise	Insufficient power/acceleration failure
Turbine wheel	Oil leaks.	△	⊙	△	△
	Carbon is accumulated.	△	⊙	○	○
	Friction with housing.	△	○	⊙	○
	Blades are bent or broken.			⊙	⊙
Compressor wheel	Inside the air inlet is seriously contaminated by oil.	○	○		
	Friction with housing.	△	○	⊙	○
	Blades are bent or broken.			⊙	⊙
After checking both turbine and compressor, inspect rotor shaft end play.	There is resistance when the rotor shaft is rotated by your fingertips.		△	△	○
	The rotor shaft sometimes does not rotate by your fingertips.				⊙
	There is too much play in the bearing.	△	△	○	△
Oil return port	Carbon or sludge is accumulated in the waste oil hole.	△	⊙	△	△
Operation of VNT control actuator	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The actuator does not operate smoothly when vacuum pressure is gradually applied.</li> <li>● Stroke amount is not in compliance with the vacuum pressure.</li> </ul>		○		⊙

⊙: Large possibility  
 ○: Medium possibility  
 △: Small possibility

**INSTALLATION**

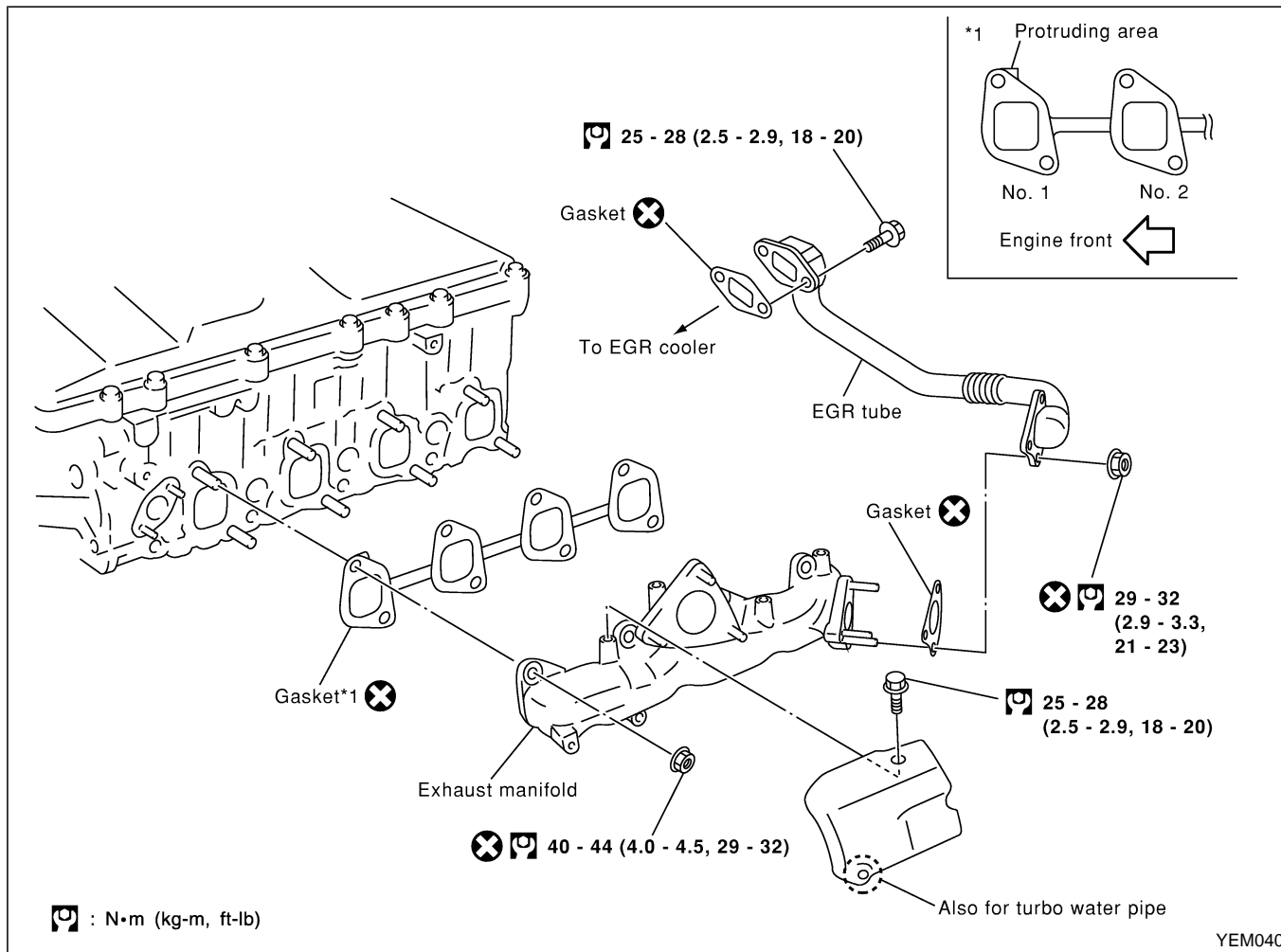
1. Install catalyst.

: **29 - 39 N·m (2.9 - 3.3 kg-m, 21 - 23 ft-lb)**

Place the protruding area of the gasket between the turbocharger and the exhaust outlet upwards, and install the lipped side to the turbocharger side. Refer to the figure, EM-14.

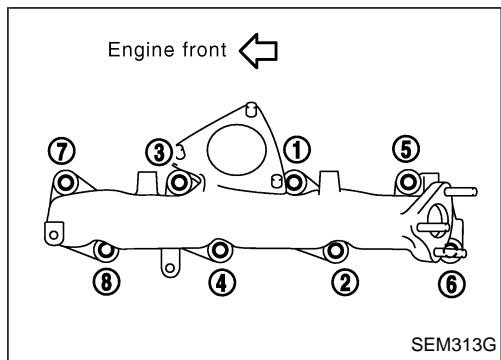
2. Install in the reverse order of removal.

## Removal and Installation



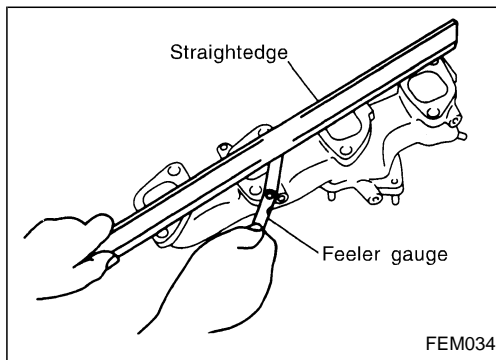
### REMOVAL

- Remove the following parts.
  - Refer to "PREPARATIVE WORK" in "CATALYST AND TURBOCHARGER", EM-14.
  - Remove catalytic converter.
  - Remove turbocharger.



- Loosen nuts holding the exhaust manifold in the reverse order of that shown in the figure.





## Inspection


### EXHAUST MANIFOLD

Check distortion on mounting surface with straightedge and feeler gauge.

**Limit: 0.2 mm (0.008 in)**

## INSTALLATION

1. Tighten exhaust manifold holding nuts in the numerical order shown in the figure.

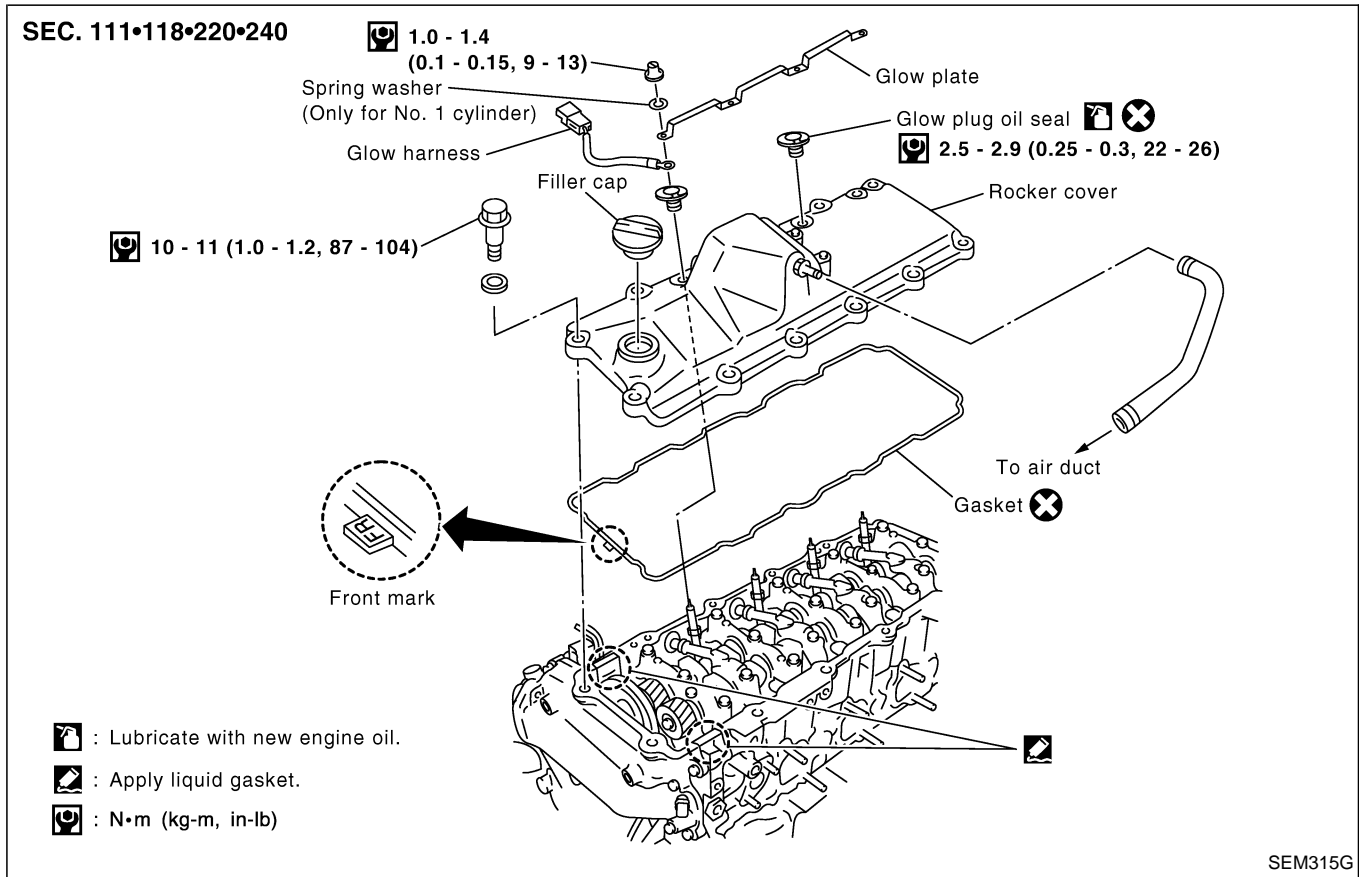
: 40 - 44 N·m (4.0 - 4.5 kg-m, 29 - 32 ft-lb)

### NOTE:

Install gasket so that the protruding tab (mark for correct installation) is positioned on the side of No. 1 port (front side). Refer to component structure diagram on the previous page.

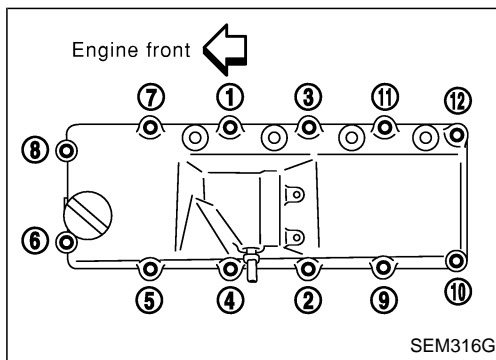
2. Install in the reverse order of removal.

## Removal and Installation



### REMOVAL

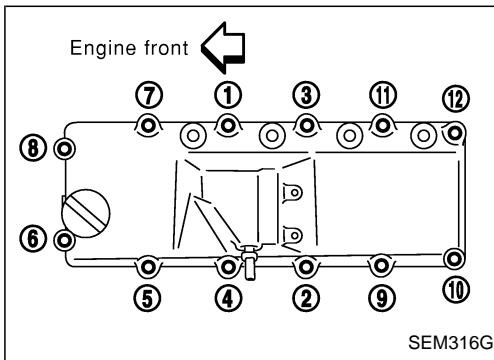
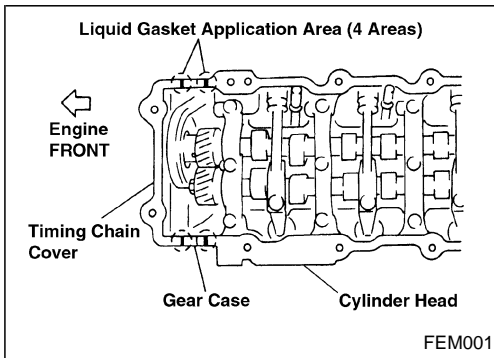
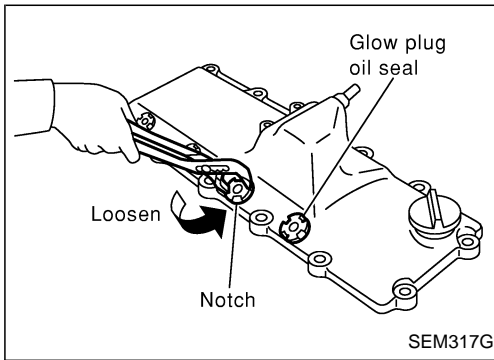
1. Remove the following parts.
  - Engine cover
  - Intercooler
  - Air inlet pipe
  - Throttle body
  - Wires, harnesses, tubes and pipes



2. Loosen holding bolts in the reverse order of that shown in the figure and remove.
3. Remove rocker cover to the direction of glow plug tilt.
4. Remove glow plug oil seals.

## Removal and Installation (Cont'd)

### INSTALLATION



1. Temporarily tighten holding bolts in the numerical order shown in the figure.

2. Apply Three Bond 1207C (KP510 00150) to the area shown in the figure.

3. Use a scraper to remove old liquid gasket.

4. Apply once more.

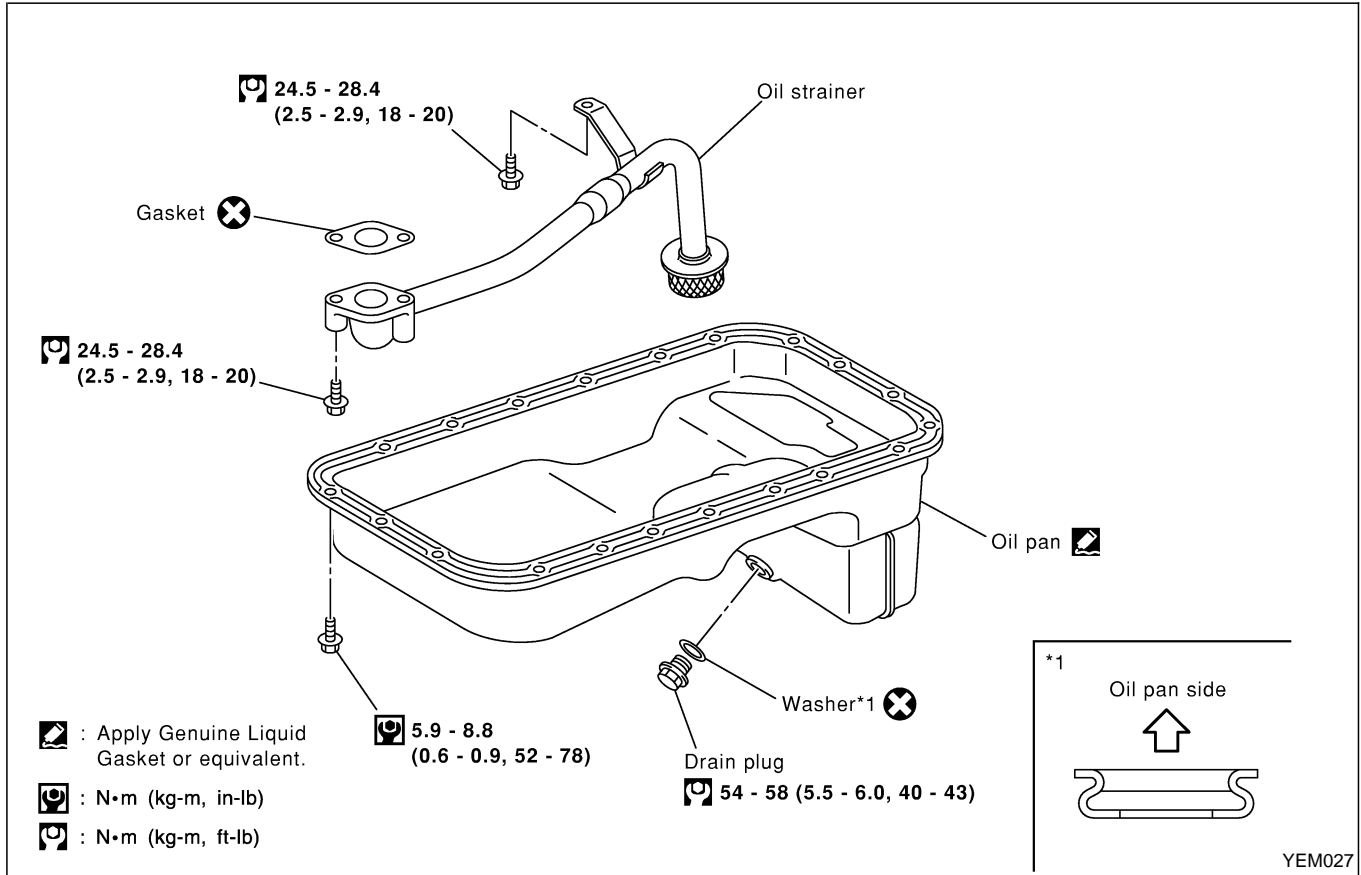
5. Apply engine oil to glow plug oil seals and install them.

6. Tighten holding bolts in the numerical order shown in the figure.

7. Re-tighten to the same torque in the same order as above.

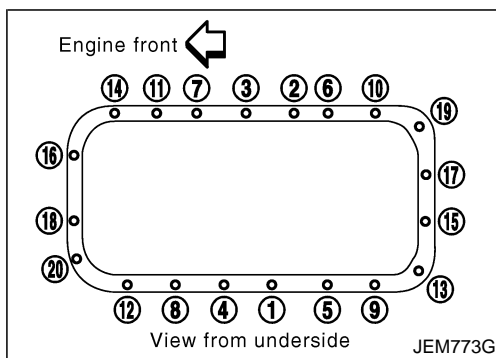
8. Install in the reverse order of removal.

## Removal and Installation



### REMOVAL

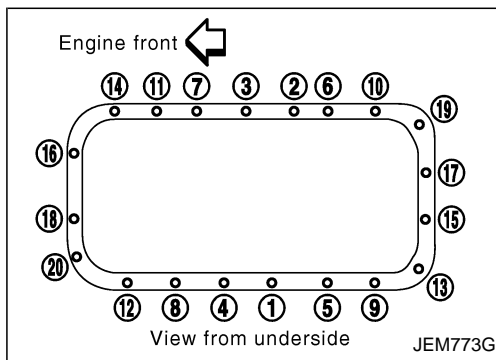
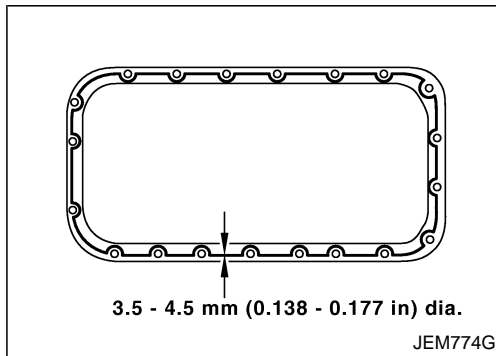
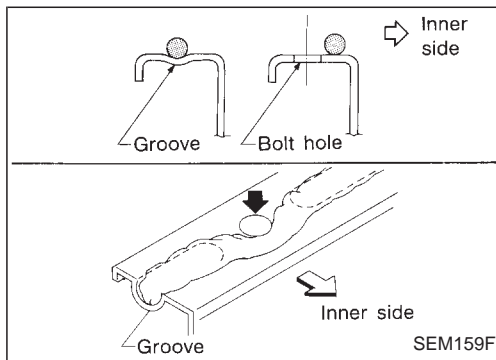
1. Drain engine oil.
2. Remove the following parts.
  - Under guard
  - Crossmember, differential member, front final drive assembly
  - Engine gusset



3. Loosen and remove oil pan installation bolts in reverse order of numbers in the figure.
4. Use a seal cutter (special service tool) to cut away liquid gasket and remove oil pan.
5. Remove oil strainer.

## Removal and Installation (Cont'd)

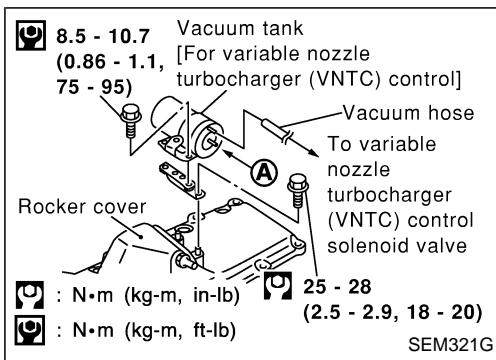
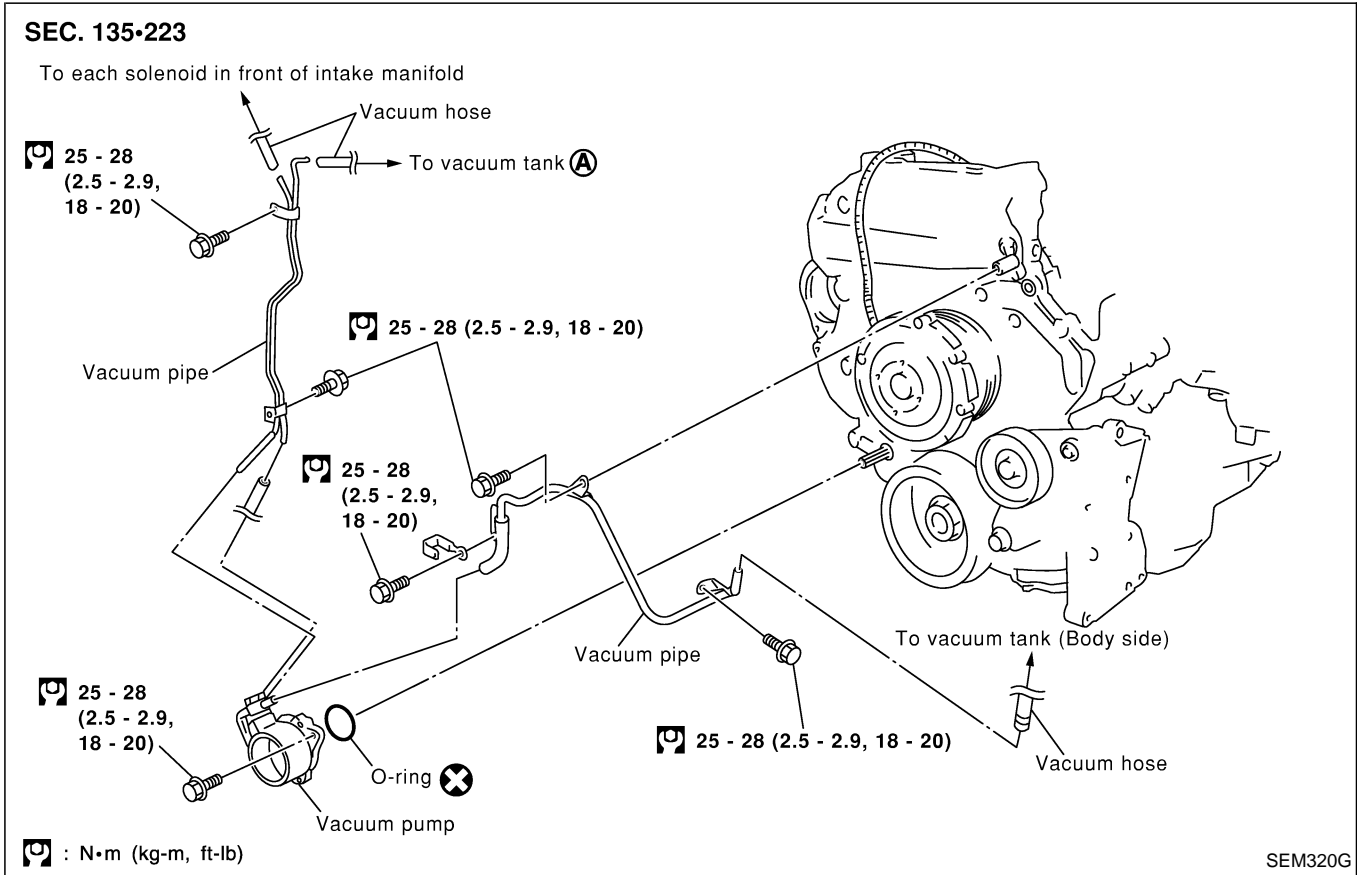
## INSTALLATION



1. Install oil strainer.
2. Install oil pan.
  - a. Use a scraper to remove all traces of liquid gasket from mating surfaces.
    - Also remove traces of liquid gasket from mating surface of cylinder block, front cover.
    - **Remove old liquid gasket from the bolt hole and thread.**
  - b. Apply a continuous bead of liquid gasket to mating surface of oil pan.
    - **Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.**
    - **Apply liquid gasket to the groove on the mating surface.**
    - **Allow 8 mm (0.31 in) clearance around center of bolt holes.**
  - c. Apply liquid gasket to inner sealing surface as shown in figure.
    - **Be sure liquid gasket is 2.0 to 3.0 mm (0.079 to 0.188 in).**
    - **Attaching should be done within 5 minutes after coating.**

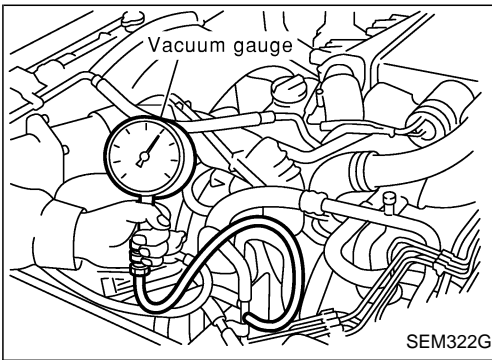
2. Tighten the mounting bolts in the order shown in the figure. Then tighten in the same order to the torque stated.
3. The torque of the installation bolts will differ depending on position.
4. Install in the reverse order of removal.

Removal and Installation



REMOVAL

1. Remove the following parts.
  - Radiator under side
  - Radiator shroud
  - Cooling fan
  - Chain cover front side
  - A/T cooler hose (Disconnect)
  - Vacuum hose
  - Intercooler cover (When removing vacuum tank)
2. Remove the installation bolts and pull the vacuum pump from the engine front directly.
3. If it is difficult to remove from the spline shaft connection, tap lightly with a plastic hammer.

**Removal and Installation (Cont'd)****INSPECTION**

1. Remove the vacuum hose. Connect the vacuum gauge through the 3-way connector. Otherwise, remove the welch valve of the vacuum pipe and attach the vacuum gauge directly. (The illustration shows the second method.)
  - Remove an appropriate part to measure the vacuum pump load pressure directly and install the vacuum gauge. Refer to the figure.
2. Start the engine, and measure the load pressure with the engine idling.

**Vacuum pressure:****Standard**

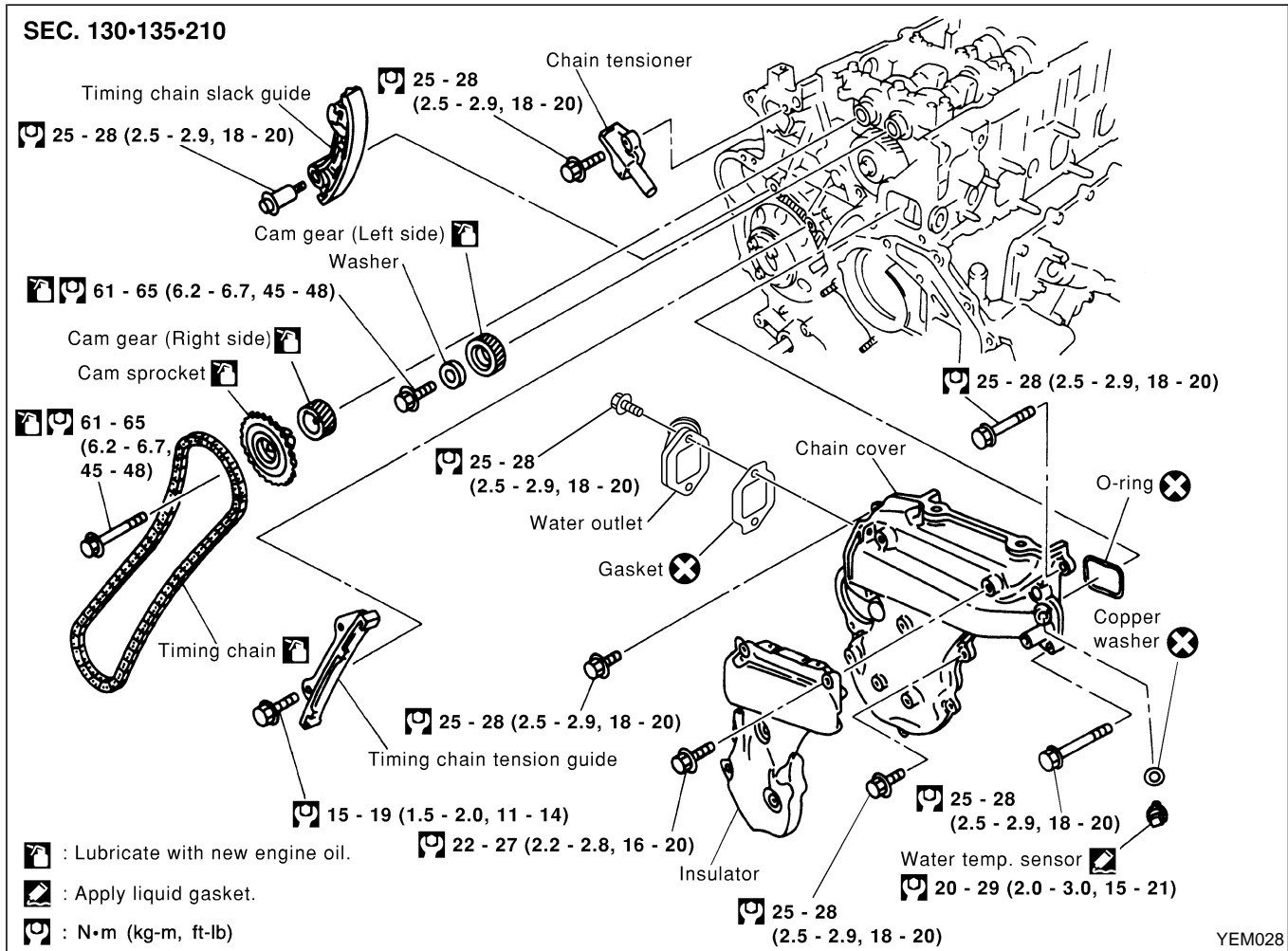
**-93.3 to -101.3 kPa (-933 to -1,013 mbar, -700 to -760 mmHg, -27.56 to -29.92 inHg)**

3. If outside the standard value, make sure that there is no intake of air within the circuit and measure again.
4. Replace the vacuum pump if still outside the standard value.

**INSTALLATION**

- Install in the reverse order of removal.

## Removal and Installation

**CAUTION:**

As the internal mechanism of the idler gear must first of all, and always, be set by a bolt when removing the timing chain before removing the fuel injection pump and timing gear, follow the procedures on EM-38, "Removal of timing chain after setting idler gear", "Electronic controlled fuel injection pump".

- This chapter will deal with the summary of removing the timing chain before removing the camshaft and cylinder head.

**Removal**

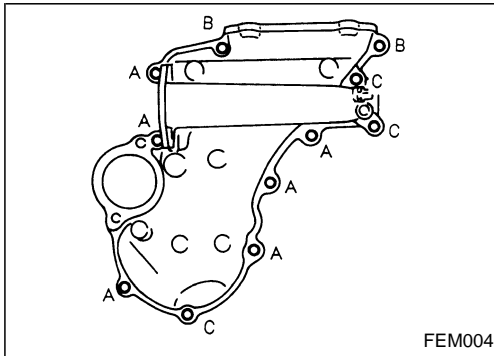
1. Remove the following parts.

- Engine cover
- Intercooler
- Air inlet pipe
- Throttle body
- Rocker cover
- Spill tube
- Coolant (Drain)
- Radiator upper hose
- Water outlet
- Radiator shroud
- Cooling fan
- Auxiliary belt
- Vacuum pipe
- Vacuum pump



## Removal (Cont'd)

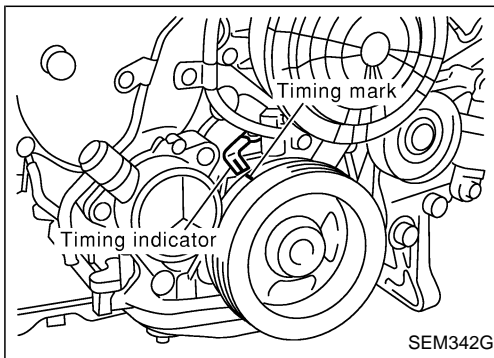
2. Move the following parts.
  - TDC sensor harness
  - Power steering oil pump



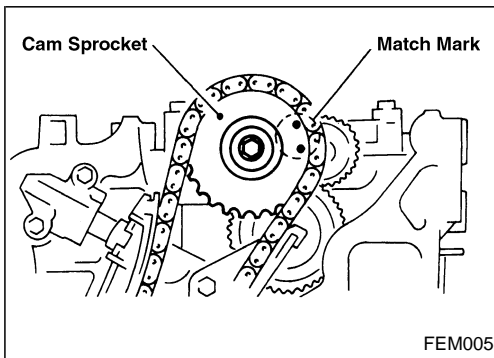
3. Remove the chain cover.
  - Remove the holding bolts A to C shown in the figure.

**CAUTION:**

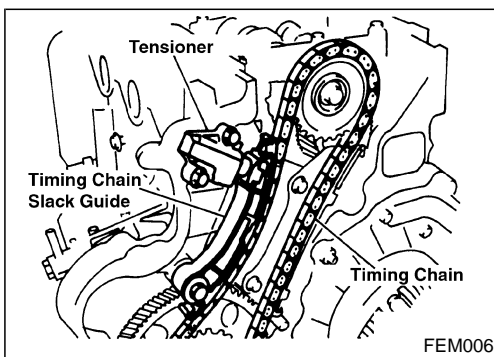
**While the chain cover is removed, be careful not to allow entry of dust or foreign objects.**



4. Set the No. 1 cylinder to the TDC.
  - 1) Turn the crankshaft pulley clockwise, and match the timing indicator of the gear case to the timing mark of the crankshaft pulley.



- 2) Make sure that the cam sprocket match mark is in the position shown in the figure.
  - If the match mark is not in position, turn the crankshaft pulley once more and position it.
  - When removing at No. 1 cylinder TDC, each sprocket and chain is fitted using the match mark, therefore there is no need to apply any match marks beforehand.



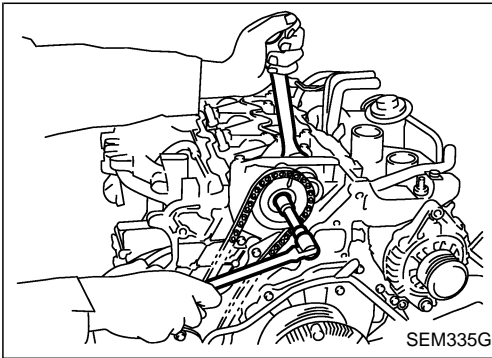
5. Remove the chain tensioner.
  - 1) Loosen upper and lower holding bolts.
  - 2) Holding the chain tensioner in your hand, remove the upper holding bolt and release the spring tension.
  - 3) Remove the lower holding bolt, then remove the chain tensioner.
    - The chain tensioner does not have a mechanism which prevents the ejection of the plunger. (It does have a mechanism which prevents the plunger from returning.)

**CAUTION:**

**Be careful not to drop the plunger and spring.**

## TIMING CHAIN

### Removal (Cont'd)



6. Remove the timing chain slack guide.
7. Remove the timing chain with cam sprocket.
  - Loosen the cam sprocket holding bolt by fixing the hexagonal portion of the intake manifold side camshaft with a spanner, etc.
  - If the spill tube is not removed, fix the hexagonal portion of the exhaust manifold side camshaft.

#### CAUTION:

**Do not loosen the holding bolt by using the tension of the chain.**

8. Remove the timing chain tension guide.

### Installation

1. Install the timing chain tension guide.
2. Install the cam sprocket and the timing chain together.
  - Install by aligning the sprocket and timing chain match marks.
  - Tighten the cam sprocket holding bolt by fixing the hexagonal portion of the camshaft.

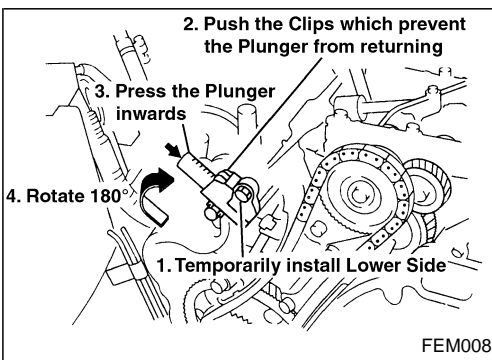
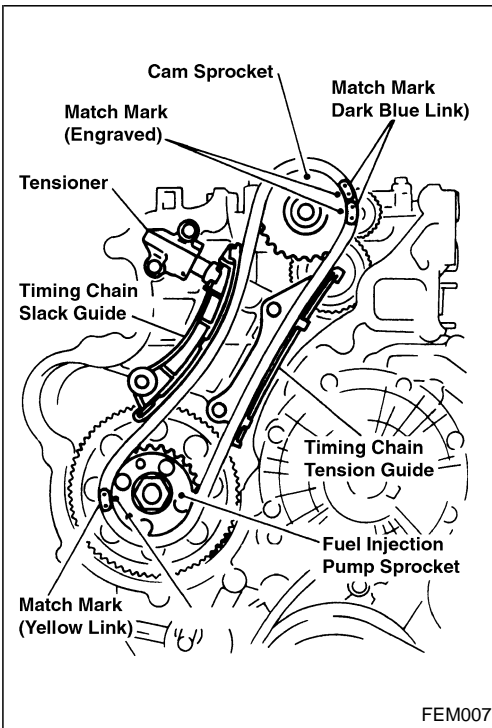
#### CAUTION:

**Do not tighten in the holding bolt using the tension of the chain.**

3. Install the timing chain slack guide.

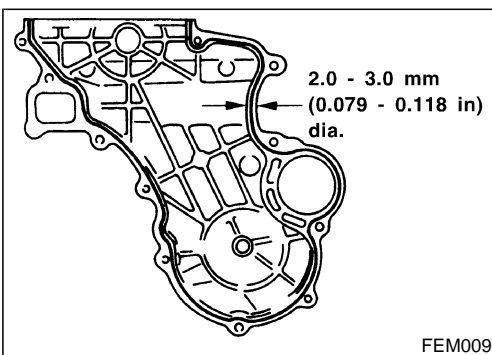
#### CAUTION:

**When the holding bolt is tightened to the specified torque, there is a gap between the guide and bolt. Do not over-tighten.**



4. Install the chain tensioner.

- 1) With the chain tensioner in the position shown in the figure (with the plunger on the outer side), temporarily tighten the holding bolt.
- 2) Press the plunger into the tensioner body while pressing on the clips which prevent the plunger from returning.
- 3) Install the upper side holding bolt while holding the plunger down with your finger and rotating it 180 degrees.
- 4) Tighten the holding bolt to the specified torque.

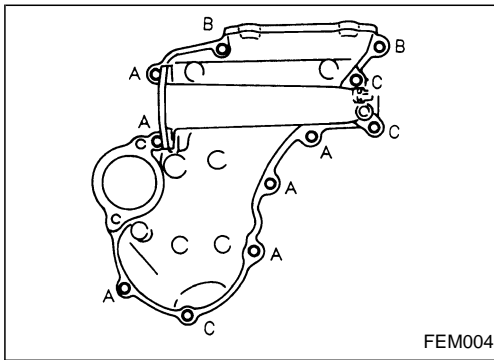


5. Install the chain cover.

- 1) Before installing chain cover, remove all traces of liquid gasket from mating surface using a scraper.
- 2) Apply a continuous bead of liquid gasket to chain cover.
  - **Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.**
  - a. **Coat of liquid gasket should be maintained within 2.0 to 3.0 mm (0.079 to 0.118 in) dia. range.**
  - b. **Attach chain cover to gear case within 5 minutes after coating.**
  - c. **Wait at least 30 minutes before refilling engine oil or starting engine.**

## TIMING CHAIN

### Installation (Cont'd)



3) Install the chain cover.

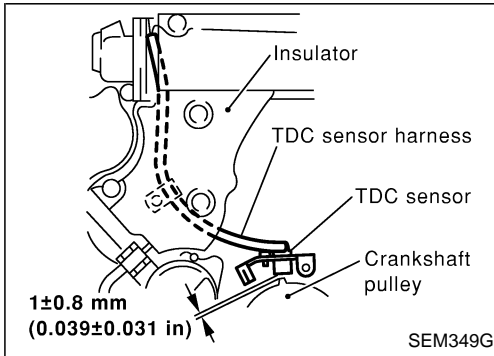
- The dimension below the neck of the holding bolt will vary depending on the part.

**Dimension below the neck:**

**A: 20 mm (0.79 in)**

**B: 50 mm (1.97 in)**

**C: 60 mm (2.36 in)**

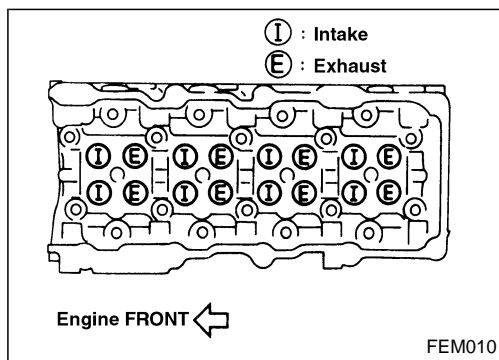
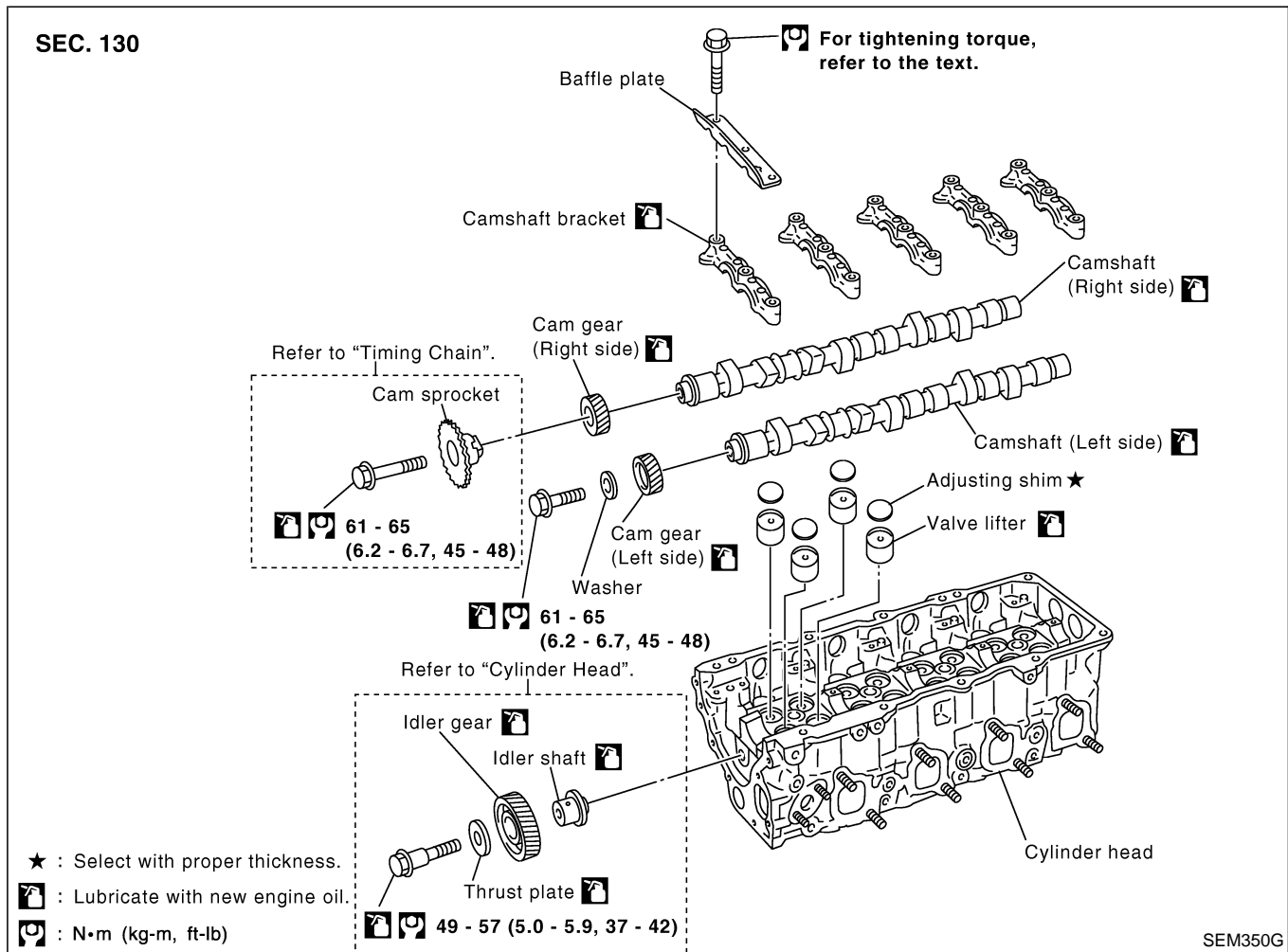


6. Install by following all removal procedures in reverse.

#### **CAUTION:**

- Arrange the TDC sensor harness in the position shown in the figure.
- Make sure that the harness has no deflection around the vicinity of the crankshaft pulley when installing the clamp.

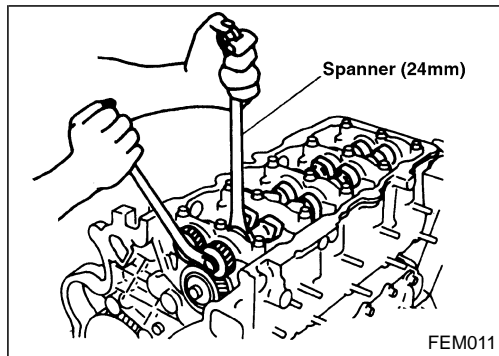
Removal and Installation



- This engine will have a different valve arrangement from normal DOHC 4-valve type engines. As both camshafts on this engine have intake and exhaust cams, in this chapter they are named as follows:

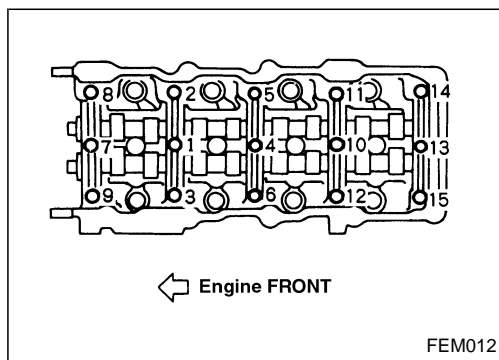
Camshaft (Right side): Intake manifold side camshaft  
 Camshaft (Left side): Exhaust manifold side camshaft

- The same parts are used for the right and left sides.
- Refer to the figure for intake and exhaust valve arrangement. (The camshafts have, alternately, either an intake valve or an exhaust valve.)



Removal

1. Set the No. 1 cylinder at TDC, then remove the chain case, timing chain and other parts in connection. Refer to "TIMING CHAIN", EM-26.
2. Remove the cam gear.
  - Loosen the cam gear installation bolt by fixing the hexagonal portion of the camshaft.
  - The idler gear cannot be removed at this point as the gear case is in the way. (The cylinder head can be removed as a single unit.)



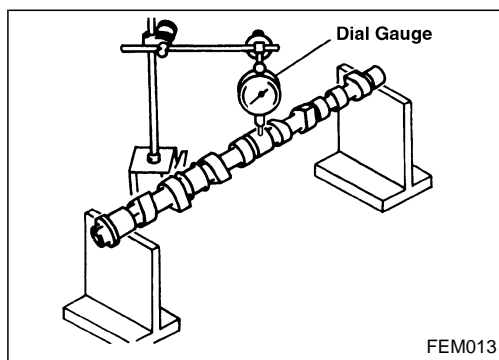
## Removal (Cont'd)

3. Remove injection tube and injection nozzle assembly. Refer to EC section, "Injection Tube and Injection Nozzle" in "BASIC SERVICE PROCEDURE".
4. Remove the camshaft.
  - Place distinguishing marks on the right and left sides with paint.
  - Loosen and remove the installation bolt in reverse order shown in the figure.
5. Remove the adjusting shim and valve lifter.
  - Remove by taking notice of the installation position, and place outside engine in order to prevent confusion.

## Inspection

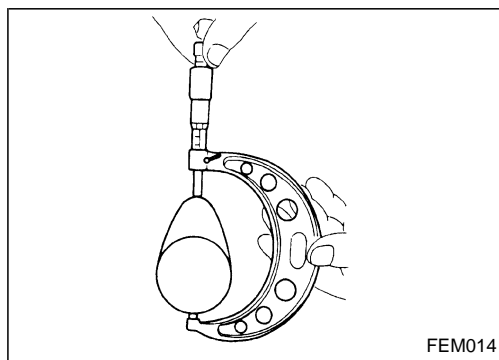
### VISUAL CHECK OF CAMSHAFT

- Check the camshaft for one sided wear or scratches.
- Replace the camshaft if there are abnormalities.



### CAMSHAFT RUNOUT

- Prepare V-block on a flat surface and secure camshaft journals No. 1 and No. 5.
- Set the dial gauge vertically on journal No. 3.
- Rotate camshaft in one direction by hand, then read needle movement on dial indicator.  
Camshaft bend value is 1/2 of needle movement.  
**Limit: 0.02 mm (0.0008 in)**



### HEIGHT OF CAM NOSE

Measure by using a micrometer.

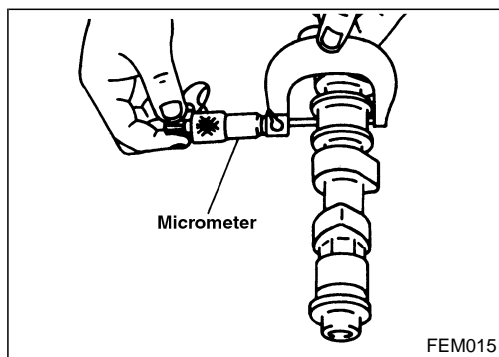
#### Standard:

#### Intake

**40.488±0.02 mm (1.5940±0.0008 in)**

#### Exhaust

**40.850±0.02 mm (1.6083±0.0008 in)**



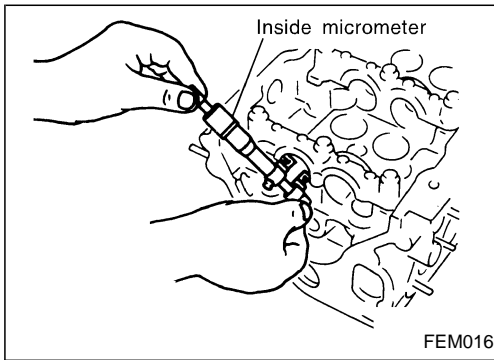
### CAMSHAFT OIL CLEARANCE

Measure by using a micrometer.

#### Cam journal outer diameter:

#### Standard

**29.931 - 29.955 mm (1.1784 - 1.1793 in) dia.**



## Inspection (Cont'd)

### CAMSHAFT BRACKET INNER DIAMETER

- Install camshaft bracket and tighten bolts to the specified torque.
- Measure inner diameter of camshaft bracket using an inside micrometer.

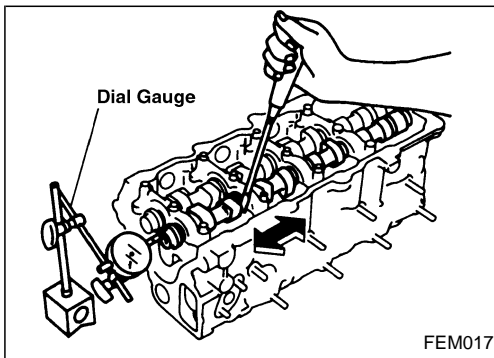
**Standard: 30.000 - 30.021 mm (1.1811 - 1.1819 in) dia.**

### CAMSHAFT OIL CLEARANCE CALCULATIONS

Oil clearance = Cam bracket inner diameter – Cam journal outer diameter

**Standard: 0.045 - 0.090 mm (0.0018 - 0.0035 in) dia.**

- If it exceeds the standard value, refer to the standard value of each unit, then replace the camshaft and/or cylinder head.
- As the camshaft bracket is manufactured with the cylinder head, it is impossible to replace only the camshaft bracket.



### CAMSHAFT END PLAY

- Set the dial gauge to the front end of the camshaft. Measure the end play by moving the camshaft in the direction of the axle.

**Standard: 0.065 - 0.169 mm (0.0026 - 0.0067 in)**

**Limit: 0.2 mm (0.0079 in)**

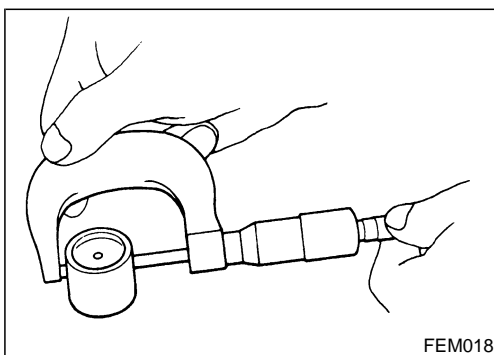
- If end play exceeds the limit, replace camshaft and measure camshaft end play again.
- If end play still exceeds the limit after replacing camshaft, replace cylinder head.

### VISUAL INSPECTION OF VALVE LIFTER

Check lifter side for any signs of wear or damage. Replace if there are any abnormalities.

### VISUAL INSPECTION OF ADJUSTING SHIM

Check cam nose contact and sliding surfaces for wear and scratches. Replace if there are any abnormalities.



### VALVE LIFTER CLEARANCE

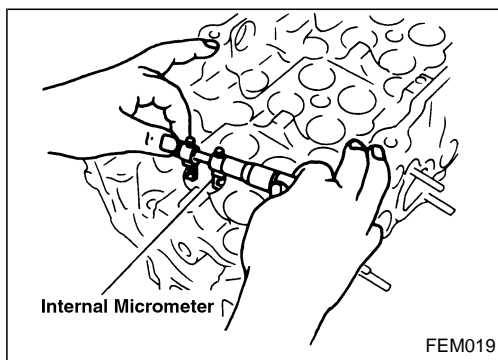
Measure the outer diameter of the valve lifter with a micrometer.

**Standard: 34.450 - 34.465 mm (1.3563 - 1.3569 in) dia.**

**Inspection (Cont'd)****VALVE LIFTER BORE DIAMETER**

Measure the bore diameter of the cylinder head valve lifter with an inside micrometer.

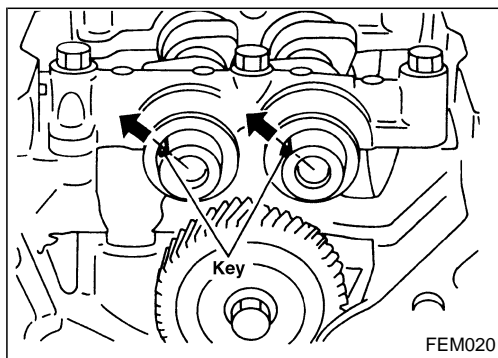
**Standard: 34.495 - 34.515 mm (1.3581 - 1.3589 in) dia.**

**VALVE LIFTER CLEARANCE CALCULATIONS**

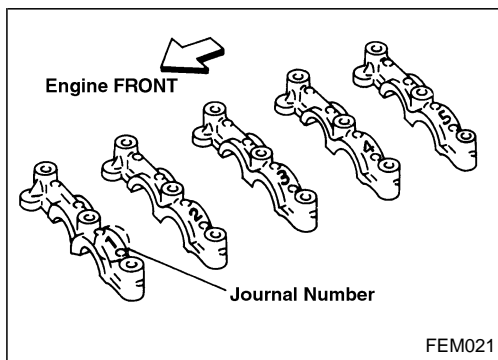
Clearance = Valve lifter bore diameter – Valve lifter outer diameter

**Standard: 0.030 - 0.065 mm (0.0012 - 0.0026 in)**

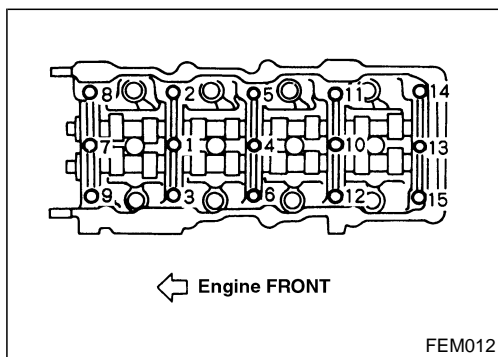
If it exceeds the standard value, refer to the outer diameter and bore diameter standard values and replace valve lifter and/or cylinder head.

**Installation**

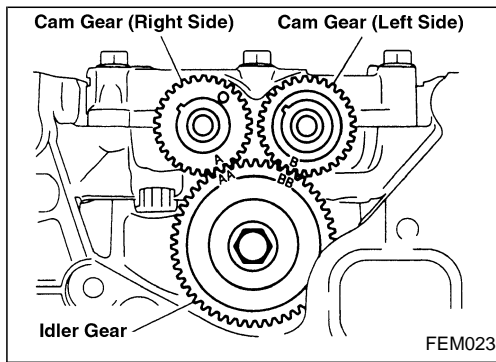
1. Install the valve lifter and adjusting shim.
  - Make sure that these are installed in the same position as before the removal process.
2. Install the camshaft.
  - Follow the distinguishing marks that were placed on in the removal process.
  - Face the key in the direction shown in the figure.



3. Install the camshaft bracket.
  - Refer to the camshaft bracket upper side journal No. and install.
  - Looking from the exhaust manifold side (left side of engine), install in the direction that the journal number can be read correctly.
  - Place baffle plate onto upper face of No. 1 camshaft bracket, and tighten together.

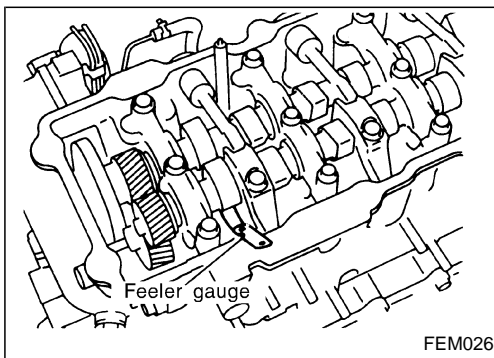
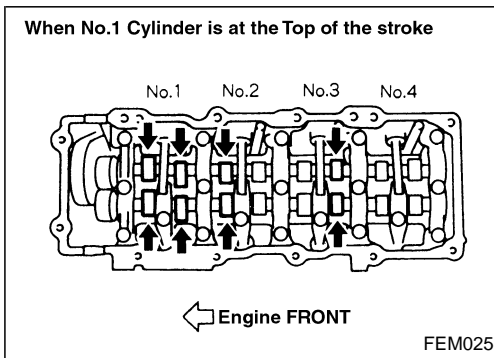
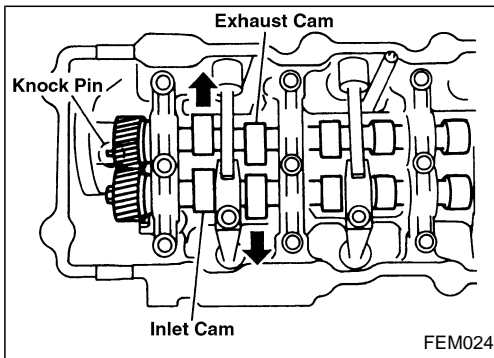
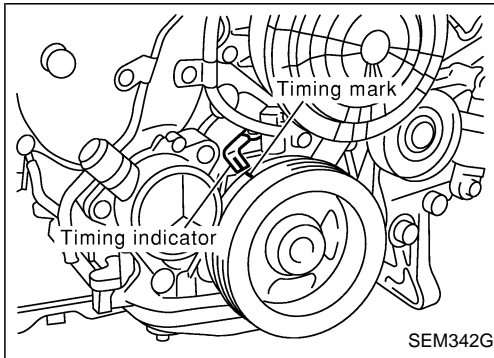
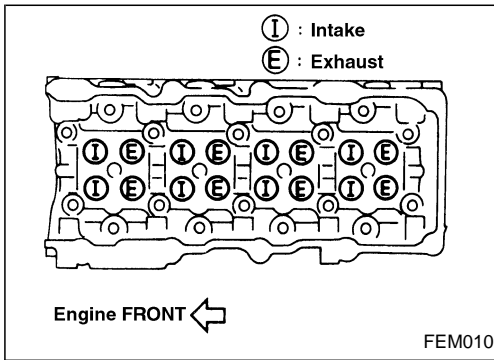


4. Tighten the installation bolts in numerical order in the figure.
  - 1) Tighten to 10 to 14 N·m (1.0 to 1.5 kg-m, 8 to 10 ft-lb).
  - Make sure that the thrust portion of the camshaft is fitted properly in the head installation side.
  - 2) Tighten to 20 to 23 N·m (2.0 to 2.4 kg-m, 15 to 17 ft-lb).

**Installation (Cont'd)**

5. Install the cam gear.
  - Align the match marks, and install the idler gear and each cam gear to the position shown in the figure.
  - Tighten the cam gear installation bolt by fixing the hexagonal portion of the camshaft.
  
6. Install the timing chain, all other related parts and chain cover. Refer to "TIMING CHAIN", EM-26.
7. After installing the timing chain, check and adjust the valve clearance before installing the spill tube. Refer to "VALVE CLEARANCE", EM-35.
8. Install in the reverse order of removal.





## Inspection

- When the camshaft or parts in connection with valves are removed or replaced, and a fault has occurred (poor starting, idling, or other faults) due to the misadjustment of the valve clearance, inspect as follows.
- Inspect and adjust when the engine is cool (at normal temperature).
- Be careful of the intake and exhaust valve arrangement. (The valve arrangement is different from that in a normal engine.) (The camshafts have, alternately, either an intake valve or an exhaust valve.)

1. Remove the following parts.
  - Intercooler cover
  - Intercooler
  - Rocker cover
2. Set the No. 1 cylinder at TDC.
  - 1) Rotate the crankshaft pulley clockwise, and align the TDC mark of the crankshaft pulley with the timing indicator of the TDC sensor bracket.
  - 2) Confirm that the cam nose of the No. 1 cylinder and the knock pin of the cam sprocket is in the position shown in the figure.
    - Rotate the crankshaft pulley again if not in the position shown in the figure.

3. While referring to the figure, measure the valve clearance in the circled area of the table below.

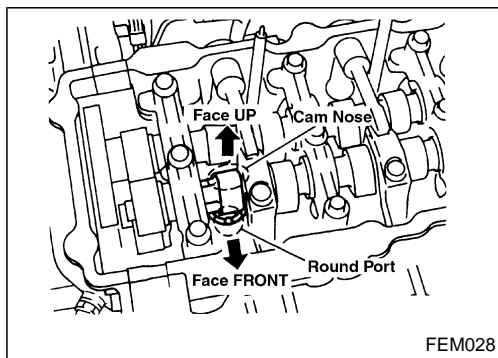
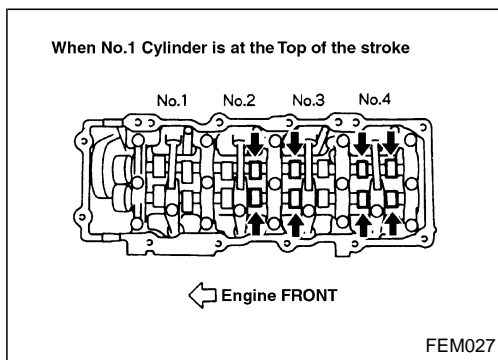
Measuring point	No. 1		No. 2		No. 3		No. 4	
	INT	EXH	INT	EXH	INT	EXH	INT	EXH
When the No. 1 cylinder is in the TDC	○	○	○			○		

- The injection order is 1-3-4-2.
- Measure the valve clearance using a JIS high grade feeler gauge when the engine is cool (at normal temperature).
 

**Standard:**

**Intake and exhaust**

**0.35±0.05 mm (0.0138±0.0020 in)**
- 4. Set the No. 4 cylinder at TDC by rotating the crankshaft clockwise once.



## Inspection (Cont'd)

5. While referring to the figure, measure the valve clearance in the circled area of the table below.

Measuring point	No. 1		No. 2		No. 3		No. 4	
	INT	EXH	INT	EXH	INT	EXH	INT	EXH
When the No. 4 cylinder is in the TDC				○	○		○	○

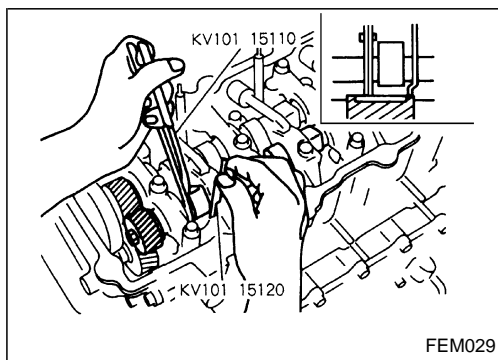
6. If the valve clearance is outside the specification, adjust as follows.

## Adjustments

- Remove the adjusting shim for parts which are outside the specified valve clearance.
1. Remove the spill tube.
  2. Extract the engine oil on the upper side of the cylinder head (for the air gun used in step 7).
  3. Rotate the crankshaft to face the cam for adjusting shims that are to be removed upward.
  4. Grip the camshaft with camshaft pliers (SST), the using the camshaft as a support point, push the adjusting shim downward to compress the valve spring.

### CAUTION:

**Do not damage the camshaft, cylinder head, or the outer circumference of the valve lifter.**

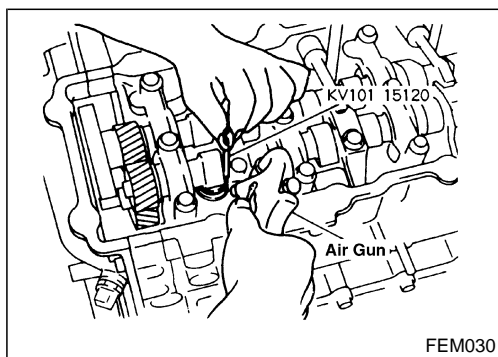


5. With the valve spring in a compressed state, remove the camshaft pliers (SST) by securely setting the outer circumference of the valve lifter with the end of the lifter stopper (SST).

- Hold the lifter stopper by hand until the shim is removed.

### CAUTION:

**Do not retrieve the camshaft pliers forcefully, as the camshaft will be damaged.**



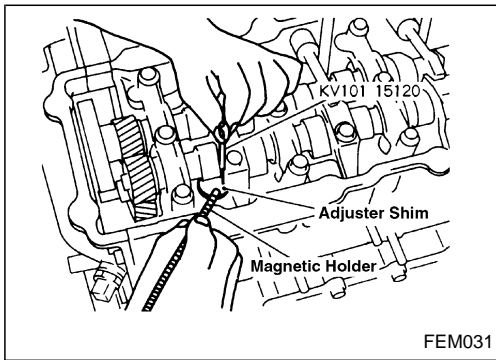
6. Move the rounded hole of the adjusting shim to the front with a very thin screwdriver.

- When the adjusting shim on the valve lifter will not rotate smoothly, restart from step 4 with the end of the lifter stopper (SST) touching the adjusting shim.
7. Remove the adjusting shim from the valve lifter by blowing air through the rounded hole of the shim with an air gun.

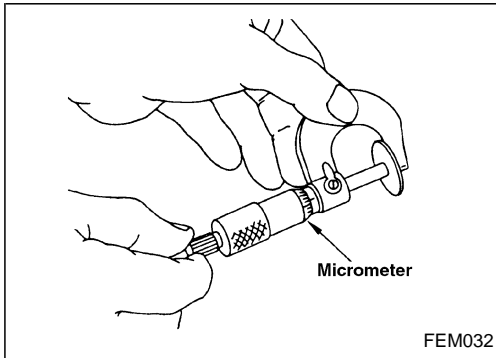
### CAUTION:

**To prevent any remaining oil from being blown around, thoroughly wipe the area clean and wear protective goggles.**

## Adjustments (Cont'd)



8. Remove the adjusting shim by using a magnetic hand.



9. Measure the thickness of the adjusting shim using a micrometer.

- Measure near the center of the shim (the part that touches the cam).

10. Select the new adjusting shim from the following methods.

**Calculation method of the adjusting shim thickness:**

$$t = t_1 + (C_1 - C_2)$$

**t = Adjusting shim thickness**

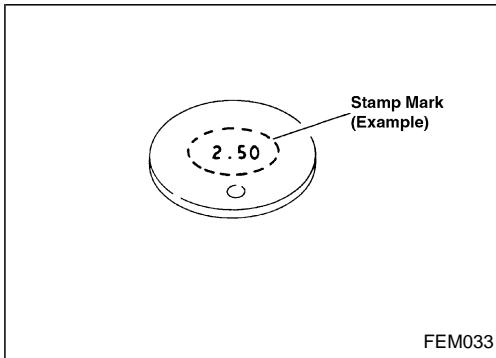
**t<sub>1</sub> = Thickness of the removed shim**

**C<sub>1</sub> = Measured valve clearance**

**C<sub>2</sub> = Specified valve clearance**

**[when the engine is cool (at normal temperature)]**

**0.35 mm (0.0138 in)**



- New adjusting shims have the thickness stamped on the rear side.

Stamped	Shim thickness	mm (in)
2.35	2.35	(0.0925)
2.40	2.40	(0.0945)
.	.	.
.	.	.
.	.	.
3.05	3.05	(0.1201)

- The thickness of the adjusting shim ranges from 2.35 to 3.05 mm (0.0925 to 0.1201 in), where in the space of 0.05 mm (0.0020 in). There are 15 types of shims available.

11. Fix the selected adjusting shim to the valve lifter.

**CAUTION:**

**Place the stamped side of the adjusting shim to the valve lifter.**

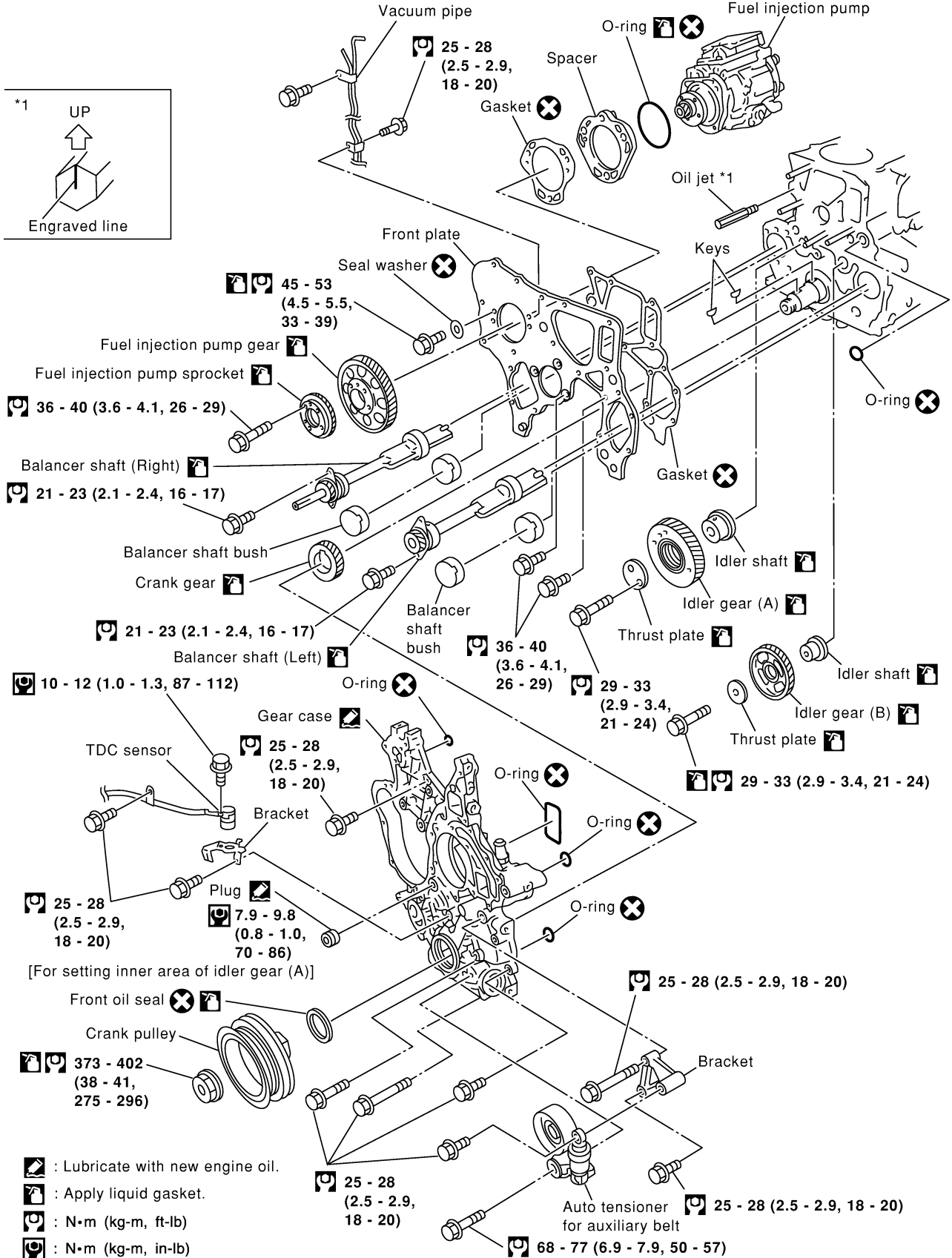
12. Compress the valve spring using the camshaft pliers and remove the lifter stopper (SST).

13. Rotate the crankshaft 2 to 3 times by hand.

14. Confirm that the valve clearance is within the specification.

**Removal and Installation**

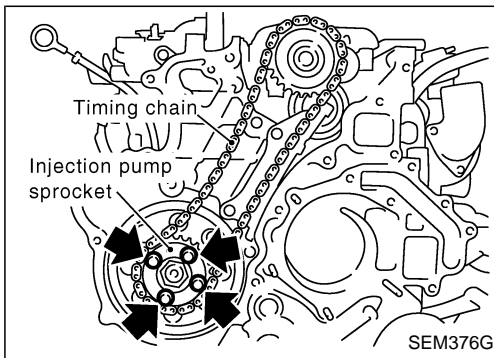
2 idler gears are shown in this chapter. Idler gear (A) has scissors gear, and idler gear (B) does not.



- : Lubricate with new engine oil.
- : Apply liquid gasket.
- : N•m (kg-m, ft-lb)
- : N•m (kg-m, in-lb)

## Removal

1. Remove the engine assembly.  
Refer to "ENGINE REMOVAL", EM-63.
2. Place the engine on an engine stand (SST).  
Refer to "CYLINDER BLOCK", EM-67.
3. Remove the following.
  - Auto tensioner bracket
  - Air conditioner bracket
  - Alternator bracket
  - Oil tube
  - Vacuum pump
  - Rocker cover
  - Oil pan (upper, lower)
  - Injection tube
  - Spill tube
  - High pressure nozzle assembly



4. Remove the chain cover, timing chain and other parts in connection.  
Before removing timing chain, remove injection pump sprocket with No. 1 cylinder being positioned at TDC. Refer to the figure. Refer to "TIMING CHAIN", EM-26.

### CAUTION:

**After removing timing chain, never rotate crankshaft, or the piston will push the valve up and damage the valve.**

- Do not paint the match mark on the timing chain beforehand as the No. 1 cylinder is set at the TDC during assembly.

5. Remove the TDC sensor.

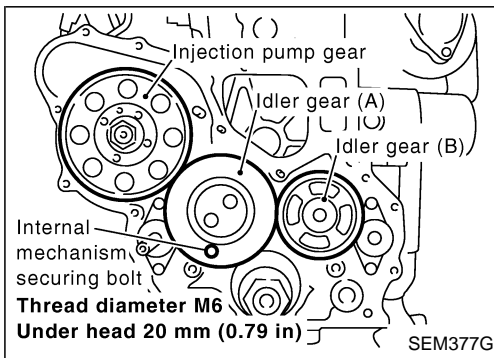
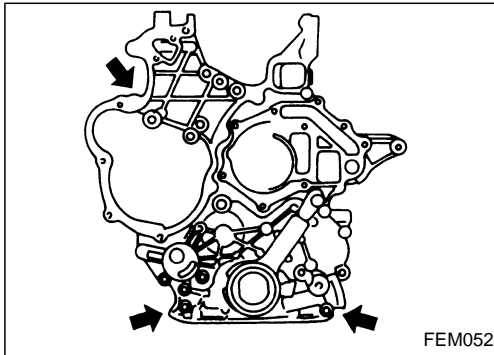
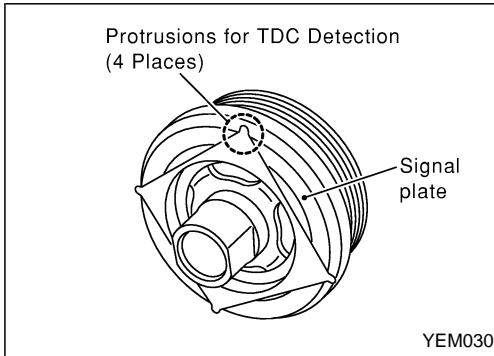
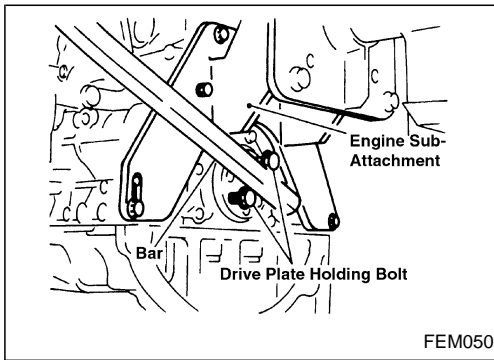
### CAUTION:

- Do not drop or hit the sensor.
- Store in a clean place free of iron filings, etc.
- Do not place near any magnetic equipment.

6. Remove the water pump.  
Refer to "WATER PUMP" in LC section.
7. Remove the water inlet.

## TIMING GEAR

### Removal (Cont'd)



8. Remove the crankshaft pulley.
  - To fix the crankshaft, clamp the bar between the drive plate holding bolts, and set by touching the engine sub-attachment (SST).
  - As another method, set by clamping a hammer handle, etc. in the counterweight portion of the crankshaft.

#### CAUTION:


- Do not damage the crankshaft.
- Make sure that no foreign objects get inside the engine.
- Do not damage or magnetize the signal detection protrusions of the crankshaft pulley.
- After removing timing chain, never rotate crankshaft, or the piston will push the valve up and damage the valve.

9. Remove the gear case.
  - Using the grooved places shown in the figure, remove the gear case by using a screwdriver and a seal cutter (SST).
10. Remove the front oil seal from the gear case by using a screwdriver.

#### CAUTION:

Do not damage the gear case.

11. Fix the internal mechanism setting bolt [part No.: 81-20620-28, screw dia.: M6, dimension below neck: 20 mm (0.79 in)] to the bolt hole of the idler gear (A) and tighten to the specification.

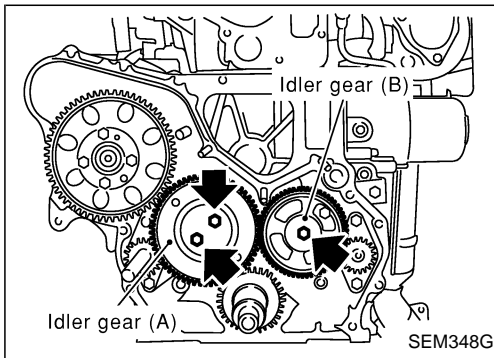
 : 2.5 - 3.4 N·m (0.25 - 0.35 kg·m, 22 - 30 in·lb)

#### CAUTION:

- Only use the genuine setting bolt, or the idler gear (A) will be damaged.
- Do not rotate the crankshaft as the head of the setting bolts interferes with the gear case.
- Do not remove the setting bolt from the idler gear (A) until the timing chain and all of the parts in connection have been installed.
- If these bolts are not installed, internal mechanism will disengage after the idler gear is removed. This will prohibit the idler gear from being reusable.

## TIMING GEAR

### Removal (Cont'd)

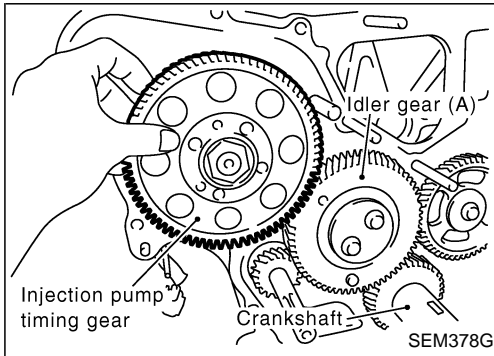


12. Remove the idler gears (A) and (B).

- Check the backlash of each gear before removing. Refer to "BACKLASH OF EACH GEAR", "Inspection".

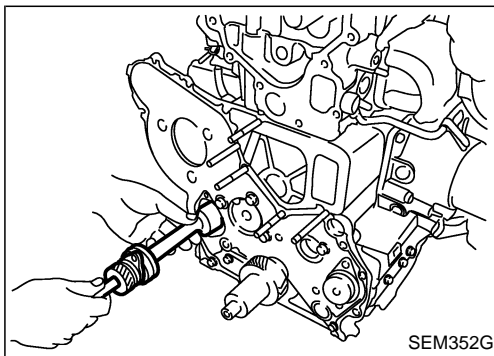
#### CAUTION:

- Do not loosen the internal mechanism setting bolt of the idler gear (A). (The idler gear cannot be reused when the internal mechanism is released.)
- During removal of the idler gears (A) and (B), do not face the rear side downward as the idler shaft will drop.



13. Set the fuel injection timing gear with the pulley holder (SST).

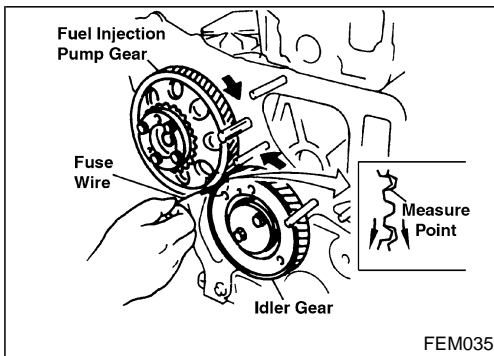
14. Remove injection pump timing gear.



15. Extract the balancer shaft taking care not to damage the inner bushes of the cylinder block.

16. Remove the fuel injection pump.

17. Remove the front plate.



### Inspection

#### BACKLASH OF EACH GEAR

##### Method using a fuse wire

- Tighten the holding bolts of each gear to specification.
- Place a wire in the biting area of the teeth between the gears to be checked, rotate the crankshaft in the operating direction so that the wire is taken inwards.
- Measure the crushed area of the wire with a micrometer.

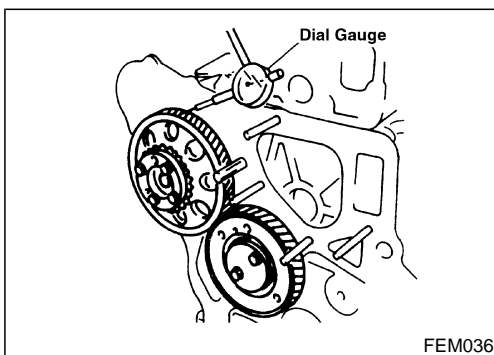
##### Method using dial gauge

- Tighten the holding bolts of each gear to specification.
- Place the dial gauge on the tooth surface area of the gear to be checked.
- With the other gear in a set position, measure the dial gauge value while moving the gear left and right.

**Standard: 0.07 - 0.11 mm (0.0028 - 0.0043 in)**

**Limit: 0.20 mm (0.0079 in)**

- If it exceeds the limit, replace the gear and measure again.
- If it exceeds the limit again, check for the installation condition of the gear driving parts, wear of shaft and gear, and oil clearance.



## Inspection (Cont'd)

### IDLER GEAR END PLAY

- Tighten the holding bolts to the specification.
- Measure the clearance between the gear plate and idler gear using a feeler gauge.

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Idler gear (A)	0.06 - 0.12 (0.0024 - 0.0047)	0.15 (0.0059)
Idler gear (B)		

- If it exceeds the limit, replace the idler gear, shaft, and gear plate.

### IDLER GEAR OIL CLEARANCE

- Measure the inner diameter (d1) of the idler gear shaft.

**Standard:**

**Idler gear (A)**

43.000 - 43.020 mm (1.6929 - 1.6937 in) dia.

**Idler gear (B)**

28.600 - 28.620 mm (1.1260 - 1.1268 in) dia.

- Measure the outer diameter (d2) of the idler shaft.

**Standard:**

**Idler gear (A)**

42.959 - 42.975 mm (1.6913 - 1.6919 in) dia.

**Idler gear (B)**

28.567 - 28.580 mm (1.1247 - 1.1252 in) dia.

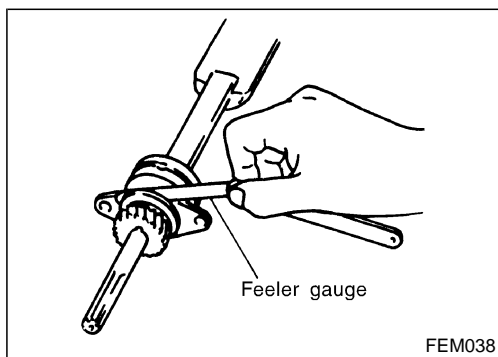
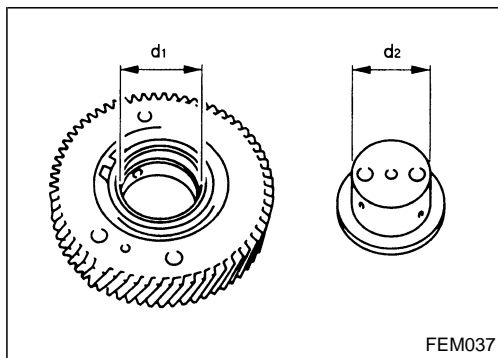
- Calculate the oil clearance.

$$\text{Clearance} = d1 - d2$$

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Idler gear (A)	0.025 - 0.061 (0.0010 - 0.0024)	0.2 (0.0079)
Idler gear (B)		

- If it exceeds the limit, refer to each standard specification and replace the idler gear and/or shaft.



### BALANCER SHAFT END PLAY

- Measure the clearance between the plate and gear using a feeler gauge.

**Standard: 0.07 - 0.22 mm (0.0028 - 0.0087 in)**

- If it exceeds the specification, replace the balancer shaft assembly.
- As the gears are press-fitted, there are no setting for individual parts.



**Inspection (Cont'd)**

**BALANCER SHAFT OIL CLEARANCE**

**Outer diameter of balancer shaft journal**

Measure the outer diameter of the balancer shaft journal with a micrometer.

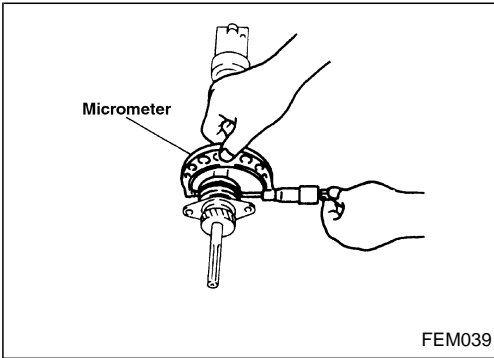
**Standard:**

**Front side**

50.875 - 50.895 mm (2.0029 - 2.0037 in) dia.

**Rear side**

50.675 - 50.695 mm (1.9951 - 1.9959 in) dia.



**Inner diameter of balancer shaft bearing**

Measure the inner diameter of the balancer shaft bearing using a bore gauge.

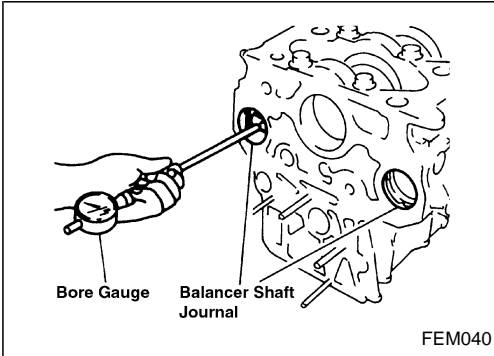
**Standard:**

**Front side**

50.940 - 51.010 mm (2.0055 - 2.0083 in) dia.

**Rear side**

50.740 - 50.810 mm (1.9976 - 2.0004 in) dia.

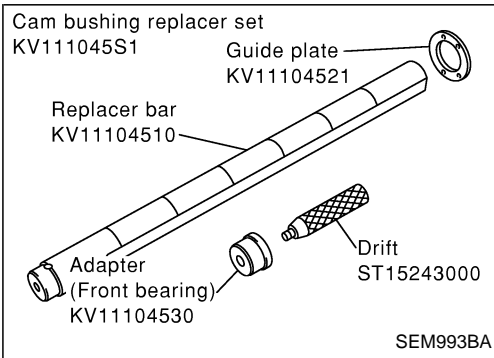


**Oil clearance calculations**

Oil clearance = Bearing inner diameter – Journal outer diameter

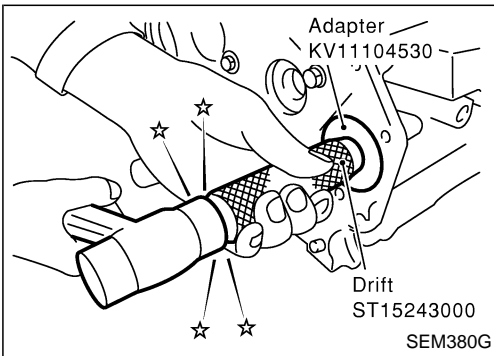
**Standard: 0.045 - 0.135 mm (0.0018 - 0.0053 in)**

**Limit: 0.180 mm (0.0071 in)**



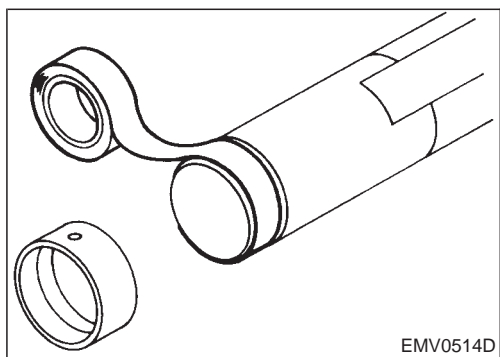
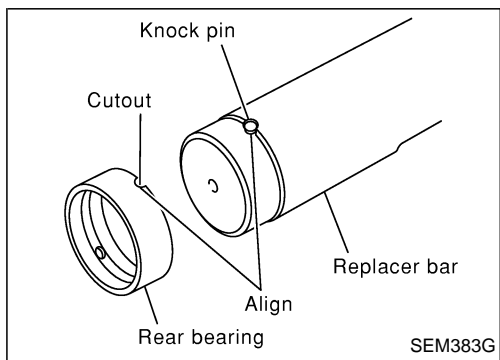
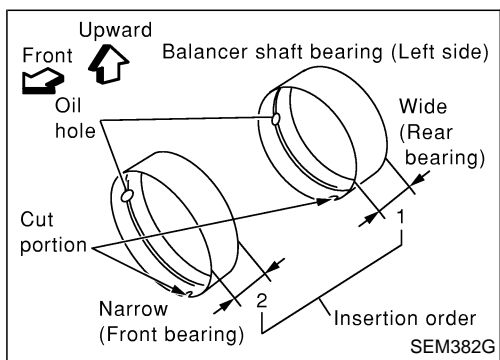
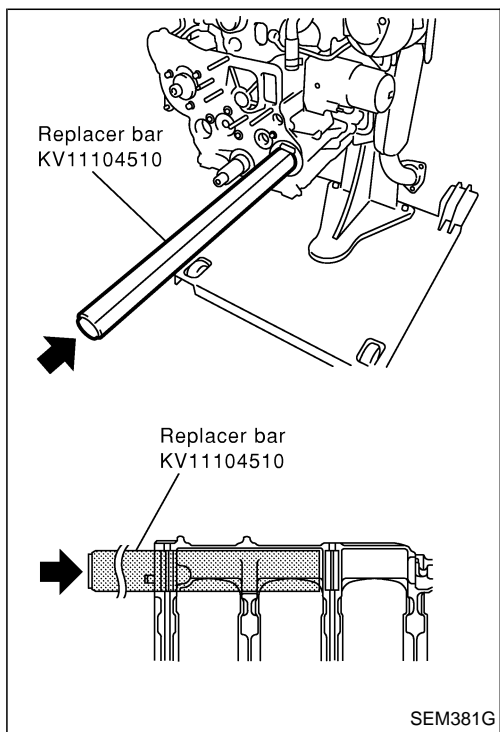
**BALANCER SHAFT BEARING REMOVAL AND INSTALLATION**

1. Remove balancer shaft front bearing.



**Inspection (Cont'd)**

2. Using Tool, remove balancer shaft rear bearing from engine.



3. Install the rear and front balancer shaft bearings.

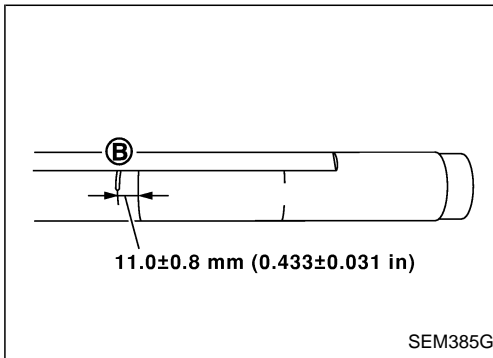
- Install from the cylinder block hole to the rear journal and then the front journal.
- Install the groove of the balancer shaft bearing facing the front and the under right direction.  
(Align the guide plate and bar knock pin and then force in the balancer shaft bearing.)

- Align the balancer shaft bearing groove with the knock pin of the bar (SST) and install the balancer shaft bearing.)

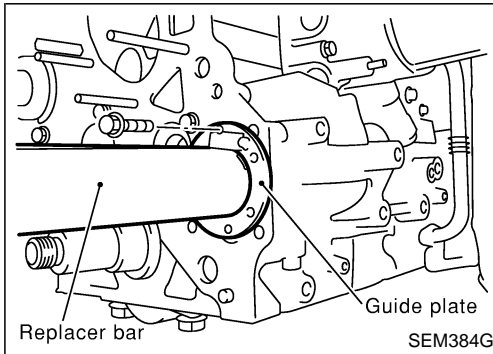
- On rear journals, so the bearing does not get out of position, wrap tape around the bar.

## TIMING GEAR

## Inspection (Cont'd)



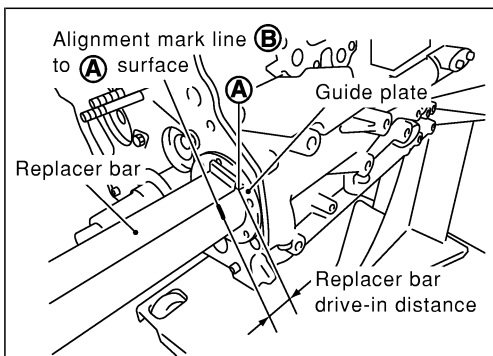
- Make an alignment mark 11.0±0.8 mm (0.433±0.031 in) from the bar No. 2 engraved line with a marker pen. This alignment mark (B) will be the point to where the rear bearing is pushed.



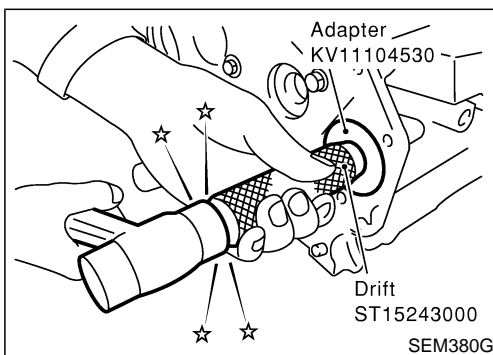
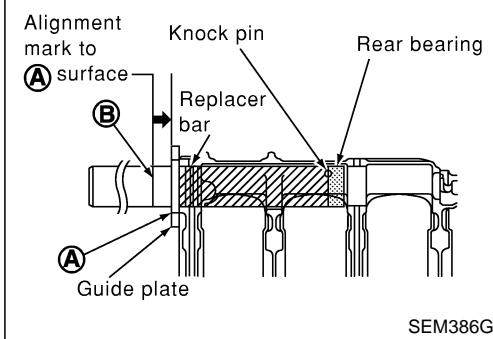
- Insert the bar with the bearing installed into the cylinder block and install the guide plate (SST).
- Align the guide plate with the ZD engraving and install the bolts.

**CAUTION:**

Use a washer of the same thickness used on the front plate to prevent the guide plate from bending.



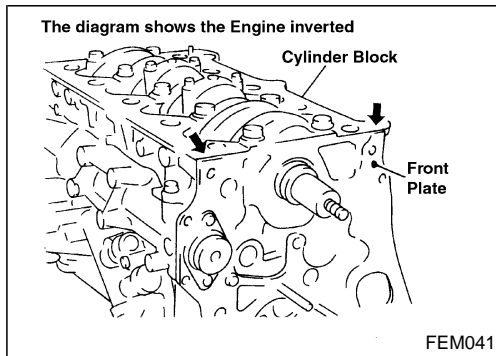
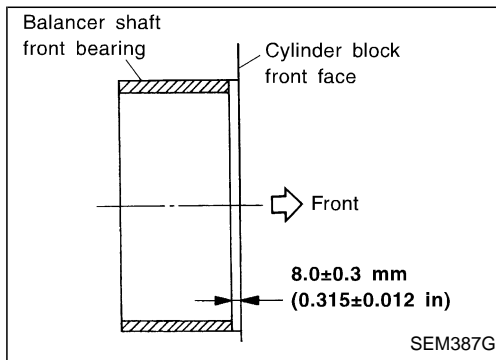
- Push the engraved bar alignment mark (B) to the same position of the guide plate tip (A).
- After all the journals have been installed, make sure that all the journal and cylinder block oil holes are aligned.



4. Install the front balancer shaft bearing.
  - Align the journal and cylinder block oil holes.
  - Use a drift (SST) to force in the tip of the journal to 8.0±0.3 mm (0.315±0.012 in) inside the cylinder block.
  - After installing the journal, make sure that the journal and cylinder block oil holes are aligned.

## TIMING GEAR

### Inspection (Cont'd)



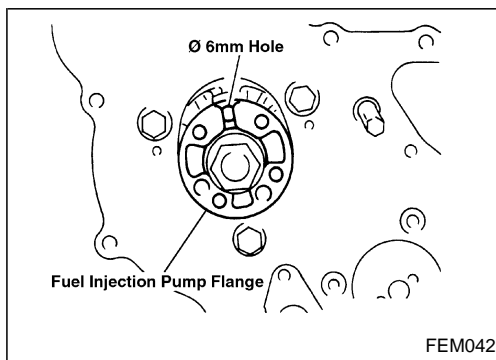
### Installation

1. Install the front plate.
  - 1) Install the O-ring and gasket to the cylinder block.
  - 2) Install the front plate.
    - Lightly tap with a hammer if the dowel pin cannot be inserted easily.

#### CAUTION:

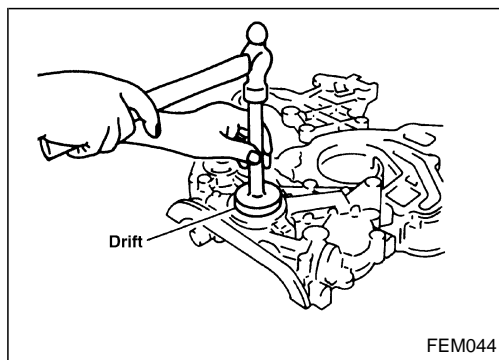
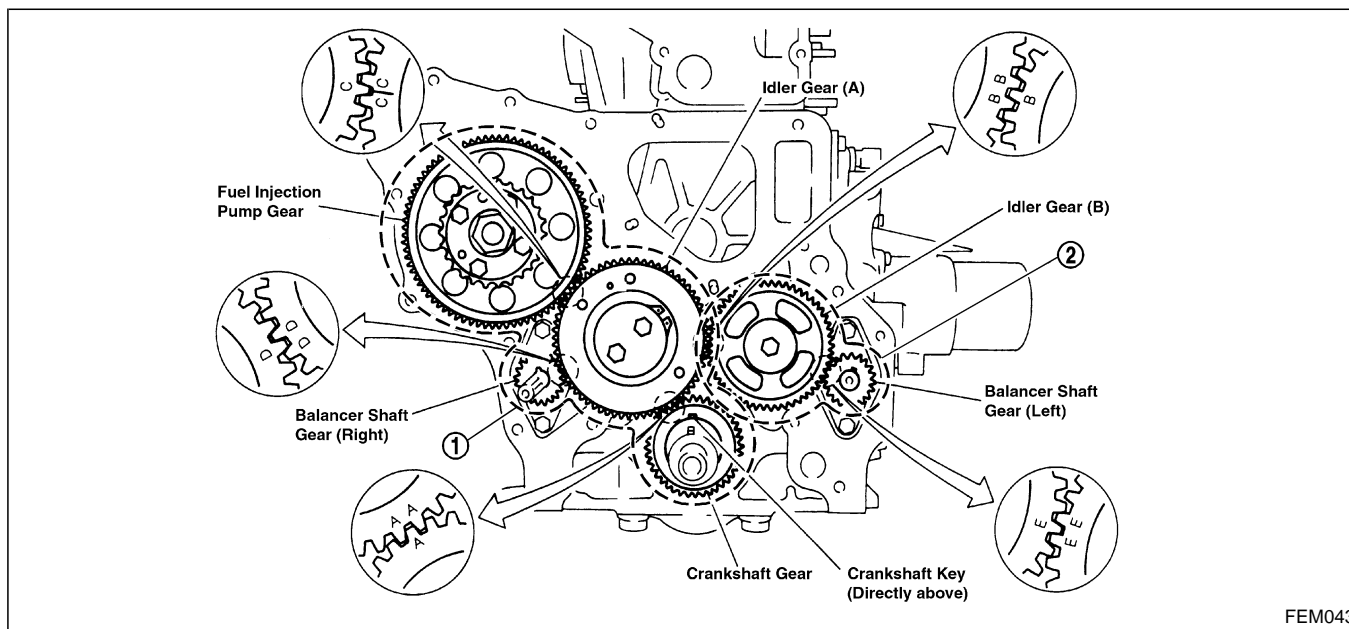
**Make sure that the O-ring does not pop out.**

- 3) Apply Three Bond 1207C (KP510 00150) with a spreader between the cylinder block plate under the cylinder block (oil pan side) and the front plate (shown by the arrows in the figure).



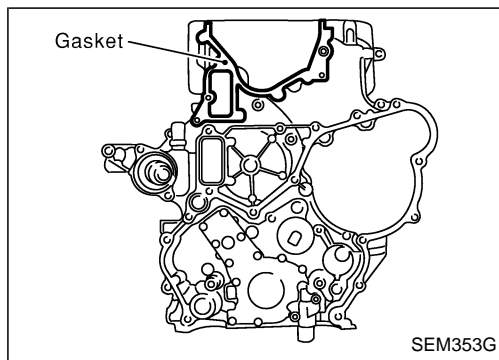
2. Install the fuel injection pump.
  - After installing the front plate, align the 6 mm (0.24 in) dia. hole of the pump flange and the 6 mm (0.24 in) dia. hole position of the pump body.
3. Install each timing gear.
  - Align the match marks of the timing gears by referring to the figure below.
  - When installing timing gear, follow the order (① , ② ) shown in the dotted box in the figure below to facilitate installation.

**Installation (Cont'd)**

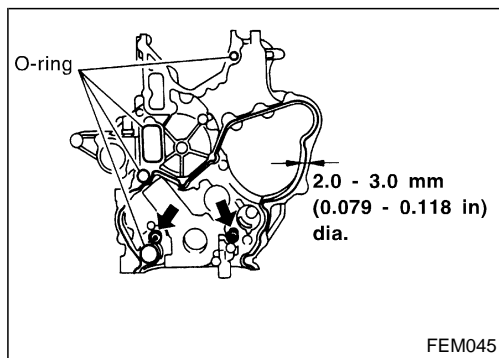


4. Install the front oil seal to the gear case.
  - Apply engine oil to the fitting side.
  - Evenly insert the front oil seal using a drift [outer dia.: approx. 64 mm (2.52 in)] completely.

**CAUTION:**  
**Make sure the oil seal does not spill off the end side of the gear case.**



5. Install the gear case.
  - 1) Before installing gear case, remove all traces of liquid gasket from mating surface using a scraper.
  - 2) Align gasket with dowel and install.



- 3) Install the O-rings to the gear case.
  - The O-ring at the top position shown in the figure can be installed in during cylinder head installation.
- 4) Apply a continuous bead of liquid gasket to gear case.
  - **Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.**
  - a. **Coat of liquid gasket should be maintained within 2.0 to 3.0 mm (0.079 to 0.118 in) dia. range.**
  - b. **Attach gear case to cylinder block within 5 minutes after coating.**
  - c. **Wait at least 30 minutes before refilling engine oil or starting engine.**

## TIMING GEAR

### Installation (Cont'd)

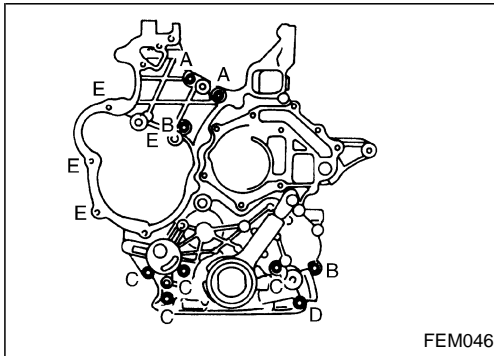
#### CAUTION:

Apply the liquid gasket around the bolt holes shown by the arrows in the figure.

- 4) Install the gear case.
  - Tap the area around the dowel pin with a plastic hammer if it cannot be inserted easily.

#### CAUTION:

Do not pop out the O-rings.



- 5) Install the holding bolt referring to the figure.

#### Dimension below neck:

A: 25 mm (0.98 in)

B: 30 mm (1.18 in)

C: 50 mm (1.97 in)

D: 80 mm (3.15 in)

E: 20 mm (0.79 in)

- 6) Install the holding bolts from the rear side of the front plate.

6. Install the crankshaft pulley.

- Insert by aligning the 2 sides of the oil pump with the 2 sides of the shaft on the rear side of the crankshaft pulley.

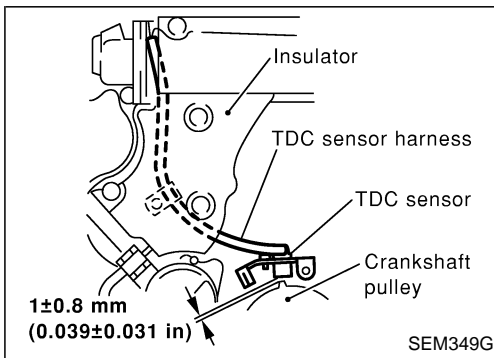
#### CAUTION:

Do not damage the oil seal lip when inserting.

- Refer to EM-40, "Removal" for the crankshaft setting procedures when tightening the holding nut.

7. Install the water pump.

- Install it before installing the TDC sensor. Refer to "Water Pump" in LC section.



8. Install the TDC sensor.

- Align the bracket knock pin with the hole on the gear case side and tighten the holding bolt.

- Confirm that the clearance between the end of the sensor and the signal detection protrusion of the crankshaft pulley is within the specification.

**Standard:  $1\pm 0.8$  mm ( $0.039\pm 0.031$  in)**

- Arrange the TDC sensor harness to the position shown in the figure.

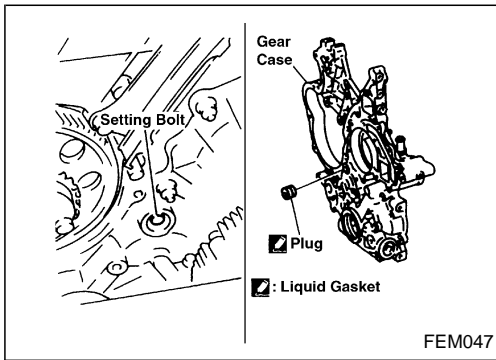
#### CAUTION:

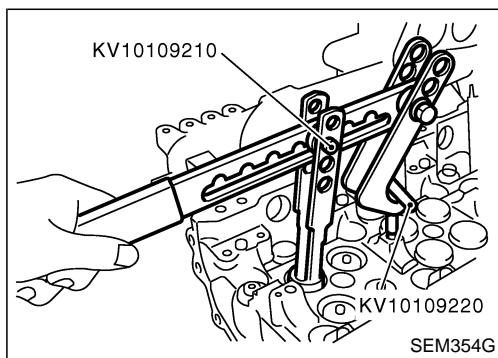
Confirm that the harness has no deflection around the crankshaft pulley when installing the clamp.

9. Install the timing chain, other parts in connection with the timing chain, and the chain cover. Refer to EM-26, "TIMING CHAIN".

**Installation (Cont'd)**

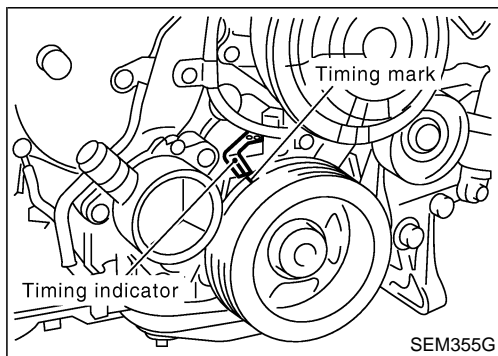
10. Remove the internal mechanism setting bolt of the idler gear (A).
11. Apply liquid gasket to the plug thread.
12. Install in the reverse order of removal.





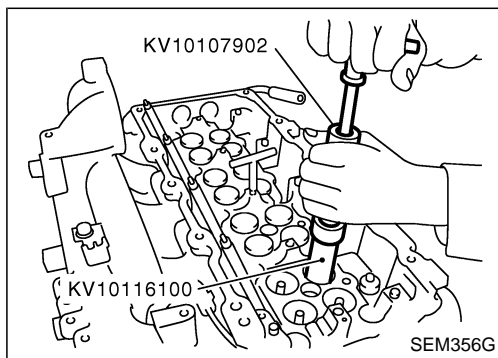
## VALVE OIL SEAL

1. Remove timing chain. Refer to EM-26, "TIMING CHAIN".
2. Remove injection nozzle assembly. Refer to "Injection Tube and Injection Nozzle" in "BASIC SERVICE PROCEDURE" in EC section.
3. Remove camshaft. Refer to EM-30, "CAMSHAFT".

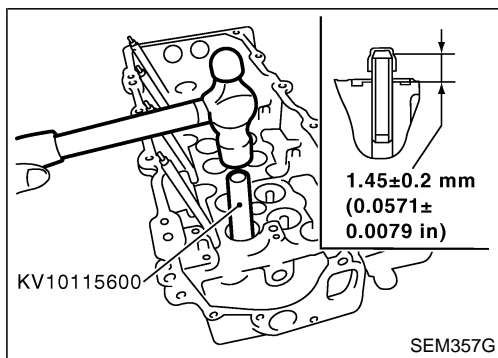


4. Remove valve lifters and mark order No. on each lifter.
5. Replace valve oil seal according to the following procedure.  
**When replacing valve oil seal, set the corresponding piston at TDC. Failure to do so causes the valve to drop into the cylinder.**

1) Set No. 1 cylinder at TDC.



2) Remove valve springs and valve oil seals for No. 1 and No. 4 cylinders. Valve spring seats should not be removed.



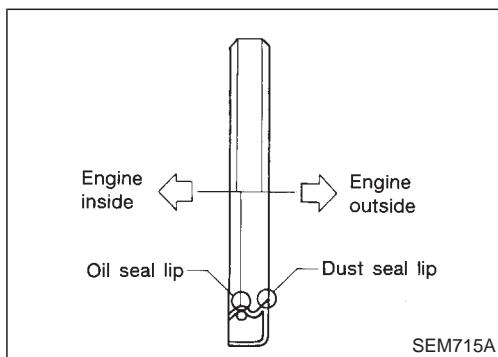
3) Install new valve oil seals for No. 1 and No. 4 cylinders as illustrated. Reinstall valve springs. (pink paint side toward cylinder head)

4) Install valve spring retainers on intake valves and valve rotators on exhaust valves, and remount valve assembly.

5) Set No. 2 cylinder at TDC.

6) Replace valve oil seals for No. 2 and No. 3 cylinders according to steps 2) and 3).

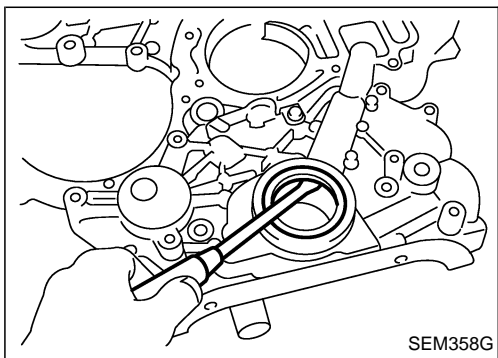
7) Install valve lifters in original positions.



## CRANKSHAFT OIL SEAL INSTALLING DIRECTION AND MANNER

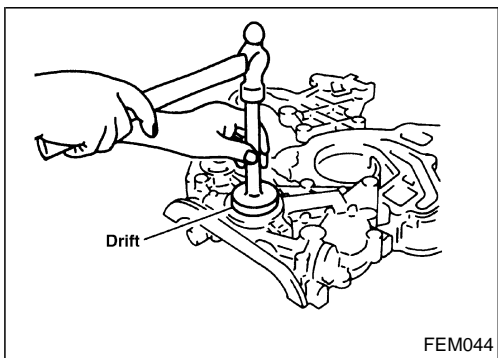
- When installing crankshaft oil seals, be careful to install them correctly, as shown in the figure.
- Wipe off excess oil after installing oil seal.





## CRANKSHAFT FRONT OIL SEAL

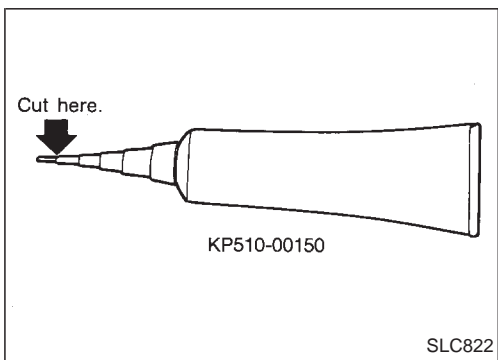
1. Remove the front cover. Refer to "TIMING GEAR".
2. Remove front oil seal with a suitable tool.



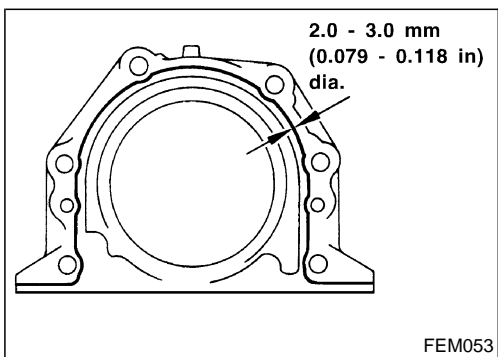
3. Apply engine oil to new oil seal and install oil seal using a suitable tool.

## CRANKSHAFT REAR OIL SEAL

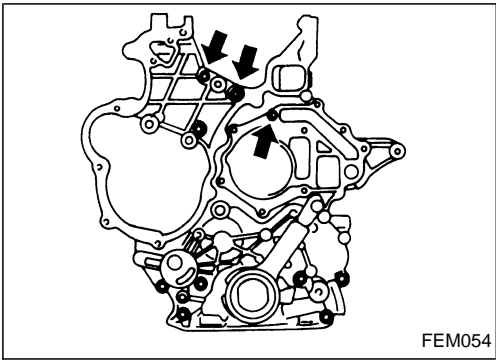
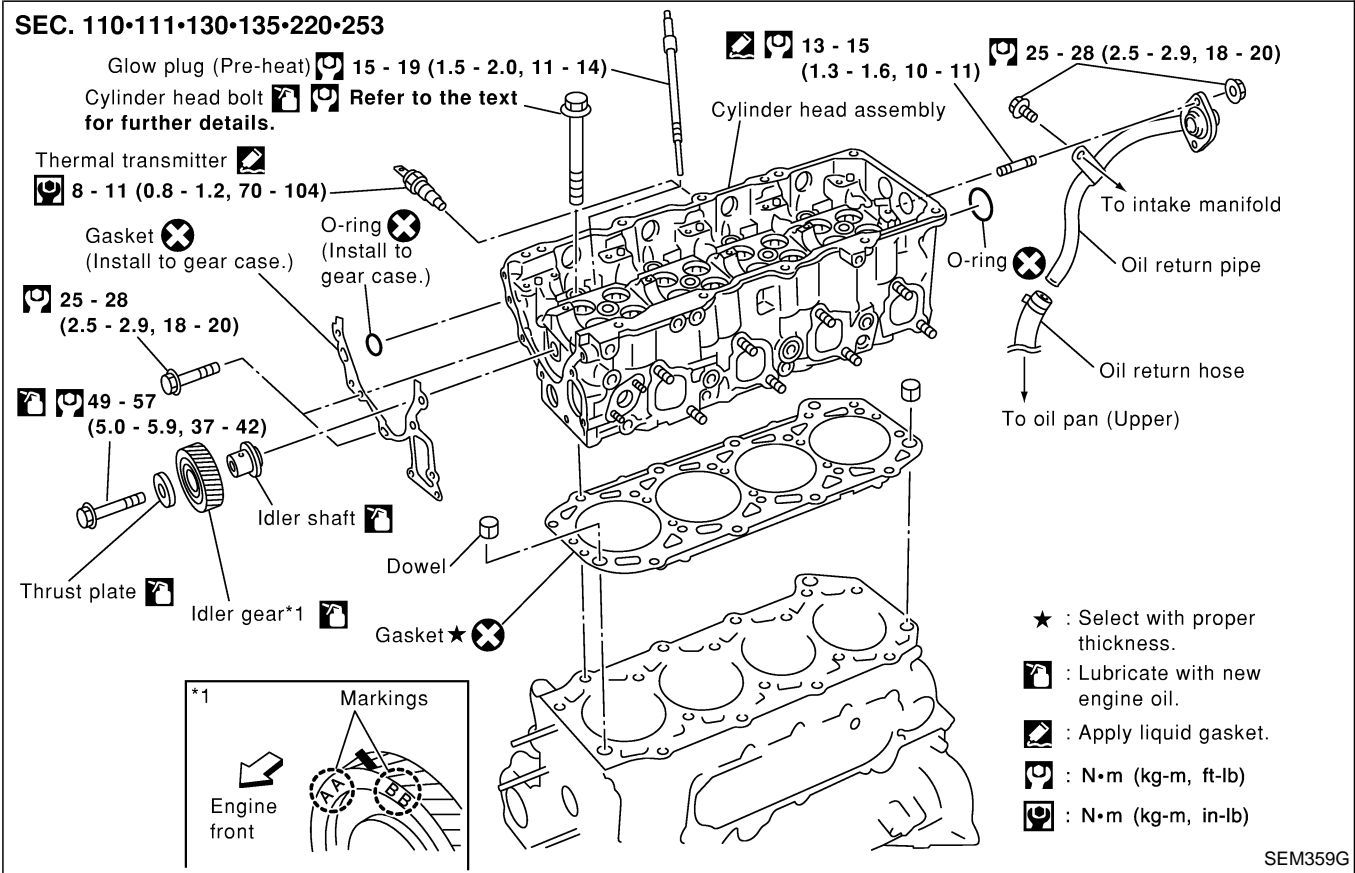
1. Remove oil pan assembly. Refer to EM-22, "OIL PAN".
2. Remove clutch cover assembly.
3. Remove flywheel and rear plate.
4. Remove oil seal retainer assembly.



5. Apply a continuous bead of liquid gasket to rear oil seal retainer.
  - a. Coat of liquid gasket should be maintained within 2.0 to 3.0 mm (0.079 to 0.118 in) dia. range.
  - b. Attach oil seal retainer to cylinder block within five minutes after coating.
  - c. Wait at least 30 minutes before refilling engine oil or starting engine.
  - d. Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.



## Removal and Installation

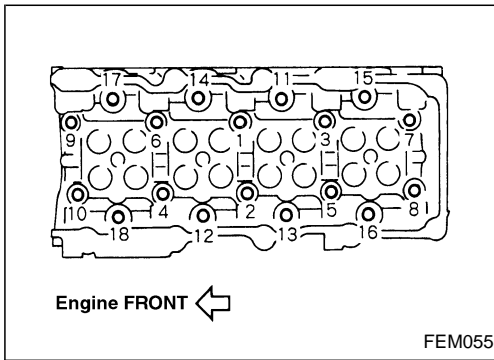


### Removal

1. Remove the following. (Refer to corresponding chapter for detailed auxiliary work.)
  - Drain coolant
  - Rocker cover
  - Injection tube
  - Spill tube
  - High pressure injection nozzle assembly
  - Timing chain
  - Camshaft
  - Catalytic converter
  - Turbocharger assembly
  - Exhaust manifold
2. Remove mounting bolts of the gear case and water pump as shown by arrows in the figure.
3. Remove oil return pipe from the rear side of cylinder head.
4. Remove intake manifold.

## CYLINDER HEAD

### Removal (Cont'd)

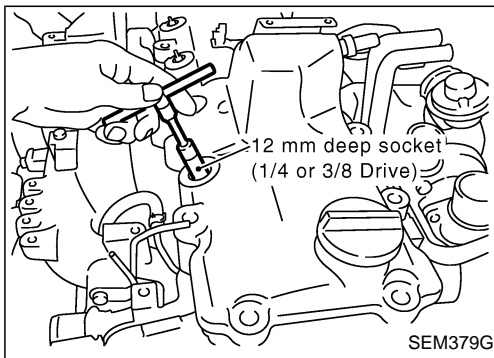


5. Remove cylinder head assembly.

- Loosen and remove mounting bolts in the reverse order shown in the figure.
- Lift up the cylinder head assembly to avoid interference with dowel pins located between the block and head, and remove cylinder head assembly.

#### CAUTION:

- Do not drop the O-ring located between the front of cylinder head and the rear of gear case into the engine.
- Remove glow plug in advance to avoid damage as the tip of the glow plug projects from the bottom of the cylinder head, or, place wood blocks beneath both ends of the cylinder head to keep the cylinder bottom from any contact.



● For glow plug removal, the following shall be noted.

#### CAUTION:

- To avoid breakage, do not remove glow plug unless necessary.
- Perform continuity test with glow plug installed.
- Keep glow plug from any impact. (Replace if dropped from a height 10 cm (3.94 in) or higher.)
- Do not use air impact wrench.

6. Remove idler gear.

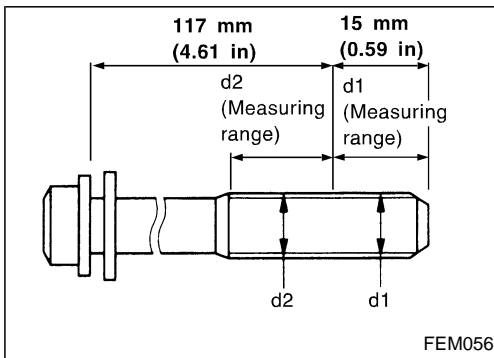
#### CAUTION:

While removing idler gear, keep the rear of idler gear facing up to prevent idler shaft from falling.

### Inspection

#### CYLINDER HEAD BOLT DEFORMATION (ELONGATION)

- Using micrometer, measure the outer diameters d1 and d2 of bolt thread as shown in the figure.
- If the necking point can be identified, set it as measuring point d2.
- Calculate the difference between d1 and d2.  
**Limit: 0.15 mm (0.0059 in)**



#### IDLER GEAR END PLAY

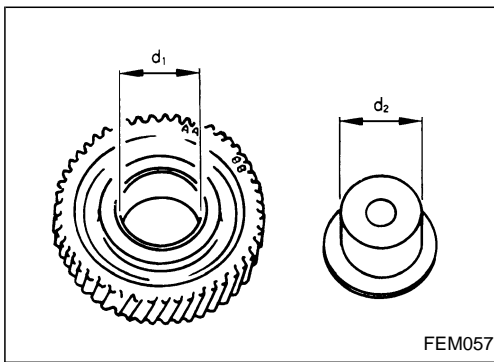
- Tighten mounting bolts to the specified torque.
- Using feeler gauge, measure the clearance between gear plate and idler gear.  
**Standard: 0.07 - 0.14 mm (0.0028 - 0.0055 in)**  
**Limit: 0.2 mm (0.0079 in)**
- If the measured value exceeds the limit value, replace idler gear, shaft, and gear plate.

# CYLINDER HEAD

## Inspection (Cont'd)

### IDLER GEAR OIL CLEARANCE

- Measure the inner diameter ( $d_1$ ) of idler gear shaft hole.  
**Standard: 26.000 - 26.020 mm (1.0236 - 1.0244 in)**
- Measure the outer diameter ( $d_2$ ) of idler shaft.  
**Standard: 25.967 - 25.980 mm (1.0223 - 1.0228 in)**
- Calculate gear clearance.  
Clearance =  $d_1 - d_2$   
**Standard: 0.023 - 0.053 mm (0.0009 - 0.0021 in)**

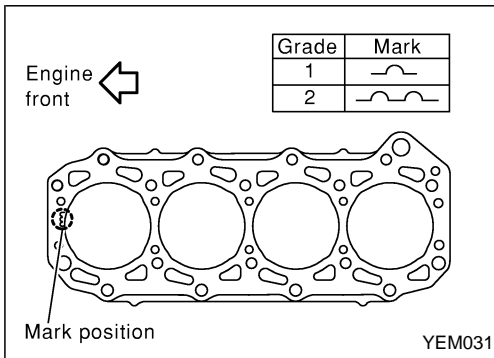


## Installation

1. Install cylinder head gasket.
- Cylinder head gasket to be installed is selected by its thickness through the following procedure.

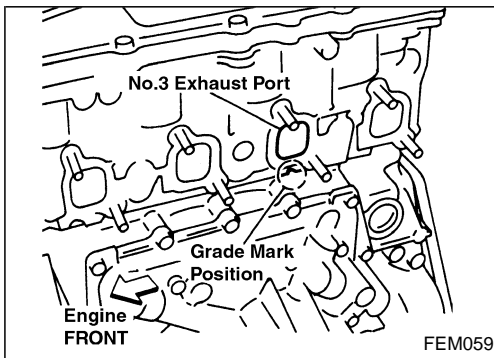
### When replacing gasket only

- Install gasket with same thickness as the one removed.
- Gasket thickness is identified by the number of notches located on rear-left side.



Grade	Gasket thickness* mm (in)	No. of notches
1	0.65 (0.0256)	1
2	0.70 (0.0276)	2

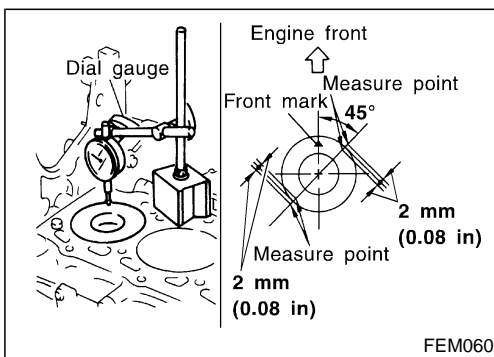
\*: Thickness of gasket tightened with head bolts



- The number of notches can be checked at the position shown in the figure before cylinder head is removed. (It is necessary to remove exhaust manifold.)

### When repairing/replacing the following

- When the top of cylinder block or crankshaft pin/journal is ground, or
  - When cylinder block, piston, connecting rod, or crankshaft is replaced
- 1) Move piston toward TDC.
  - 2) Position dial indicator on cylinder block as shown in the figure, and adjust the needle to "0".
  - 3) Move dial indicator stand aside, and position the dial indicator to the measuring point as shown in the figure.
  - 4) Rotate crankshaft slowly, and read the value on dial indicator at piston's maximum height.
  - 5) Repeat above procedure at 2 positions of each cylinder (8 positions in total for 4 cylinders), and select the appropriate gasket by comparing the maximum crown depression with the table.



## Installation (Cont'd)

Unit: mm (in)

Grade	Piston crown depression	Gasket thickness*1	No. of notches
1	Less than $-0.078$ ( $-0.0031$ )*2	0.65 (0.0256)	1
2	More than $-0.078$ ( $-0.0031$ )*3	0.70 (0.0276)	2

\*1: Thickness of gasket tightened with head bolts

\*2: Indicates values such as  $-0.080$  mm ( $-0.0031$  in).

\*3: Indicates values such as  $-0.075$  mm ( $-0.0030$  in).

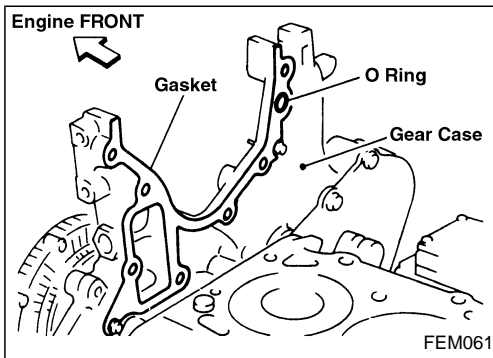
2. Install idler gear and idler shaft.

- Check that the counter marks with cam gear, "AA" and "BB", are located on the front side of the engine.

Refer to EM-52.

### CAUTION:

Since idler gear cannot be installed or removed with cylinder head assembly mounted on the engine because of interference with gear case, make sure that there are no reverse installations or uninstalled parts.



3. Install cylinder head assembly.

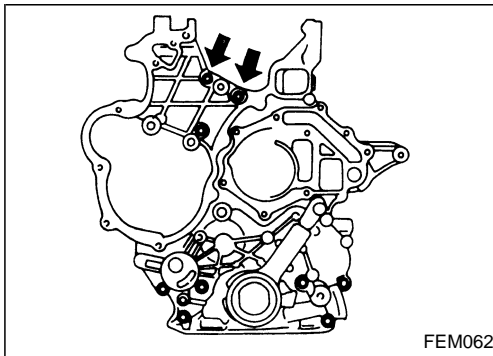
1) Attach gasket onto the rear of gear case.

2) Install O-ring to the rear of gear case.

3) Align cylinder head assembly with dowel pin of cylinder block and install.

### CAUTION:

- Make sure the O-ring does not fall off. Be careful not to drop the O-ring.
- Do not damage gasket located at the front.



4. Position cylinder head assembly close to the rear of the gear case.

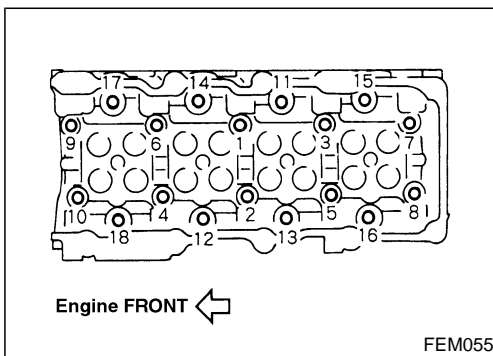
1) Install cylinder head bolts to the front and rear of cylinder head respectively, and tighten to the specified torque.

: 40 - 49 N·m (4.0 - 5.0 kg-m, 29 - 36 ft-lb)

2) Loosen cylinder head bolts completely.

3) Install gear case mounting bolts to 2 positions shown by arrows in the figure, and tighten to the specified torque.

: Less than 9.8 N·m (1.0 kg-m, 87 in-lb)



5. Tighten cylinder head bolts in the order indicated in the figure.

1) Apply engine oil to installation bolt threads and washers.

2) Tighten bolts to 98 to 102 N·m (10.0 to 10.5 kg-m, 73 to 75 ft-lb).

3) Loosen bolts completely until the torque becomes 0 N·m (0 kg-m, 0 in-lb).

### CAUTION:

For procedure 3), loosen bolts in the reverse order as indicated in the figure.

4) Tighten bolts to 40 to 44 N·m (4.0 to 4.5 kg-m, 29 to 32 ft-lb).

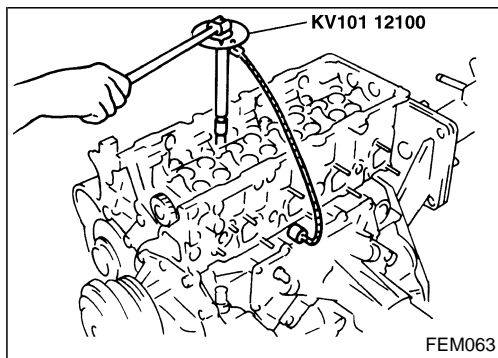
5) Tighten bolts at the angle of 90 to 95° (target is 95°). (Angle tightening)

## Installation (Cont'd)

6) Once again, tighten bolts at the angle of 90 to 95° (target is 95°). (Angle tightening)

### CAUTION:

Perform the following procedure to check turning angle of angle tightening, and do not judge by visual check.



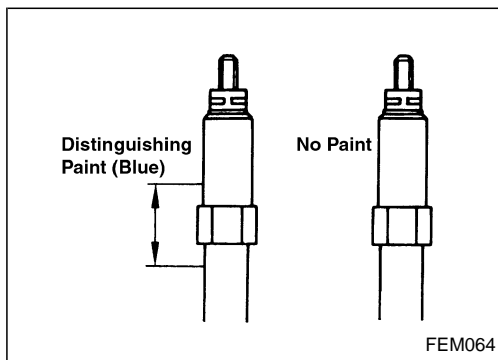
## ANGLE TIGHTENING PROCEDURE

### With protractor

- Make counter marks on the bolt head of cylinder head and cylinder head surface with paint, and check the turning angle.

### With angle wrench (SST)

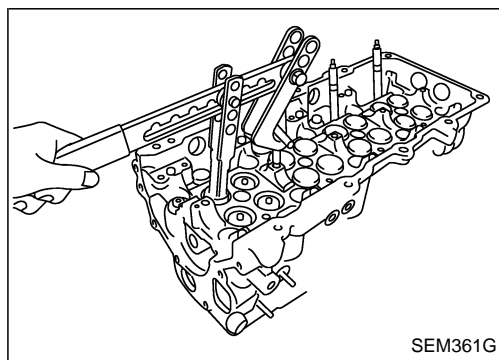
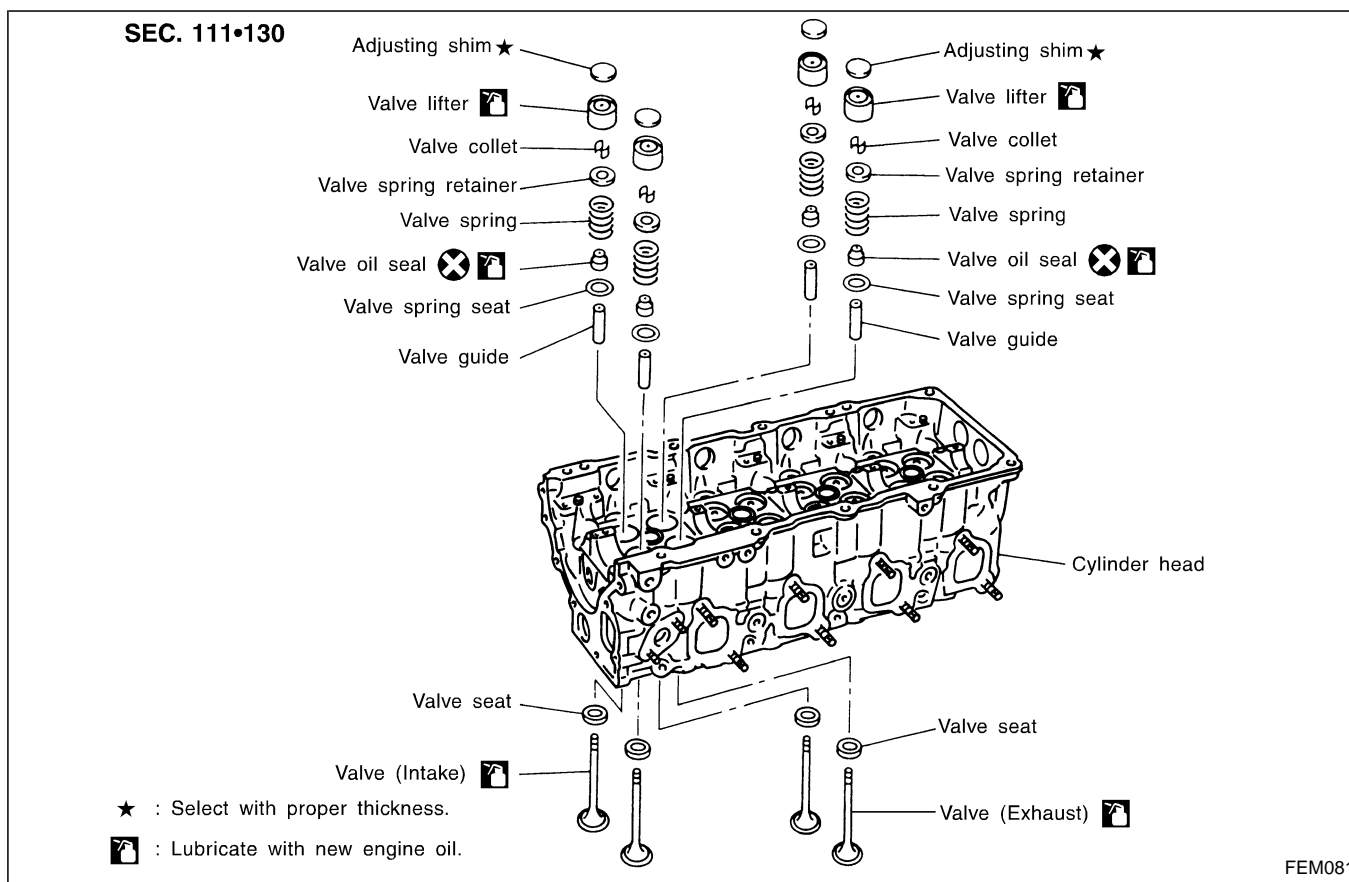
- Check the turning angle using angle indicator of angle wrench.
6. Loosen gear case mounting bolts which were tightened in 3) of procedure 4, retighten them to the specified torque.



7. Install glow plug.
- 2 different types (manufacturers) of glow plugs are provided in parallel. (Refer to the figure for identification.)
  - Do not install 2 different types of glow plugs in the engine. Make sure that the same glow plugs are installed.
  - Using reamer, remove the carbon adhering to the installation hole of glow plug, and install glow plug.

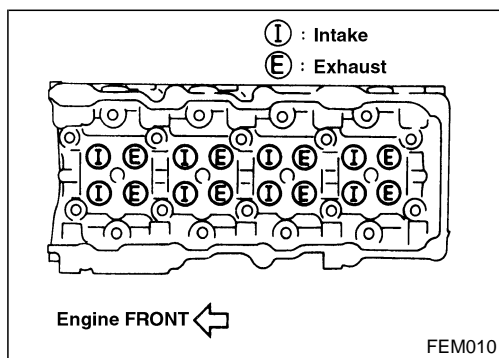
**Installation (Cont'd)**

8. Install oil return pipe to the rear side of the cylinder head.
  - When reinstalling a stud bolt, apply Three Bond 1207C (KP510 00150) to the thread of the bolt.



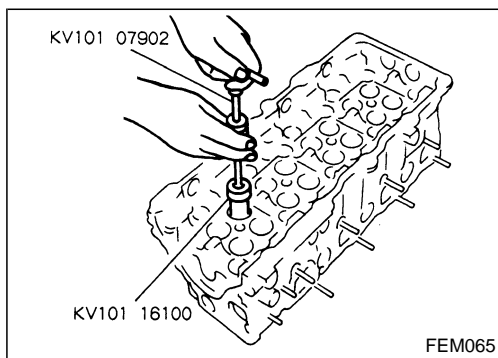
**Disassembly**

1. Remove adjusting shims and valve lifters. Check the installation positions, and keep them to avoid being confused.
2. Using valve spring compressor (SST), compress valve spring. Using magnetic hand, remove valve collets.
3. Remove valve spring retainers and valve springs.
4. Remove valves as pressing valve stems toward combustion chamber.



- Before removing the valve, check the valve guide clearance. (Refer to EM-58.)
- Check installation positions, and keep them to avoid being confused.
- Refer to the figure for intake/exhaust valve positions. (Intake and exhaust valve driving cams are provided alternately for each camshaft.)

## Disassembly (Cont'd)



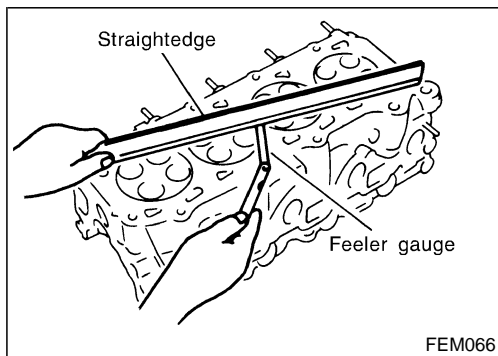
5. Remove valve oil seals using valve oil seal puller (SST).
6. Remove valve spring seats.
7. Before removing valve spring seats, perform valve seat contact check. (Refer to EM-60.)
8. Before removing valve guides, perform valve guide clearance check. (Refer to below.)

## Inspection

### CYLINDER HEAD DISTORTION

Using straightedge and feeler gauge, check the bottom of the cylinder head for distortion.

**Limit: 0.2 mm (0.008 in)**



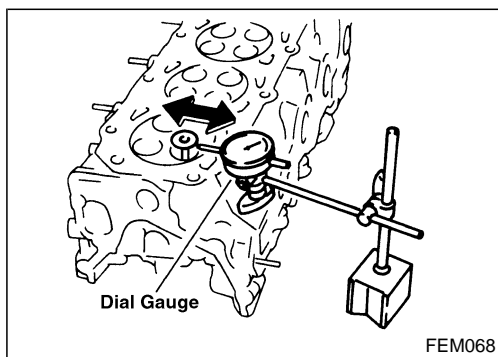
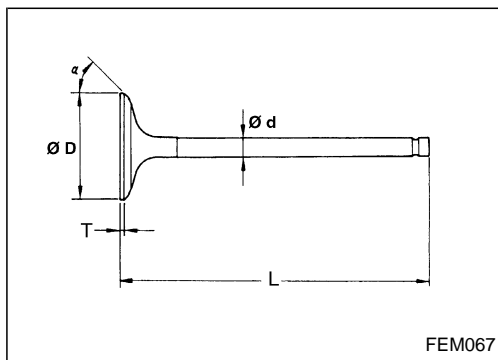
### VALVE DIMENSION

Using micrometer, measure the dimensions of each part.

#### Standard

Unit: mm (in)

	Intake valve	Exhaust valve
L	113.5 (4.4685)	113.5 (4.4685)
T	1.5 (0.0591)	1.5 (0.0591)
$\phi d$	6.962 - 6.977 (0.2741 - 0.2747)	6.945 - 6.960 (0.2734 - 0.2740)
$\phi D$	31.9 - 32.1 (1.2559 - 1.2638)	29.9 - 30.1 (1.1772 - 1.1850)
$\alpha$ (degree)	45°00' - 45°30'	45°00' - 45°30'



### VALVE GUIDE CLEARANCE

- Perform the inspection before removing valve guides.
- Check that the valve stem diameter is within specifications.
- Push valve approximately 25 mm (0.98 in) toward combustion chamber, move valve toward dial indicator to measure valve movement.
- Valve guide clearance is 1/2 of movement on dial indicator.

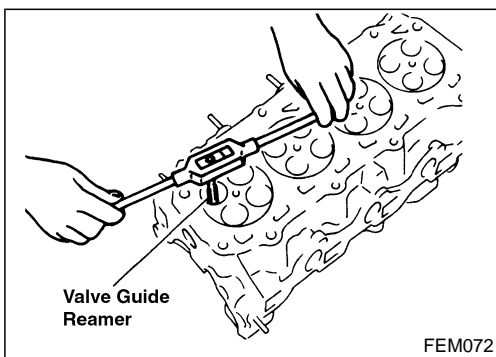
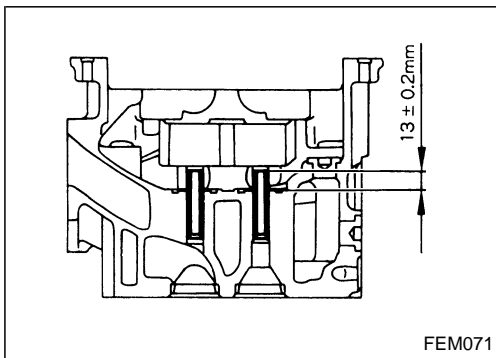
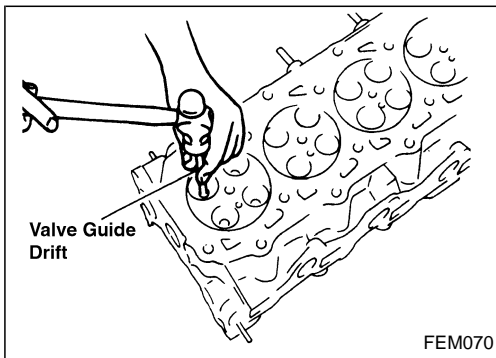
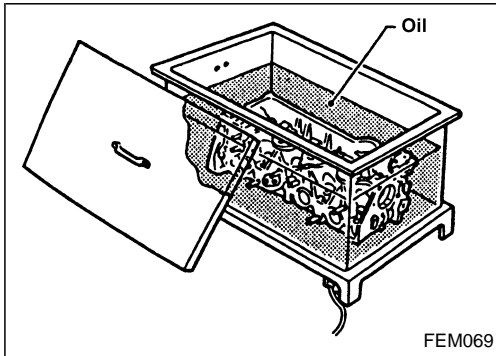


## Inspection (Cont'd)

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Intake	0.023 - 0.053 (0.0009 - 0.0021)	0.18 (0.0071)
Exhaust	0.040 - 0.070 (0.0016 - 0.0028)	0.10 (0.0039)

- If the measured value exceeds the limit, replace valve guide.



## VALVE GUIDE REPLACEMENT

- There is no setup for oversized valve guide.
1. Heat cylinder head to 110 to 130°C (230 to 266°F) in oil bath.
  2. Using valve guide drift (multi-purpose tool: for 7.0 mm dia.), tap valve guides out from the combustion chamber side.
  3. Heat cylinder head to 110 to 130°C (230 to 266°F) in oil bath.
  4. Using valve guide drift (multi-purpose tool: for 7.0 mm dia.), press fit valve guides from camshaft side, referring to the dimension shown in the figure.
  5. Using valve guide reamer (multi-purpose tool), perform reaming to the press-fitted valve guides.
 

**Reaming specifications:**  
**Intake/Exhaust**  
**7.000 - 7.015 mm (0.2756 - 0.2762 in)**

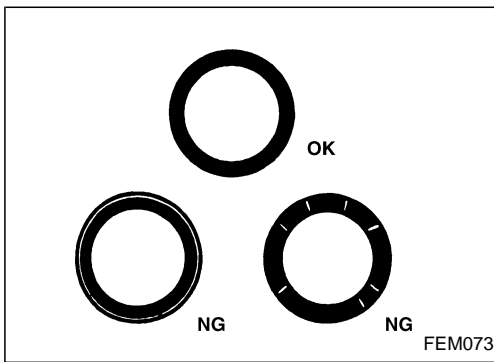
## CYLINDER HEAD

### Inspection (Cont'd)

#### VALVE SEAT CONTACT

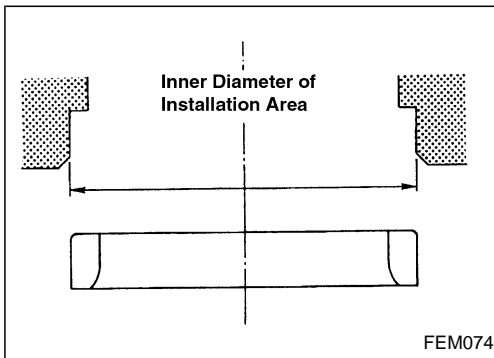
Check valve for any evidence of pitting at valve contact surface, and reseat or replace if worn out excessively.

- When repairing valve seats, check valve and valve guide for wear beforehand. If worn, replace them. Then correct valve seat.
- The cutting should be done with both hands for uniform cutting.



#### VALVE SEAT REPLACEMENT

- When removing valve seat, replace it with oversized [0.5 mm (0.0020 in)] valve seat.
1. Cut valve seat to make it thin, and pull it out.



2. Machine cylinder head inner diameter at valve seat installation position.

#### Machining dimension:

##### Intake

33.500 - 33.515 mm (1.3189 - 1.3195 in) dia.

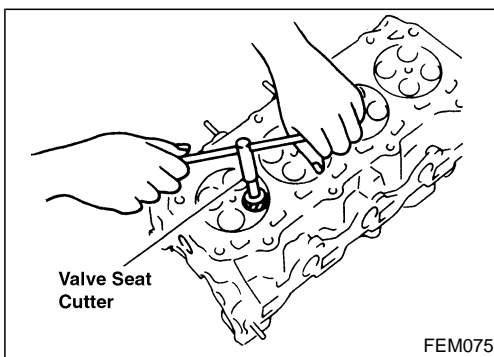
##### Exhaust

31.995 - 32.010 mm (1.2596 - 1.2602 in) dia.

3. Heat cylinder head to approximately 110 to 130°C (230 to 266°F) in oil bath.
4. After cooling valve seats sufficiently with dry ice, press fit it to cylinder head.

#### CAUTION:

Do not touch the cooled valve seats directly by hand.



5. Using valve seat cutter (multi-purpose tool), finish processing referring to the dimensions shown in the figure.

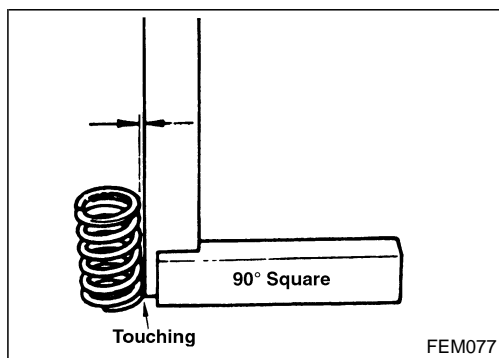
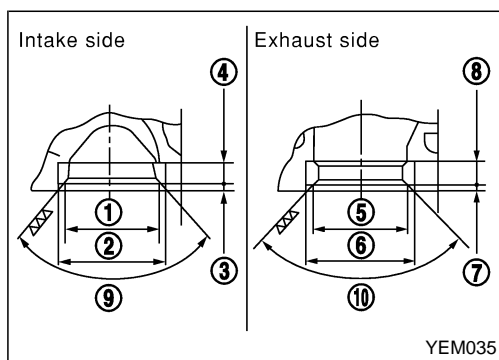
#### CAUTION:

When using valve seat cutter, grasp cutter handle with both hands, press cutter onto contacting face all around, and cut thoroughly. If cutter is pressed unevenly or repeatedly, the valve seat surface may be damaged.

6. Using compound, perform valve fitting.
7. Check again to make sure that contacting status is satisfactory.

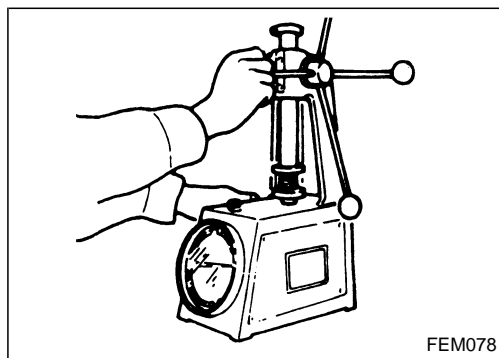
**Inspection (Cont'd)**

For details of values (① to ⑩), refer to EM-87, "Valve Seat" in "SERVICE DATA AND SPECIFICATIONS (SDS)".

**VALVE SPRING RIGHT ANGLE**

Position a straightedge to valve spring, turn the spring, and measure the maximum clearance value between top surface of spring and the straightedge

**Limit: 2.4 mm (0.0945 in)**

**VALVE SPRING FREE LENGTH AND COMPRESSIVE LOAD**

Using valve spring tester, check the following.

**Free length: 55.43 mm (2.1823 in)**

**Installation height: 40.8 mm (1.6063 in)**

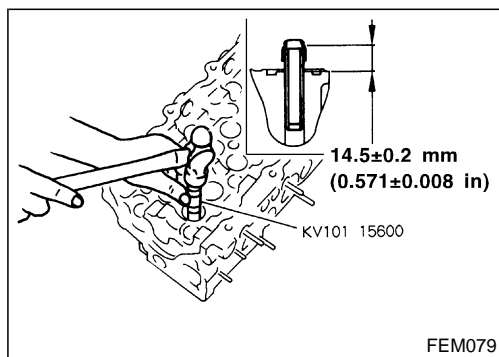
**Installation load: 180 - 206 N (18.4 - 21.0 kg, 40.6 - 46.3 lb)**

**Height at valve open: 32.3 mm (1.2717 in)**

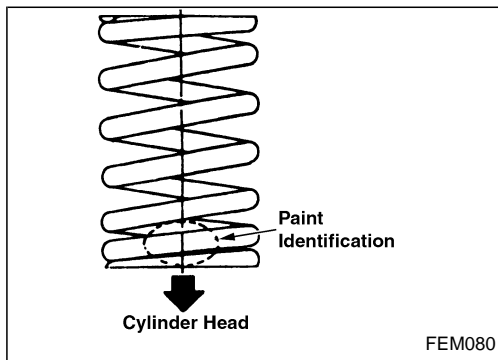
**Load at valve open: 336 - 372 N (34.3 - 37.9 kg, 75.6 - 83.6 lb)**

**Assembly**

1. Install valve guides, referring to EM-60, "VALVE SEAT REPLACEMENT".
2. Install valve seats, referring to EM-60, "VALVE SEAT CONTACT".



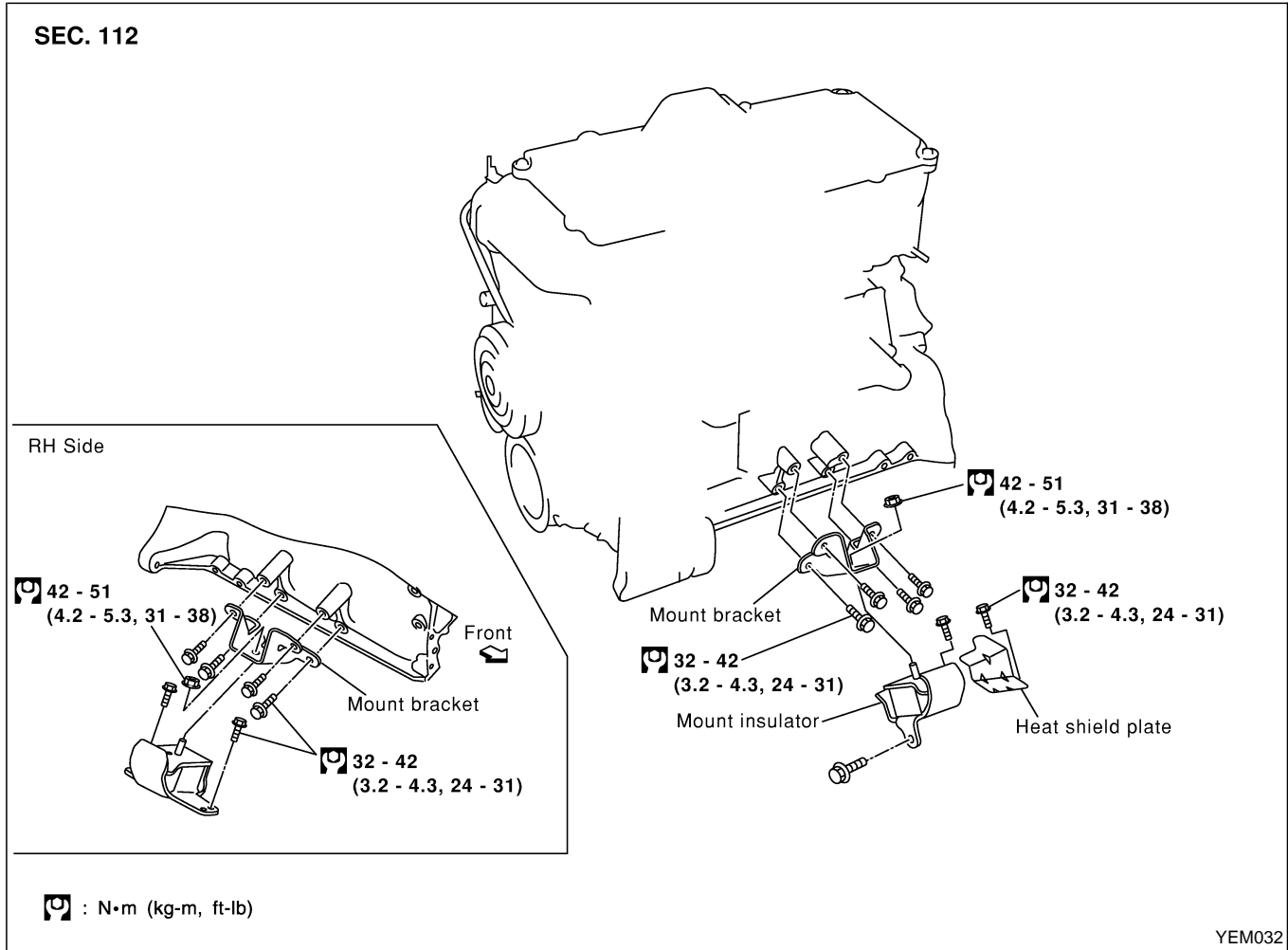
3. Using valve oil seal drift (SST), install valve oil seals referring to the dimension shown in the figure.
  - The figure shows the dimension before valve spring seats are installed.
4. Install valve spring seats.
5. Install valves.
  - Install the valves with bigger openings to intake valve side.
  - Note that valve layout here is different from that of conventional the engine.

**Assembly (Cont'd)**

6. Install valve spring.
  - When installing valve spring, make sure that a smaller pitch side (identification paint-applied side) faces the cylinder head.  
**Identification color: pink**
7. Install valve spring retainers.
8. Using valve spring compressor (SST), compress valve springs. Using magnetic hand, install valve collets.
  - After installing valve collets, tap the stem end using a plastic hammer, and check the installation status.
9. Install valve lifters and adjusting shims to the same positions as before.

## Precautions

- Do not perform operation unless it is perfectly safe.
- Do not start operation unless the exhaust system and coolant are cooled down.
- Lift the engine at the designated support points only.
- Perform operations for the items other than the engine body, referring to the applicable sections.



- Refer to MT section and AT section for rear mount.

## Removal

- After removing transmission, hoist the engine and remove it.

### Preparation

1. Drain coolant from radiator drain plugs.
2. Remove the following parts.
  - Engine hood
  - Undercover
  - Under protector
  - Battery
  - Intercooler
  - Radiator shroud
  - Radiator
  - Accessory belt
  - Cooling fan
  - Exhaust front tube

**Removal (Cont'd)****Engine room (Left)**

3. Remove air duct and air cleaner case.
4. Disconnect vacuum hose to the vehicle on the engine.
5. Disconnect harness connectors from alternator and air compressor.
6. Remove alternator.
7. After removing refrigerant, remove pipes of air compressor and inlet/outlet.
8. Disconnect heating hose, install blank cap to hose to prevent coolant from leaking.
9. Remove heating pipe.
10. Remove heat insulator.
11. Remove catalytic converter.

**Engine room (Right)**

12. Remove power steering reservoir tank from bracket, and fix it to the vehicle with a rope.

**CAUTION:**

**Keep the reservoir tank level when fixing to prevent oil leak.**

13. Remove fuel feed and return hoses.

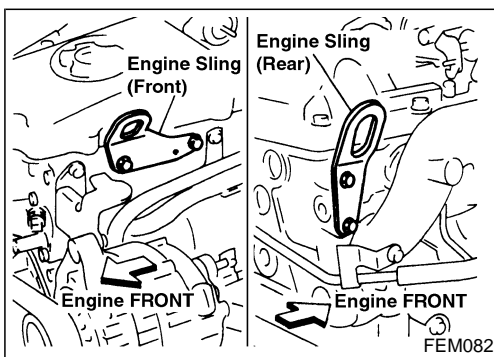
**CAUTION:**

**Install blank caps immediately to avoid fuel leakage.**

14. Remove all harness connectors on the engine, and move harnesses to the side of the vehicle.

**Vehicle underfloor**

15. Remove starter motor.
16. Detach A/T oil cooler pipes from oil pan. (A/T model)
17. Remove rear propeller shaft.
18. Remove mounting bolts to secure the engine to transmission.
  - 1) Remove torque converter installation bolt. (A/T model)
  - 2) Lift transmission bottom with transmission jack, and remove rear mount members from the vehicle.
  - 3) Lower transmission with the jack, and remove upper mounting bolts securing the engine to transmission.
  - 4) Lift transmission with the jack, and reinstall rear mount members to the vehicle.
  - 5) Position the jack to the front side of transmission.
  - 6) Remove remaining mounting bolts securing the engine to transmission.

**Removal operation**

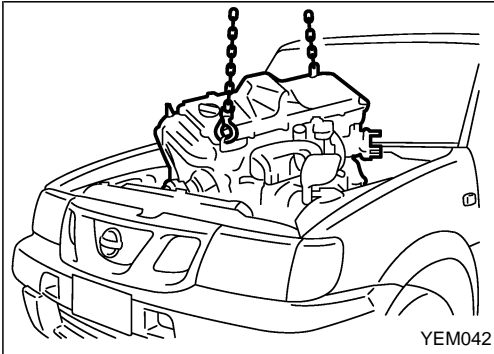
19. Remove air conditioner high pressure pipes at the rear of the engine room.
  - This is due to some inconvenience in the rear slinger installation.
20. Install the engine slingers (standard service part) to front-left and rear-right.
  - ⊙: 25 - 28 N-m (2.5 - 2.9 kg-m, 18 - 20 ft-lb)

**WARNING:**

**For engines without engine slingers, attach proper slingers and bolts described in the PARTS CATALOG.**

**Removal (Cont'd)**

21. Hook hoists to slingers to secure the position.
22. Remove installation nuts for left and right engine mount insulators.



23. While adjusting position frequently, hoist and remove the engine.

**CAUTION:**

- While performing operation, check that all necessary wires and pipes are disconnected.
- Avoid interference with parts on the vehicle.

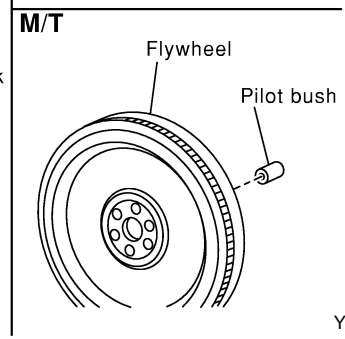
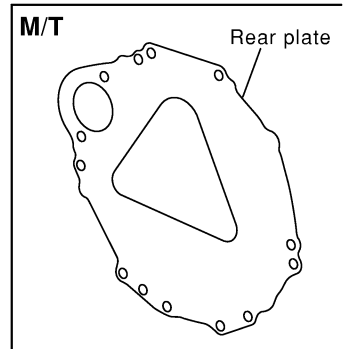
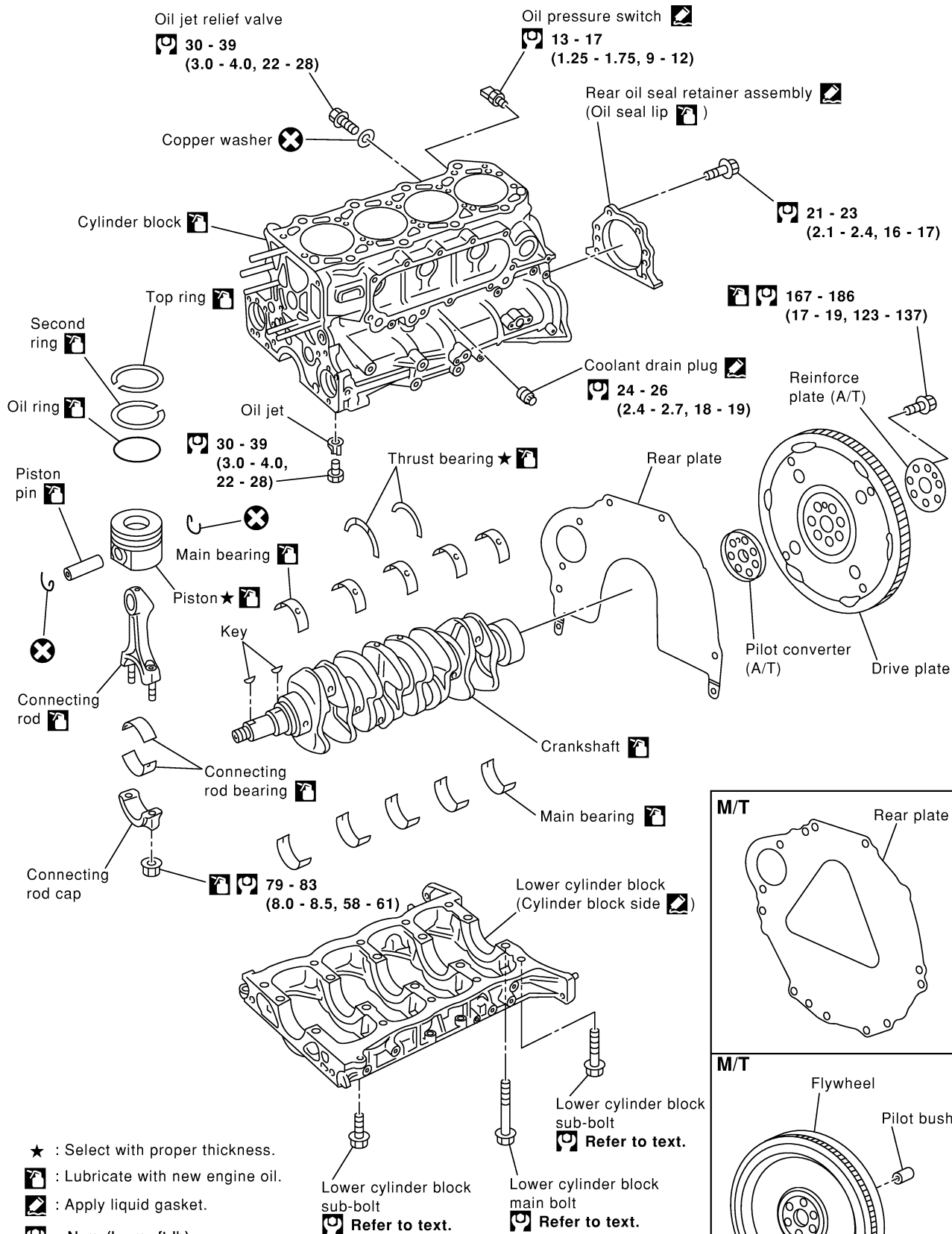
**Installation**

Install the engine in the reverse order of the removal procedure.

- Keep each mount insulator from oil adherence and damage.
- While keeping each mount insulator free from twisting, tighten mounting bolts and nuts for the engine mount.

**Inspection**

- Before starting the engine, check coolant level and grease amount, and if necessary, refill them to the specified level.
- Start the engine, and check that there is no abnormal noise or vibration.
- Warm up the engine to the sufficient temperature, and check that there is no leakage of coolant, greases, fuel, or exhaust gas.



- ★ : Select with proper thickness.
- [Lubrication icon] : Lubricate with new engine oil.
- [Gasket icon] : Apply liquid gasket.
- [Torque icon] : N·m (kg-m, ft-lb)
- [Torque icon] : N·m (kg-m, in-lb)

YEM033



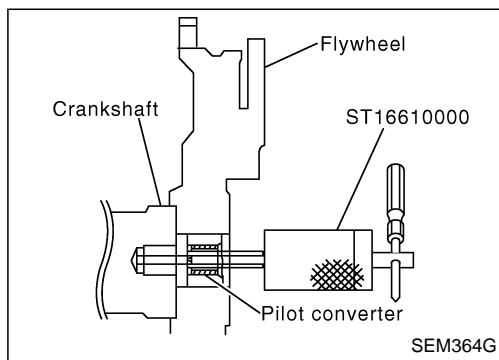
**Selection Procedure for Selective Part Combination**

Location	Selective part combination	Item	Method
Cylinder block - piston	Piston and piston assembly (Part No. is given to a piston and piston pin as a set.)	Piston grade (Piston outer diameter)	Refer to "Selective combination chart".

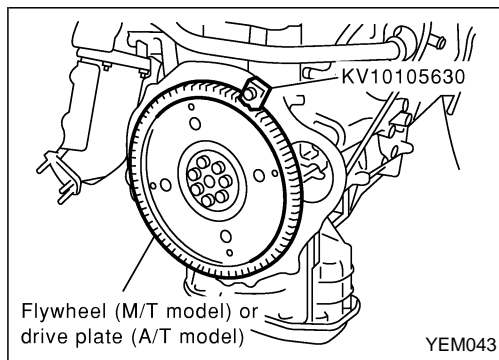
- Identification grade stamped on each part represents initial dimension of new part. This grade will not be applied to a reused part.
- Measure correct dimensions of a reused or modified part, then refer to "Selective combination chart" in this manual to identify the grade.
- Refer to the applicable pages for measurement method for each part, standards for reuse, and selecting method for selective part combination.

**Disassembly**

1. Remove engine assembly from vehicle.  
Refer to EM-63, "ENGINE REMOVAL".



2. Remove pilot bushing from flywheel using pilot bearing puller (SST), if necessary (M/T model).
3. Install engine to engine stand (SST).

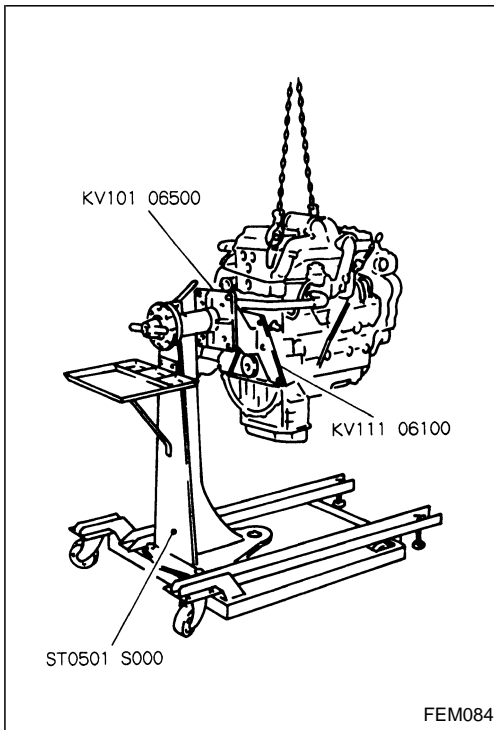
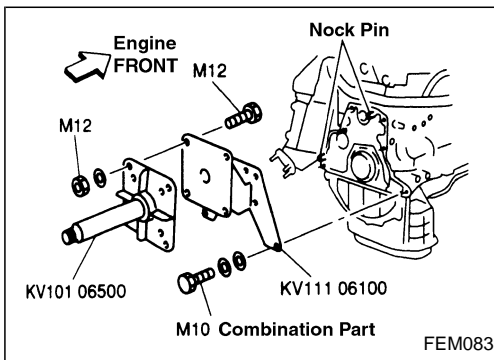


- 1) Remove flywheel (M/T model) or drive plate (A/T model).
  - Using ring gear stopper (SST), secure ring gear, and remove mounting bolts.

**CAUTION:**

**Do not disassemble flywheel.**

- Flywheel has a two-piece structure. When being pressed forward/backward, or twisted in rotating direction, transmission-side mass will be moved with audible sound. This is not a problem.
- 2) Remove pilot converter (A/T model) and rear plate.

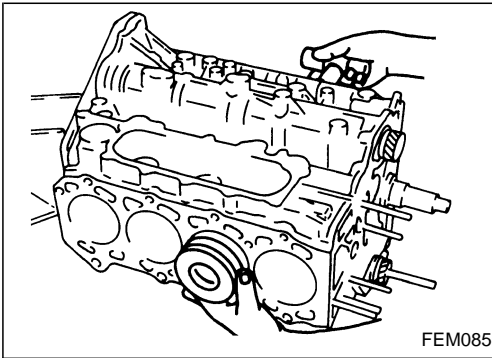
**CYLINDER BLOCK****Disassembly (Cont'd)**

- 3) Install engine sub-attachment (SST) to the rear side of cylinder block.
  - Align knock pin on cylinder block with pin hole on attachment to install engine sub-attachment.
  - Mounting bolts are provided with engine sub-attachment.
- 4) Install engine attachment (SST).
  - Use commercially available M12 mounting bolts and nuts (4 sets) with strength grade of 9T (minimum).
- 5) Hoist engine and install it to the engine stand (SST).
  - Engine attachment and engine sub-attachment can be installed to engine stand before engine installation.
4. Drain engine oil and coolant from engine.
5. Remove the following parts and related parts. (Only major parts are listed.)
  - Accessory belt
  - Catalytic converter
  - Turbocharger
  - Exhaust manifold
  - Injection tube
  - Intake manifold
  - Rocker cover
  - Oil pan (upper/lower)
  - Water pump
  - Thermostat and water pipes
  - Vacuum pump
  - Injection tube
  - Timing chain
  - Electronic high pressure fuel injection pump
  - Timing gear
  - High pressure injection nozzle assembly
  - Camshaft
  - Cylinder head
  - Oil cooler
  - Accessory and accessory brackets

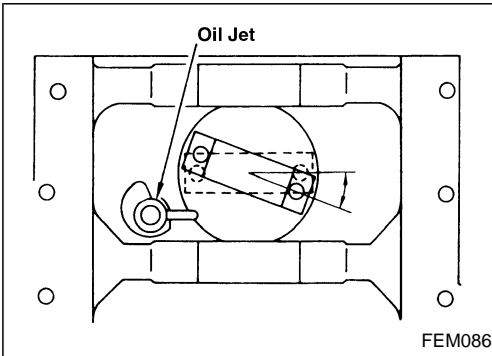
6. Remove rear oil seal and retainer assembly.
  - Insert flat-bladed screwdriver between lower cylinder block and rear oil seal retainer to remove the assembly.
  - No part No. is given to oil seal.

## CYLINDER BLOCK

### Disassembly (Cont'd)



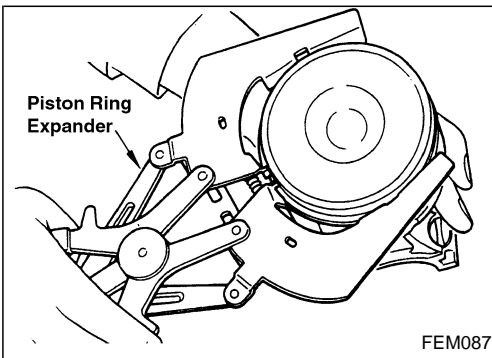
7. Remove piston and connecting rod assembly.
  - Before removing piston and connecting rod assembly, check connecting rod side clearance. Refer to EM-71, "CONNECTING ROD SIDE CLEARANCE".
  - 1) Move crankshaft pin to be removed to approximately BDC.
  - 2) Remove connecting rod caps.
  - 3) Using the grip of a hammer, press the piston and connecting rod assembly out to cylinder head side.



#### CAUTION:

When removing the piston and connecting rod assembly, prevent the big end of the connecting rod from interfering with the oil jet.

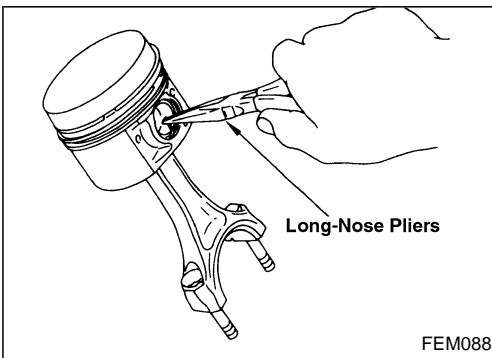
8. Remove connecting rod bearings from connecting rods and caps.
  - Keep them by cylinder to avoid confusion.



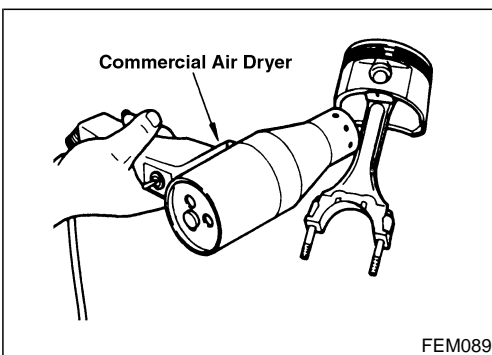
9. Remove piston rings from pistons using piston ring expander (multi-purpose tool).

#### CAUTION:

- When removing, prevent pistons from being damaged.
- Do not expand piston rings excessively. This may damage the piston rings.



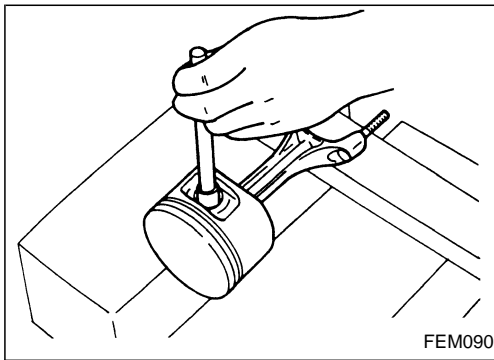
10. Remove pistons from connecting rods.
  - 1) Using long nose pliers, remove snap rings.



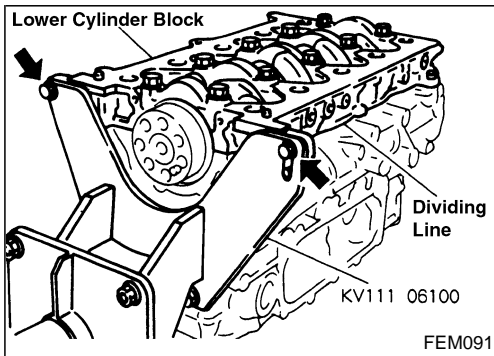
- 2) Using industrial dryer, heat pistons up to 60 to 70°C (140 to 158°F).

## CYLINDER BLOCK

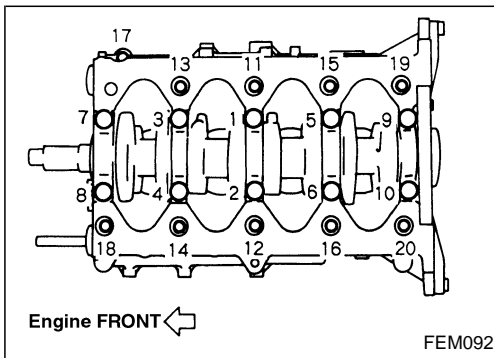
### Disassembly (Cont'd)



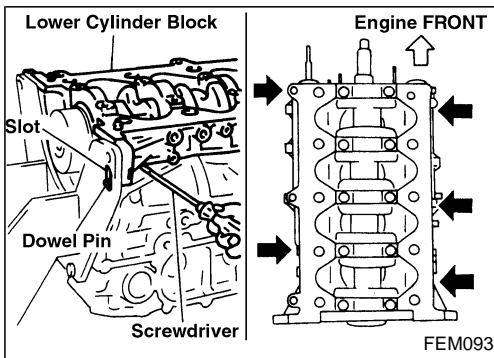
- 3) Using rod with outer diameter of 30 mm (1.18 in), press piston pins out.



11. Remove lower cylinder block.
- The lower cylinder block is the lower part of the cylinder block, which works as the main bearing cap (beam) and oil pan mounting face.
- 1) Remove mounting bolts for engine sub-attachment shown by arrows in the figure.



- 2) Loosen and remove mounting bolts in the reverse order shown in the figure.



- 3) Insert flat-bladed screwdriver into 5 locations shown by arrows in the figure. Lift lower cylinder block evenly, and remove liquid gasket.

**CAUTION:**

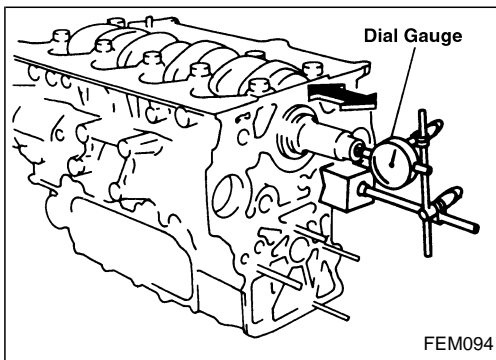
**Prevent mating faces from being damaged.**

- 4) When removing lower cylinder block, use slot to prevent dowel pin from interfering with engine sub-attachment.
- No part No. is given to lower cylinder block, because it is machined with the cylinder block.

12. Remove crankshaft.
13. Remove main bearings and thrust bearings from cylinder block and lower cylinder block.

**CAUTION:**

**Check mounting positions. Keep them to avoid confusion.**



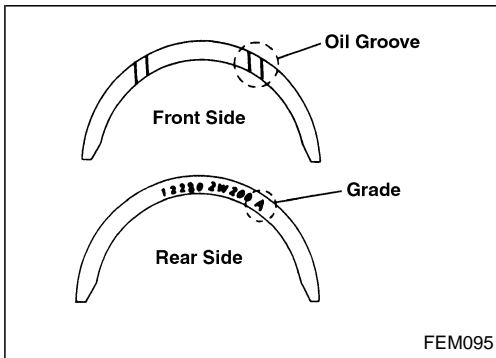
## Inspection

### CRANKSHAFT END PLAY

- Using dial indicator, measure crankshaft travel amount by moving the crankshaft forward or backward, or
- Using feeler gauge, measure crankshaft travel amount with the lower cylinder block removed.

**Standard: 0.055 - 0.140 mm (0.0022 - 0.0055 in)**

**Limit: 0.250 mm (0.0098 in)**

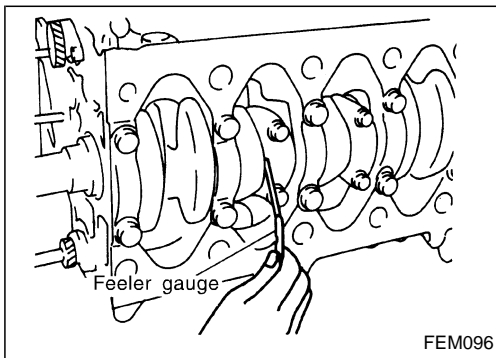


- If measured value exceeds the limit, select appropriate thrust bearings.

Unit: mm (in)

Grade symbol	Thickness of thrust bearing
A	2.275 - 2.325 (0.0896 - 0.0915)
B	2.300 - 2.350 (0.0906 - 0.0925)
C	2.325 - 2.375 (0.0915 - 0.0935)
OS 020	2.475 - 2.525 (0.0974 - 0.0994)

- OS 020 has part No. of 12280 2W215 and OS 0.20 marked on bearing surface.



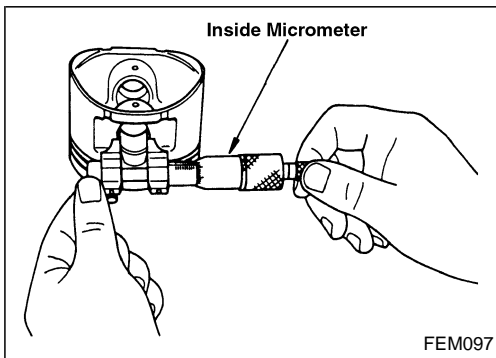
### CONNECTING ROD SIDE CLEARANCE

- Using feeler gauge, measure side clearance between connecting rod and crank arm.

**Standard: 0.10 - 0.22 (0.0039 - 0.0087 in)**

**Limit: 0.22 mm (0.0087 in)**

- If measured value exceeds the limit, replace connecting rod and repeat measurement.
- If measured value still exceeds the limit, replace crankshaft.

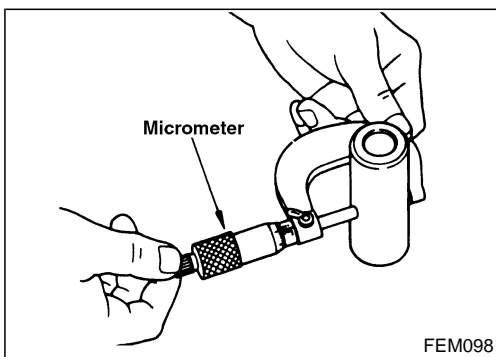


### PISTON TO PISTON PIN CLEARANCE

#### Piston pin hole inner diameter

Using inside micrometer, measure piston pin hole inner diameter.

**Standard: 32.997 - 33.005 mm (1.2991 - 1.2994 in) dia.**



#### Piston pin outer diameter

Using micrometer, measure piston pin outer diameter.

**Standard: 32.993 - 33.000 mm (1.2989 - 1.2992 in) dia.**

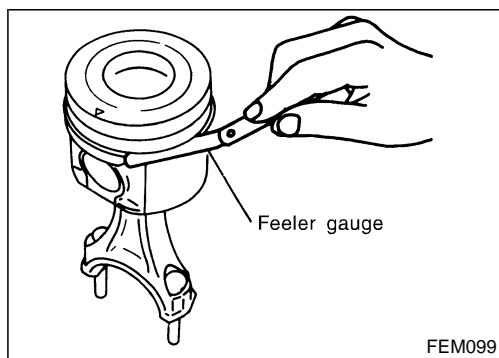
## Inspection (Cont'd)

### Calculation of piston to piston pin clearance

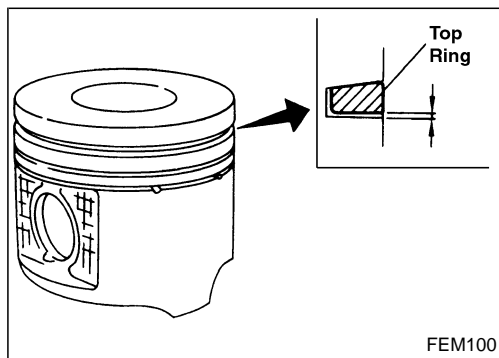
Piston pin clearance = Piston pin hole inner diameter – Piston pin outer diameter

**Standard: –0.003 (Tightening clearance) to 0.012 mm  
(–0.0001 to 0.0005 in)**

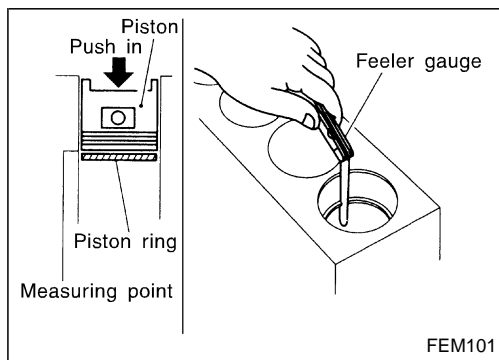
If out of specifications, replace piston and piston pin assembly.



FEM099



FEM100



FEM101

### PISTON RING SIDE CLEARANCE

- Using feeler gauge, measure clearance between piston ring and piston ring groove.

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Top ring	0.05 - 0.07 (0.0020 - 0.0028)	0.5 (0.020)
Second ring	0.04 - 0.08 (0.0016 - 0.0031)	0.3 (0.012)
Oil ring	0.02 - 0.06 (0.0008 - 0.0024)	0.15 (0.0059)

- Align top ring and external surface of piston. Measure lower side clearance of top ring with top ring pressed onto upper side of ring groove.
- If side clearance exceeds the limit, replace piston ring.
- Check clearance again. If side clearance still exceeds the limit, replace piston.

### PISTON RING END GAP

- Check that cylinder bore diameter is within specifications. Refer to EM-74, "PISTON TO CYLINDER BORE CLEARANCE".
- Using piston, press piston ring to cylinder mid point, and measure end gap.

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Top ring	0.3 - 0.45 (0.0118 - 0.0177)	1.5 (0.059)
Second ring	0.5 - 0.65 (0.0197 - 0.0256)	
Oil ring	0.25 - 0.45 (0.0098 - 0.0177)	

**Inspection (Cont'd)**

**CONNECTING ROD BEND AND TORSION**

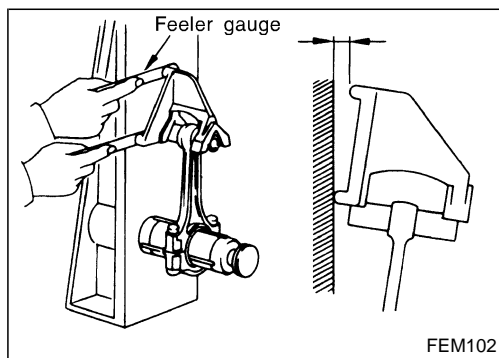
Use connecting rod aligner to check bend and torsion.

**Bend limit:**

0.05 mm (0.0020 in)/100 mm (3.94 in)

**Torsion limit:**

0.05 mm (0.0020 in)/100 mm (3.94 in)



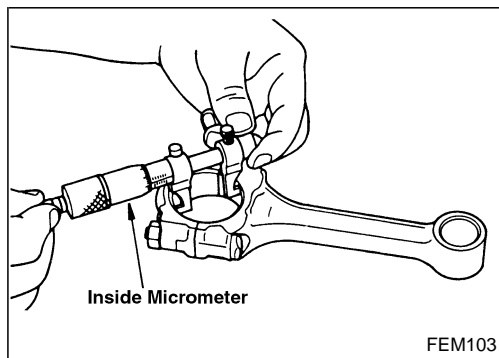
FEM102

**Connecting rod big end inner diameter**

Install connecting rod caps without connecting rod bearings and tighten connecting rod nuts to the specified torque. Using inside micrometer, measure connecting rod big end inner diameter.

**Standard:**

59.987 - 60.000 mm (2.3617 - 2.3622 in) dia.



FEM103

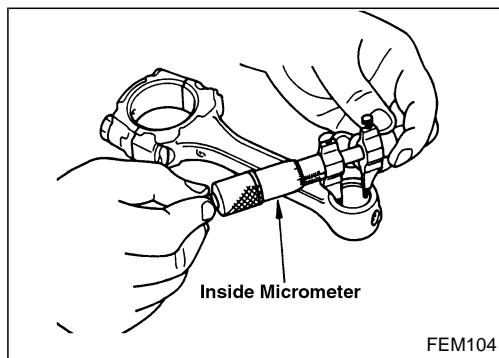
**CONNECTING ROD BUSHING OIL CLEARANCE (SMALL END)**

**Connecting rod small end inner diameter**

Use inside micrometer to measure small end inner diameter.

**Standard:**

33.025 - 33.038 mm (1.3002 - 1.3007 in) dia.



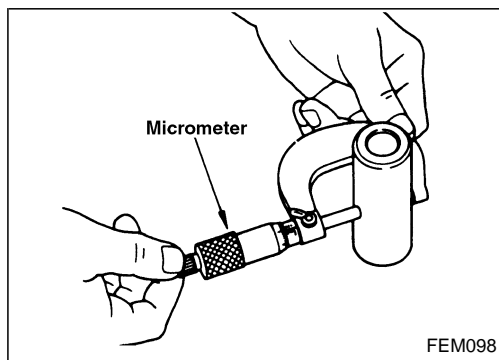
FEM104

**Piston pin outer diameter**

Use micrometer to measure piston pin outer diameter.

**Standard:**

32.993 - 33.000 mm (1.2989 - 1.2992 in) dia.



FEM098

**Calculation of connecting rod bushing clearance**

Connecting rod small end bushing clearance = Connecting rod small end inner diameter – Piston pin outer diameter

**Standard:**

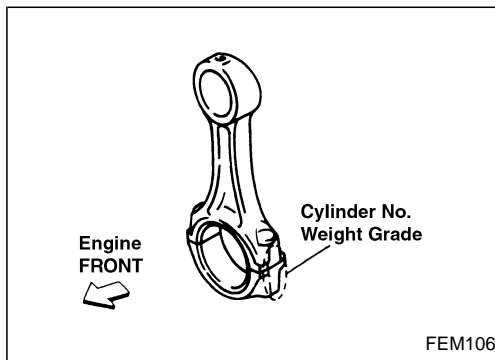
0.025 - 0.045 mm (0.0010 - 0.0018 in)

- If out of specifications, replace connecting rod and/or piston and piston pin assembly.

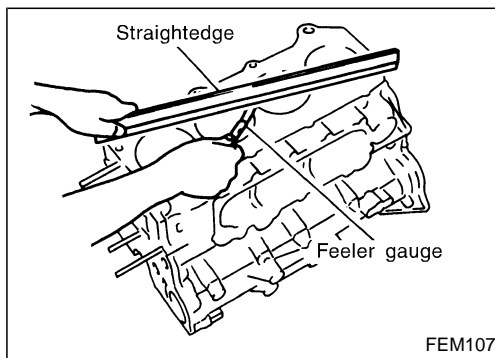
## CYLINDER BLOCK

### Inspection (Cont'd)

- New connecting rods are classified into 8 weight classes at factory. The same class connecting rods are used on a engine.



Weight grade symbol	Weight class g (oz)
H	1,261 - 1,264 (44.5 - 44.6)
I	1,264 - 1,267 (44.6 - 44.7)
K	1,267 - 1,270 (44.7 - 44.8)
L	1,270 - 1,273 (44.8 - 44.9)
M	1,273 - 1,276 (44.9 - 45.0)
O	1,276 - 1,279 (45.0 - 45.1)
P	1,279 - 1,282 (45.1 - 45.2)
S	1,282 - 1,285 (45.2 - 45.3)



### CYLINDER BLOCK TOP SURFACE DISTORTION

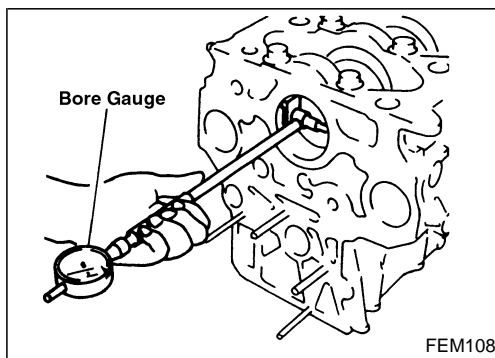
- Using scraper, remove gasket installed onto cylinder block surface. Remove contamination such as oil, scale, and carbon.

#### CAUTION:

Keep broken pieces of gasket clear of oil and coolant passages.

- Use straightedge and feeler gauge to check block upper surface for distortion.

Limit: 0.1 mm (0.004 in)



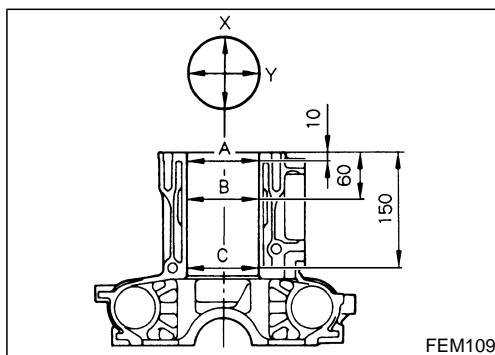
### MAIN BEARING HOUSING INNER DIAMETER

- Install main bearing caps without main bearings. Tighten mounting bolts to the specified torque.
- Use bore gauge to measure main bearing housing inner diameter.

#### Standard:

74.981 - 75.000 mm (2.9520 - 2.9528 in) dia.

- If out of specification, replace cylinder block and lower cylinder block.



### PISTON TO CYLINDER BORE CLEARANCE

#### Cylinder bore inner diameter

- Using bore gauge, measure cylinder inner diameters at 6 positions; top, middle, and bottom (A, B, C) in 2 directions (X, Y).

#### Cylinder inner diameter (Standard):

96.000 - 96.030 mm (3.7795 - 3.7807 in) dia.

Wear limit: 0.2 mm (0.008 in)

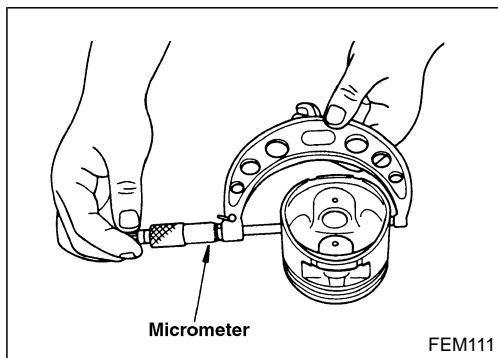
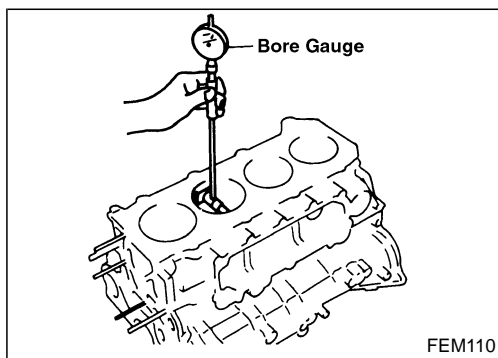
Out-of-round limit (X - Y): 0.02 mm (0.0008 in)

Taper limit (A - C): 0.02 mm (0.0008 in)



**Inspection (Cont'd)**

- If clearance exceeds the limit, or any flaws or seizures are found on inner surface of cylinder, hon or bore the applicable cylinder.



**Piston outer diameter**

Use micrometer to measure piston skirt outer diameter.

**Measurement position:**

**10 mm (0.39 in) upper from the lower end of piston**

**Standard:**

**95.950 - 95.980 mm (3.7776 - 3.7787 in) dia.**

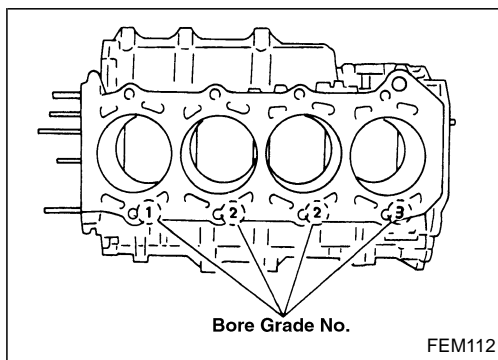
**Calculation of piston to piston bore clearance**

- Calculate using piston skirt outer diameter and cylinder inner diameter (direction X, position B).  
Clearance = Cylinder inner diameter – Piston skirt outer diameter

**Specifications at room temperature [20°C (68°F)]:**

**0.040 - 0.060 mm (0.0016 - 0.0024 in)**

- If out of specification, replace piston and piston pin assembly.



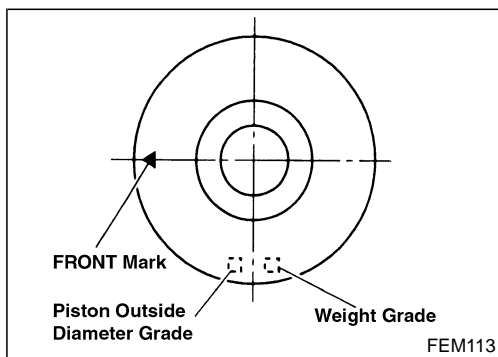
**SELECTIVE PISTON COMBINATION**

**When using new cylinder block**

- Confirm cylinder bore grade (1, 2, 3) on left upper surface of cylinder block, and refer to “Selective combination chart” below to select appropriate piston.
- Part No. is given to a piston and piston pin as a set.

**When re-using an old cylinder block**

1. Measure cylinder block bore inner diameter.
2. Referring to “Cylinder block bore inner diameter” in “Selective combination chart”, select appropriate piston according to cylinder bore grade.



**Inspection (Cont'd)**

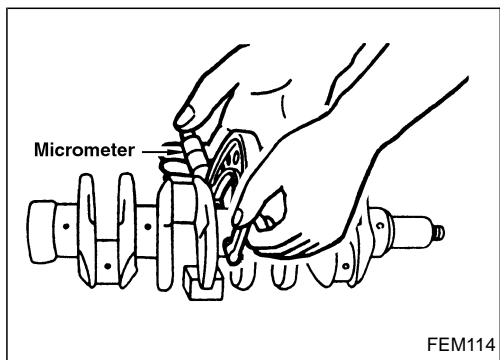
**Selective combination chart**

Unit: mm (in)

○: Preferable combination △: Allowable combination X: NG combination			Piston grade	
			1	2
			95.950 - 95.960 (3.7776 - 3.7779)	95.960 - 95.970 (3.7779 - 3.7783)
Cylinder bore grade (Cylinder block bore inner diameter)	1	96.000 - 96.010 (3.7795 - 3.7799)	○	X
	2	96.010 - 96.020 (3.7799 - 3.7803)	△	○
	3	96.020 - 96.030 (3.7803 - 3.7807)	△	○

- Piston grade 3 (95.980/95.970) is applicable at factory only.
- New pistons are classified into 4 weight classes at factory. The same class pistons are used on a engine.

Weight grade symbol	Weight class g (oz)
E	600 - 605 (21.2 - 21.3)
F	605 - 610 (21.3 - 21.5)
G	610 - 615 (21.5 - 21.7)
H	615 - 620 (21.7 - 21.9)



**CRANKSHAFT JOURNAL OUTER DIAMETER**

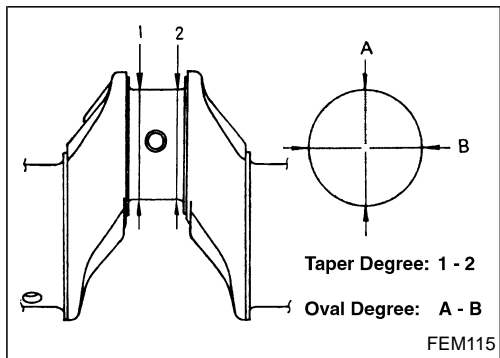
Use micrometer to measure journal outer diameter.

**Standard: 70.907 - 70.920 mm (2.7916 - 2.7921 in) dia.**

**CRANKSHAFT PIN OUTER DIAMETER**

Use micrometer to measure pin outer diameter.

**Standard: 56.913 - 56.926 mm (2.2407 - 2.2412 in) dia.**

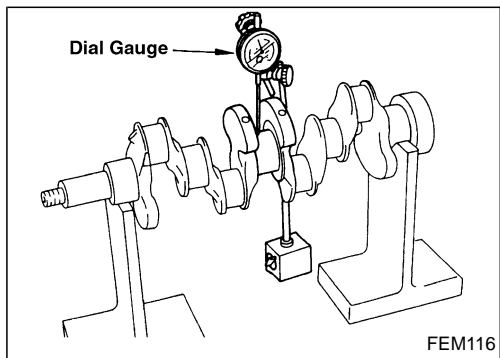


**CRANKSHAFT OUT-OF-ROUND AND TAPER**

- Using micrometer, measure each journal and pin at 4 points shown in the figure.
- Out-of-round value is indicated by difference in dimensions between directions A and B at points 1 and 2.
- Taper value is indicated by difference in dimensions between points 1 and 2 in directions A and B.

**Out-of-round limit: 0.01 mm (0.0004 in)**

**Taper limit: 0.01 mm (0.0004 in)**



**CRANKSHAFT RUNOUT**

- Place V-block onto surface plate to support journals at both ends of crankshaft.
- Position dial indicator vertically onto No. 3 journal.
- Rotate crankshaft to read needle movement on dial indicator.
- Crankshaft bend value is 1/2 of needle movement.

**Limit: 0.03 mm (0.0012 in)**

## CYLINDER BLOCK

### Inspection (Cont'd)

#### CONNECTING ROD BEARING OIL CLEARANCE

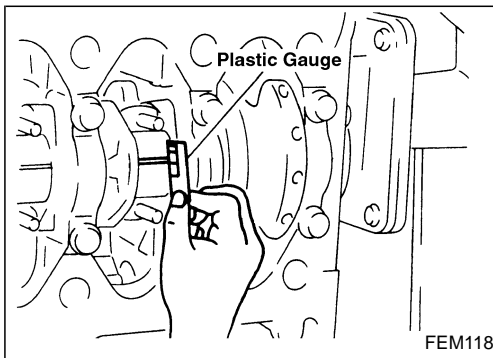
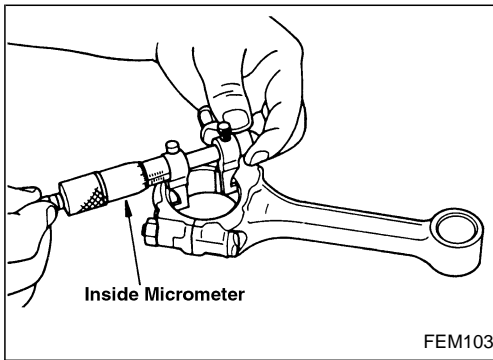
##### Method by measurement

- Install connecting rod bearings to connecting rods and caps, and tighten connecting nuts to the specified torque. Use inside micrometer to measure connecting rod bearing inner diameter. Bearing clearance = Connecting rod bearing inner diameter – Crankshaft pin outer diameter

**Standard: 0.035 - 0.077 mm (0.0014 - 0.0030 in)**

- If out of specifications, check connecting rod big end inner diameter and crankshaft pin outer diameter, and select appropriate connecting rod bearing to adjust clearance to specifications.

Refer to “Connecting rod bearing undersize list” on the next page.



##### Method using plastigage

- Remove contamination such as oil, dust completely from crankshaft pins and each bearing surface.
- Cut plastigage slightly shorter than bearing width, place it in crankshaft direction, avoiding oil holes.
- Install connecting rod bearings to caps, and tighten connecting rod nuts to the specified torque.

##### **CAUTION:**

**Never rotate crankshaft.**

- Remove connecting rod caps and bearings, and measure plastigage width using scale on plastigage bag.

##### **CAUTION:**

**If out of specification, take same action mentioned in “Method by measurement”.**

##### Undersize bearing usage

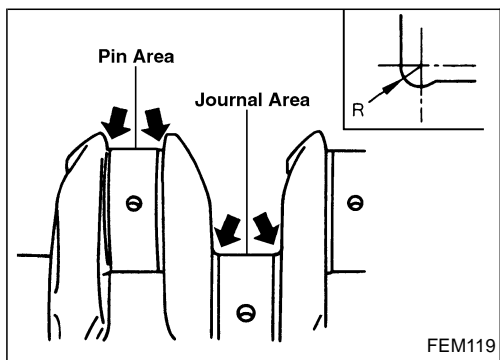
- If bearing clearance is out of specifications for connecting rod bearings in standard size, use undersize bearings.
- When using undersize bearings, measure bearing inner diameter with bearing installed, and grind pins to adjust clearance to specification.

## Inspection (Cont'd)

### Connecting rod bearing undersize list

Unit: mm (in)

Size	Thickness
US 0.25 (0.0098)	1.630 - 1.638 (0.0642 - 0.0645)
US 0.50 (0.0197)	1.755 - 1.763 (0.0691 - 0.0694)
US 0.75 (0.0295)	1.880 - 1.888 (0.0740 - 0.0743)
US 1.00 (0.0394)	2.005 - 2.013 (0.0789 - 0.0793)



### CAUTION:

When grinding crank pins to use undersize bearings, avoid damaging corners of fillet.

#### Corner dimension (Standard):

##### Pin

3.3 - 3.7 mm (0.130 - 0.146 in)

##### Journal

2.8 - 3.2 mm (0.110 - 0.126 in)

## MAIN BEARING OIL CLEARANCE

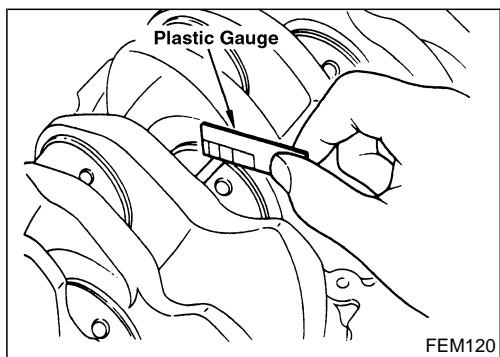
### Method by measurement

- Install main bearings to cylinder block and bearing caps, and tighten bearing cap bolts to the specified torque. Measure main bearing inner diameter.

Bearing clearance = Bearing inner diameter – Crankshaft journal outer diameter

**Standard: 0.035 - 0.083 mm (0.0014 - 0.0033 in)**

- If out of specification, check main bearing housing inner diameter and crankshaft journal outer diameter, and select appropriate main bearing to adjust clearance to specifications. Refer to "Main bearing undersize list" on the next page.



### Method using plastigage

- Remove contamination such as oil, dust completely from crankshaft journals and each bearing surface.
- Cut plastigage slightly shorter than bearing width, place it in crankshaft direction, avoiding oil holes.
- Install main bearings to caps, and tighten connecting rod nuts to the specified torque.

### CAUTION:

**Never rotate crankshaft.**

- Remove bearing caps and bearings, and measure plastigage width using scale on plastigage bag.

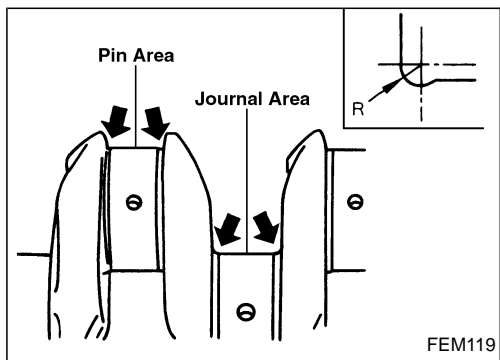
**Inspection (Cont'd)**

**CAUTION:**

If out of specification, take same action mentioned in “Method by measurement”.

**Undersize bearing usage**

- If bearing clearance is out of specifications for main bearings in standard size, use undersize bearings.
- When using undersize bearings, measure bearing inner diameter with bearing installed, and grind crank journals to adjust clearance to specification.



**Main bearing undersize list**

Unit: mm (in)

Size	Thickness
US 0.25 (0.0098)	2.130 - 2.138 (0.0839 - 0.0842)
US 0.50 (0.0197)	2.255 - 2.263 (0.0888 - 0.0891)
US 0.75 (0.0295)	2.380 - 2.388 (0.0937 - 0.0940)
US 1.00 (0.0394)	2.505 - 2.513 (0.0986 - 0.0989)

**CAUTION:**

When grinding crank journals to use undersize bearings, avoid damaging corners of fillet.

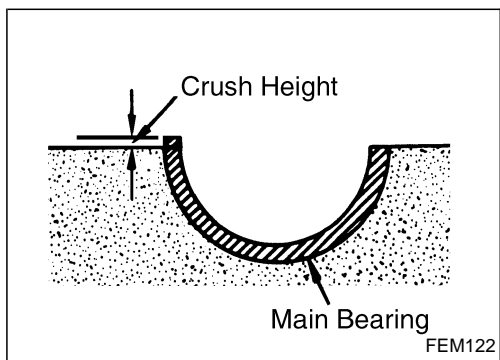
Corner dimension (Standard):

Pin

3.3 - 3.7 mm (0.130 - 0.146 in)

Journal

2.8 - 3.2 mm (0.110 - 0.126 in)

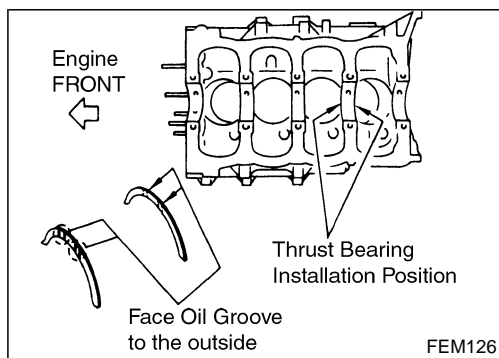


**MAIN BEARING CRUSH HEIGHT**

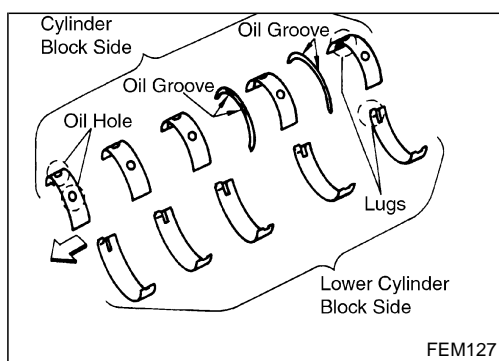
- Tighten bearing caps to the specified torque with main bearings installed, and remove caps. The bearing end must then be higher than the flat surface.  
**Standard: Crush height must exist.**
- If out of specification, replace main bearings.

## Assembly

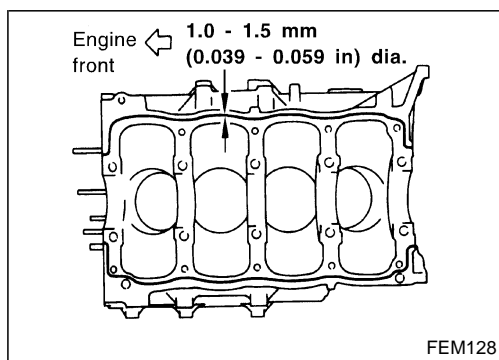
1. Blow air sufficiently to inside coolant passage, oil passage, crankcase, and cylinder bore to remove foreign matter.



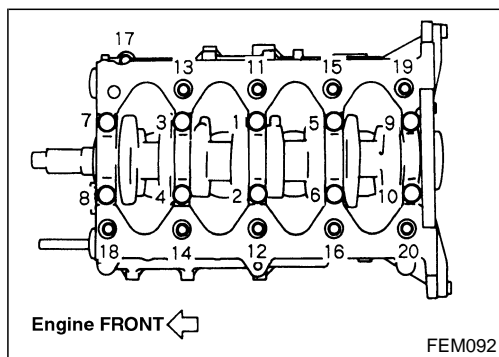
2. Install main bearings and thrust bearings.
  - 1) Remove contamination, dust and oil from bearing mounting positions on cylinder block and main bearing caps.
  - 2) Install thrust bearings on both sides of No. 4 housing on cylinder block.
    - Install thrust bearings with oil groove facing to crankshaft arm (outside).



- 3) Being careful with the direction, install main bearings.
  - Install main bearings with the oil holes and grooves onto the cylinder block side, and those without oil holes and grooves onto the lower cylinder block side.
  - While installing bearings, apply engine oil to bearing surfaces (inside). Do not apply oil to rear surfaces, but clean them completely.
  - Align stopper notches on bearings to install them.
  - Check that the oil holes on the cylinder block body are mated with the oil hole positions on the bearings.



3. Install crankshaft to cylinder block.
  - While rotating crankshaft by hand, check for smooth rotation.
4. Install lower cylinder block.
  - Apply a continuous bead of liquid gasket to lower cylinder block as shown in the figure.
  - Using slots on engine sub-attachment, install the lower cylinder block to the cylinder block, avoiding interference of dowel pins.



5. Tighten lower cylinder mounting bolts to the torque shown below in 3 consecutive steps in the order shown in the figure.
 

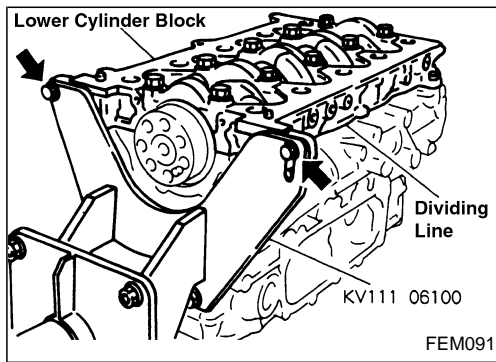
Unit: N·m (kg·m, ft·lb)

	Main bolt (Nos. 1 - 10)	Sub-bolt (Nos. 11 - 20)
1st	20 (2.0, 14)	98 (10, 72)
2nd	98 (10, 72)	20 (2.0, 14)
3rd	167 - 176 (17 - 18, 123 - 130)	40 - 46 (4.0 - 4.7, 29 - 33)

- Sub-bolt No. 17 has shorter length than that of other sub-bolts.

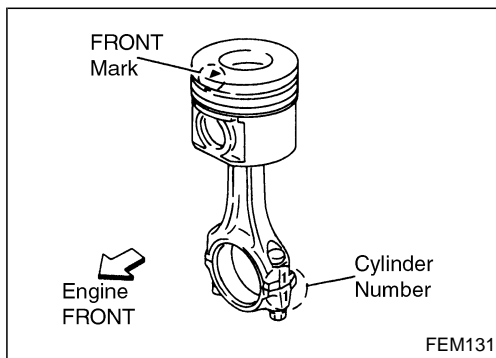
## CYLINDER BLOCK

### Assembly (Cont'd)



6. Install mounting bolts for engine sub-attachment shown by arrows in the figure.
  - After tightening bolts to the specified torque, check crankshaft for smooth rotation.
  - Check crankshaft end play. Refer to EM-71, "CRANKSHAFT END PLAY".

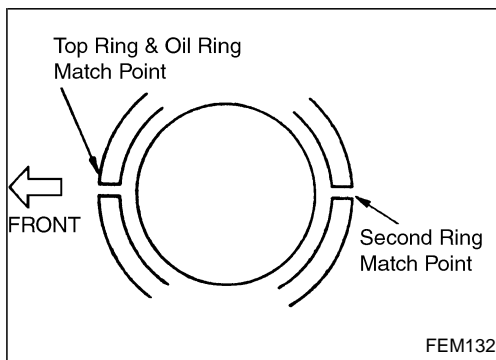
7. Install pistons to connecting rod.
  - 1) Using long nose pliers, install snap rings to grooves on piston rear side.
    - Fit snap rings correctly into grooves.
  - 2) Install pistons to connecting rods.
    - Using industrial dryer, heat pistons up to approx. 60 to 70°C (140 to 158°F) until piston pin can be pressed down by finger touch. Then insert piston pins into piston and connecting rod from front side of piston toward rear.



- Assemble piston and connecting rod with front mark of piston crown and cylinder No. stamped on connecting rod being positioned as shown in the figure.
- 3) Install snap rings to front side of pistons.
    - Refer to above 1) for precaution on snap ring installation.
    - After installation, check connecting rods for smooth movement.
  8. Use piston ring expander (multi-purpose tool) to install piston rings.

#### CAUTION:

When installing, prevent piston from being damaged.

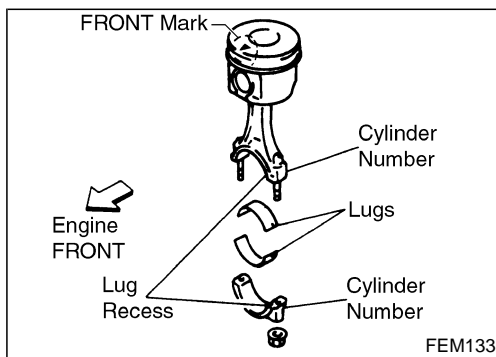


- Install top ring and second ring with stamped surfaces facing upward.

#### Identification stamp:

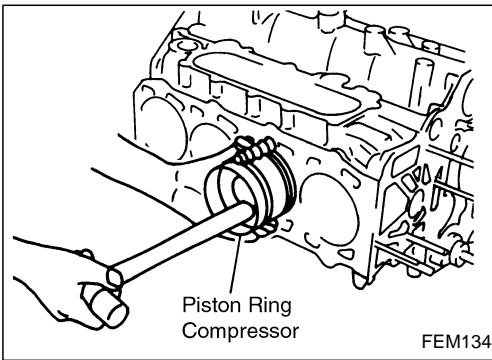
Top ring: R

Second ring: RN



9. Install connecting rod bearings to connecting rods and caps.
  - While installing connecting rod bearings, apply engine oil to bearing surfaces (inside). Do not apply oil to rear surfaces, but clean them completely.
  - Align stoppers on connecting rod bearings with connecting rod stopper notches to install connecting rod bearings.

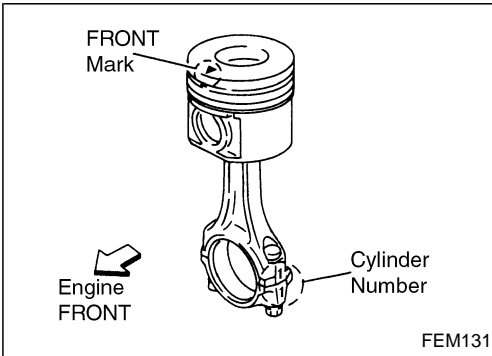
## Assembly (Cont'd)



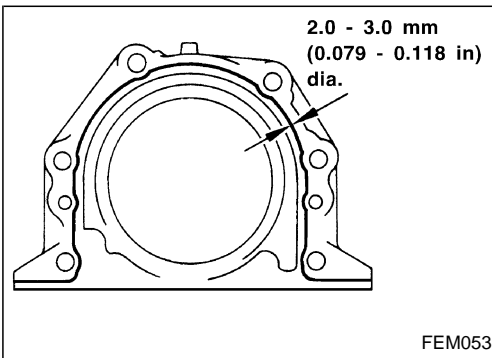
10. Install piston and connecting rod assembly to crankshaft.
  - Move crankshaft pin to be removed to BDC.
  - Align cylinder position with cylinder No. on connecting rod to install piston and connecting rod assembly.
  - Using piston ring compressor (multi-purpose tool), install piston and connecting rod assembly with front mark on piston crown facing toward the front side of engine.

### CAUTION:

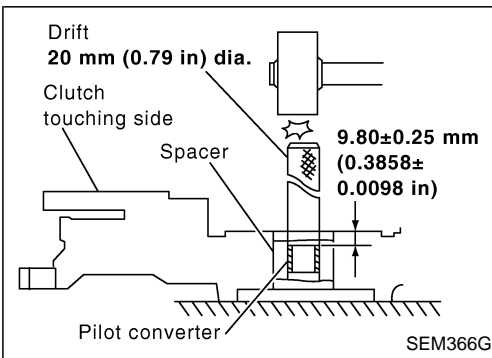
**When installing piston and connecting rod assembly, prevent the big end of connecting rod from interfering with oil jet.**



11. Install connecting rod caps and mounting nuts.
  - Align cylinder No. stamped on connecting rod with that on cap to install connecting rod cap.
  - After tightening nuts, check crankshaft for smooth rotation.
  - Check connecting rod side clearance. Refer to EM-71, "CONNECTING ROD SIDE CLEARANCE".



12. Install rear oil seal and retainer assembly.
  - Apply a continuous bead of liquid gasket to rear oil seal and retainer assembly as shown in the figure.

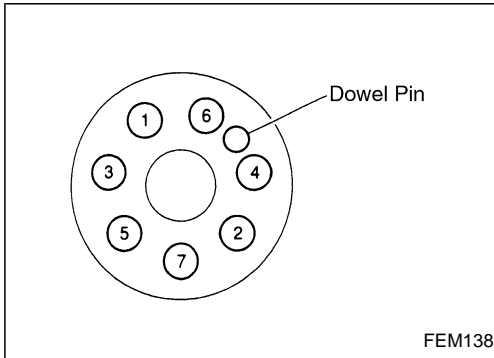
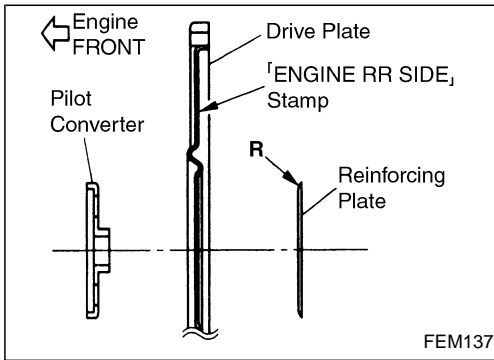


13. Press fit pilot bushing into flywheel (M/T model).
  - 1) Using drift with outer diameter of 35 mm, press fit spacer until it is in contact with the flywheel to prevent displacement at removal.
  - 2) Using drift with outer diameter of 20 mm, press fit pilot bushing by the length shown in the figure.

14. Install rear plate.
15. Install removed parts to engine in the reverse order of disassembly.
16. Remove engine from engine stand.



**Assembly (Cont'd)**



17. Install flywheel (M/T model) or drive plate (A/T model).

- Install pilot converter, drive plate, and reinforcing plate in direction shown in the figure.
- Using the same method as disassembly, secure crankshaft and tighten mounting bolts.

- Tighten mounting bolts for flywheel or drive plate in order shown in the figure.

**General Specifications**

Cylinder arrangement		In-line 4
Displacement	cm <sup>3</sup> (cu in)	2,953 (180.19)
Bore and stroke	mm (in)	96 x 102 (3.78 x 4.02)
Valve arrangement		DOHC
Firing order		1-3-4-2
Number of piston rings	Compression	2
	Oil	1
Number of main bearings		5
Compression ratio		17.9

**Compression Pressure**

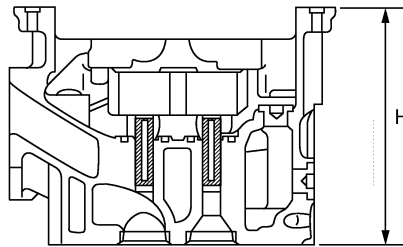
Unit: kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>, psi)/200 rpm

Compression pressure	Standard	2,942 (29.42, 30.0, 427)
	Minimum	2,452 (24.52, 25.0, 356)
	Differential limit between cylinders	294 (2.94, 3.0, 43)

**Cylinder Head**

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Head surface distortion	Less than 0.05 (0.0020)	0.2 (0.008)



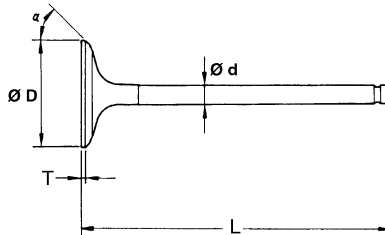
Nominal cylinder head height:  
H = 156.9 - 157.1 mm (6.177 - 6.185 in)

SEM368G

**Valve**

**VALVE**

Unit: mm (in)



FEM067

**Valve (Cont'd)**

Valve head diameter "D"	Intake	31.9 - 32.1 (1.256 - 1.264)
	Exhaust	29.9 - 30.1 (1.177 - 1.185)
Valve length "L"	Intake	113.5 (4.4685)
	Exhaust	113.5 (4.4685)
Valve stem diameter "d"	Intake	6.962 - 6.977 (0.2741 - 0.2747)
	Exhaust	6.945 - 6.960 (0.2734 - 0.2740)
Valve seat angle "α"	Intake	45°00' - 45°30'
	Exhaust	
Valve margin "T"	Intake	1.5 (0.059)
	Exhaust	1.5 (0.059)
Valve stem end surface grinding limit		Less than 0.2 (0.008)

**VALVE CLEARANCE**

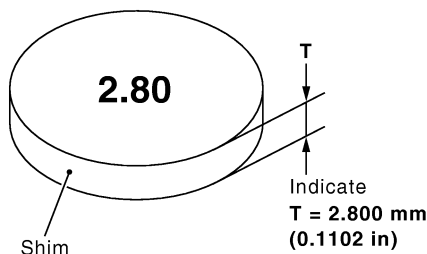
Unit: mm (in)

	Cold
Intake	0.30 - 0.40 (0.0118 - 0.0157)
Exhaust	0.30 - 0.40 (0.0118 - 0.0157)

\*: Approximately 80°C (176°F)

**AVAILABLE SHIMS**

Thickness mm (in)	Identification mark
2.35 (0.0925)	2.35
2.40 (0.0945)	2.40
2.45 (0.0965)	2.45
2.50 (0.0984)	2.50
2.55 (0.1004)	2.55
2.60 (0.1024)	2.60
2.65 (0.1043)	2.65
2.70 (0.1063)	2.70
2.75 (0.1083)	2.75
2.80 (0.1102)	2.80
2.85 (0.1122)	2.85
2.90 (0.1142)	2.90
2.95 (0.1161)	2.95
3.00 (0.1181)	3.00
3.05 (0.1201)	3.05



**Valve (Cont'd)**

**VALVE SPRING**

Free height	mm (in)	55.43 (2.1823)
Pressure	N (kg, lb) at height mm (in)	354 (36.1, 79.6) at 32.3 (1.2717)
Out-of-square	mm (in)	2.4 (0.094)

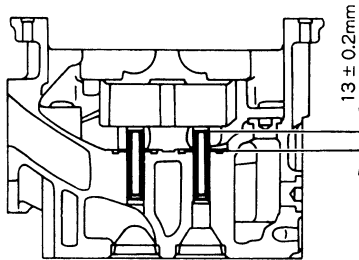
**VALVE LIFTER**

Unit: mm (in)

Valve lifter outer diameter	34.450 - 34.465 (1.3563 - 1.3569)
Lifter guide inner diameter	34.495 - 34.515 (1.3581 - 1.3589)
Clearance between lifter and lifter guide	0.030 - 0.065 (0.0012 - 0.0026)

**VALVE GUIDE**

Unit: mm (in)

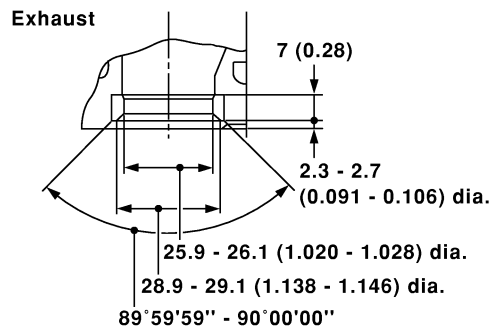
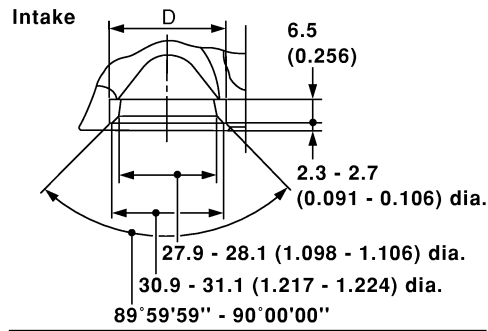


FEM071

		Standard
Valve guide	Outer diameter	11.023 - 11.034 (0.4340 - 0.4344)
	Inner diameter (Finished size)	7.000 - 7.015 (0.2756 - 0.2762)
Cylinder head valve guide hole diameter		10.975 - 10.996 (0.4321 - 0.4329)
Interference fit of valve guide		0.027 - 0.059 (0.0011 - 0.0023)
		Standard
Stem to guide clearance	Intake	0.023 - 0.053 (0.0009 - 0.0021)
	Exhaust	0.040 - 0.070 (0.0016 - 0.0028)
Valve deflection limit		0.2 (0.0079)
Projection length		12.8 - 13.2 (0.5309 - 0.5197)

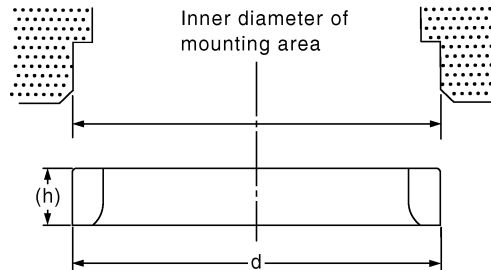
**Valve Seat**

Unit: mm (in)

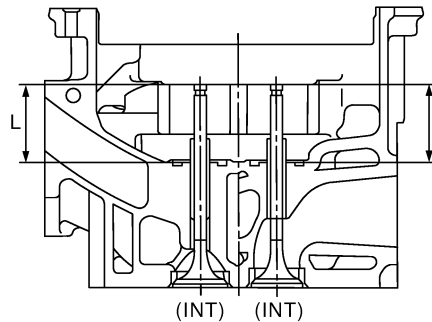


Unit: mm (in)

SEM374G



SEM373G



SEM375G

		Standard	Service
Cylinder head seat recess diameter (D)	Intake	33.000 - 33.015 (1.2992 - 1.2998)	33.500 - 33.515 (1.3189 - 1.3195)
	Exhaust	31.495 - 31.510 (1.2400 - 1.2405)	31.995 - 32.010 (1.2596 - 1.2602)
Valve seat interference fit	Intake	0.050 - 0.078 (0.0020 - 0.0031)	
	Exhaust	0.040 - 0.066 (0.0016 - 0.0026)	

**Valve Seat (Cont'd)**

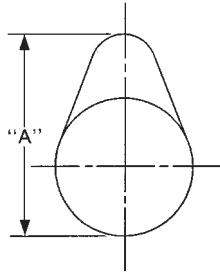
Valve seat outer diameter (d)	Intake	33.065 - 33.078 (1.3018 - 1.3023)	33.565 - 33.578 (1.3215 - 1.3220)
	Exhaust	31.550 - 31.561 (1.2421 - 1.2426)	32.050 - 32.061 (1.2618 - 1.2622)
Height (h)	Intake	6.75 - 6.85 (0.2657 - 0.2697)	6.75 - 6.85 (0.2657 - 0.2697)
	Exhaust	7.35 - 7.45 (0.2894 - 0.2933)	7.35 - 7.45 (0.2894 - 0.2933)
Depth (L)	Intake	43.65 - 44.35 (1.7185 - 1.7461)	
	Exhaust	43.65 - 44.35 (1.7185 - 1.7461)	

**Camshaft and Camshaft Bearing**

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Camshaft journal to bearing clearance	0.045 - 0.090 (0.0018 - 0.0035)	0.09 (0.0035)
Inner diameter of camshaft bearing	30.000 - 30.021 (1.1811 - 1.1819)	—
Outer diameter of camshaft journal	29.931 - 29.955 (1.1784 - 1.1793)	—
Camshaft runout [TIR*]	—	0.02 (0.0008)
Camshaft sprocket runout [TIR*]	Less than 0.15 (0.0059)	—
Camshaft end play	0.065 - 0.169 (0.0026 - 0.0067)	0.2 (0.008)

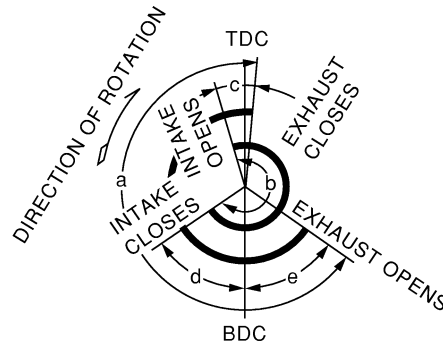
\*: Total indicator reading



EM671

Cam height "A"	Intake	40.468 - 40.508 (1.5932 - 1.5948)
	Exhaust	40.830 - 40.870 (1.6075 - 1.6091)
Wear limit of cam height		0.15 (0.0059)

Valve timing



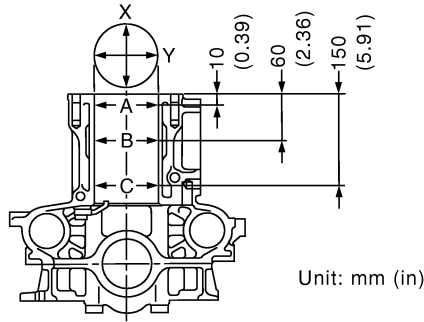
SEM372G

Unit: degree

a	b	c	d	e
234	220	10	34	50

**Cylinder Block**

Unit: mm (in)



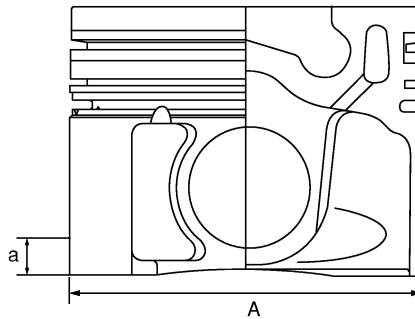
SEM370G

Surface flatness	Standard		Less than 0.03 (0.0012)
	Limit		0.10 (0.0039)
Cylinder bore	Inner diameter	Standard	Grade No. 1 96.000 - 96.010 (3.7795 - 3.7799)
			Grade No. 2 96.010 - 96.020 (3.7799 - 3.7803)
		Grade No. 3 96.020 - 96.030 (3.7803 - 3.7807)	
		Wear limit	0.20 (0.0079)
Out-of-round (X - Y)			Less than 0.02 (0.0008)
Taper (A - B - C)			Less than 0.02 (0.0008)
Main journal inner diameter (Without bearing)			74.981 - 75.000 (2.9520 - 2.9528)
Difference in inner diameter between cylinders	Limit		Less than 0.05 (0.0020)

**Piston, Piston Ring and Piston Pin**

**AVAILABLE PISTON**

Unit: mm (in)



SEM369G

Piston skirt diameter "A"	Standard	Grade No. 1 95.950 - 95.960 (3.7776 - 3.7779)
		Grade No. 2 95.960 - 95.970 (3.7779 - 3.7783)
		Grade No. 3 95.970 - 95.980 (3.7783 - 3.7787)
"a" dimension		10 (0.39)
Piston pin hole diameter		32.997 - 33.005 (1.2991 - 1.2994)
Piston clearance to cylinder block		0.040 - 0.060 (0.0016 - 0.0024)



**Piston, Piston Ring and Piston Pin (Cont'd)**

**PISTON RING**

Unit: mm (in)

		Standard	Limit
Side clearance	Top	0.05 - 0.07 (0.0020 - 0.0028)	0.5 (0.020)
	2nd	0.04 - 0.08 (0.0016 - 0.0031)	0.3 (0.012)
	Oil ring	0.02 - 0.06 (0.0008 - 0.0024)	0.15 (0.0059)
End gap	Top	0.30 - 0.45 (0.0118 - 0.0177)	1.5 (0.059)
	2nd	0.50 - 0.65 (0.0197 - 0.0256)	1.5 (0.059)
	Oil (rail ring)	0.25 - 0.45 (0.0098 - 0.0177)	1.5 (0.059)

**PISTON PIN**

Unit: mm (in)

Piston pin outer diameter		32.993 - 33.000 (1.2989 - 1.2992)
Interference fit of piston pin to piston		-0.003 to 0.012 (-0.0001 to 0.0005)
Piston pin to connecting rod bushing clearance	Standard	0.025 - 0.045 (0.0010 - 0.0018)
	Limit	0.045 (0.0018)

\*: Values measured at ambient temperature of 20°C (68°F)

**Connecting Rod**

Unit: mm (in)

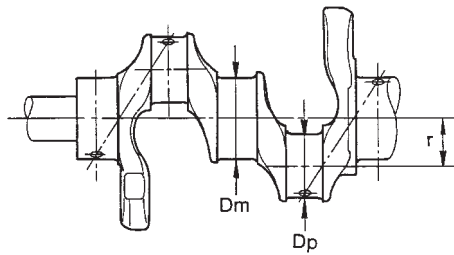
Center distance		154.5 (6.083)
Bend [per 100 (3.94)]	Limit	0.05 (0.0020)
Torsion [per 100 (3.94)]	Limit	0.05 (0.0020)
Connecting rod small end inner diameter		35.087 - 36.000 (1.3814 - 1.4173)
Piston pin bushing inner diameter*		33.025 - 33.038 (1.3002 - 1.3007)
Connecting rod big end inner diameter		59.987 - 60.000 (2.3617 - 2.3622)
Crankshaft journal bearing inner diameter*		70.955 - 70.990 (2.7935 - 2.7949)
Side clearance	Standard	0.10 - 0.22 (0.0039 - 0.0087)
	Limit	0.22 (0.0087)

\*: After installing in connecting rod

**Crankshaft**

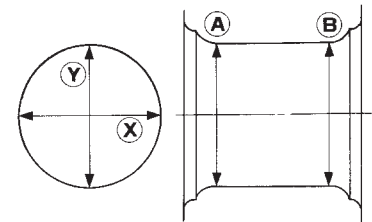
Unit: mm (in)

Main journal dia. "Dm"		70.907 - 70.920 (2.7916 - 2.7921)
Pin journal dia. "Dp"	Grade No. 0	56.913 - 56.926 (2.2407 - 2.2412)
Center distance "r"		50.95 - 51.05 (2.0059 - 2.0098)
Out-of-round (X - Y)	Standard	Less than 0.01 (0.0004)
Taper (A - B)	Standard	Less than 0.01 (0.0004)
Runout [TIR*]	Standard	Less than 0.01 (0.0004)
	Limit	Less than 0.03 (0.0012)
Free end play	Standard	0.055 - 0.140 (0.0022 - 0.0055)
	Limit	0.25 (0.0098)



SEM645

Out-of-round (X - Y)  
Taper (A - B)

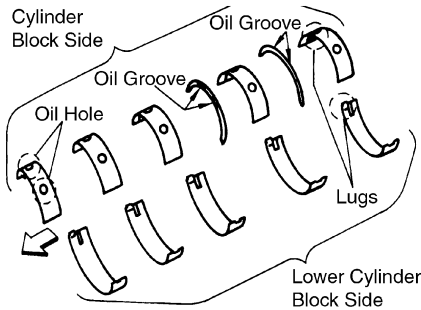


EM715

\*: Total indicator reading

**Available Main Bearing**

**UNDERSIZE**



FEM127

Size	Thickness "T" mm (in)	Width "W" mm (in)	Main journal diameter "Dm"
Standard	2.005 - 2.013 (0.0789 - 0.0793)	25.74 - 26.00 (1.0134 - 1.0236)	Grind so that bearing clearance is the specified value.
US 025	2.130 - 2.138 (0.0839 - 0.0842)		
US 050	2.255 - 2.263 (0.0888 - 0.0891)		
US 075	2.380 - 2.388 (0.0937 - 0.0940)		
US 100	2.505 - 2.513 (0.0986 - 0.0989)		

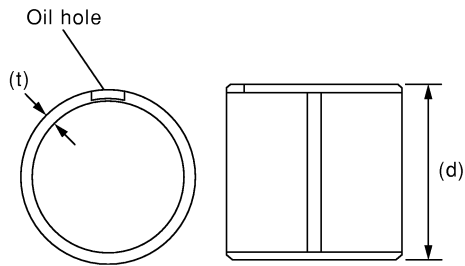
**Available Connecting Rod Bearing**

**CONNECTING ROD BEARING**

Grade number	Thickness "T" mm (in)	Width "W" mm (in)
Standard	1.505 - 1.513 (0.0593 - 0.0596)	25.9 - 26.1 (1.020 - 1.028)
US 025	1.630 - 1.638 (0.0642 - 0.0645)	
US 050	1.755 - 1.763 (0.0691 - 0.0694)	
US 075	1.880 - 1.888 (0.0740 - 0.0743)	
US 100	2.005 - 2.013 (0.0789 - 0.0793)	

**BALANCER SHAFT BUSH**

Unit: mm (in)



SEM371G

Balancer shaft bearing journal diameter	Front	50.940 - 51.010 (2.0055 - 2.0083)
	Rear	50.740 - 50.810 (1.9976 - 2.0004)
Balancer shaft journal outer diameter	Front	53.980 - 54.010 (2.1252 - 2.1264)
	Rear	53.780 - 53.810 (2.1173 - 2.1185)
Balancer shaft journal oil clearance	Standard	0.045 - 0.135 (0.0018 - 0.0053)
	Limit	0.180 (0.0071)
Balancer shaft bush outer diameter (d)	Front	54.090 - 54.130 (2.1295 - 2.1311)
	Rear	53.890 - 53.930 (2.1216 - 2.1232)
Thickness (t)	Front	0.2 - 0.4 (0.008 - 0.016)
	Rear	0.2 - 0.4 (0.008 - 0.016)

**Miscellaneous Components**

Unit: mm (in)

Flywheel runout [TIR]*	Less than 0.15 (0.0059)
Drive plate runout [TIR]*	Less than 0.1 (0.0039)

\*: Total indicator reading

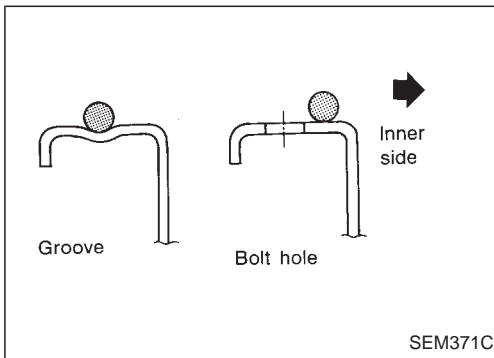
**BEARING CLEARANCE**

Unit: mm (in)

Main bearing clearance	Standard	0.035 - 0.083 (0.0014 - 0.0033)
Connecting rod bearing clearance	Standard	0.035 - 0.077 (0.0014 - 0.0030)

## Parts Requiring Angular Tightening

- Some important engine parts are tightened using an angular-tightening method rather than a torque setting method.
- If these parts are tightened using a torque setting method, dispersal of the tightening force (axial bolt force) will be two or three times that of the dispersal produced by using the correct angular-tightening method.
- Although the torque setting values (described in this manual) are equivalent to those used when bolts and nuts are tightened with an angular-tightening method, they should be used for reference only.
- To assure the satisfactory maintenance of the engine, bolts and nuts must be tightened using an angular-tightening method.
- Before tightening the bolts and nuts, ensure that the thread and seating surfaces are clean and then coated with engine oil.
- The bolts and nuts which require the angular-tightening method are as follows:
  - (1) Cylinder head bolts
  - (2) Connecting rod cap nuts

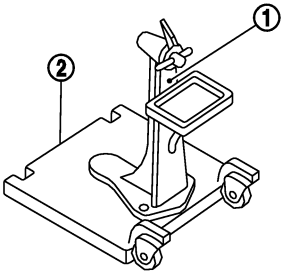
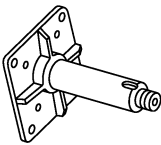
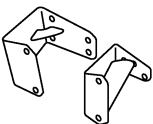
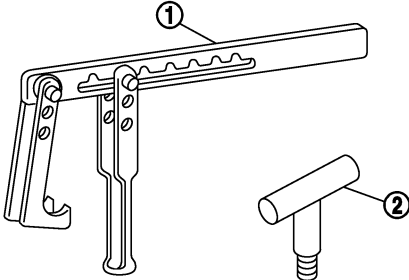
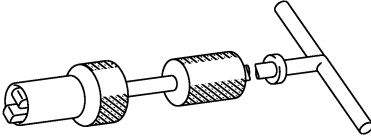
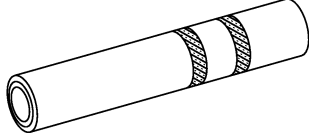
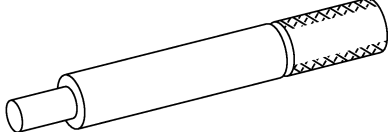


## Liquid Gasket Application Procedure

- a. Before applying liquid gasket, use a scraper to remove all traces of old liquid gasket from mating surface and grooves, and then completely clean any oil stains from these portions.
- b. Apply a continuous bead of liquid gasket to mating surfaces. (Use Genuine Liquid Gasket or equivalent.)
  - Be sure liquid gasket is 3.5 to 4.5 mm (0.138 to 0.177 in) wide (oil pan).
  - Be sure liquid gasket is 2.0 to 3.0 mm (0.079 to 0.118 in) wide (in areas except oil pan).
- c. Apply liquid gasket to inner surface around hole perimeter. (Assembly should be done within 5 minutes after coating.)
- d. Wait at least 30 minutes before refilling engine oil and engine coolant.

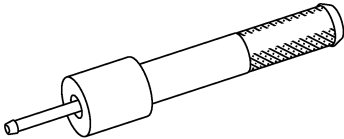
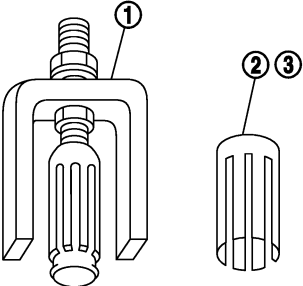
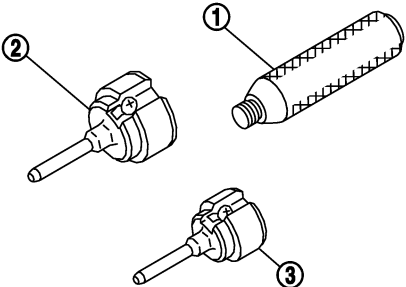
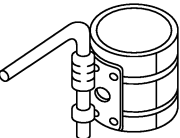
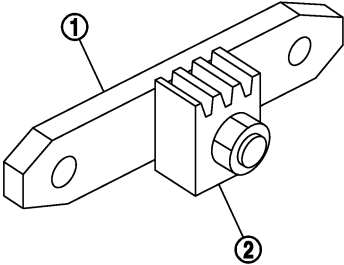

**Special Service Tools**

\*: Special tool or commercial equivalent

Tool number Tool name	Description	
ST0501S000* Engine stand assembly ① ST05011000 Engine stand ② ST05012000 Base		Disassembling and assembling
KV10106500* Engine attachment		
KV11103200* Engine sub-attachment		
① KV10109210* Valve spring compressor ② KV10111200* Adapter		Disassembling and assembling valve components
KV10107900* Valve oil seal puller		Disassembling valve oil seal
KV11103400 Valve oil seal drift		Installing valve oil seal
ST11033000* Valve guide drift		Removing valve guide

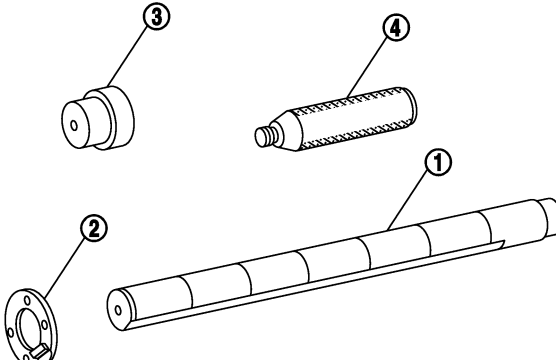
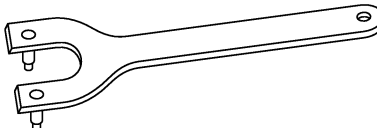
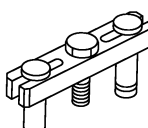
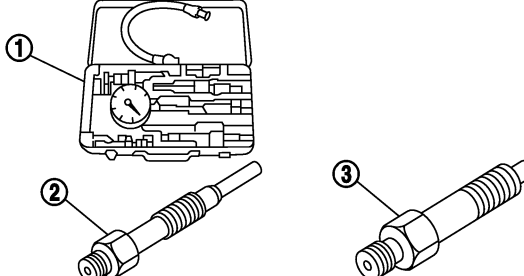
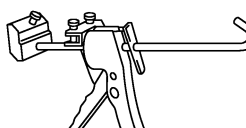
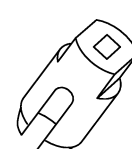
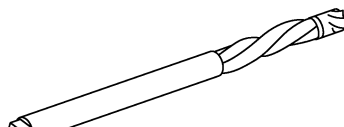
**Special Service Tools (Cont'd)**

\*: Special tool or commercial equivalent

Tool number Tool name	Description
KV11103900* Valve guide drift	 <p>Installing valve guide</p>
① KV11101110 Valve seat remover ② KV11103610 Adapter (Intake) ③ KV11103620 Adapter (Exhaust)	 <p>Removing valve seat</p>
① ST15243000 Valve seat drift ② KV11103810 Adapter (Intake) ③ KV11103820 Adapter (Exhaust)	 <p>Installing valve seat</p>
EM03470000* Piston ring compressor	 <p>Installing piston into cylinder</p>
KV111033S0 Engine stopper ① KV11103310 Stopper plate ② KV10105630 Stopper gear	 <p>Preventing crankshaft from rotating</p>
ST16610001* Pilot bushing puller	 <p>Removing pilot bushing</p>

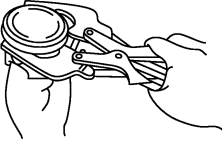
**Special Service Tools (Cont'd)**

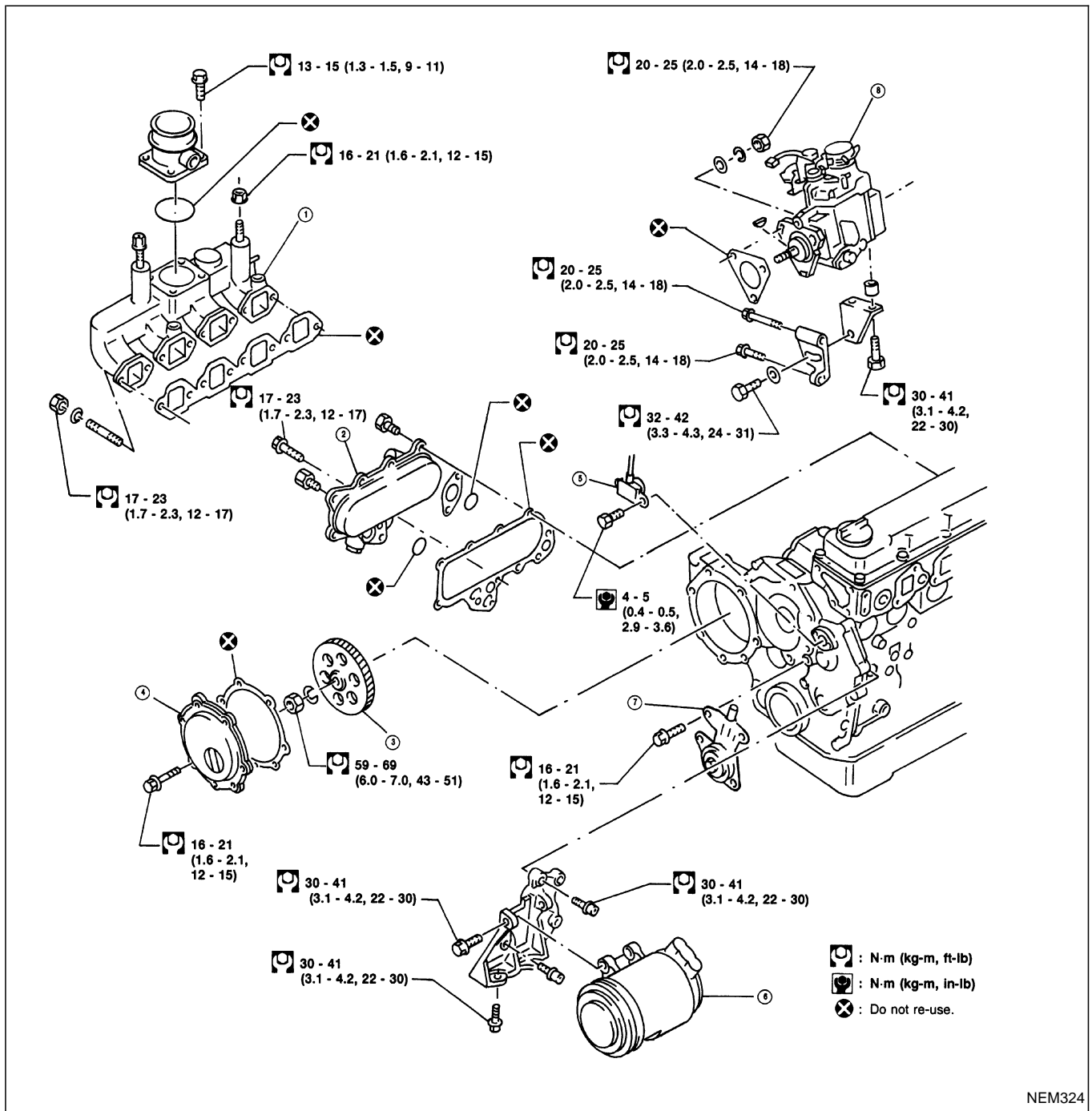
\*: Special tool or commercial equivalent

Tool number Tool name	Description
KV111045SO Cam bushing replacer set ① KV11104510 Replacer bar ② KV1104520 Guide plate ③ KV11104530 Adapter (1st bushing) ④ ST15243000 Drift	 <p>Removing cam bushing or installing cam bushing</p>
KV10109300* Injection pump drive gear holder	 <p>Preventing drive gear from rotating</p>
KV11103000* Injection pump drive gear puller	 <p>Removing drive gear</p>
① ED19601000 Compression gauge ② ED19600600 Compression gauge adapter (for glow plug hole) ③ ED19600700 Compression gauge adapter (for injector hole)	 <p>Checking compression pressure</p>
WS39930000* Tube presser	 <p>Pressing the tube of liquid gasket</p>
KV119E0030 Nozzle holder socket	 <p>Removing and installation injection nozzle assembly</p>
ST11032000* Valve guide reamer 8.0 mm (0.315 in) dia.	 <p>Reaming valve guide</p>



**Commercial Service Tools**

Tool name	Description
Piston ring expander	 Removing and installing piston ring

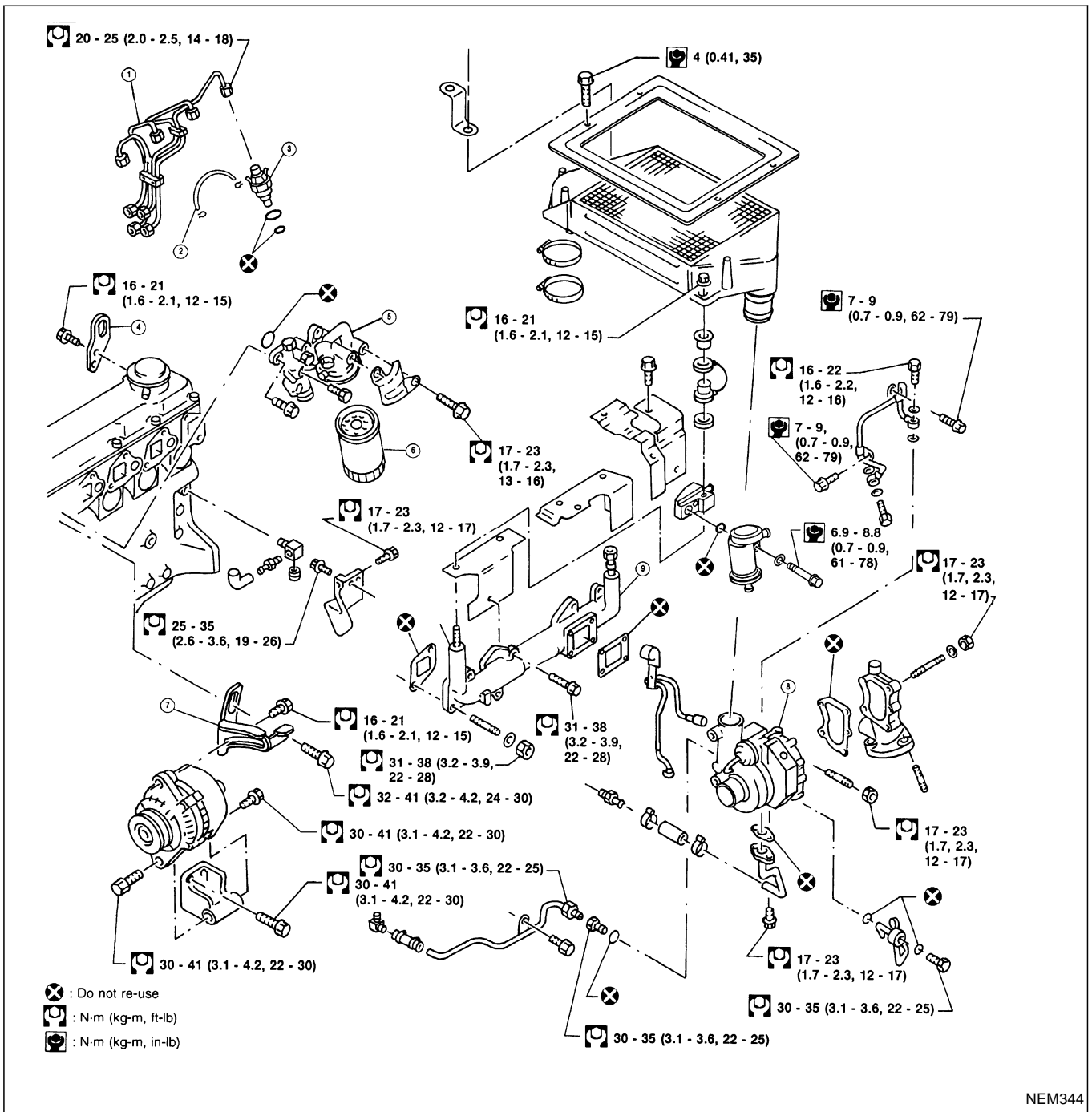


NEM324

- ① Intake manifold
- ② Oil cooler
- ③ Injection pump drive gear

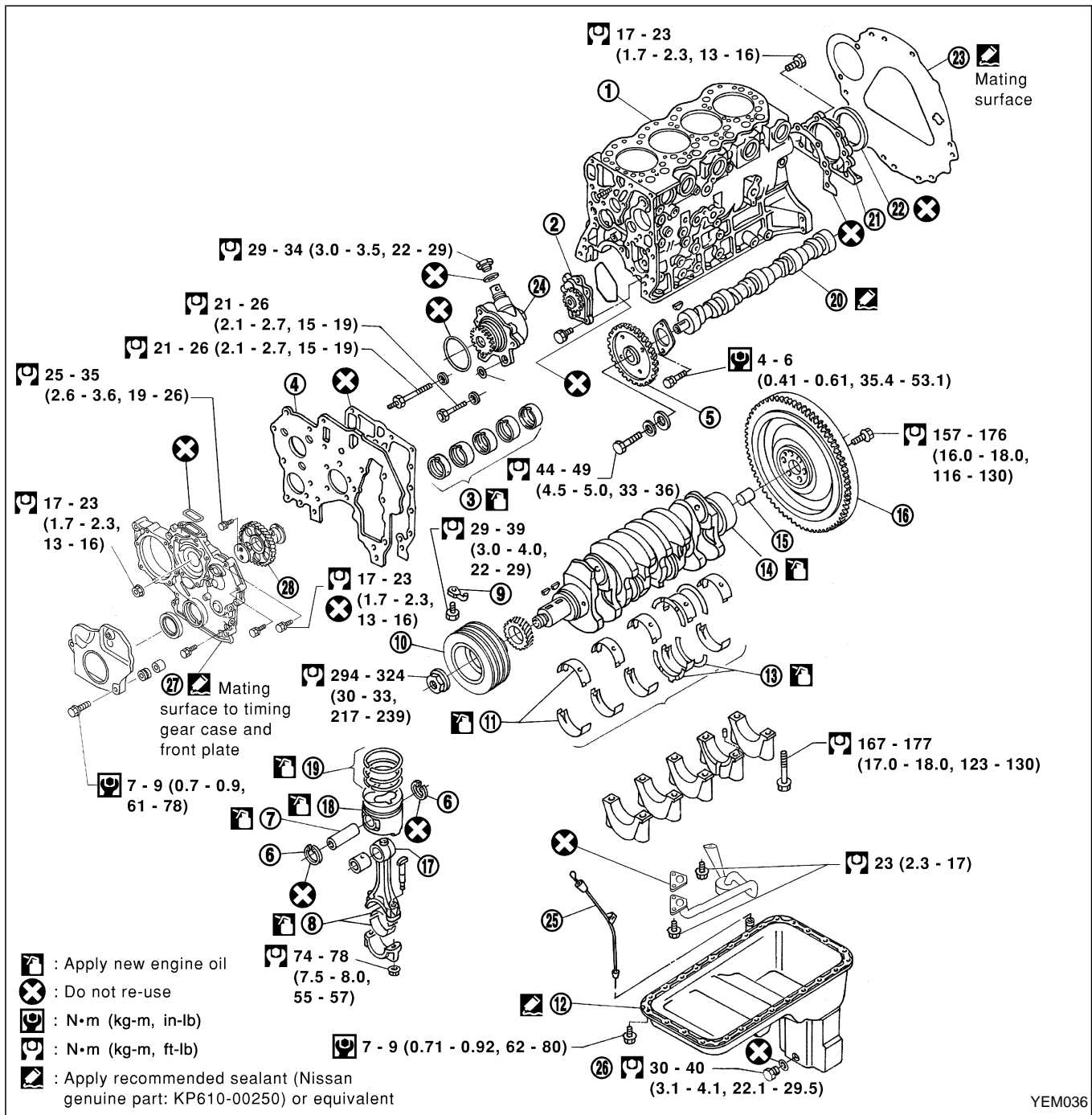
- ④ Dust cover
- ⑤ Engine revolution sensor
- ⑥ Air conditioner compressor

- ⑦ Idler pulley
- ⑧ Electronic injection pump



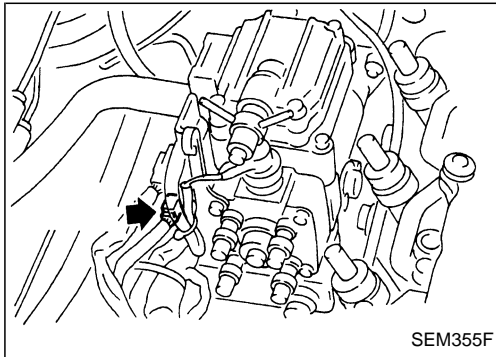
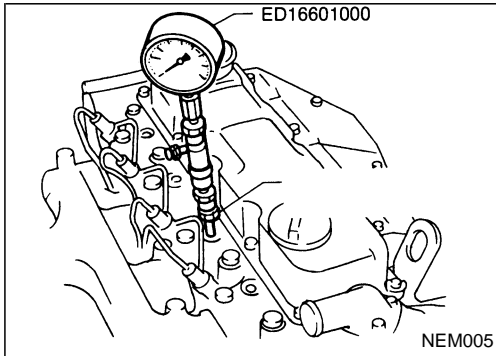
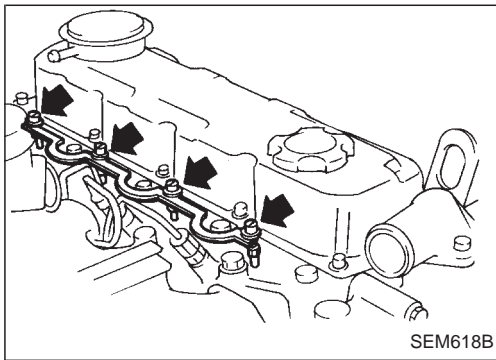
NEM344

- |                    |                      |   |
|--------------------|----------------------|---|
| ① Injection tube   | ④ Engine slinger     | ⑦ Alternator adjusting bar & engine slinger |
| ② Spill tube       | ⑤ Oil filter bracket | ⑧ Turbocharger                              |
| ③ Injection nozzle | ⑥ Oil filter         | ⑨ Exhaust manifold                          |



YEM036

- |                          |                  |                          |
|--------------------------|------------------|--------------------------|
| ① Cylinder block         | ⑪ Main bearing   | ⑳ Camshaft               |
| ② Oil pump               | ⑫ Oil pan        | ㉑ Rear oil seal retainer |
| ③ Camshaft bushing       | ⑬ Thrust washer  | ㉒ Rear oil seal          |
| ④ Front plate            | ⑭ Crankshaft     | ㉓ Rear plate             |
| ⑤ Camshaft gear          | ⑮ Pilot bushing  | ㉔ Vacuum pump            |
| ⑥ Snap ring              | ⑯ Flywheel       | ㉕ Dipstick               |
| ⑦ Piston pin             | ⑰ Connecting rod | ㉖ Drain plug             |
| ⑧ Connecting rod bearing | ⑱ Piston         | ㉗ Timing gear case       |
| ⑨ Oil jet                | ⑲ Piston ring    | ㉘ Idler gear             |
| ⑩ Crank pulley           |                  |                          |



### Measurement of Compression Pressure

1. Warm up engine and switch off the ignition switch.
2. Remove glow plate and glow plugs.

3. Fit compression gauge adapter to cylinder head.

**Compression gauge adapter:**

: 15 - 20 N·m  
(1.5 - 2.0 kg-m, 11 - 14 ft-lb)

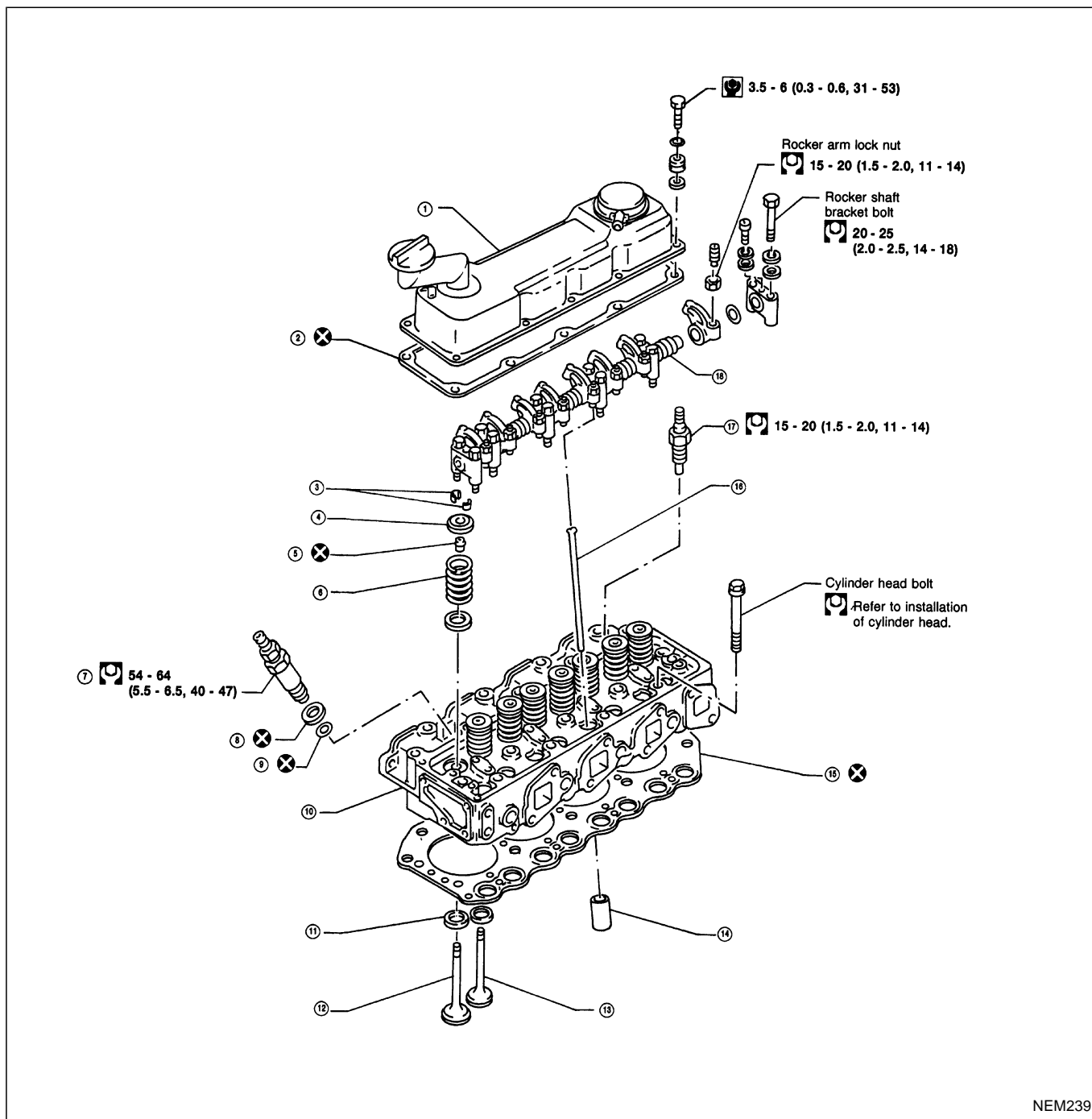
4. Ensure the ignition switch is in the "LOCK" position and disconnect harness connector (gray colored) from injection pump.
5. Crank engine, then read gauge indication.
  - **Always use a fully-charged battery to obtain specified engine revolution.**
  - **Engine compression measurement should be made as quickly as possible.**

**Compression pressure:**

Unit: kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>, psi)/200 rpm

Standard	2,942 (29.4, 30, 427)
Minimum	2,452 (24.5, 25, 356)
Differential limit between cylinders	294 (2.9, 3, 43)

6. If cylinder compression in one or more cylinders is low, pour a small amount of engine oil into cylinders through the glow holes and retest compression.
  - **If adding oil helps the compression pressure, piston rings may be worn or damaged.**
  - **If pressure stays low, valve may be sticking or seating incorrectly.**
  - **If cylinder compression in any two adjacent cylinders is low, and if adding oil does not help the compression, there is leakage past the gasket surface.**  
Leakage past the cylinder gasket can result in oil and water becoming mixed in the engine block cooling and lubrication chambers.

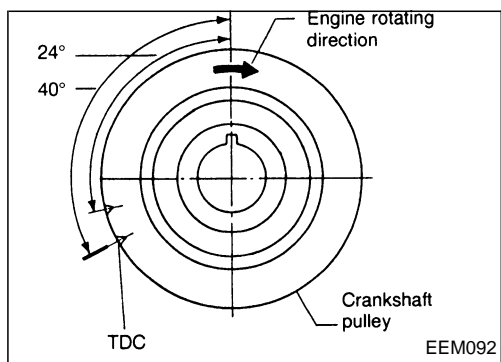


NEM239

- ① Rocker cover
- ② Rocker cover gasket
- ③ Valve cotter
- ④ Spring retainer
- ⑤ Valve oil seal
- ⑥ Valve spring  
Valve spring ring

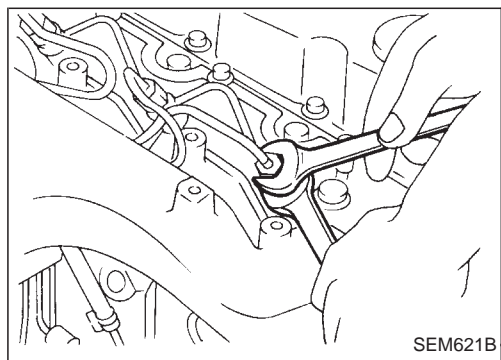
- ⑦ Injection nozzle holder
- ⑧ Nozzle washer
- ⑨ Nozzle gasket
- ⑩ Cylinder head
- ⑪ Valve seat
- ⑫ Intake valve

- ⑬ Exhaust valve
- ⑭ Valve lifter
- ⑮ Cylinder head gasket
- ⑯ Push rod
- ⑰ Glow plug
- ⑱ Rocker shaft

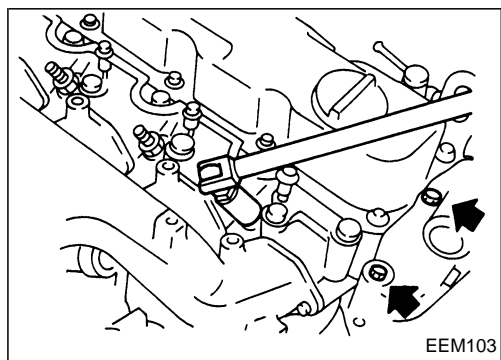


## Removal

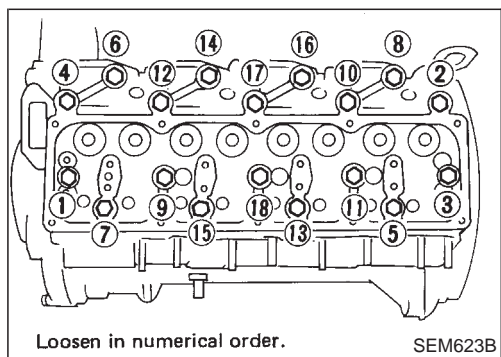
1. Set No. 1 cylinder at TDC on its compression stroke.
2. Drain engine coolant from drain plugs on cylinder block and radiator.
3. Remove air cleaner and intercooler components.
4. Remove the following parts:
  - Water temperature connectors
  - Throttle chamber vacuum hoses
  - EGR valve vacuum hose
  - Connectors located on the intake manifold
  - Connector located on the thermostat housing
  - Heater tubes
  - Connectors of the injection pump
5. Remove alternator adjusting bolt.
6. Disconnect exhaust manifold from front exhaust tube.
7. Remove turbocharger oil and water tubes.
8. Remove turbocharger bracket bolts.
9. Disconnect radiator outlet hose and thermostat housing water inlet hose.



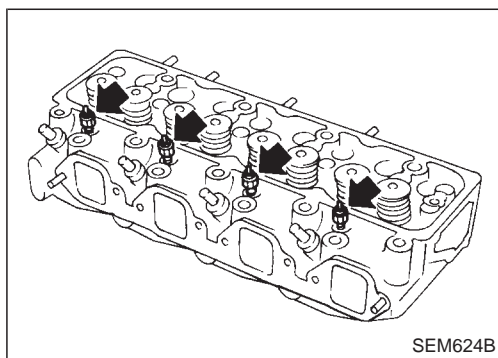
10. Remove fuel injection tube assembly and spill tube.



11. Remove injection nozzle holder from first cylinder with a special tool (KV119E0030). Remove injection nozzles from cylinders 2, 3 and 4 using a deep socket wrench.
12. Remove thermostat housing bolts shown at left.
13. Remove rocker cover and ventilation hose.
14. Remove rocker shaft with rocker arms.
15. Remove push rods.

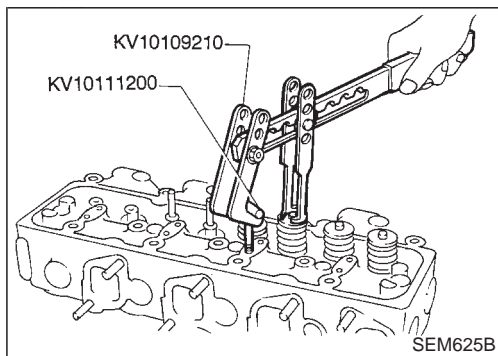


16. Remove cylinder head bolts in numerical order and remove cylinder head.
- Head warpage or cracking could result from removing in incorrect order.**

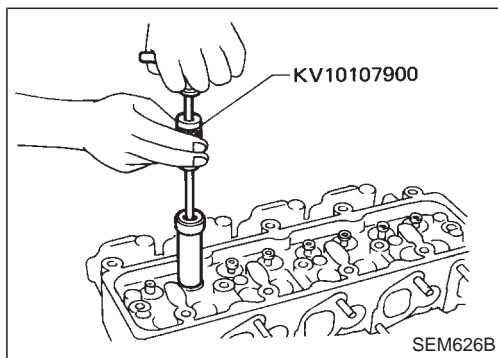


## Disassembly

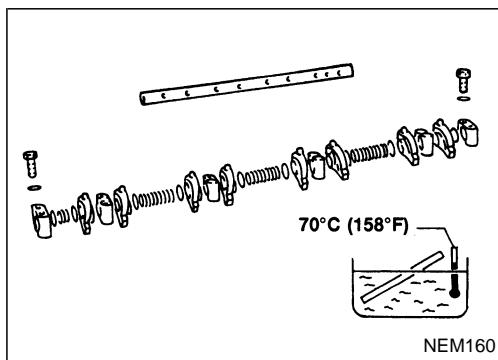
1. Remove following parts:
  - EGR tube
  - Intake manifold
  - Heat shield plates
  - Exhaust manifold
  - Thermostat housing
  - Alternator adjusting bar & engine slinger
  - Glow plate and glow plugs



2. Remove valve component parts with Tool.



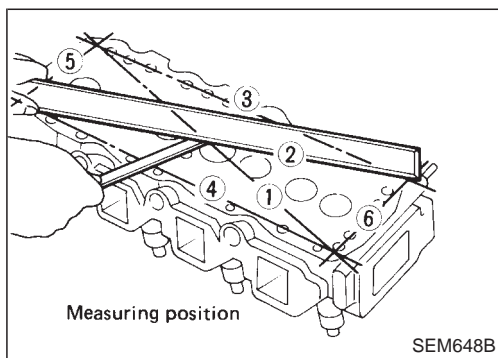
3. Remove valve oil seals with Tool.



4. Disassemble rocker shaft assembly.
  - a. Remove rocker shaft lock bolt.
  - b. Remove valve rocker and rocker shaft bracket.

**If it is difficult to remove rocker shaft brackets, immerse rocker shaft assembly in oil of 70°C (158°F) for a few minutes and then remove brackets.**





**Inspection**

**CYLINDER HEAD DISTORTION**

Cylinder head distortion:

Standard

Less than 0.07 mm (0.0028 in)

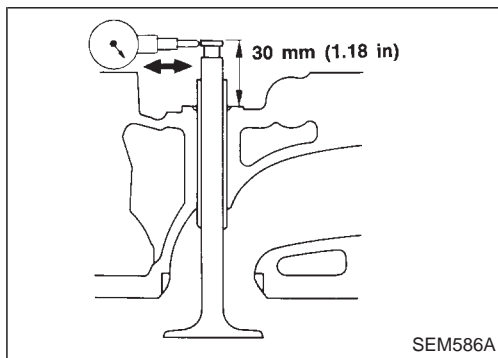
Limit

0.2 mm (0.008 in)

If beyond the specified limit, correct with a surface grinder.

Cylinder head minimum height:

89.7 mm (3.531 in)



**VALVE GUIDE CLEARANCE**

- Valve guide clearance should be measured parallel with rocker arm. (Generally, a large amount of wear occurs in this direction.)

Valve to guide clearance:

Limit

Intake 0.15 mm (0.0059 in)

Exhaust 0.20 mm (0.0079 in)

Maximum allowable deflection

(Dial indicator reading)

Intake 0.30 mm (0.0118 in)

Exhaust 0.40 mm (0.0157 in)

- To determine the correct replacement part, measure valve stem diameter and valve guide inner diameter.

Valve stem diameter:

Standard

Intake

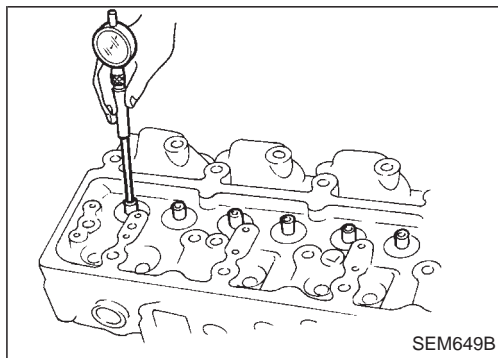
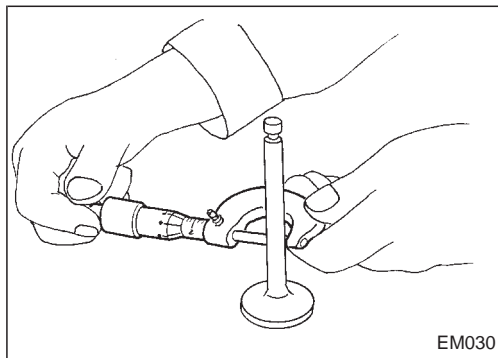
7.965 - 7.980 mm (0.3135 - 0.3142 in)

Exhaust

7.945 - 7.960 mm (0.3128 - 0.3134 in)

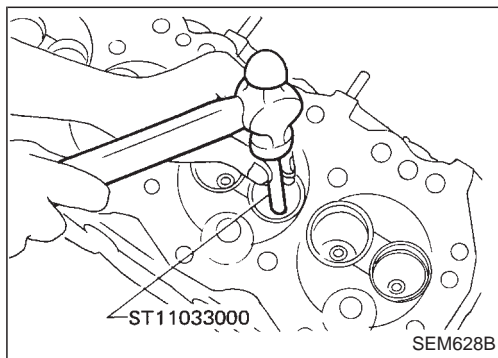
Valve guide inner diameter:

8.000 - 8.015 mm (0.3150 - 0.3156 in)

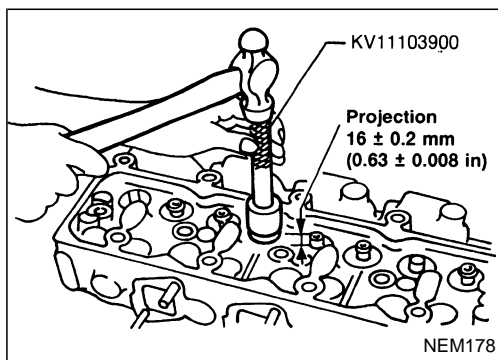


**VALVE GUIDE REPLACEMENT**

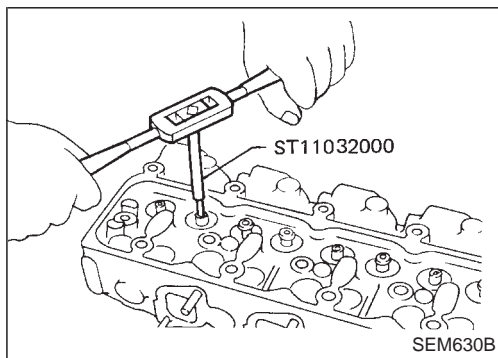
1. Heat cylinder head 150 to 160°C (302 to 320°F) in oil.
2. Drive out valve guide with a hammer and suitable tool.



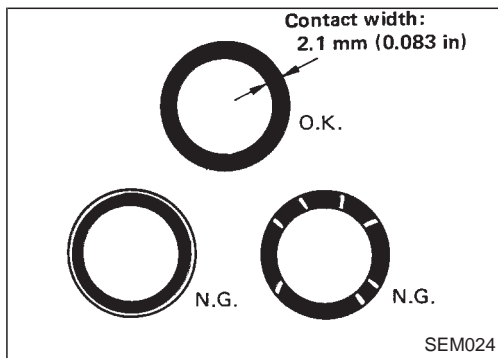
**Inspection (Cont'd)**



3. Press service valve guide into cylinder head using suitable tool until the guide projects out  $16 \pm 0.2$  mm ( $0.63 \pm 0.08$  in).



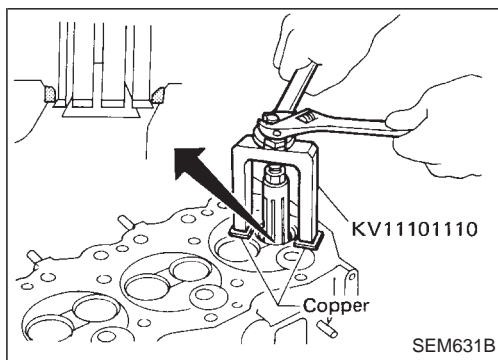
4. Ream valve guide.  
**Finished size:**  
**8.000 - 8.015 mm (0.3150 - 0.3156 in)**



**VALVE SEATS**

Check valve for any evidence of pitting at valve contact surface, and reseat or replace if worn out excessively.

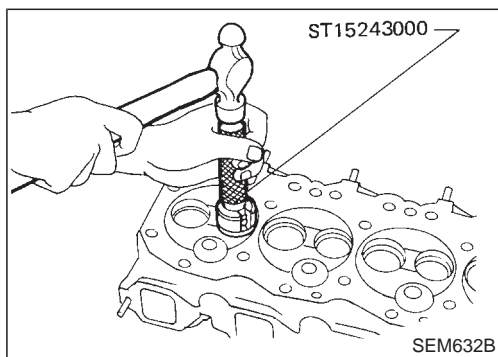
- **When repairing valve seats, check valve and valve guide for wear beforehand. If worn, replace them. Then correct valve seat.**
- **The cutting should be done with both hands for uniform cutting.**



**REPLACING VALVE SEAT FOR SERVICE PARTS**

1. Before out old seat until it collapses or remove valve seats with Tool.

**Place a copper seat between contact surface of Tool and cylinder head.**



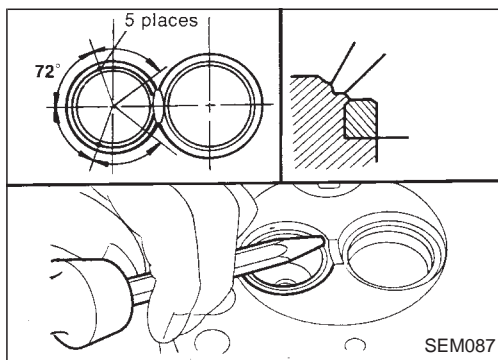
2. Place new valve seats on dry ice and allow them to cool for five minutes.

**WARNING:**

**Do not touch cooled valve seats with bare hand.**

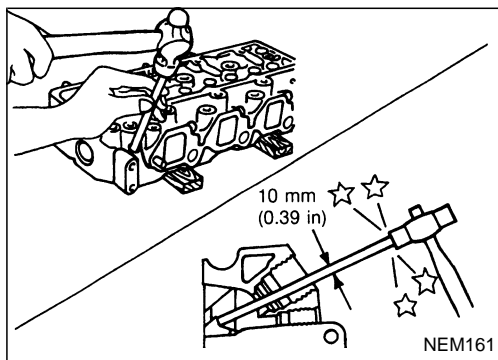
3. Heat cylinder head to 80°C (176°F).
4. Install cooled valve seats on cylinder head with Tool.

**Inspection (Cont'd)**



5. Stake exhaust valve seat at five places with punch.  
**When staking valve seat, select different places than those staked before.**

6. Cut or grind valve seat using suitable tool at the specified dimensions. Refer to SDS.
7. After cutting, lap valve seat with a lapping compound.
8. Check contact condition of valve seat.



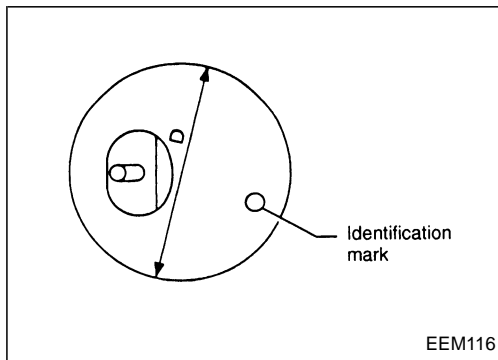
**COMBUSTION CHAMBER**

Check combustion chamber for cracks and other damage. If necessary, replace.

**REPLACING COMBUSTION CHAMBER**

**Usually combustion chamber should not be removed.**

1. Remove combustion chamber so that cylinder head cannot be damaged.



2. Install combustion chamber.

● **Identification of combustion chambers**

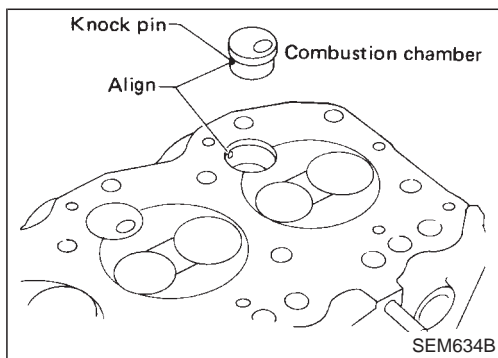
Identification mark (on combustion chamber)	Outer diameter "D" mm (in)
2	37 (1.46)

- (1) Cool combustion chamber with dry ice for approximately 5 to 10 minutes.

**WARNING:**

**Do not touch cooled combustion chamber with bare hands.**

**Inspection (Cont'd)**

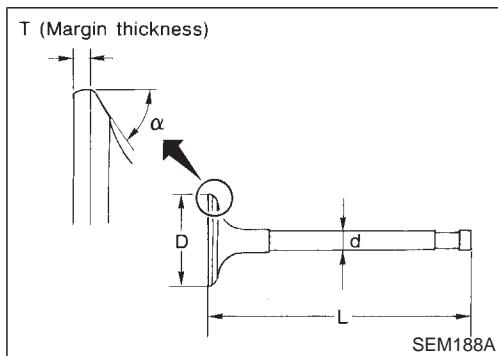


- (2) Align combustion chamber knock pin with cylinder head notch, and drive in combustion chamber with a soft hammer.
3. Check amount of protrusion of combustion chamber.

**Protrusion:**

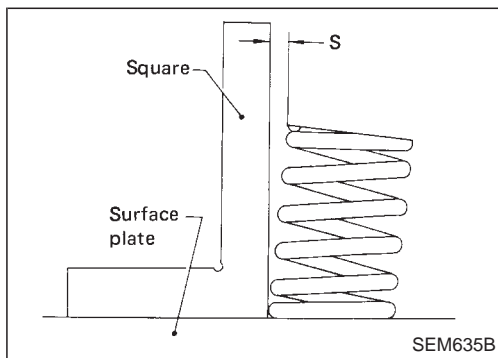
**Standard**

**Less than 0.10 mm (0.0039 in)**



**VALVE DIMENSIONS**

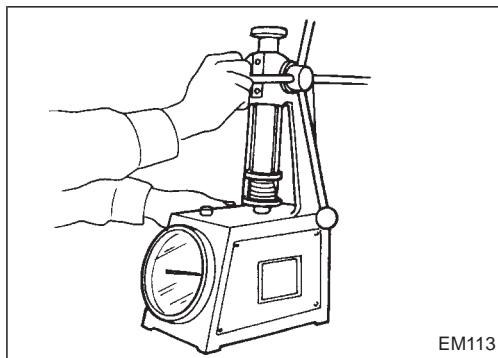
Check dimensions in each valve. For dimensions, refer to SDS. **When valve head has been worn down to 0.5 mm (0.020 in) in margin thickness, replace the valve.** Grinding allowance for valve stem tip is 0.2 mm (0.008 in) or less.



**VALVE SPRING SQUARENESS**

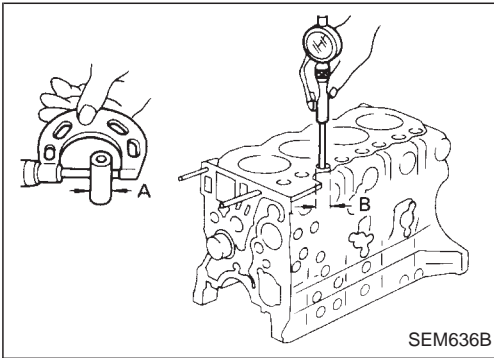
**Out-of-square "S":**

**Less than 2.0 mm (0.079 in)**



**VALVE SPRING PRESSURE**

Refer to SDS.

**Inspection (Cont'd)****VALVE LIFTER AND PUSH ROD****Valve lifter**

1. Check valve lifters for excessive wear on the surfaces.
2. Replace with new ones if worn beyond repair.

- a. **Valve lifter end should be smooth.**
- b. **Valve lifter to lifter hole clearance:**

**Standard**

**0.030 - 0.073 mm (0.0012 - 0.0029 in)**

**Limit**

**Less than 0.20 mm (0.0079 in)**

**Valve lifter outer diameter "A":****Standard**

**25.960 - 25.970 mm (1.0220 - 1.0224 in)**

**Cylinder block valve lifter hole diameter "B":****Standard**

**26.000 - 26.033 mm (1.0236 - 1.0249 in)**

**Push rod**

1. Inspect push rod for excessive wear on the surfaces.
2. Replace if worn or damaged beyond repair.
3. Check push rod for bend using a dial gauge.

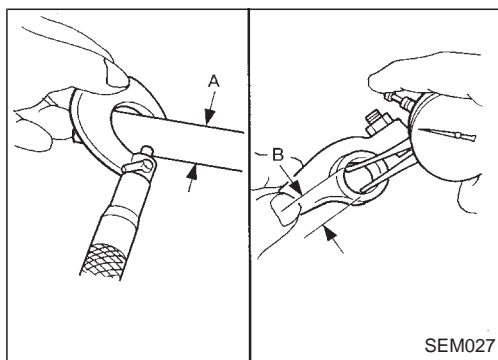
**Maximum allowable bend****(Total indicator reading):**

**Less than 0.5 mm (0.020 in)**

**ROCKER SHAFT AND ROCKER ARM**

1. Check valve rockers, brackets and rocker shafts for scoring, wear or distortion. Replace if necessary.

**Inspection (Cont'd)**



2. Check clearance between valve rockers and rocker shaft. If specified clearance is exceeded, replace affected valve rockers or shaft.

**Specified clearance:**

**Limit**

**Less than 0.15 mm (0.0059 in)**

**Rocker shaft outer diameter "A":**

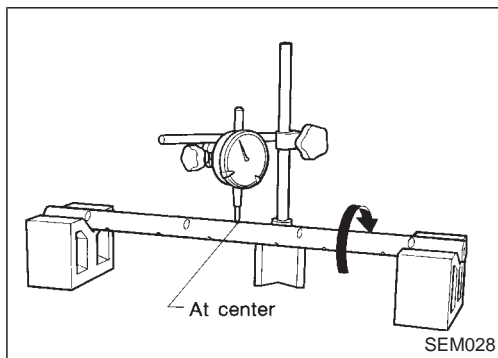
**Standard**

**19.979 - 20.000 mm (0.7866 - 0.7874 in)**

**Rocker arm inner diameter "B":**

**Standard**

**20.014 - 20.035 mm (0.7880 - 0.7888 in)**



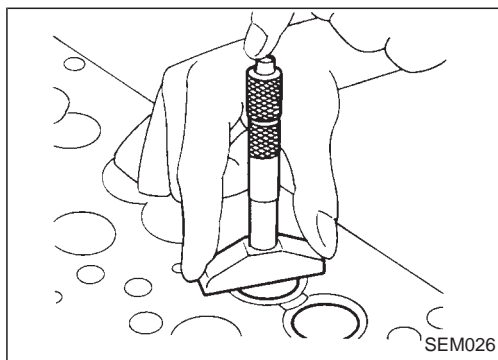
3. Check rocker shaft bend at its center. If bend is greater than specified limit, replace rocker shaft.

**Rocker shaft bend**

**(Total indicator reading):**

**Limit**

**Less than 0.3 mm (0.012 in)**



**MEASURING CYLINDER HEAD TO VALVE DISTANCE**

Measure distance from cylinder head surface to intake and exhaust valves. If specified distance is exceeded, replace valve(s) or valve seat(s).

**Specified distance:**

**Standard**

**Intake**

**0.79 - 1.19 mm**

**(0.0311 - 0.0469 in)**

**Exhaust**

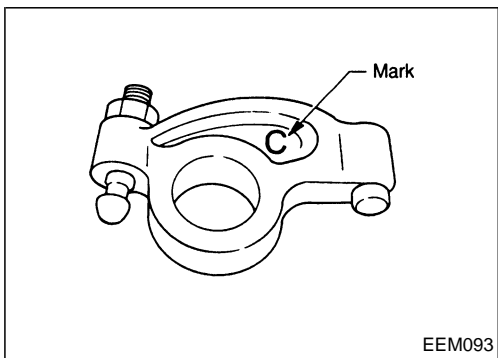
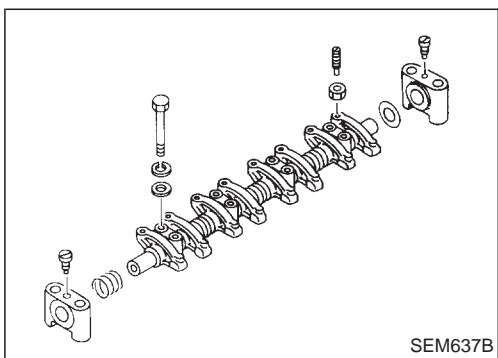
**0.80 - 1.20 mm**

**(0.0315 - 0.0472 in)**

**Limit**

**Less than 1.75 mm (0.0689 in)**

**for intake and exhaust valves**



### Assembly

1. Assemble rocker shaft component parts.

- Identification of rocker arms

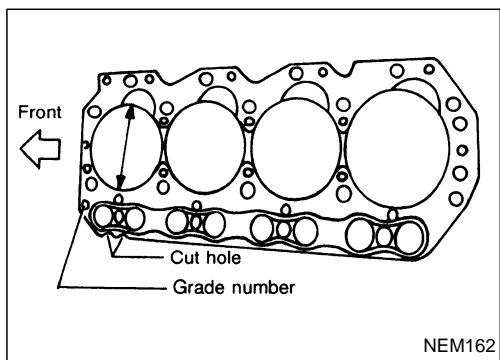
Identification mark (on rocker arm)	For use with
B	Intake valve
C	Exhaust valve

2. Install valve component parts.

- **Always use new valve oil seal. Refer to “VALVE STEM OIL SEAL”.**

- **Intake and exhaust valve springs are interchangeable.**

3. Assemble all removed parts in reverse order of disassembly.

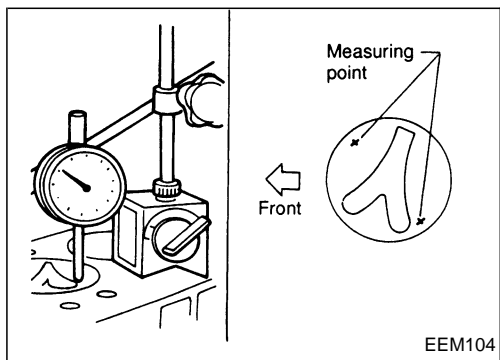


**Installation**

1. Install cylinder head gasket.
- **Identification of cylinder head gaskets**

Identification cut hole (on cylinder head gasket)	Inner diameter "d" mm (in)
—	97 + 0.3 (3.82 + 0.012 in)

- a. When replacing only cylinder head gasket, install same grade gasket as the one formerly used.
- b. When replacing or repairing cylinder block, cylinder head, piston, connecting rod and crankshaft, select gasket as follows:



- (1) Measure piston projection.
  - Set each piston at its Top Dead Center. With piston held in that position, measure its projections at two points.
  - Calculate the average value of the two measurements.
  - Determine the amount of projection of the other three pistons.
- (2) Select suitable cylinder head gasket which conforms to the largest amount of projection of the four pistons.

Unit: mm (in)

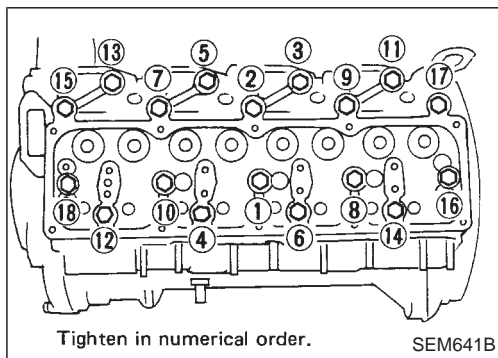
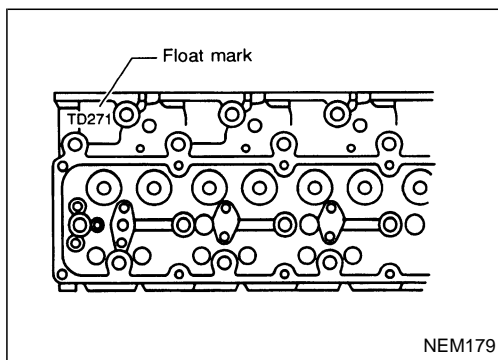
Average value piston projections	Gasket thickness	Gasket grade number	Part no.
Less than 0.368 (0.0145)	1.20±0.05 (0.047±0.002)	2	11044 0W800
0.368 - 0.418 (0.0145 - 0.0165)	1.25±0.05 (0.049±0.002)	3	11044 0W801
More than 0.418 (0.0165)	1.30±0.05 (0.051±0.002)	4	11044 0W802

**Make sure that No. 1 piston is at TDC on its compression stroke.**



**Installation (Cont'd)**

2. Install cylinder head.
  - **Cylinder head identification mark**



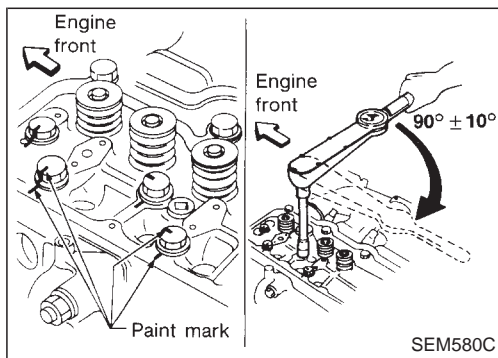
3. Apply oil to threaded portion and seat surface of bolts and tighten cylinder head bolts using Tool.

**CAUTION:**

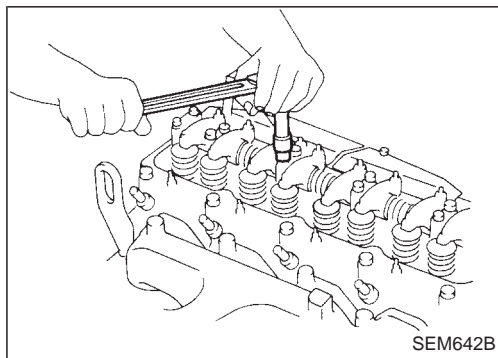
- **Tightening procedure**
  - 1st: Tighten bolts to 39 - 44 N·m (4.0 - 4.5 kg-m, 29 - 33 ft-lb)
  - 2nd: Tighten bolts to 54 - 59 N·m (5.5 - 6.0 kg-m, 40 - 43 ft-lb)

**3rd:**

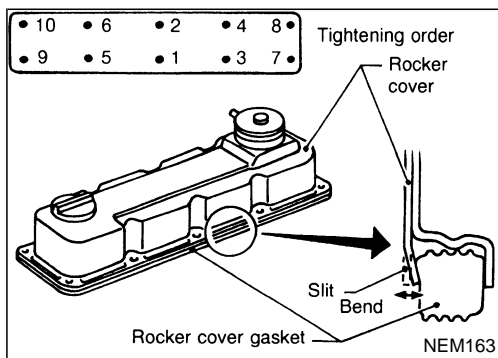
- (1) Mark exhaust side of cylinder head and cylinder head bolts with paint as shown.
- (2) Turn all bolts  $90 \pm 10$  degrees clockwise.
- (3) Check that paint mark of each bolt is facing the front of the vehicle.



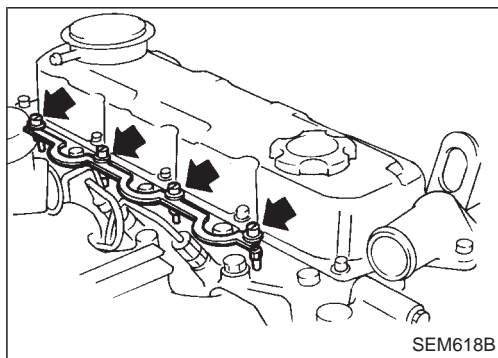
4. Apply engine oil and install push rods.
5. Install rocker shaft assembly. Adjust intake and exhaust valve clearance carefully. Refer to MA section in order to accomplish valve adjustment.



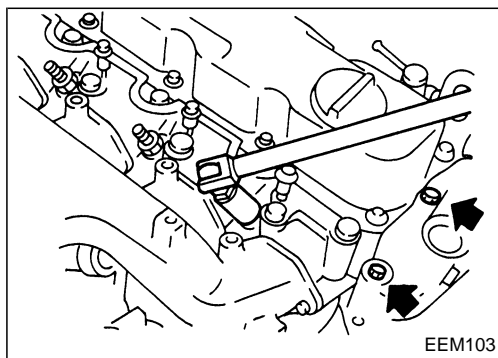
## Installation (Cont'd)



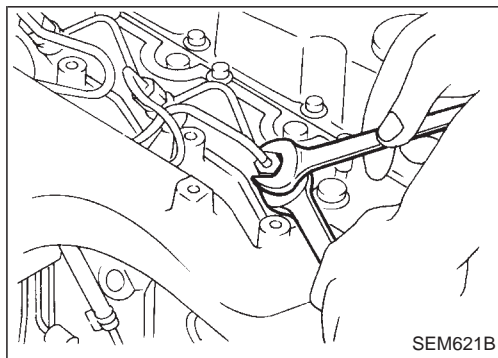
6. Install rocker cover.
  - Be sure to tighten bolts in the order shown in the illustration.
  - When replacing rocker cover gasket, bend slit of rocker cover baffle plate a little to hold the gasket. Do not twist gasket.



7. Install glow plugs and glow plate.

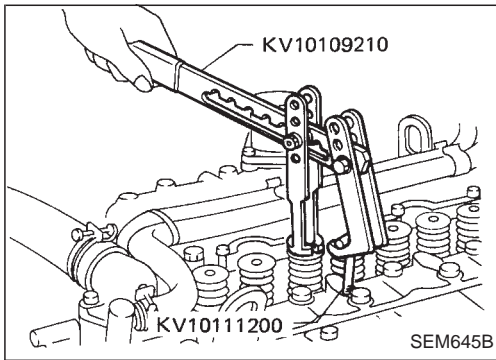


8. Install new top nozzle gasket and injection nozzle.
9. Install thermostat housing bolts shown at left.



10. Install spill tube and injection tube.
  - Spill tube nut:**
  - ☒: 39 - 49 N·m (4.0 - 5.0 kg-m, 29 - 36 ft-lb)
  - Injection tubes:**
  - ☒: 20 - 25 N·m (2.0 - 2.5 kg-m, 14 - 18 ft-lb)

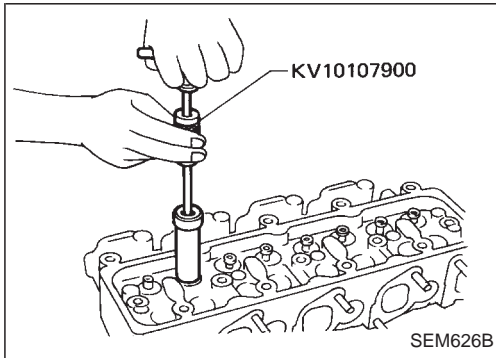
11. Connect thermostat housing water inlet hose and radiator hose.
12. Install all removed parts in reverse order of removal.
13. After assembling all disassembled parts, fill radiator and engine with new coolant up to filler opening. Refer to MA section.



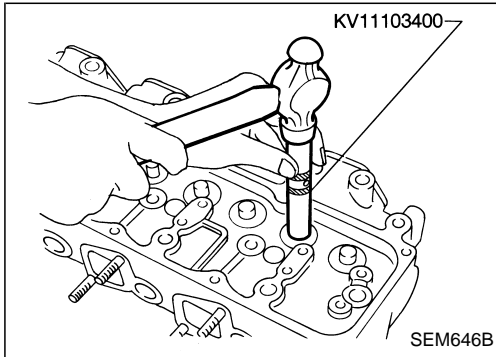
## VALVE STEM OIL SEAL

1. Remove rocker cover.
2. Remove rocker shaft assembly.
3. Remove valve spring.

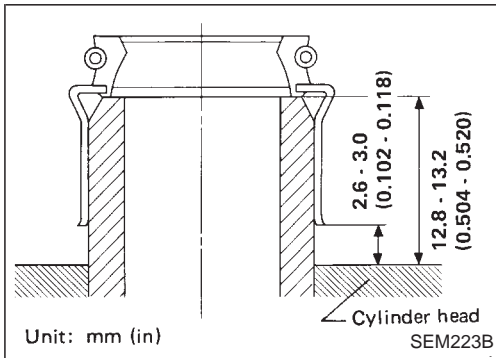
**Piston concerned should be set at TDC to prevent valve from falling.**

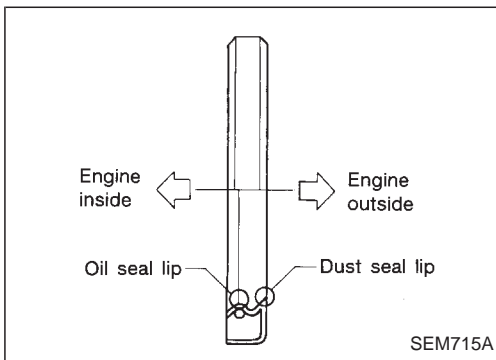


4. Remove valve oil seals.



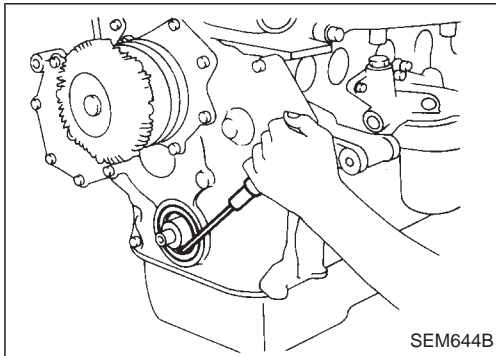
5. Apply engine oil to valve oil seal and install it in place.





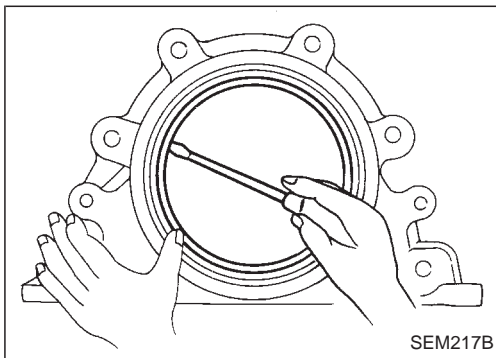
## OIL SEAL INSTALLING DIRECTION

- When installing a new front or rear oil seal, make sure its mounting direction is correct.



## CRANKSHAFT FRONT OIL SEAL

1. Remove protecting cover.
  2. Remove radiator shroud.
  3. Remove cooling fan.
  4. Remove drive belts.
  5. Remove crank pulley.
  6. Remove crankshaft oil seal.
- Be careful not to damage sealing surfaces of crankshaft.
7. Coat new oil seal with engine oil and install it in place.



## CRANKSHAFT REAR OIL SEAL

1. Dismount transmission.
  2. Remove clutch cover assembly.
  3. Remove flywheel and rear plate.
  4. Remove oil seal retainer assembly, then remove oil seal.
- Be careful not to damage sealing surfaces of crankshaft.
5. Coat new oil seal with engine oil and install it in place.

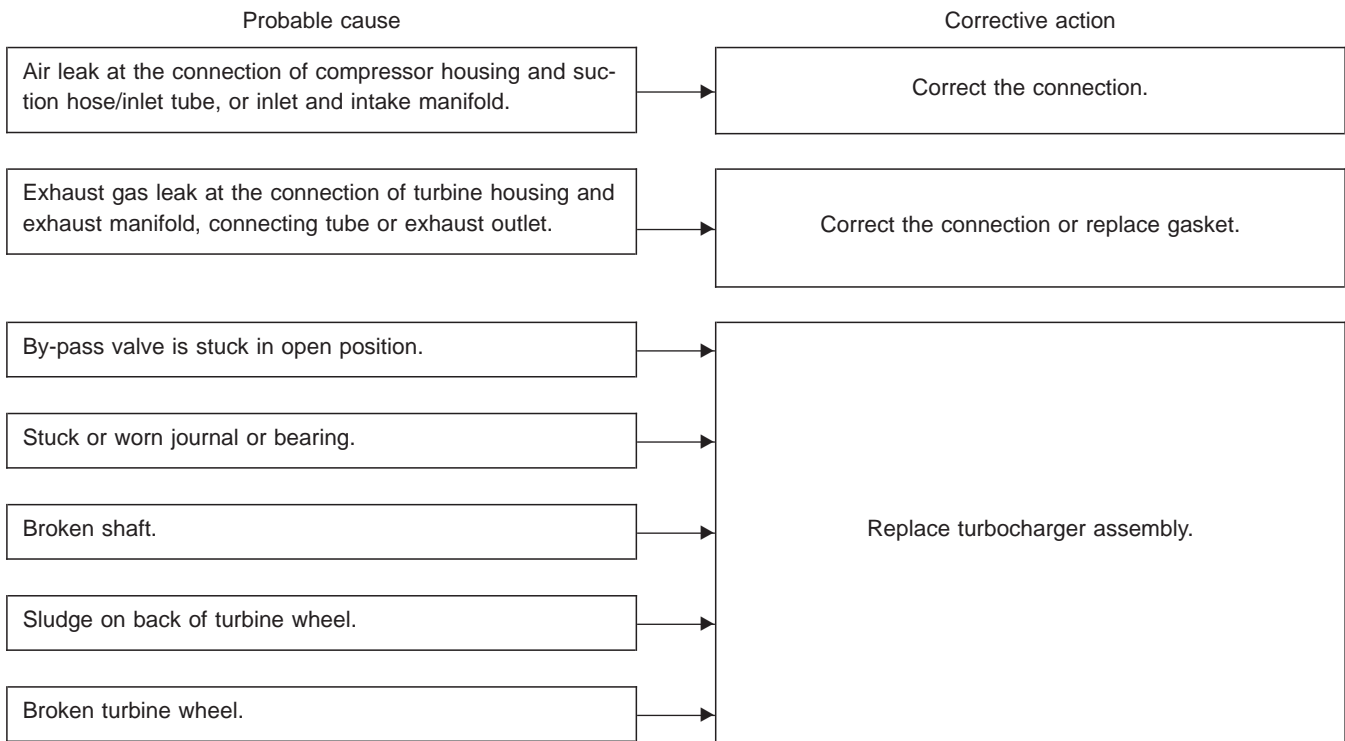
**Removal and Installation**

**Turbocharger should not be disassembled.**

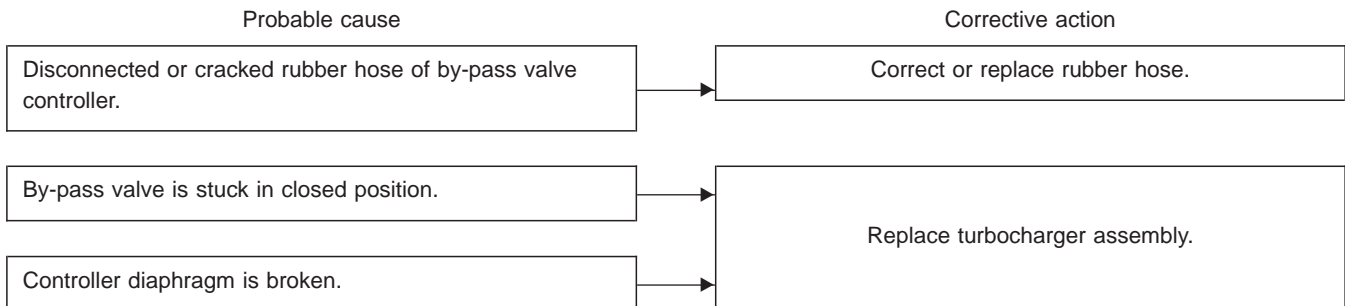
1. Drain engine coolant.
2. Remove the following:
  - Air duct and intercooler components
  - Heat shield plates
  - Exhaust front tube
  - Oil tubes
  - Water tubes
3. Remove turbocharger from exhaust manifold.
4. Remove turbocharger bracket bolts.

**Inspection**

Condition 1: Low engine power



Condition 2: Excessively high engine power



## Inspection (Cont'd)

Condition 3: Excessively high oil consumption, or exhaust shows pale blue smoke

Probable cause

Corrective action

Oil leak at the connection of lubricating oil passage.

Correct the connection.

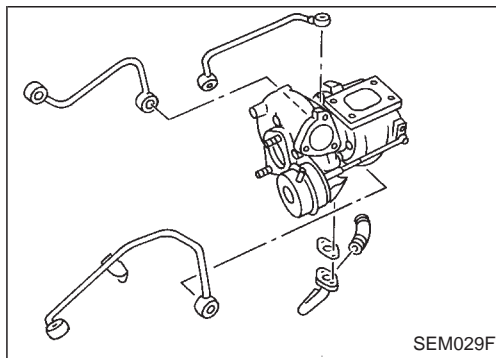
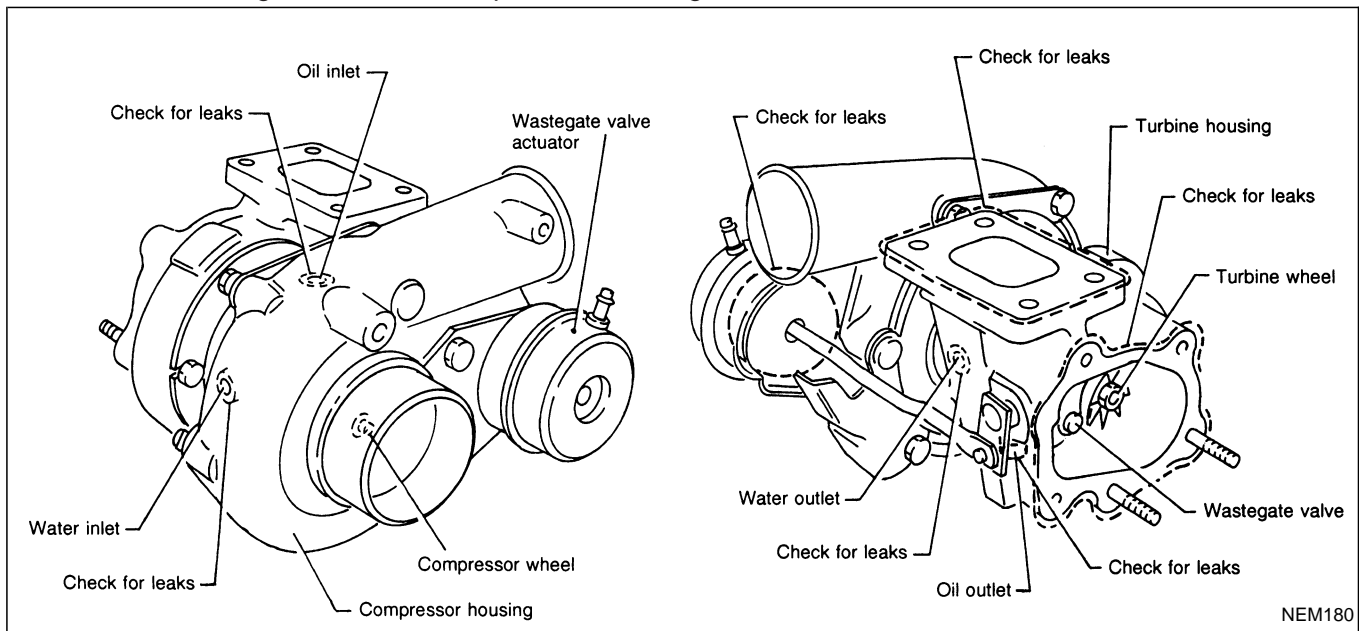
Oil leak at oil seal of turbine.

Oil leak at oil seal of compressor.

Worn journal or bearing.

Replace turbocharger assembly.

Perform the following checks. If NG, replace turbocharger unit.

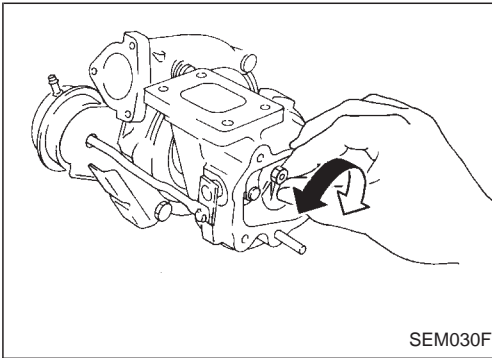


### OIL AND WATER TUBES

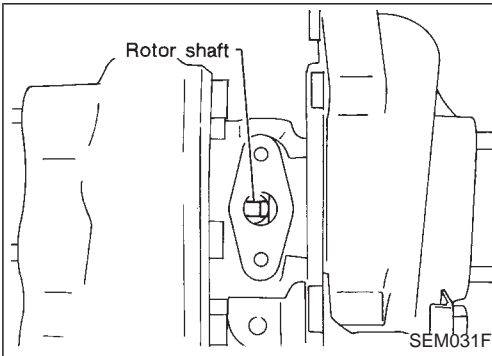
Check tubes for clogging.

**Inspection (Cont'd)****ROTOR SHAFT**

1. Check rotor shaft for smooth rotation.



2. Check rotor shaft for carbon deposits.

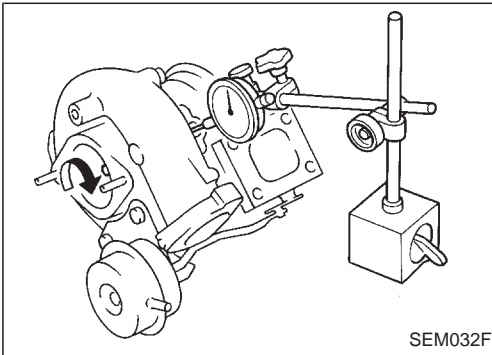


3. Measure rotor shaft runout.

**Runout (Total indicator reading):**

**Standard**

**0.056 - 0.127 mm (0.0022 - 0.0050 in)**



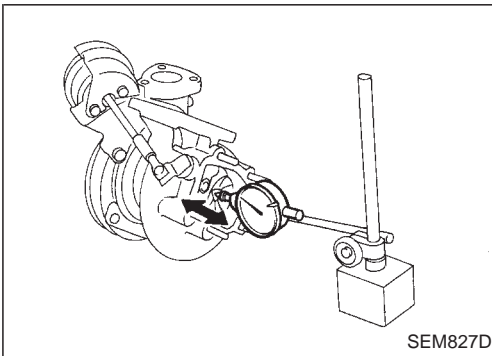
4. Measure rotor shaft end play.

**End play:**

**Standard**

**0.013 - 0.097 mm (0.0005 - 0.0038 in)**

- Do not allow wheels to turn when axial play is being measured.

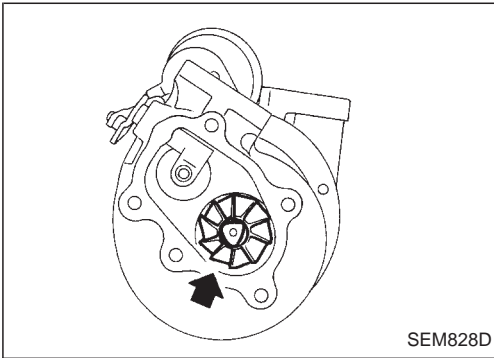


## Inspection (Cont'd)

### TURBINE WHEEL

Check turbine wheel for the following.

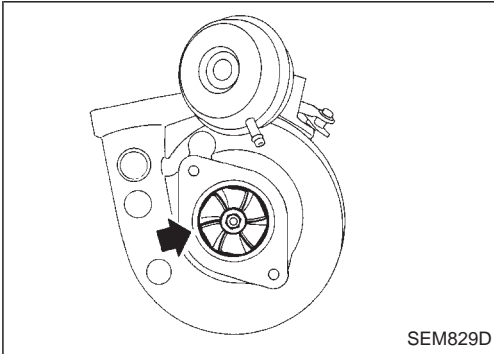
- Oil
- Carbon deposits
- Deformed fins
- Contact with turbine housing



### COMPRESSOR WHEEL

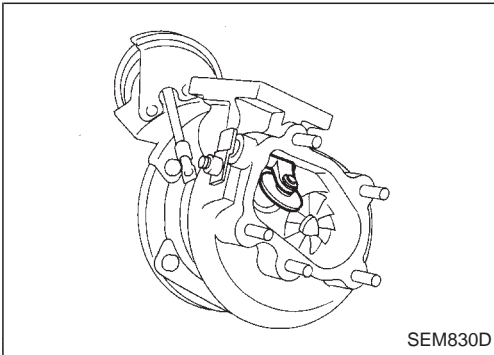
Check compressor wheel for the following.

- Oil
- Deformed fins
- Contact with compressor housing



### WASTEGATE VALVE

Remove rod pin and check wastegate valve for cracks, deformation and smooth movement. Check valve seat surface for smoothness.

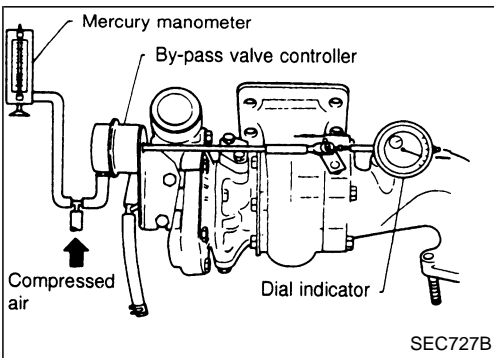


Check operation of by-pass valve controller.

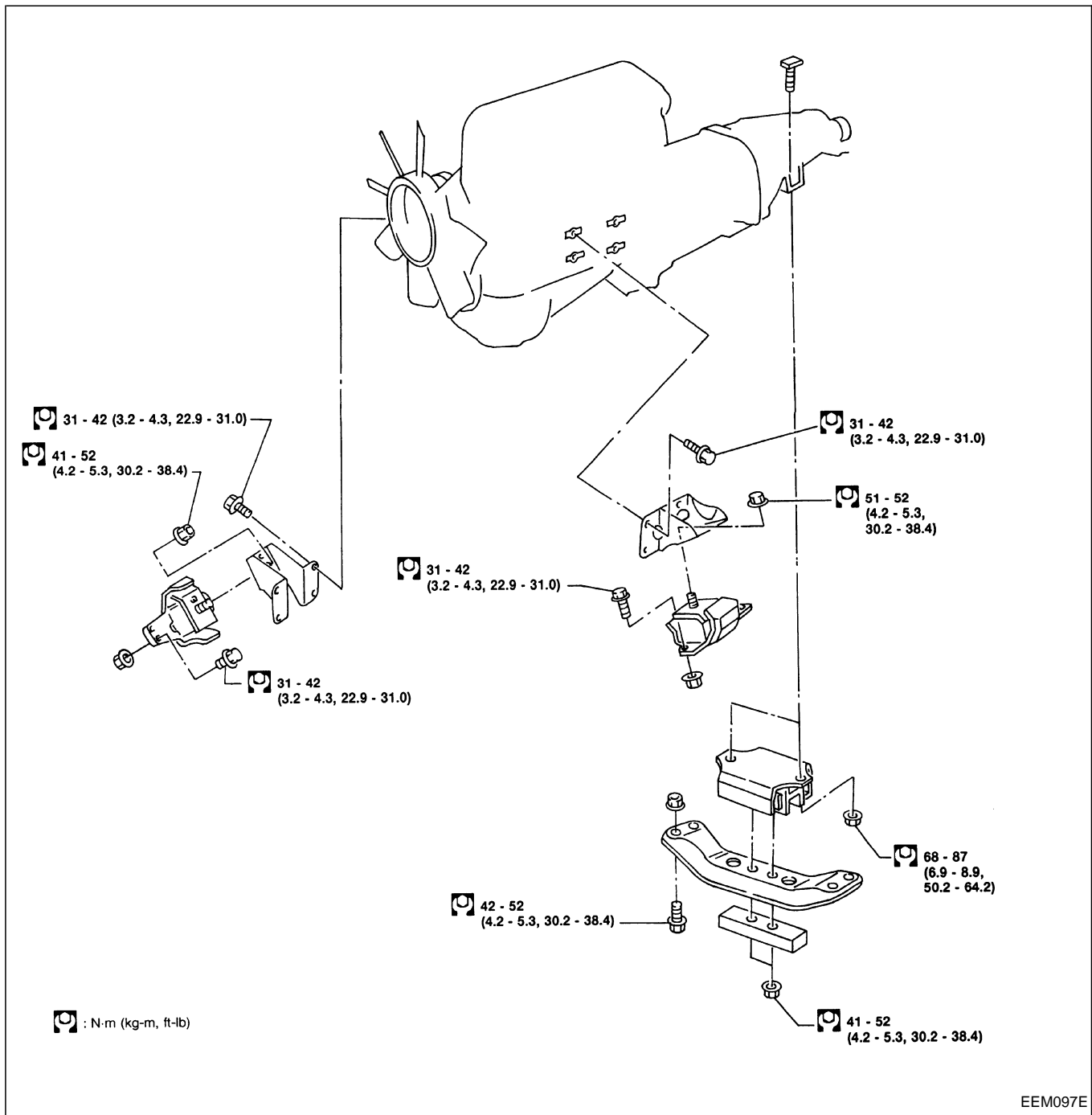
- Move by-pass valve to make sure that it is not sticking or scratched.
- Measure rod end play of the by-pass valve controller.

**Do not apply more than 102.6 kPa (1,026 mbar, 770 mmHg, 30.31 inHg) pressure to controller diaphragm.**

**By-pass valve controller stroke/pressure:  
0.38 mm (0.015 in)/92 kPa (920 mbar, 690 mmHg,  
27.17 inHg)**





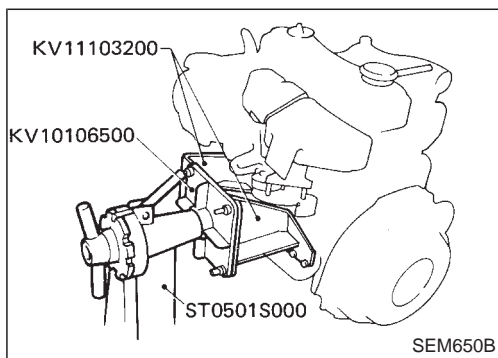


**WARNING:**

- a. Situate vehicle on a flat and solid surface.
- b. Place chocks at front and back of rear wheels.
- c. Do not remove engine until exhaust system has completely cooled off.
- d. For safety during subsequent steps, the tension of wires should be slackened against the engine.
- e. Be sure to hoist engine in a safe manner.
- f. For engines not equipped with engine slingers, attach proper slingers and bolts described in PARTS CATALOG.

**CAUTION:**

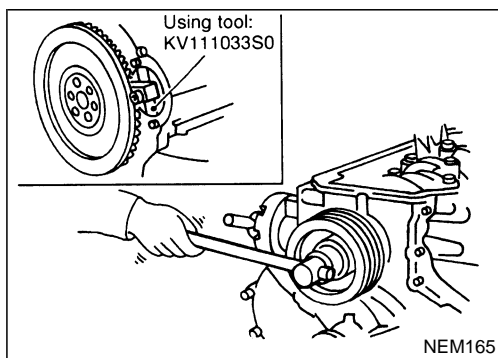
- When lifting engine, be careful not to strike adjacent parts, especially, brake lines and brake master cylinder.
- In hoisting the engine, always use engine slingers in a safe manner.



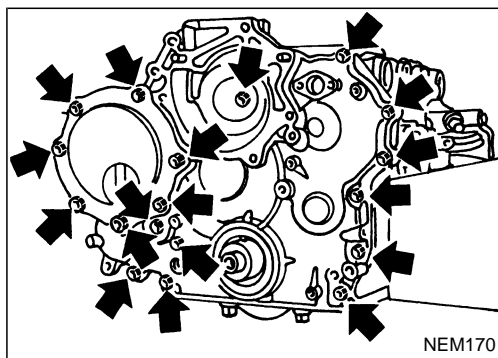
## Disassembly

### PISTON AND CRANKSHAFT

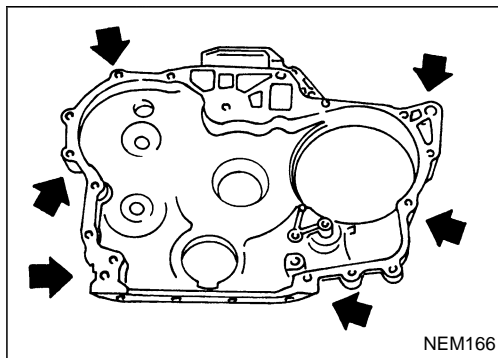
1. Remove oil filter.
2. Place engine on work stand.
3. Drain coolant and oil.
4. Remove drive belts.
5. Remove cylinder head. Refer to "CYLINDER HEAD".
6. Remove oil pan.



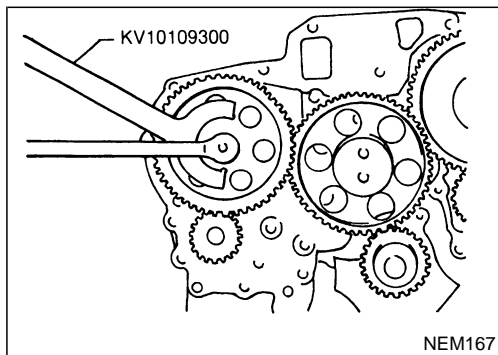
7. Remove crank pulley and timing gear plate cover.



8. Remove water pump.
9. Remove timing gear case.

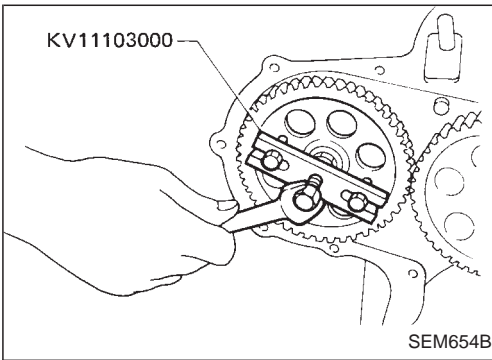


If the timing case is hard to remove due to liquid gasket, pry it off with a suitable tool at the cutout section.

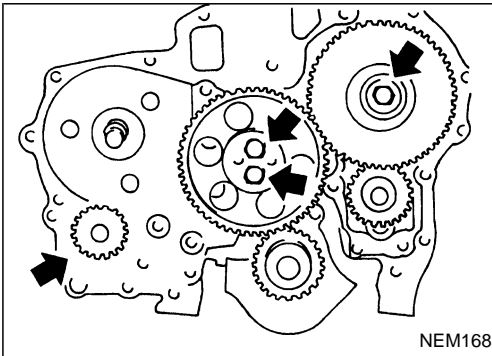


10. Remove injection pump gear nut.

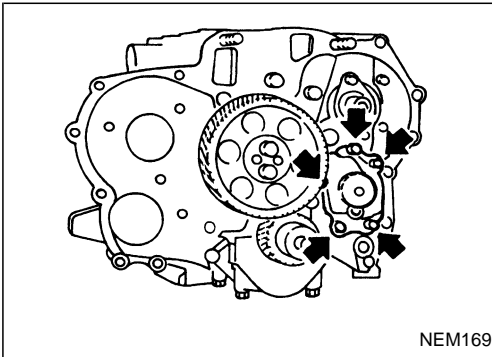
## Disassembly (Cont'd)



11. Remove injection pump gear.
12. Remove injection pump.

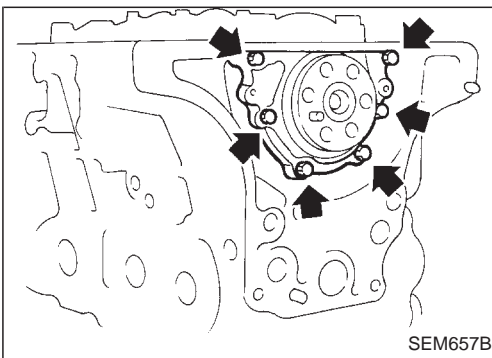


13. Remove idler gear and idler shaft.
14. Remove valve lifters, camshaft gear and camshaft.
15. Remove vacuum pump assembly.



16. Remove oil pump assembly.

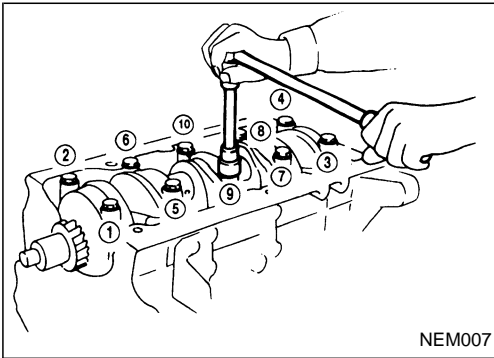
17. Remove crankshaft gear.
18. Remove flywheel and rear plate.
19. Remove connecting rod caps.
20. Remove pistons.



21. Remove rear oil seal retainer.
22. Remove oil strainer.

**Disassembly (Cont'd)**

23. Remove bearing cap and crankshaft. Loosen bearing cap nuts in numerical order, as shown at left. Place the bearings and caps in their proper order.

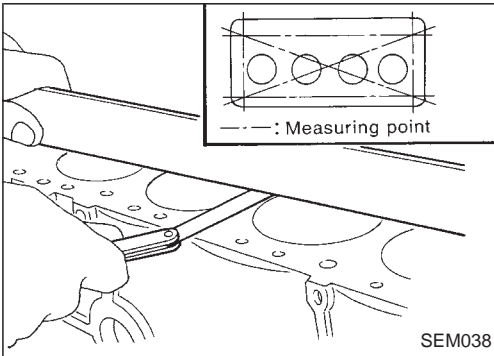


NEM007

**Inspection**

**CYLINDER BLOCK DISTORTION**

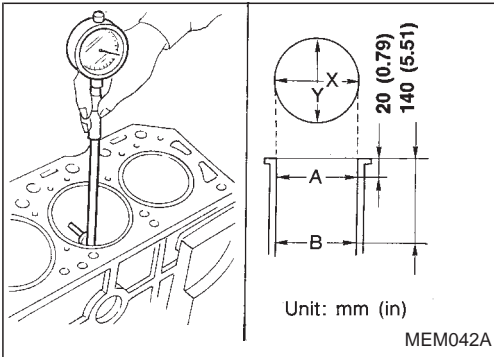
1. Clean upper face of cylinder block and measure the distortion.  
**Standard:**  
 Less than 0.05 mm (0.0020 in)  
**Limit:**  
 0.2 mm (0.008 in)
2. If out of specification, resurface it.



SEM038

**CYLINDER WEAR**

1. Measure cylinder bore for out-of-round and taper with a bore gauge. If beyond the limit, rebore all 4 cylinders. Replace cylinder block if necessary.  
**Standard inside diameter:**  
 96.000 - 96.030 mm (3.7795 - 3.7807 in)  
 Refer to SDS  
**Wear limit:**  
 Less than 0.20 mm (0.0079 in)  
**Out-of-round (X - Y) limit:**  
 Less than 0.020 mm (0.0008 in)  
**Taper (A - B) limit:**  
 0.20 mm (0.0079 in)
2. Check for scratches or abrasions. If abrasions are found, hone cylinder bore.

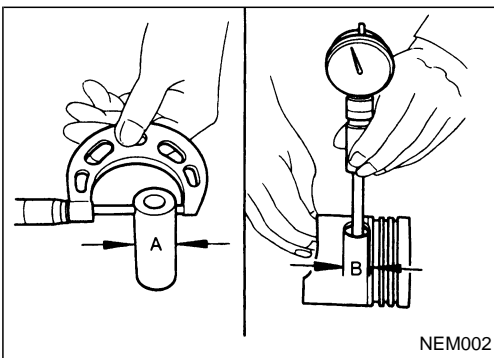


MEM042A

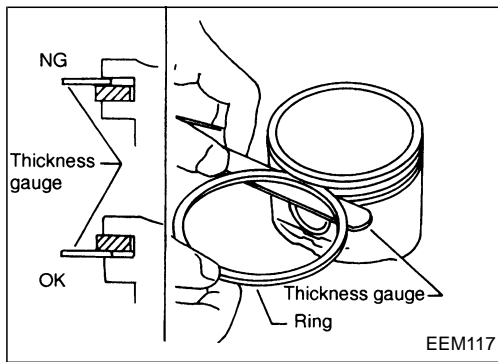
**PISTON AND PISTON PIN CLEARANCE**

Check clearance between pistons and piston pins.

- Clearance (A - B):**  
**Standard**  
 -0.008 to 0.007 mm (-0.0003 to 0.0003 in)  
**Limit**  
 Less than 0.1 mm (0.004 in)



NEM002



## Inspection (Cont'd)

### PISTON RING SIDE CLEARANCE

Side clearance:

Top ring

0.00 - 0.05 mm (0.0 - 0.0020 in)

2nd ring

0.04 - 0.072 mm (0.0016 - 0.0028 in)

Oil ring

0.035 - 0.040 mm (0.0014 - 0.0016 in)

Max. limit of side clearance:

Top ring

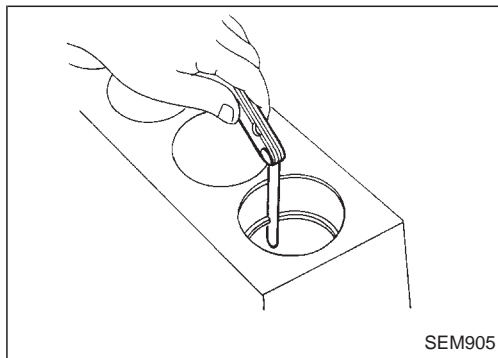
0.5 mm (0.020 in)

2nd ring

0.3 mm (0.012 in)

Oil ring

0.15 mm (0.0059 in)



### PISTON RING END GAP

Standard ring gap:

Top ring

0.25 - 0.35 mm (0.0098 - 0.0138 in)

2nd ring

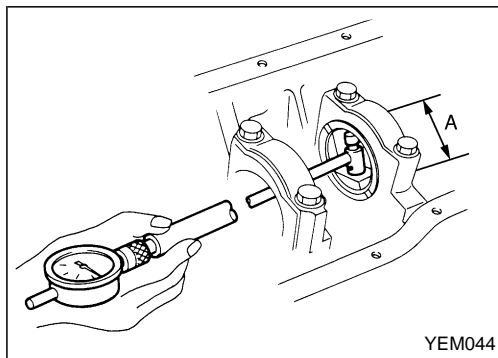
0.50 - 0.75 mm (0.0197 - 0.0295 in)

Oil ring

0.25 - 0.55 mm (0.0098 - 0.0217 in)

Max. limit of ring gap:

1.5 mm (0.059 in)



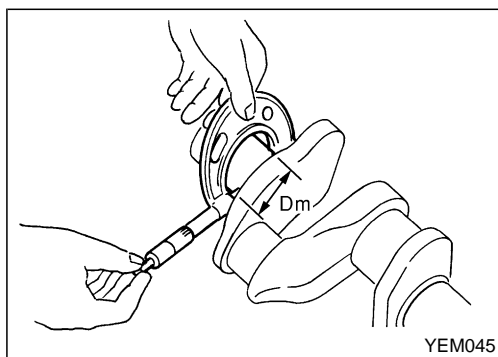
### BEARING CLEARANCE

#### Main bearing

1. Install main bearings to cylinder block and main bearing cap.
2. Install main bearing cap to cylinder block.

**Tighten all bolts in correct order and in two or three stages.**

3. Measure inside diameter "A" of main bearing.



4. Measure outside diameter "Dm" of main journal in crankshaft.

**Inspection (Cont'd)**

- Calculate main bearing clearance.

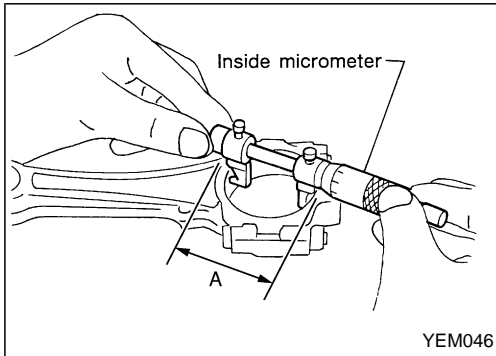
$$\text{Main bearing clearance} = A - Dm$$

**Standard**

0.035 - 0.087 mm (0.0014 - 0.0034 in)

**Limit**

Less than 0.15 mm (0.0059 in)

**CONNECTING ROD BEARING (Big end)**

- Install connecting rod bearing to connecting rod and cap.
- Install connecting rod cap to connecting rod.

**Apply oil to the thread portion of bolts and seating surface of nuts.**

- Measure inside diameter "A" of bearing.
- Measure outside diameter "Dp" of pin journal in crankshaft.
- Calculate connecting rod bearing clearance.

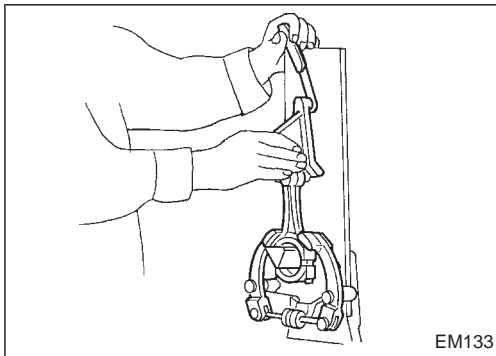
$$\text{Connecting rod bearing clearance} = A - Dp$$

**Standard**

0.035 - 0.081 mm  
(0.0014 - 0.0032 in)

**Limit**

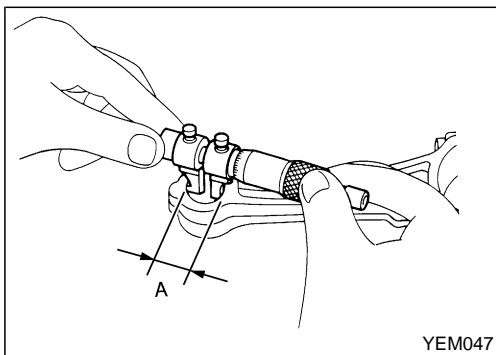
Less than 0.15 mm (0.0059 in)

**CONNECTING ROD BEND AND TORSION**

**Bend and torsion:**

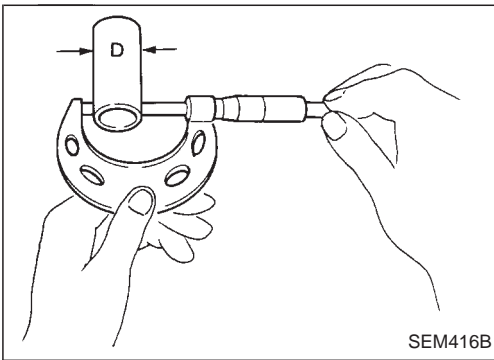
**Limit**

0.15 mm (0.0059 in)  
per 200 mm (7.87 in) length

**CONNECTING ROD BUSHING CLEARANCE (Small end)**

- Measure inside diameter "A" of connecting rod small end bushings.

**Inspection (Cont'd)**



2. Measure outside diameter "D" of piston pin.
3. Calculate connecting rod small end bushing clearance.

**Connecting rod small end bushing clearance = A - D**

**Standard**

**0.025 - 0.045 mm (0.0010 - 0.0018 in)**

**Limit**

**0.15 mm (0.0059 in)**

**REPLACEMENT OF CONNECTING ROD BUSHING (Small end)**

1. Drive in the small end bushing until it is flush with the end surface of the rod.

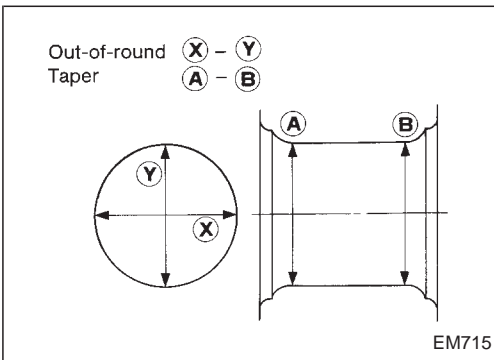
**Be sure to align the oil holes.**

2. After driving in the small end bushing, ream the bushing.

**Small end bushing inside diameter:**

**Finished size**

**30.025 - 30.038 mm (1.1821 - 1.1826 in)**



**CRANKSHAFT**

1. Check crankshaft journals and pins for score, bias, wear or cracks. If faults are minor, correct with fine emery paper.
2. Check journals and pins with a micrometer for taper and out-of-round.

**Out-of-round (X - Y):**

**Standard**

**Less than 0.01 mm (0.0004 in)**

**Limit**

**0.02 mm (0.0008 in)**

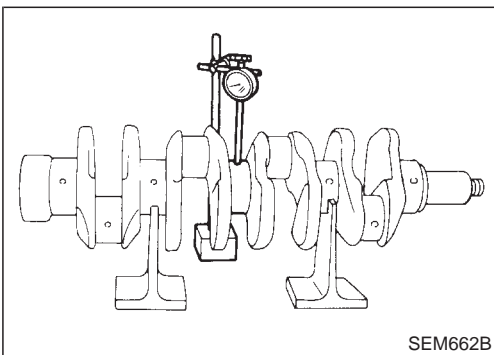
**Taper (A - B):**

**Standard**

**Less than 0.01 mm (0.0004 in)**

**Limit**

**0.02 mm (0.0008 in)**



3. Check crankshaft runout.

**Runout (Total Indicator Reading)**

**Standard**

**0 - 0.03 mm (0 - 0.0012 in)**

**Limit**

**0.10 mm (0.0039 in)**



**Inspection (Cont'd)**

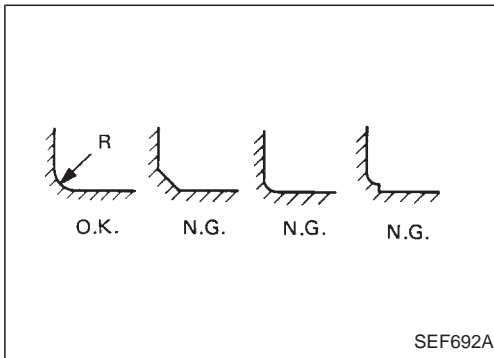
**RESURFACING OF CRANKSHAFT JOURNAL AND CRANK PIN**

When using undersize main bearings and connecting rod bearings, the crankshaft journals or crank pins must be finished to match the bearings.

**R: Crank journal 3.0 mm (0.118 in)**  
**Crank pin 3.5 mm (0.138 in)**

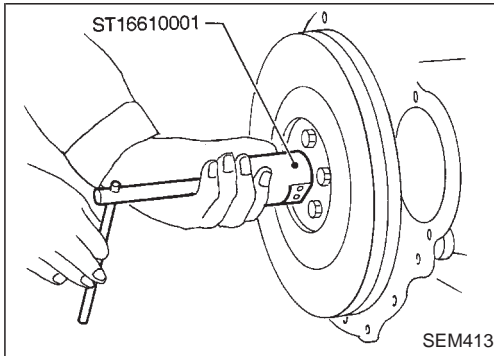
**CAUTION:**

- At the same time make sure that the surface width does not increase.
- Do not attempt to cut counterweight of crankshaft.



**PILOT BUSHING REPLACEMENT**

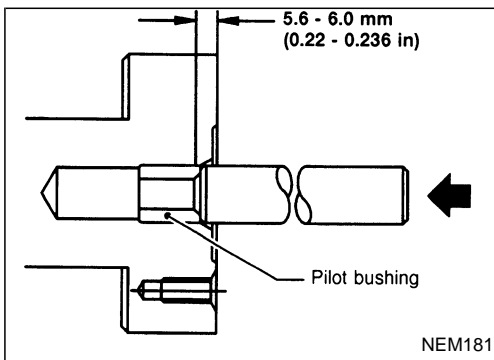
1. Pull out bushing with Tool.



2. Insert pilot bushing until distance between flange end and bushing is specified value.

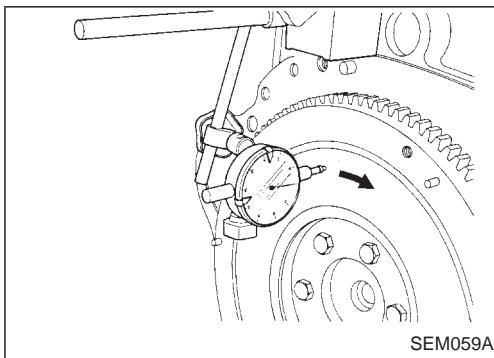
**Distance:**

**Approx. 5.6 - 6.0 mm (0.220 - 0.236 in)**



**FLYWHEEL RUNOUT**

**Runout (Total Indicator Reading):**  
**Less than 0.15 mm (0.0059 in)**

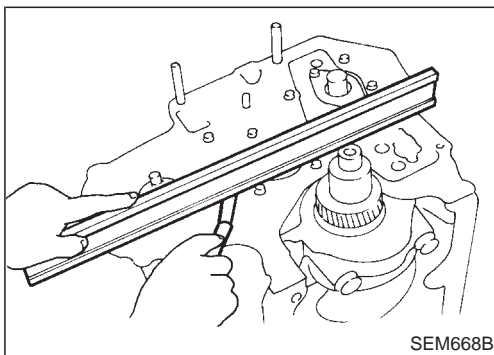


**FRONT PLATE**

Check front plate for warpage. If not within the limit, make flat or replace front plate.

**Warpage limit:**

**0.2 mm (0.008 in)**



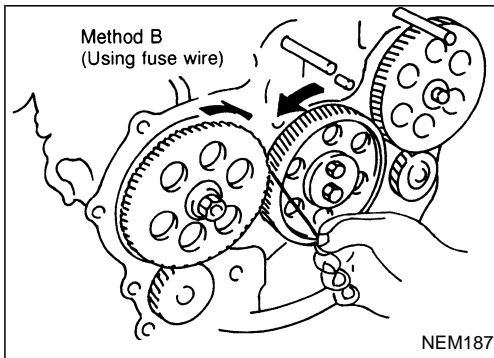
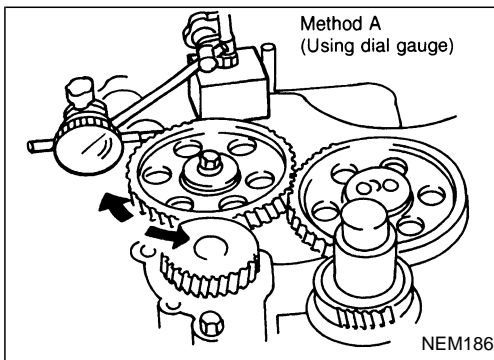
**Inspection (Cont'd)****GEAR TRAIN**

**Camshaft drive gear, injection pump drive gear, oil pump gear, idler gear, crankshaft gear and vacuum pump gear.**

1. If gear tooth and key have scratches or are excessively worn, replace gear and key.
2. Check gear train backlash before disassembling and after assembling.

Method A (Using dial gauge)

Method B (Using fuse wire)



If beyond the limit, replace gear.

**Backlash:****Standard**

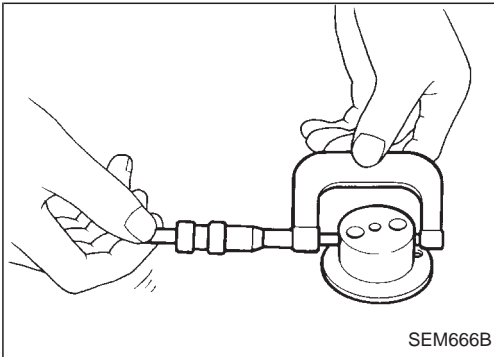
0.07 - 0.11 mm (0.0028 - 0.0043 in)

**Limit**

0.20 mm (0.0079 in)

**IDLER GEAR BUSHING CLEARANCE**

1. Measure idler gear shaft outer diameter.



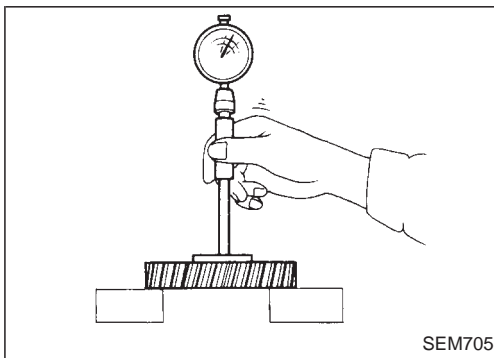
2. Measure idler gear bushing inner diameter.
3. Calculate idler gear bushing clearance.

**Bushing oil clearance:****Standard**

0.025 - 0.061 mm (0.0010 - 0.0024 in)

**Limit**

0.20 mm (0.0079 in)

**IDLER GEAR END PLAY**

Measure idler gear end play between gear plate and gear.

**Idler gear end play:****Standard**

0.03 - 0.14 mm (0.0012 - 0.0055 in)

**Limit**

Less than 0.3 mm (0.012 in)

**Inspection (Cont'd)**

**REPLACEMENT OF IDLER GEAR BUSHING**

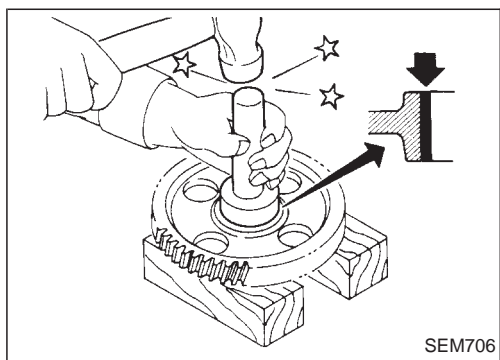
1. Use a suitable tool to replace bushing.
2. Ream idler gear bushing.

**Finished size:**

**42.00 - 42.02 mm (1.6535 - 1.6543 in)**

**Idler gear shaft**

Install idler gear shaft so that oil hole of shaft faces upward.



SEM706

**CAMSHAFT AND CAMSHAFT BUSHING**

**Camshaft bushing clearance**

Measure inside diameter of camshaft bushing (A) and outside diameter of camshaft journal (B) with a suitable gauge.

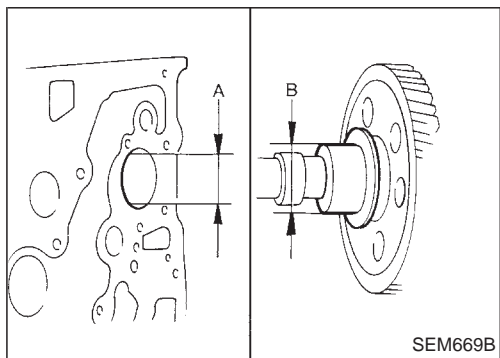
**Clearance between camshaft and bushing (A - B):**

**Standard**

**0.020 - 0.109 mm  
(0.0008 - 0.0043 in)**

**Limit**

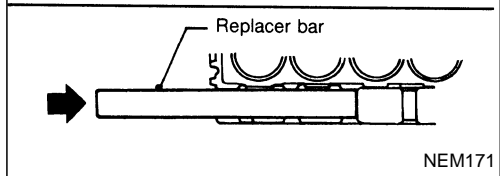
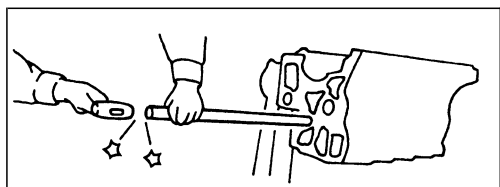
**Less than 0.15 mm (0.0059 in)**



SEM669B

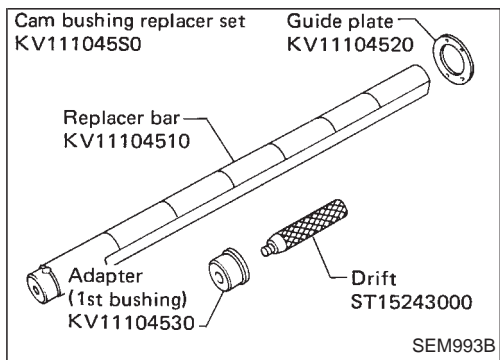
**REPLACING CAMSHAFT BUSHING**

1. Remove welch plug.  
Using Tool, remove camshaft bushings from the cylinder block. Some bushings must be broken in order to remove.



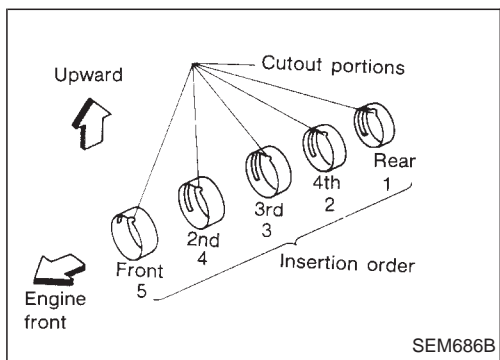
NEM171

2. Using Tool, install camshaft bushings as follows:



SEM993B

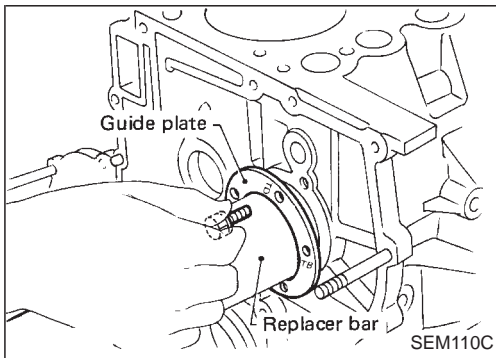
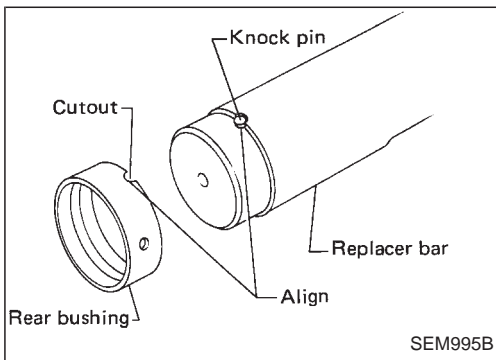
- (1) Install camshaft bushings in the order of "rear", "4th", "3rd", "2nd" and "front". All bushings must be installed from the front.
- (2) Face the cutout upward and toward the front of the engine during installation.



SEM686B

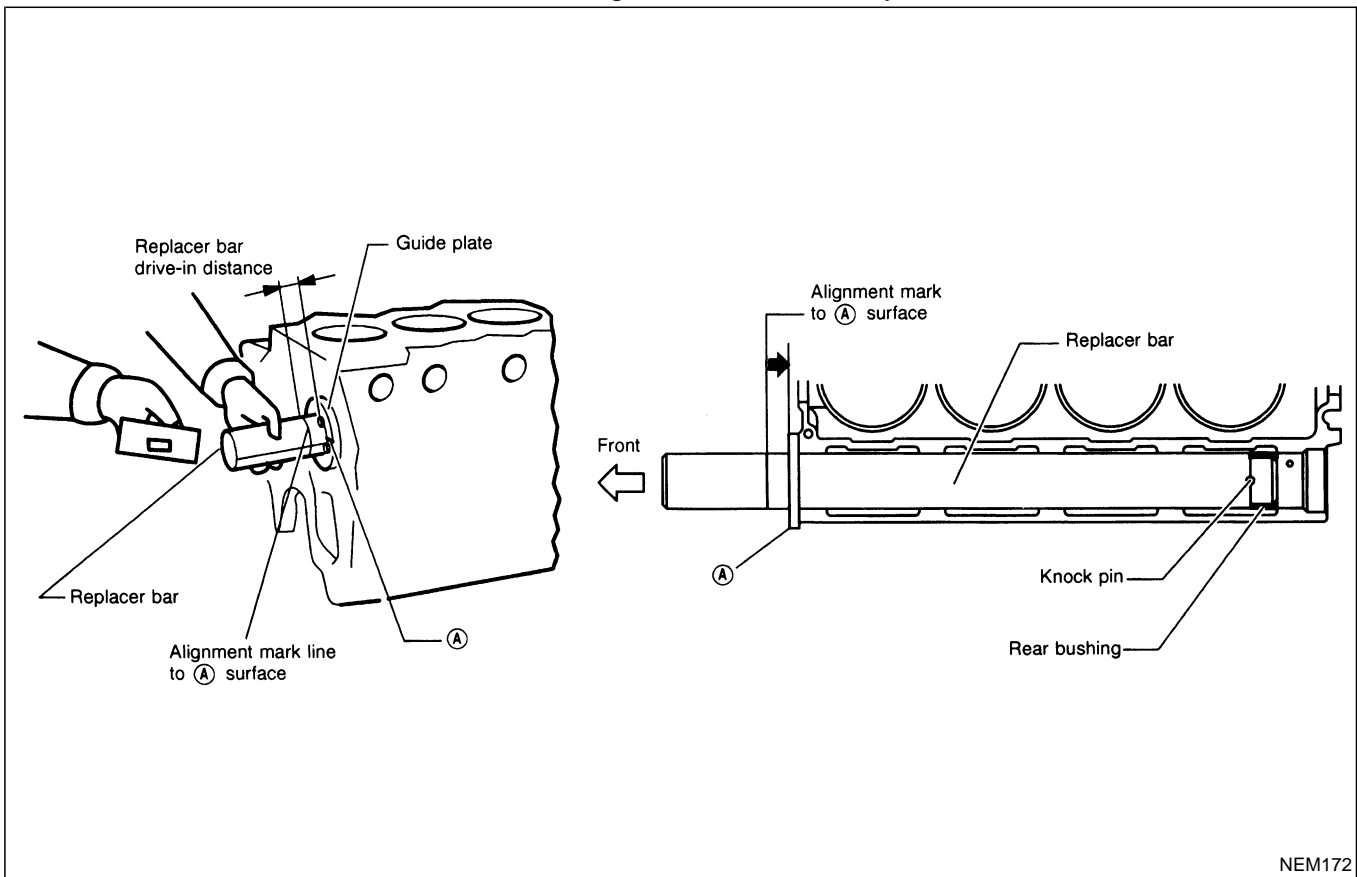
**Inspection (Cont'd)**

- (3) Rear camshaft bushing.  
Align the cutout of rear bushing with knock pin of replacer bar before installation.



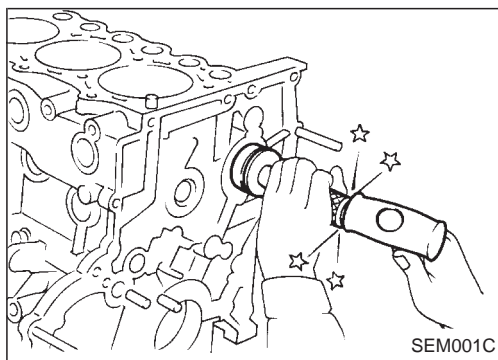
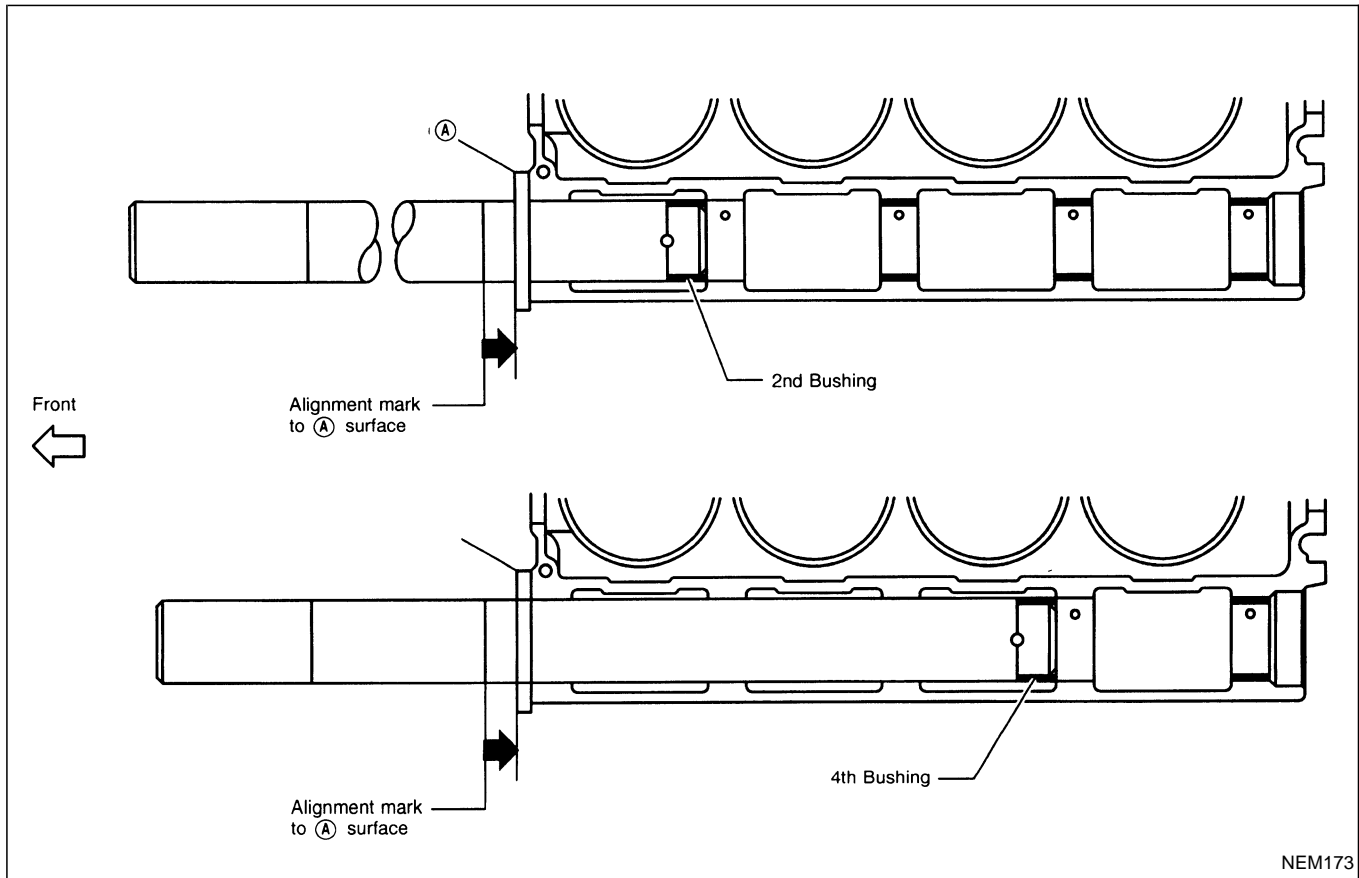
Insert rear bushing with replacer bar into the cylinder block. Install guide plate with bolt holes (on the "TD" mark side) facing upper side of cylinder block. Tighten bolts.

Drive replacer bar until the alignment mark on replacer bar is aligned with the end of replacer guide. Remove replacer set. After installation, check that oil hole in camshaft bushing are aligned with oil hole in cylinder block.

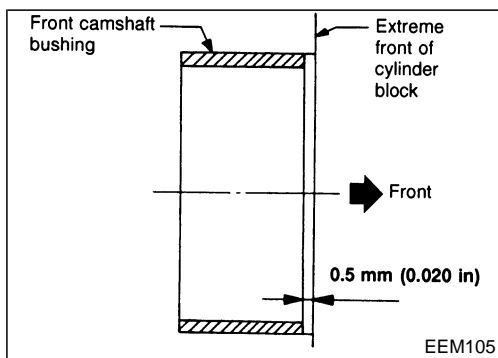


**Inspection (Cont'd)**

- (4) 4th, 3rd and 2nd camshaft bushings.  
Install in the same manner as rear camshaft bushing.



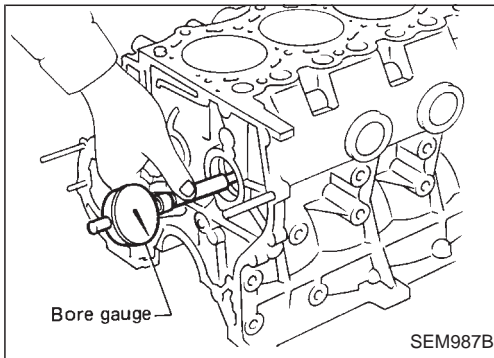
- (5) Front camshaft bushing.  
Using 1st bushing adapter, position front camshaft bushing so that oil hole in cylinder block is aligned with oil hole in bushing.



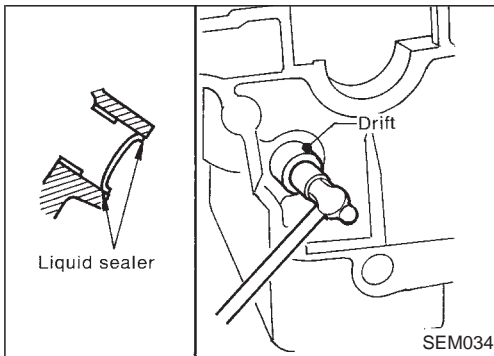
**The camshaft bushing of the front side must be inserted at 0.5 mm (0.020 in) from the extreme front of cylinder block.**

## Inspection (Cont'd)

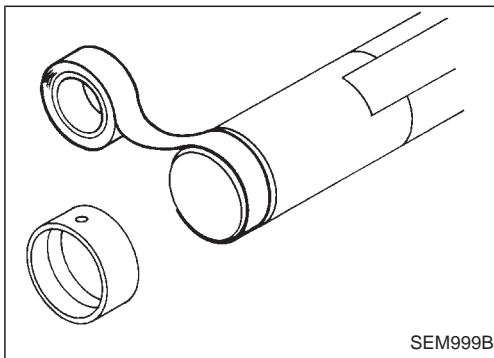
3. Check camshaft bushing clearance.



4. Install new welch plug with a drift.  
**Apply liquid sealer.**



When setting 4th through 2nd bushings on replacer bar, tape the bar to prevent movement.



## CAMSHAFT ALIGNMENT

1. Check camshaft journal and cam surface for cracks, wear or damage.  
If fault is beyond limit, replace.
2. Check camshaft runout at center journal.  
If runout is greater than specified limit, repair or replace camshaft.

### Camshaft runout

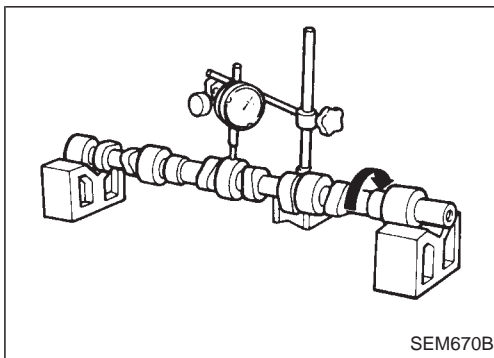
(Total indicator reading):

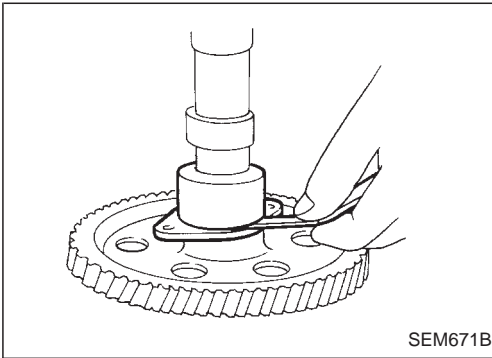
#### Standard

Less than 0.02 mm (0.0008 in)

#### Limit

Less than 0.06 mm (0.0024 in)



**Inspection (Cont'd)**

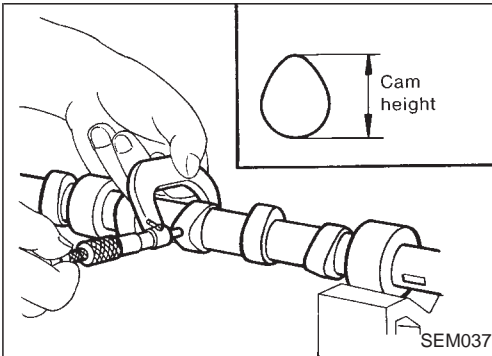
3. Measure camshaft end play between locating plate and gear. If beyond the specified limit, replace camshaft locating plate.

**Camshaft end play:****Standard**

0.08 - 0.28 mm (0.0031 - 0.0110 in)

**Limit**

Less than 0.5 mm (0.020 in)



4. Measure camshaft cam height. If beyond the specified limit, replace camshaft.

**Cam height:****Standard****Intake**

41.570 mm (1.6366 in)

**Exhaust**

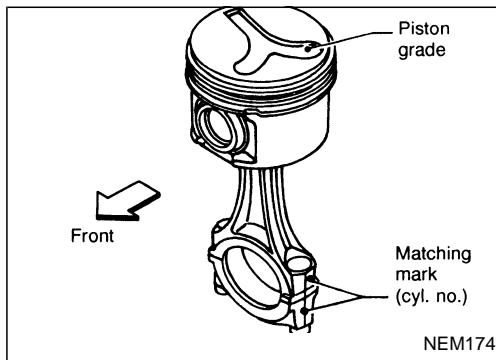
41.900 mm (1.6496 in)

**Limit****Intake**

Less than 41.20 mm (1.6220 in)

**Exhaust**

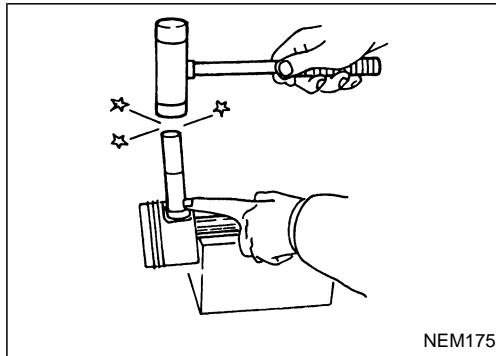
Less than 41.40 mm (1.6299 in)



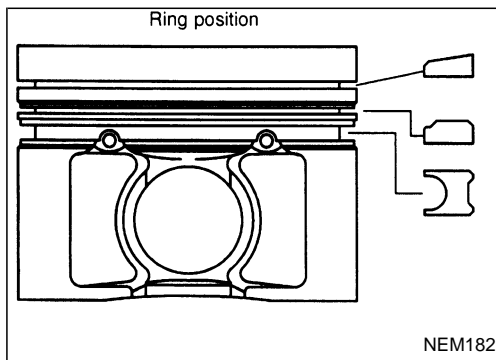
## Assembly

### PISTON

1. Assemble pistons, piston pins, snap rings and connecting rods.
  - a. Numbers are stamped on the connecting rod and cap corresponding to each cylinder. Care should be taken to avoid a wrong combination including bearing.



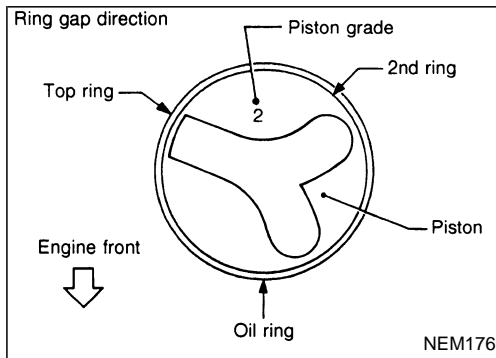
- b. When inserting piston pin in connecting rod, heat piston with a heater or hot water [approximately 60 to 70°C (140 to 158°F)] and apply engine oil to pin and small end of connecting rod.
  - c. After assembling, ascertain that piston swings smoothly.



2. Install piston assembly.

### CAUTION:

- a. Stretch the piston rings just enough to fit them in the piston grooves.
- b. Be sure the manufacturer's mark faces upward.



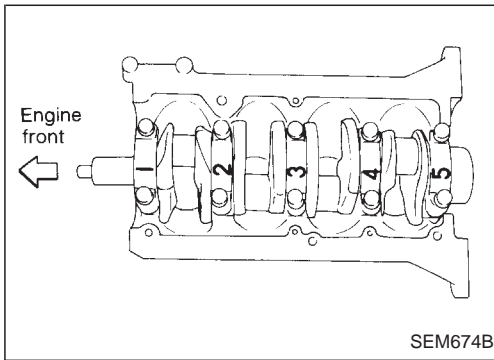
- c. Install No. 1 piston ring (oil ring) in such a way that its gap faces the direction of engine front, as shown in illustration at left; and then install 2nd and top rings so that their gap is positioned at 120° one to another.

### CRANKSHAFT

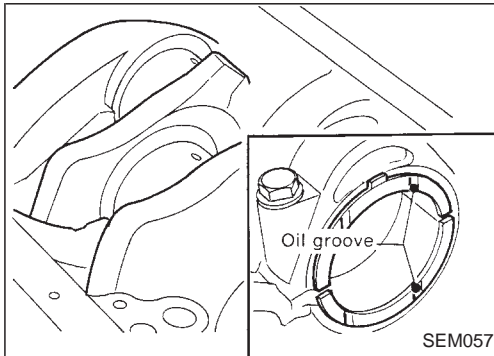
1. Install crankshaft.
  - (1) Set main bearings in the proper position on cylinder block.
    - a. If either crankshaft, cylinder block or main bearing is reused again, it is necessary to measure main bearing clearance.
    - b. Upper bearings have oil hole and oil groove, however lower bearings do not.



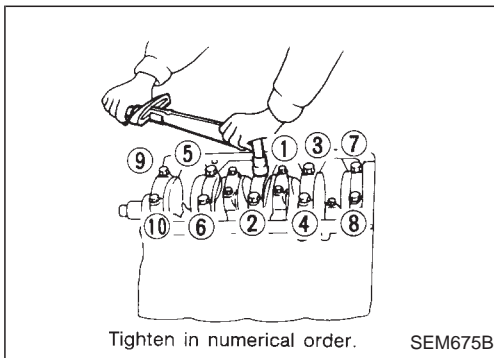
**Assembly (Cont'd)**



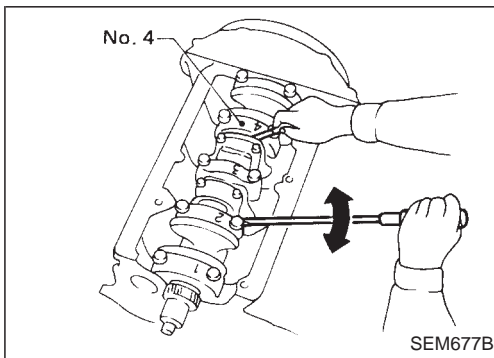
- (2) Apply engine oil to crankshaft journal and pin and install crankshaft.
- (3) Install main bearings caps.
  - a) Install main bearing cap with the lowest number facing the front of vehicle.
  - b) Apply engine oil to main bearing cap and cylinder block contact surfaces.
  - c) Install rear oil seal assembly. Apply engine oil to contact surface of rear end oil seal and crankshaft.



- (4) Install crankshaft thrust washer at the 4th journal from front. **Install thrust washer so that oil groove can face crankshaft.**



- (5) Tighten bearing cap bolts gradually in stages, starting from two to three separate stages, from center bearing and moving outward in sequence.



- (6) Measure crankshaft free end play at No. 4 bearing.

**Crankshaft free end play:**

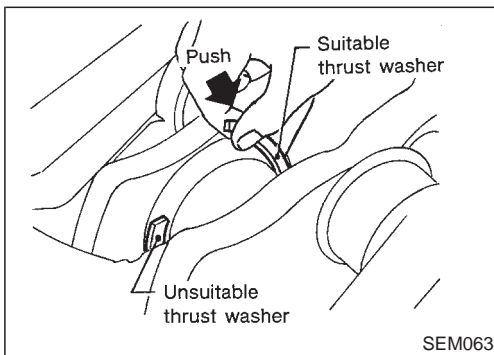
**Standard**

**0.060 - 0.25 mm (0.002 - 0.01 in)**

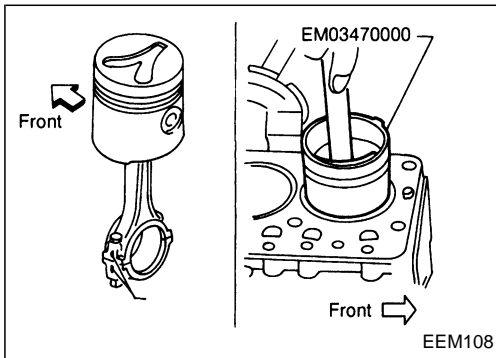
**Limit**

**0.4 mm (0.016 in)**

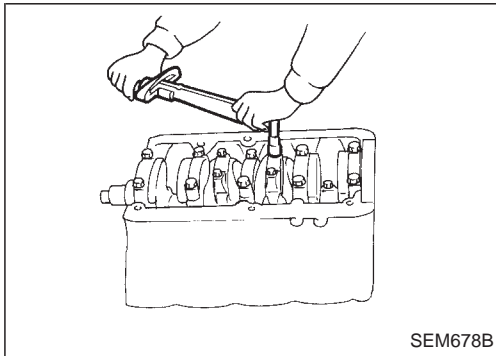
**If beyond the limit, replace No. 4 main bearing thrust washer. Refer to SDS.**



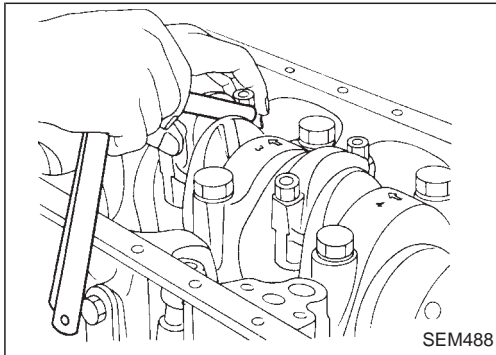
## Assembly (Cont'd)



2. Install pistons with connecting rods.
  - (1) Install them into corresponding cylinder using Tool.
    - Be careful not to scratch cylinder wall with connecting rod.
    - Apply engine oil to cylinder wall, piston and bearing.
    - The leaf type combustion chamber on piston head must be facing toward the fuel pump side.



- (2) Install connecting rod bearing caps.



3. Measure connecting rod side clearance.

### Connecting rod side clearance:

#### Standard

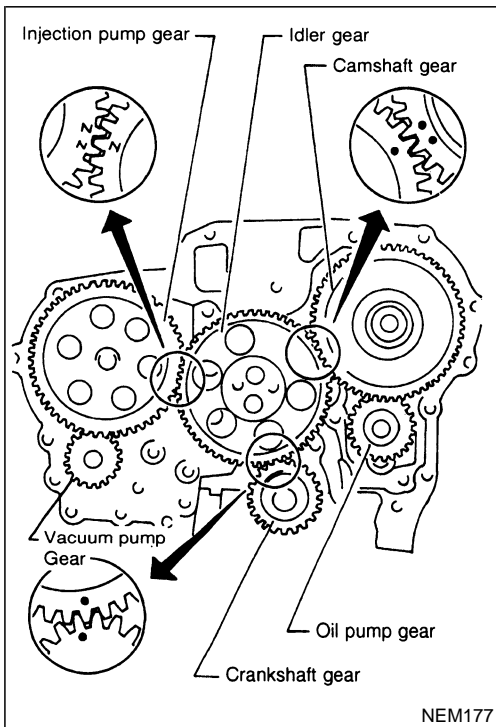
0.10 - 0.22 mm (0.0039 - 0.0087 in)

#### Limit

0.22 mm (0.0087 in)

If beyond the limit, replace connecting rod and/or crankshaft.

4. Install oil strainer and oil pan.
5. Install all removed parts.



## GEAR TRAIN

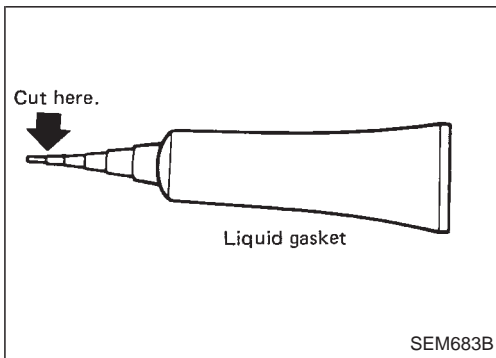
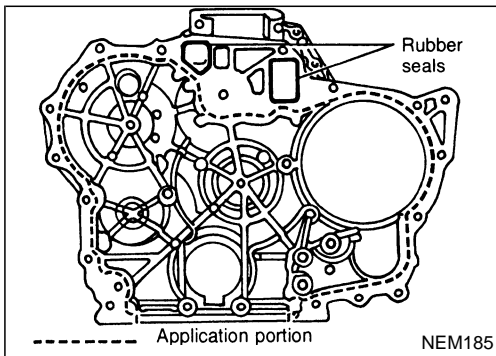
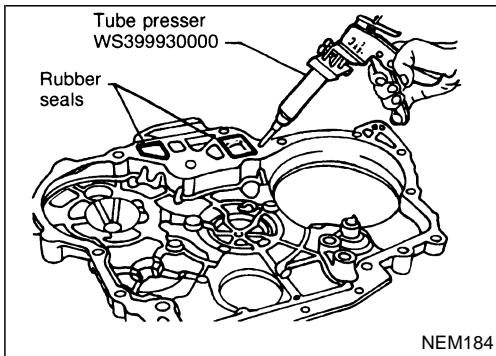
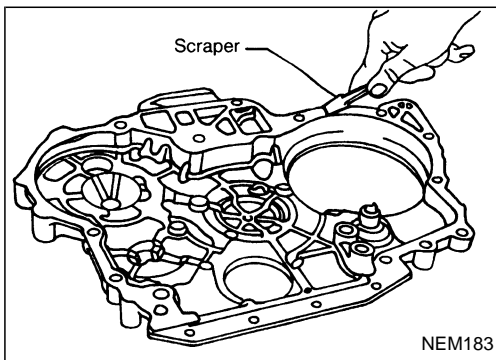
1. Set No. 1 piston at its Top Dead Center.
2. Align each gear mark and install gears.

## Assembly (Cont'd)

### TIMING GEAR CASE

#### Installation

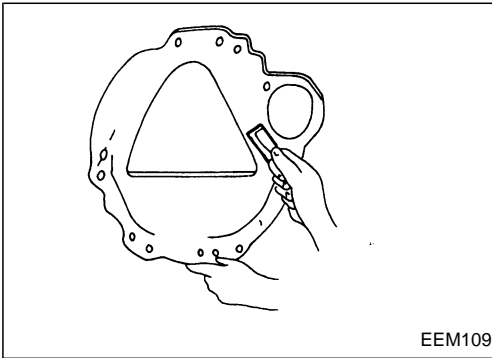
1. Before installing timing gear case, remove all traces of liquid gasket from mating surface using a scraper. Also remove traces of liquid gasket from mating surface of front plate.
2. Apply a continuous bead of liquid gasket to mating surface of timing gear case and install the two rubber seals as shown.



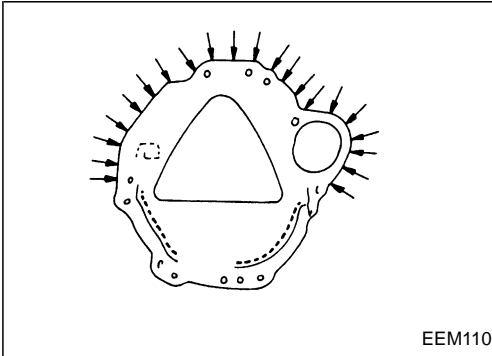
- Be sure liquid gasket is 2.5 to 3.5 mm (0.098 to 0.138 in) wide.
- Attach timing gear case to front plate within 20 minutes after coating.
- Wait at least 30 minutes before refilling engine coolant or starting engine.
- use Genuine Liquid Gasket or equivalent.

**Assembly (Cont'd)****REAR PLATE****Installation**

1. Before installing rear plate, remove all traces of liquid gasket from mating surface using a scraper.  
Also remove traces of liquid gasket from mating surface of cylinder block.



EEM109



EEM110

2. Apply a continuous bead of liquid gasket to mating surface of cylinder block.
3. Fit the rear plate into the cylinder block and apply liquid gasket in the area indicated by discontinuous line.
4. After the transmission is installed, apply liquid gasket in the area indicated by arrows.
5. Install all removed parts.

**General Specifications**

Engine model		TD27Ti
Cylinder arrangement		4, in-line
Displacement	cm <sup>3</sup> (cu in)	2,663 (162.5)
Bore x stroke	mm (in)	96 x 92 (3.8 x 3.6)
Valve arrangement		OHV
Firing order		1-3-4-2
Number of piston rings		
Compression		2
Oil		1
Number of main bearings		5
Compression ratio		21.9±0.2

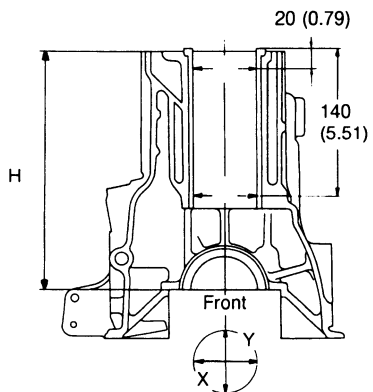
Unit: kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>, psi)/rpm

Compression pressure		
Standard		2,942 (29.4, 30, 427)/200
Minimum		2,452 (24.5, 25, 356)/200
Differential limit between cylinders		294 (2.9, 3, 43)/200

**Inspection and Adjustment**

**CYLINDER BLOCK AND CYLINDER LINER**

Unit: mm (in)



NEM227

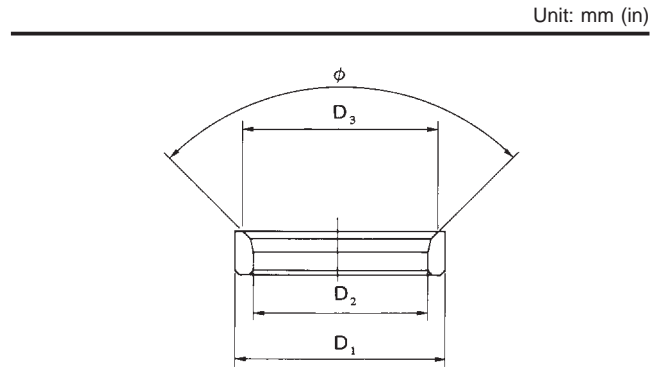
Nominal cylinder block height (H) (From crankshaft center)	549.5 - 550.5 (21.6 - 21.7)
Cylinder bore	
Inner diameter	
Standard	
Grade No. 1	96.000 - 96.010 (3.7795 - 3.7799)
Grade No. 2	96.010 - 96.020 (3.7799 - 3.7803)
Grade No. 3	96.020 - 96.030 (3.7803 - 3.7807)
Wear limit	0.20 (0.0079)
Out-of-round (X - Y)	Less than 0.020 (0.0008)
Taper (A - B)	Less than 0.20 (0.0079)
Division of each cylinder	Less than 0.05 (0.0020)

**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

**VALVE GUIDE**

Unit: mm (in)		
	Standard	Service
Valve guide outside diameter	12.033 - 12.044 (0.4737 - 0.4742)	—
Valve guide inner diameter (Finished size)	8.00 - 8.015 (0.3150 - 0.3156)	
Cylinder head valve guide hole diameter	12.00 - 12.011 (0.4724 - 0.4729)	—
Interference fit of valve guide	0.022 - 0.044 (0.0009 - 0.0017)	
	Standard	Limit
Valve to guide clearance		
Intake	0.020 - 0.050 (0.0008 - 0.0020)	0.15 (0.0059)
Exhaust	0.04 - 0.07 (0.0016 - 0.0028)	0.20 (0.0079)
Valve deflection limit		
Intake	0.30 (0.0118)	
Exhaust	0.40 (0.0157)	

**VALVE SEAT**



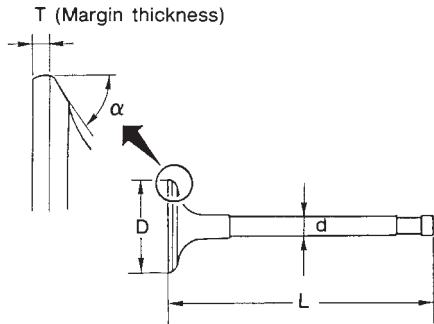
SEM953C

Intake	
Outer diameter "D <sub>1</sub> "	44.535 - 44.545 (1.7533 - 1.7537)
Inner diameter "D <sub>2</sub> "	38±0.1 (1.50±0.0039)
Diameter of seat "D <sub>3</sub> "	42.4 - 42.6 (1.669 - 1.677)
Cylinder head valve seat diameter	44.500 - 44.515 (1.7520 - 1.7526)
Valve seat face angle "φ"	90°
Exhaust	
Outer diameter "D <sub>1</sub> "	
Standard	39.535 - 39.545 (1.5565 - 1.5569)
0.2 (0.008) Oversize (Service)	39.735 - 39.745 (1.5644 - 1.5648)
0.4 (0.016) Oversize (Service)	39.935 - 39.945 (1.5722 - 1.5726)
Inner diameter "D <sub>2</sub> "	32.9 - 33.1 (1.295 - 1.303)
Diameter of seat "D <sub>3</sub> "	37±0.1 (1.46±0.0039)
Cylinder head valve seat diameter	
Standard	39.495 - 39.510 (1.5549 - 1.555)
0.2 (0.008) Oversize	39.695 - 39.710 (1.5628 - 1.5634)
0.4 (0.016) Oversize	39.895 - 39.910 (1.5707 - 1.5713)
Valve seat face angle "φ"	90°

**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

**VALVE**

Unit: mm (in)



SEM188

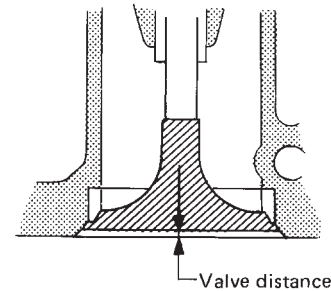
Valve head diameter "D"	
Intake	42.5 (1.67)
Exhaust	37 (1.5)
Valve length "L"	
Intake	117 (4.61)
Exhaust	
Valve stem diameter "d"	
Intake	7.965 - 7.980 (0.3136 - 0.3142)
Exhaust	7.945 - 7.960 (0.3128 - 0.3134)
Valve seat angle "α"	
Intake	45° - 45°30'
Exhaust	
Valve margin "T" limit	1.5 (0.059)
Valve stem end surface grinding limit	0.2 (0.008)
Valve clearance (Hot)	
Intake	0.25 (0.01)
Exhaust	

**VALVE SPRING**

Free length	mm (in)	
Painted red		53.80 (2.118)
Pressure height	mm/N (mm/kg, in/lb)	31.8/713.0 - 788.5 (31.8/72.7 - 80.4, 1.252/160.3 - 177.3)
Assembled height	mm/N (mm/kg, in/lb)	
Standard		42.3/314.8 - 361.9 (42.3/32.1 - 36.9, 1.665/70.8 - 81.4)
Limit		42.3/296.2 (42.3/30.2, 1.665/66.6)
Out of square	mm (in)	2.0 (0.079)

**CYLINDER HEAD TO VALVE DISTANCE**

Unit: mm (in)



SEM724C

	Standard	Limit
Intake	0.79 - 1.19 (0.0311 - 0.0469)	Less than 1.75 (0.0689)
Exhaust	0.80 - 1.20 (0.0315 - 0.0472)	Less than 1.75 (0.0689)

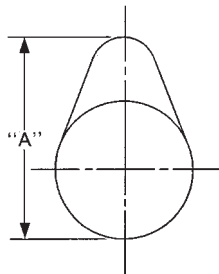


**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

**CAMSHAFT AND CAMSHAFT BEARING**

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Camshaft journal to bushing clearance	0.020 - 0.109 (0.0008 - 0.0043)	Less than 0.15 (0.0059)
Camshaft journal diameter		
Front	50.721 - 50.740 (1.9969 - 1.9976)	—
2nd	50.521 - 50.540 (1.9890 - 1.9898)	—
3rd	50.321 - 50.340 (1.9811 - 1.9819)	—
4th	50.121 - 50.140 (1.9733 - 1.9740)	—
Rear	49.921 - 49.940 (1.9654 - 1.9661)	—
Camshaft bend (Total indicator reading)	Less than 0.02 (0.0008)	Less than 0.06 (0.0024)
Camshaft end play	0.08 - 0.28 (0.0031 - 0.0110)	Less than 0.50 (0.0197)



EM671

	Standard	Limit
Cam height "A"		
Intake	41.570 (1.6366)	Less than
Exhaust	41.900 (1.6496)	Less than

**VALVE LIFTER AND PUSH ROD**

Unit: mm (in)

	Standard	Limit
Valve lifter outer diameter	24.960 - 24.970 (0.9827 - 0.9831)	—
Cylinder block valve lifter hole diameter	25.000 - 25.033 (0.9843 - 0.9855)	—
Valve lifter to lifter hole clearance	0.030 - 0.073 (0.0012 - 0.0029)	Less than 0.20 (0.0079)
Push rod bend (TIR)	Less than 0.3 (0.012°)	Less than 0.5 (0.020)

\*: Total indicator reading

**ROCKER SHAFT AND ROCKER ARM**

	Standard	Limit
Rocker shaft		
Outer diameter	19.979 - 20.00 (0.7866 - 0.7874)	—
Rocker shaft bend (TIR)*	0 - 0.10 (0 - 0.0039)	less than 0.30 (0.0188)
Rocker arm		
Inner diameter	20.014 - 20.035 (0.7880 - 0.7888)	—
Clearance between rocker arm and rocker shaft	0.014 - 0.056 (0.0006 - 0.0022)	less than 0.15 (0.0059)

\*: Total indicator reading

**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

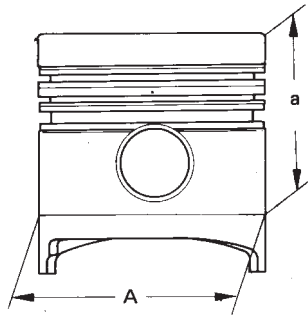
**PISTON, PISTON RING AND PISTON PIN**

**Piston ring**

**Available piston**

Unit: mm (in)

Unit: mm (in)



SEM778A

Piston skirt diameter "A"	
Standard	
Grade No. 1	95.890 - 95.900 (3.7752 - 3.7756)
Grade No. 2	95.900 - 95.910 (3.7756 - 3.7760)
Grade No. 3*	95.910 - 95.920 (3.7760 - 3.7764)
"a" dimension	45.2 (1.780)
Piston pin hole diameter	29.992 - 30.000 (1.1808 - 1.1811)
Piston to cylinder liner clearance	0.043 - 0.077 (0.0017 - 0.0030)
"A" dimension	69.2 (2.724)

Grade No. 3 piston is not provided as a service part.

**Piston pin**

Unit: mm (in)

Piston pin outer diameter	29.993 - 30.000 (1.1808 - 1.1811)
Piston pin to piston clearance	-0.008 to 0.007 (-0.0003 to 0.0003)
Piston pin to connecting rod clearance	
Standard	0.025 - 0.045 (0.0010 - 0.0018)
Limit	0.15 (0.0059P)

	Standard	Limit
Side clearance		
Top	0.00 - 0.05 (0.0 - 0.0020)	0.50 (0.0197)
2nd	0.04 - 0.072 (0.0016 - 0.0028)	0.30 (0.0118)
Oil	0.035 - 0.040 (0.0014 - 0.0016)	0.15 (0.0059)
Ring gap		
Top	0.25 - 0.35 (0.0098 - 0.014)	1.5 (0.059)
2nd	0.50 - 0.75 (0.0197 - 0.0295)	
Oil (rail ring)	0.25 - 0.55 (0.0098 - 0.0217)	

**CONNECTING ROD**

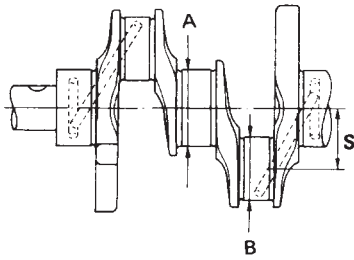
Unit: mm (in)

Center distance	156.975 - 157.025 (6.1801 - 6.1821)
Bend, torsion [per 200 (3.94)]	
Limit	0.15 (0.0059)
Piston pin bore dia.	30.025 - 30.038 (1.1821 - 1.1826)
Side clearance	
Standard	0.10 - 0.22 (0.0039 - 0.0087)
Limit	0.22 (0.0087)

**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

**CRANKSHAFT**

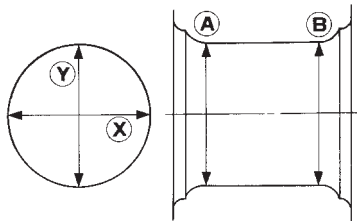
Unit: mm (in)



SEM100A

Journal diameter "A"	70.907 - 70.920 (2.7916 - 2.7921)
Pin diameter "B"	56.913 - 56.926 (2.2407 - 2.2412)
Center distance "S"	46.00 (1.8110)

Out-of-round **X** - **Y**  
Taper **A** - **B**



EM715

Taper of journal and pin "A-B"	
Standard	Less than 0.01 (0.0004)
Limit	0.02 (0.0008)
Out-of-round of journal and pin "X-Y"	
Standard	Less than 0.01 (0.0004)
Limit	0.02 (0.0008)
Crankshaft bend	
Standard	0 - 0.03 (0 - 0.0012)
Limit	0.10 (0.0039)
Crankshaft end play	
Standard	0.060 - 0.25 (0.0024 - 0.0098)
Limit	0.40 (0.0157)

**AVAILABLE MAIN BEARING**

**Bearing clearance**

Unit: mm (in)

Main bearing clearance	
Standard	0.035 - 0.087 (0.0014 - 0.0034)
Limit	Less than 0.15 (0.0059)
Connecting rod bearing clearance	
Standard	0.035 - 0.081 (0.0014 - 0.0032)
Limit	Less than 0.15 (0.0059)

**Mean bearing undersize**

Unit: mm (in)

	Crank journal diameter
Standard	70.907 - 70.920 (2.7916 - 2.7921)
Undersize	
0.25 (0.0098)	70.657 - 70.670 (2.7818 - 2.7823)
0.50 (0.0197)	70.407 - 70.420 (2.7719 - 2.7724)
0.75 (0.0295)	70.157 - 70.170 (2.7621 - 2.7626)
1.00 (0.0394)	69.907 - 69.920 (2.7522 - 2.7528)

**AVAILABLE CONNECTING ROD BEARING**

**Connecting rod bearing undersize**

Unit: mm (in)

	Crank pin journal diameter
Standard	56.913 - 56.926 (2.2407 - 2.2412)
Undersize	
0.25 (0.0098)	56.663 - 56.676 (2.2308 - 2.2313)
0.50 (0.0197)	56.413 - 56.676 (2.2210 - 2.2313)
0.75 (0.0295)	56.163 - 56.176 (2.2111 - 2.2116)
1.00 (0.0394)	55.913 - 55.926 (2.2013 - 2.2018)

**Inspection and Adjustment (Cont'd)**

**AVAILABLE THRUST WASHER**

Unit: mm (in)

Thrust washer thickness	
Standard	2.275 - 2.325 (0.0896 - 0.0915)
Oversize	
0.20 (0.0079)	2.475 - 2.525 (0.0974 - 0.0994)
0.40 (0.0157)	2.675 - 2.725 (0.1053 - 0.1073)

**MISCELLANEOUS COMPONENTS**

Unit: mm (in)

Gear train	
Backlash of each gear	
Standard	0.07 - 0.11 (0.0028 - 0.0043)
Limit	0.20 (0.0079)
Flywheel	
Runout (Total indicator reading)	
	Less than 0.15 (0.0059)
Front plate	
Warping limit	
	0.2 (0.008)
Cylinder head	
Head surface distortion	
Standard	Less than 0.07 (0.0028)
Limit	0.2 (0.008)
Minimum height	89.7 (3.532)