



Motores 1.6l y 2.0l
Polo



Introducción	2
Mecánica del motor 1.6l 8V.....	3
Nuevo motor 1.6l 8V.....	3
Datos Técnicos.....	4
Culata.....	5
Colector de admisión.....	6
Bloque del motor.....	7
Cárter del aceite.....	7
Cigüeñal.....	8
Árbol de levas.....	8
Accionamiento de las válvulas.....	9
Configuración.....	10
Elemento hidráulico de apoyo.....	11
Pistones.....	13
Bielas.....	14
Brida del anillo de junta trasero.....	15
Bomba de aceite duocéntrica.....	16
Filtro de aire.....	18
Sincronismo del motor 1.6l.....	19
Mecánica del motor 2.0l 8V.....	20
Nuevo motor 2.0l 8V.....	20
Datos técnicos.....	21
Culata.....	22
Colector de admisión.....	23
Bomba de aceite.....	23
Bomba de líquido de refrigeración.....	25
Válvula termostática.....	25
Circuito de refrigeración.....	26
Sincronismo del motor 2.0l.....	27
Monitor de la presión del aceite.....	28
Sistema de control dinámico de la presión del aceite.....	28
Sistema de gerencia del motor.....	29
Cuadro general del sistema.....	32
Distribución estática de alta tensión.....	34
Sensor de las revoluciones del motor G 28.....	35
Sensor de la fase HALL G40 motor 1.6l.....	36
Sensor de la fase HALL G40 motor 2.0l.....	38
Sincronización de arranque rápido del motor 1.0 L y 2.0l.....	39
Esquema eléctrico del motor 1.6l.....	40
Esquema eléctrico del motor 2.0l.....	41

Introducción

Las nuevas generaciones del motor EA 111 1.6ℓ y EA 113 2.0ℓ del Polo fueron desarrolladas con el desafío de reducir el peso de los componentes, aumentar la suavidad de funcionamiento, aumentar el confort en la conducción, reducir el consumo, optimización de las curvas de par/potencia y mantener el mínimo impacto en el coste del producto, a través de la utilización de componentes comunes a otras versiones de motores.

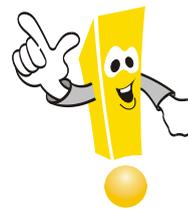
Para atender a la mayoría de esos objetivos, fueron introducidos nuevos sistemas de gerencia del motor con la filosofía "TORQUE" (PAR), la cual será explicada con detalles en este cuaderno didáctico.

La filosofía "TORQUE" de gerencia implicó en una serie de cambios en el control del motor, originando la necesidad de innúmeros testes experimentales hasta que se llegara al producto final, cumpliendo los requisitos de desempeño determinados para el vehículo.



Atención/Nota

Durante la lectura del cuaderno esté atento a este símbolo que identifica informaciones importantes.



Nuevo

Mecánica del Motor - 1.6ℓ 8V

Nuevo motor 1.6ℓ 8V

Para el nuevo motor de la familia EA 111 1.6ℓ del Polo fueron tomadas medidas para mejorar los tres factores que determinan la performance final de un motor de combustión interna.

- Volumétrica
- Térmica
- Mecánica

Esas medidas vinieron acompañadas con la introducción de un sistema de encendido sin distribuidor y del cuerpo de mariposa con accionamiento electrónico "EGAS".

La gerencia del motor sigue la tendencia del grupo VW, utilizando en el software la filosofía "torque" cuyas ventajas para la conducción serán presentadas más adelante.



Colector de admisión de material plástico



Culata con tapa cojinete del árbol de levas



Accionamiento de las válvulas a través de balancines de rodillos



Bloque del motor en hierro fundido reforzado con titanio



Bomba de aceite duocéntrica



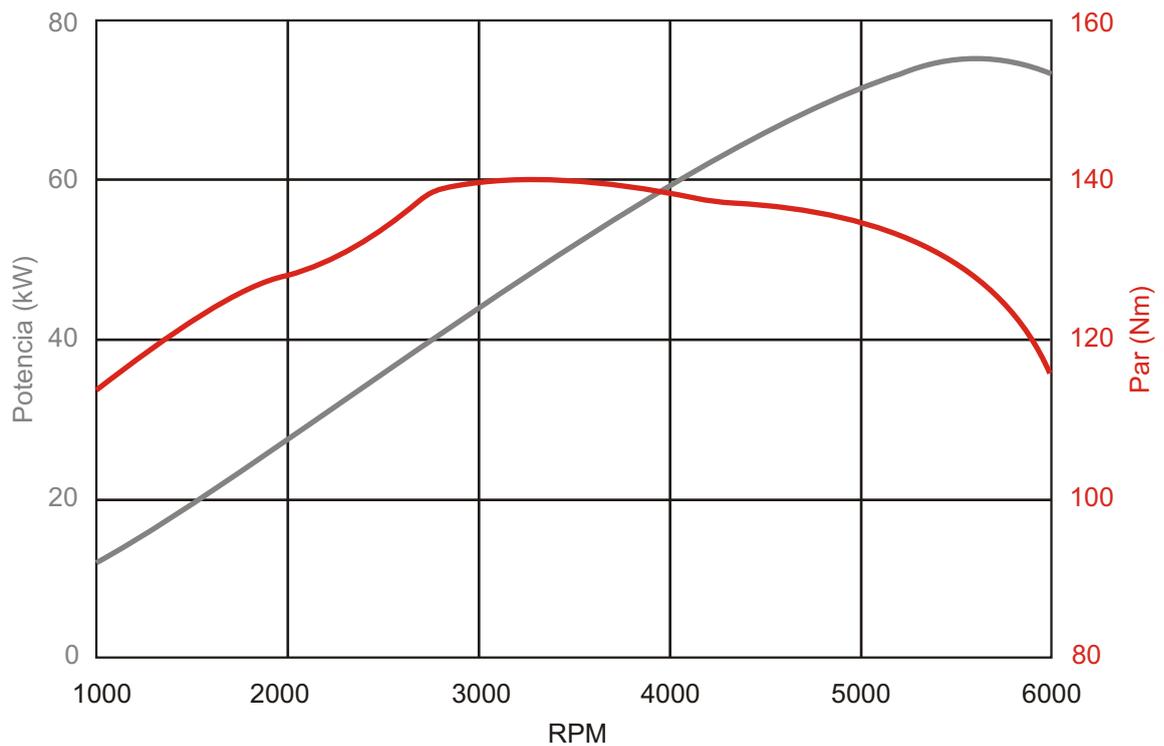
Colector de escape proyectado para favorecer el par de fuerza



Unidad de Mando del Motor Bosch ME 7.5.10

Datos técnicos

Con 3250 rpm el motor desarrolla un par de fuerza máximo de 140 Nm. Su potencia máxima es de 74 kW (101 cv) cuando las revoluciones llegan a 5.500 por minuto.



Ficha técnica

Prefijo	BAH
Familia	EA 111
Cilindrada	1598 cm ³
Diámetro de los cilindros	76,5 mm
Carrera de los pistones	87 mm
Compresión	10,8:1
Potencia específica	46 kW/ℓ (63 cv/ℓ)
Par específico	87,5 Nm/ℓ
Sistema de gerencia del motor	Bosch Motronic ME 7.5.10
Control de emisión de contaminantes	Regulación Lambda y

Culata

La culata del nuevo motor deriva del motor EA-111 1.6ℓ del Golf

La eficacia térmica fue ampliada a través de la tasa de compresión, que fue posible gracias al diseño de la cámara de combustión, al adecuado valor de "TUMBLE" (movimiento de la mezcla dentro del cilindro en torno de su eje) y de la refrigeración de los pistones.

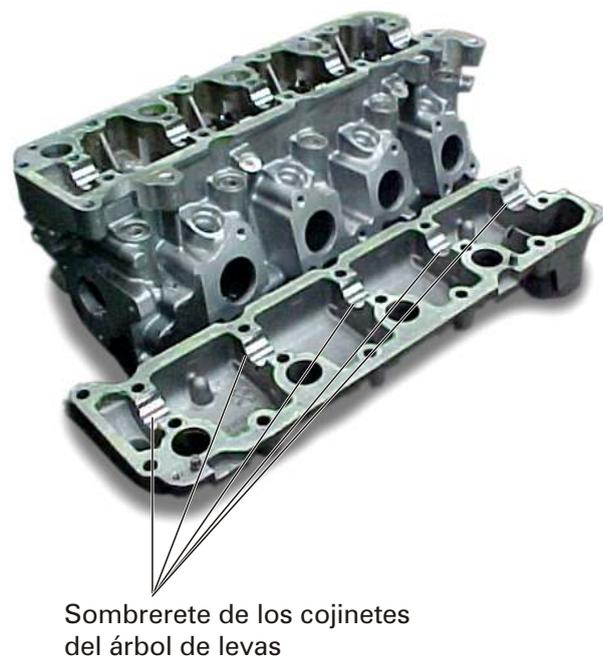
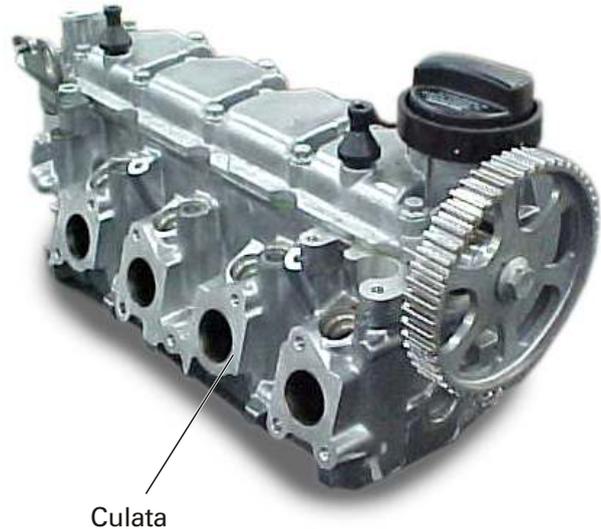
Estas características mejoran el desarrollo en plena carga y reducen el consumo del motor en cargas parciales.

Los tubos de escape de la culata, al contrario de los de admisión, forman canales convergentes, y su característica más importante es la baja restricción.

La tapa de la culata fundida en aluminio incorpora los sombreretes de los cojinetes del árbol de levas.

Este sistema une en una sola operación el montaje de los cojinetes y de la propia tapa.

El ajuste de los cojinetes se hace estando la tapa montada en la culata.



La junta entre la tapa de las válvulas y la culata se hace por medio de junta líquida. No se debe aplicar pegamento en exceso, pues una cantidad exagerada puede causar fuga de aceite o tapar los canales de lubricación del árbol de levas, lo que causarían daños al motor.

Colector de admisión

La eficacia volumétrica fue ampliada a través de la utilización de sistemas de admisión, cuyo diseño permitió menos restricción al flujo, obteniendo el efecto de "TUMBLE" decisivo para una buena combustión.

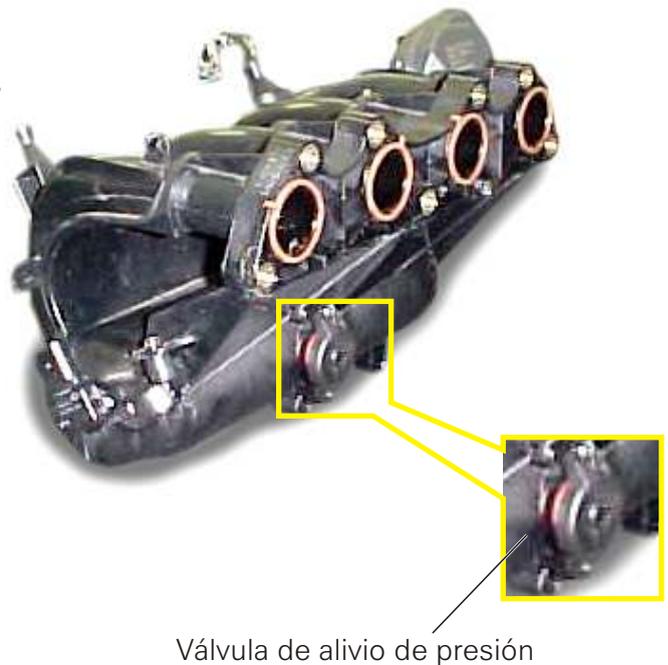
Como acontece en toda la familia EA 111 (excepto Turbo 1.0ℓ 16V), el material utilizado es el termoplástico poliamida, reforzado con fibra de vidrio.

Este material es capaz de soportar altas temperaturas (hasta 190° C), al ataque químico, además de ofrecer un acabado superficial de bajísima rugosidad.

En el colector de admisión de plástico están instalados los siguientes componentes:

- Cuerpo de mariposa
- Sensor de temperatura y presión del aire de admisión

En el colector de admisión también está montada la válvula de alivio de presión para los casos de retorno de llama (Back Fire).



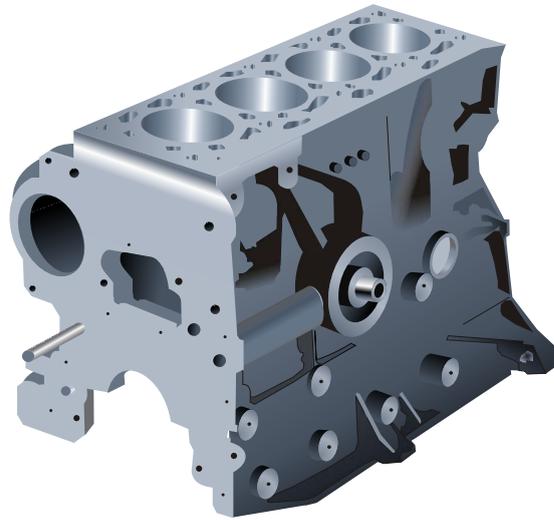
Específicamente en el motor 1.6ℓ 8V los inyectores son montados en la propia culata, luego arriba de la válvula de admisión.

Bloque del motor

El bloque del motor es de hierro fundido enriquecido con titanio, patrón para los productos VW.

El proyecto es prácticamente el mismo de aquel utilizado por el motor turbo 1.6l 16V.

Este bloque tiene mayor rigidez y contribuye con los valores de blow-by (ventilación interna del motor) de consumo de aceite a lo largo de la vida del motor.



Cárter de aceite

Para el motor 1.6l EA 111 fue desarrollado un cárter híbrido, o sea, la parte superior en aluminio fundido y la parte inferior en acero estampado.

La parte superior sirve como complemento de la fijación del motor a la transmisión, generando seis puntos de fijación. Esto reduce la amplitud de las vibraciones del conjunto motor-transmisión (debido a la mayor rigidez) ya a partir de 3000 rpm, auxiliando la mejora de las características acústicas del vehículo.

La parte inferior de acero estampado torna adecuada la utilización del vehículo en carreteras en mal estado de conservación, ya que puede absorber impactos sin romperse.



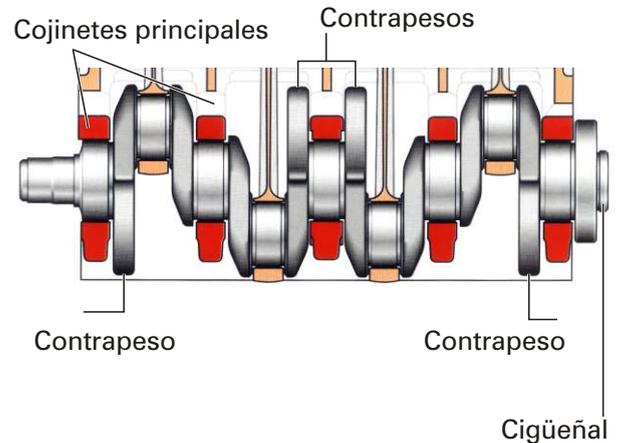
Cigüeñal

El cigüeñal es de hierro fundido y tiene sólo cuatro contrapesos. Esto no lo diferencia de un cigüeñal de ocho contrapesos, pues tiene las mismas propiedades de funcionamiento.

Los casquillos de los cojinetes principales del cigüeñal poseen tres especificaciones de espesor, para el perfecto ajuste de los juegos durante su montaje en la cadena de producción:

- Roja
- Amarilla
- Azul

El ajuste preciso de estos juegos torna el funcionamiento del motor aún más suave, aumentando su vida útil.



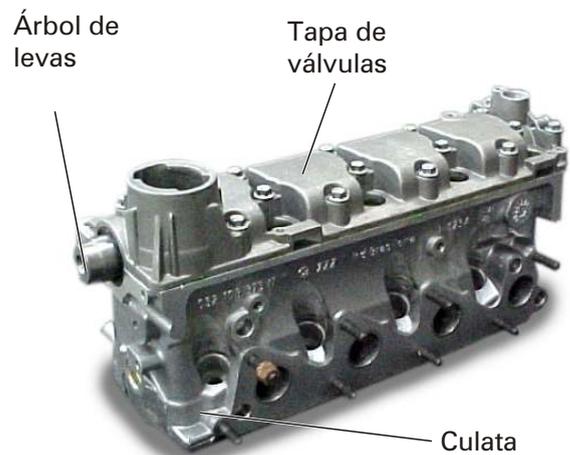
Las letras de identificación se encuentran en la cara de asiento del cárter (bloque) y en los contrapesos de cigüeñal

Color de los casquillos del cojinete	Espesor (mm)
R rojo	Fino
G - amarillo	Medio
B - azul	Grueso

Árbol de levas

Está montado en la culata y fijado en la propia tapa de válvula, que tiene la función de cojinete

En la parte posterior del árbol de levas hay cuatro dientes que producen el impulso para el sensor de fase del Sistema de Gerencia del Motor, cuyo funcionamiento será explicado más adelante.



Accionamiento de las válvulas

Para mejorar la eficiencia mecánica del motor fue introducido en la culata un conjunto que está compuesto de:

- Válvulas
- Balancines de rodillos
- Elementos hidráulicos de apoyo

Este sistema de accionamiento de válvulas es uno de los grandes destaques de este motor, el cual es denominado RSH (en alemán: Rollenschlepphebel) que significa balancines accionados por rodillos.

La tecnología RSH tiene la ventaja de tener menos atrito, una que vez que los canes no se arrastran sobre los empujadores, sino que se deslizan sobre un rodamiento.

El atrito del conjunto de válvulas no tiene un peso porcentual elevado en la curva de plena carga; pero para cargas bajas, él pasa a responder por una gran parcela de las pérdidas de un motor de combustión interna.

Es donde el sistema RSH presenta sus beneficios, mejorando el consumo, principalmente en situaciones de tráfico urbano, cada vez más cargado y de largos periodos en marcha lenta.

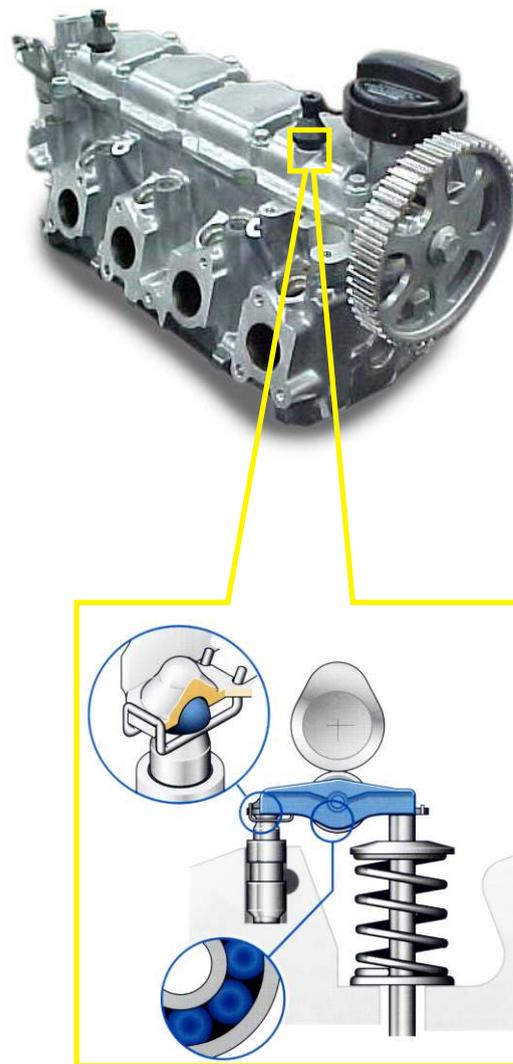
La curva de apertura de las válvulas de admisión tiene gran influencia en el formato de la curva de par del motor para atender a los requisitos de potencia. El sistema RSH no solamente proporcionó pequeñas pérdidas de atrito, como también permitió mayor libertad en la definición del diseño de las levas.

Esta ventaja surge por el hecho de que el accionamiento de la válvula se hace por contacto de la leva con un rodamiento (menor atrito) en un punto intermedio, entre el apoyo del balancín (que ocurre sobre un empujador hidráulico) y la válvula, proporcionando un diseño más suave del perfil de la leva.

También vale resaltar que este concepto de culata utiliza alojamientos menores para los empujadores, posibilitando mayores cámaras de agua, mejor refrigeración y mayor tasa de compresión.

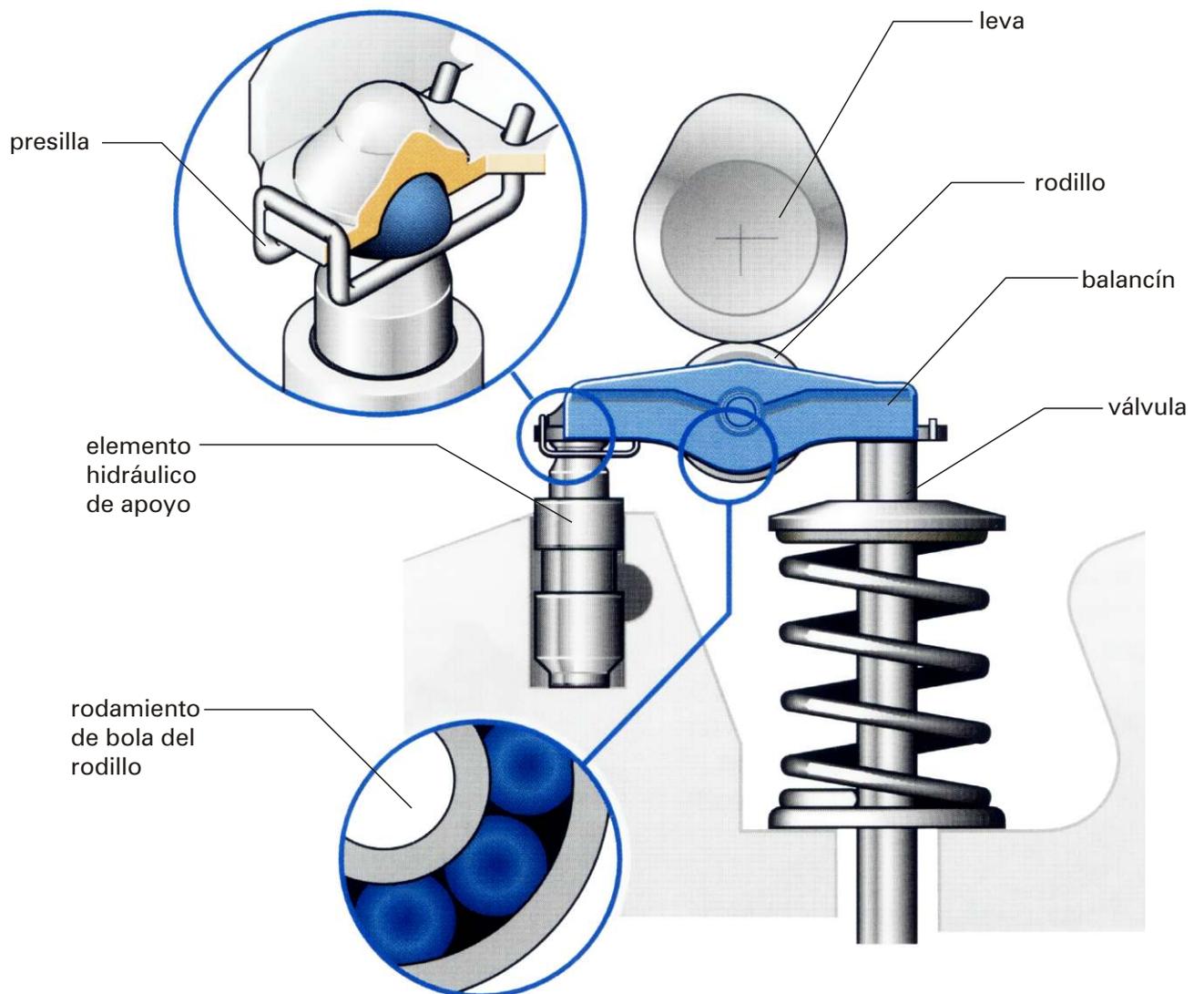
Conclusión

El motor tiene que aplicar menos fuerza para mover el árbol de levas.



Configuración

El balancín de rodillo está compuesto por una pieza de chapa estampada y un rodamiento de contacto con la leva; de un lado, el elemento hidráulico de apoyo y del otro, la válvula.



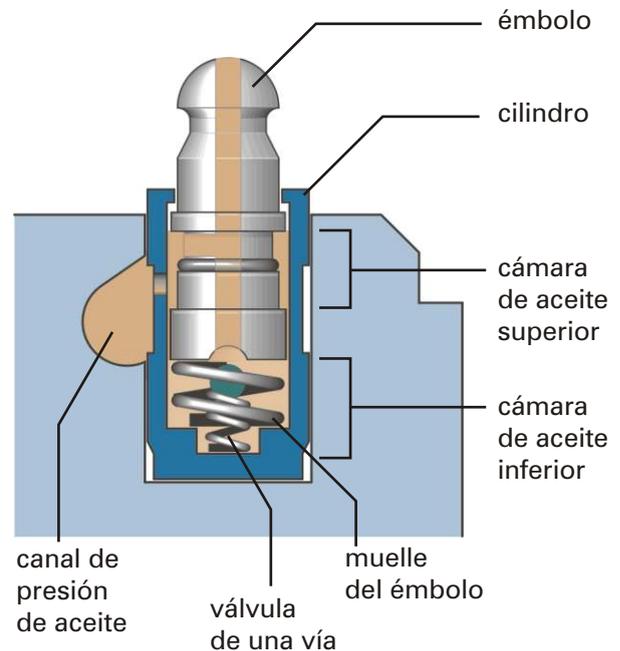
Elemento hidráulico de apoyo

Sirve de apoyo al balancín y compensa el juego de la válvula.

Configuración

El elemento hidráulico de apoyo está en contacto con el circuito de aceite. Está compuesto de:

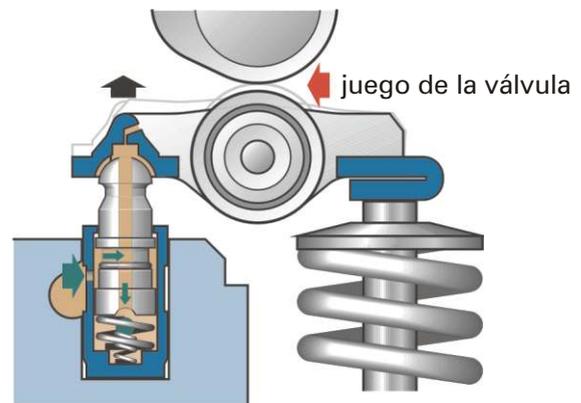
- émbolo
- cilindro
- muelle del émbolo



Compensación del juego en la válvula

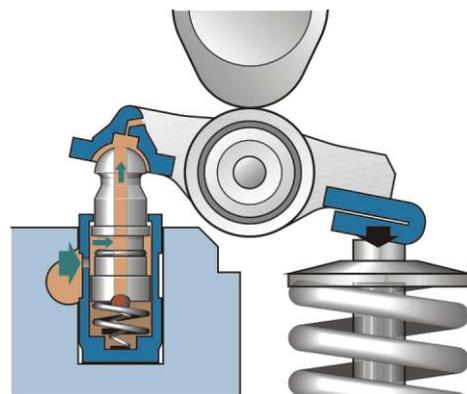
Para eliminar el juego entre la válvula y el rodillo, mientras la válvula no está siendo accionada, el muelle presiona el émbolo hacia arriba hasta que el balancín se apoya en la leva. Eso hace con que la presión en la cámara inferior disminuya. La válvula de única vía se abre, permitiendo que entre aceite en la cámara inferior.

La válvula se cierra cuando la presión de aceite de la cámara inferior se iguala con la presión de la cámara superior, que es la misma del circuito de aceite.



Accionamiento de la válvula

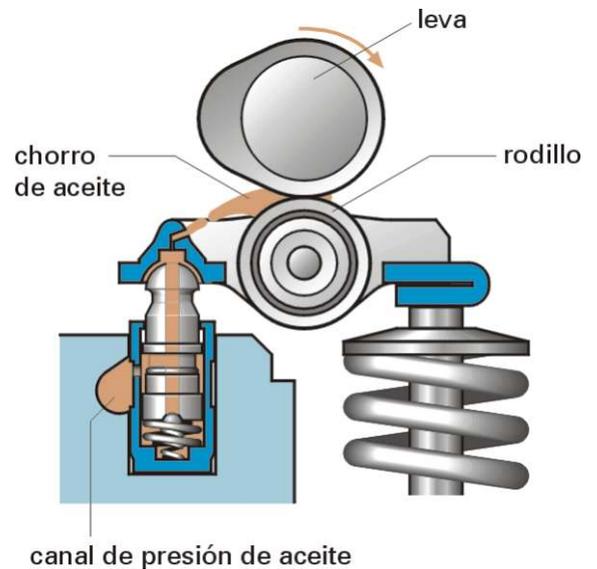
Cuando la leva presiona el rodillo aumenta la presión de la cámara inferior. Como el aceite no puede ser comprimido, el calzo hidráulico producido en la cámara inferior no deja que baje el émbolo. El elemento hidráulico de apoyo, de esa forma, actúa como elemento rígido, sobre el cual se apoya el balancín.



Lubricación

La lubricación se hace entre el elemento hidráulico de apoyo y el balancín de rodillo, así como entre la leva y el rodillo del balancín, a través de una canal de aceite en el elemento hidráulico de apoyo

El aceite es proyectado hacia el rodillo del balancín a través de un agujero ubicado en la parte superior del elemento hidráulico de apoyo.

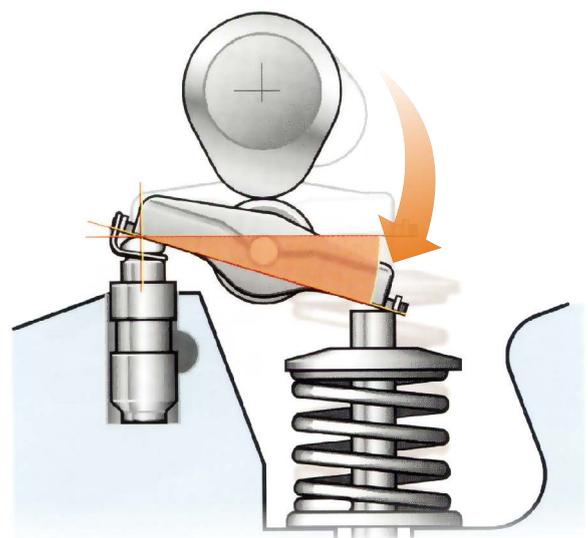


Funcionamiento

El elemento hidráulico de apoyo hace de punto de giro para el movimiento del balancín. La leva actúa sobre el rodillo y comprime el balancín hacia abajo.

El otro extremo del balancín acciona la válvula.

Debido a la palanca entre el rodillo y el elemento hidráulico de apoyo, se consigue un gran desplazamiento de la válvula con una fuerza relativamente pequeña.



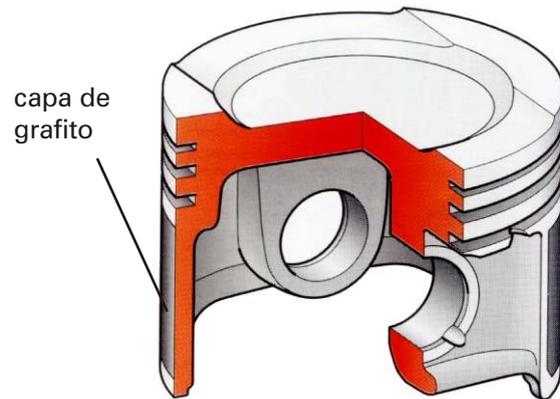
Los elementos hidráulicos de apoyo no pueden ser desmontados.

Pistones

Los pistones son de aluminio fundido y tienen su lateral grafitado, de manera que tengan menos desgaste (durante la fase de calentamiento del motor) y menos nivel de ruido.

Los anillos utilizados siguen la misma tecnología empleada en los otros motores EA 111. El perfil de la región de contacto de los anillos no fue alterado, pero a través del proceso de fabricación, fue posible reducir los juegos del primer anillo.

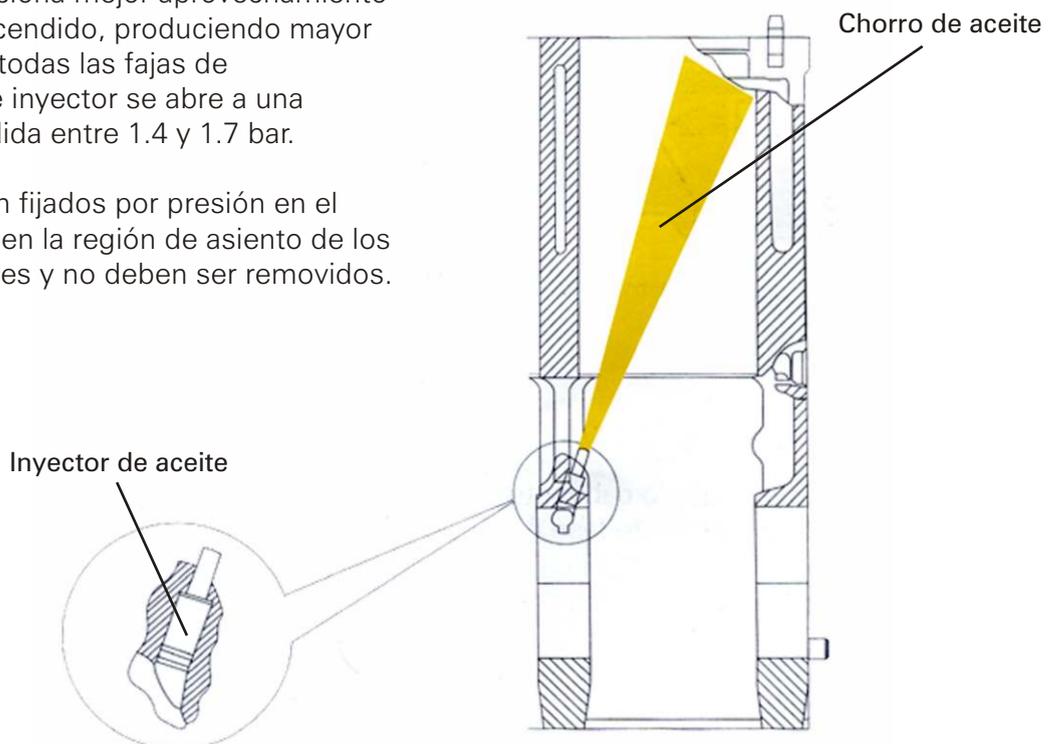
Esto garantizó que los bajos valores de consumo de aceite y blow-by (ventilación interna del motor) fuesen mantenidos, mismo con una mayor presión promedio de los cilindros.



Lubricación y refrigeración de los pistones

Para mejorar la lubricación de los pistones, su refrigeración y alcanzar una tasa de compresión optimizada, fue introducido el inyector de aceite que proporciona mejor aprovechamiento del avance del encendido, produciendo mayor par y potencia en todas las fajas de revoluciones. Este inyector se abre a una presión comprendida entre 1.4 y 1.7 bar.

Los inyectores son fijados por presión en el bloque del motor, en la región de asiento de los cojinetes principales y no deben ser removidos.



Bielas

Los pistones son sometidos a grandes esfuerzos mecánicos, por eso las bielas tienen internamente un canal, de ojal a ojal, que permite lubricar por presión el vástago del pistón

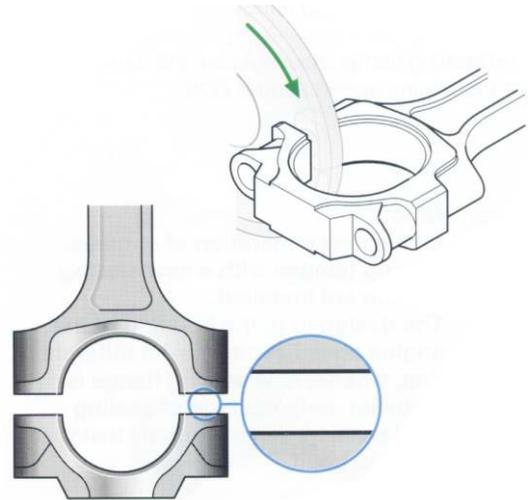
Actualmente existen dos procesos de fabricación de las bielas:

- corte
- craqueo o quiebra



Corte

En el proceso de corte, la biela y su capa son fabricadas en una única pieza, con material sobresaliente para separarlas posteriormente, a través de ajustaje.



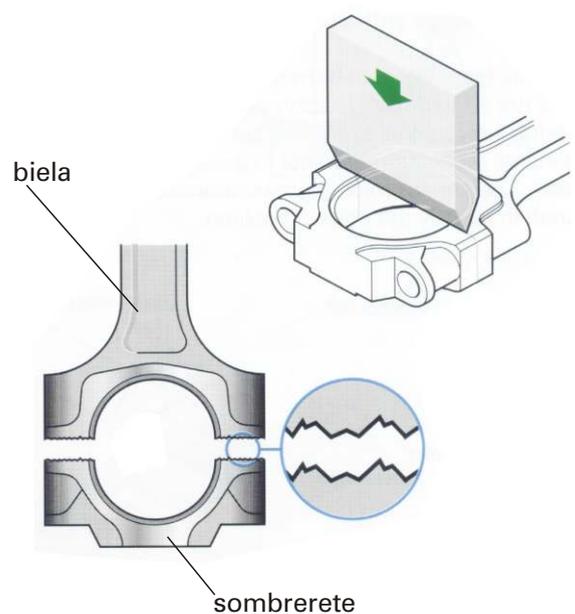
Craqueo o cincelado

En el proceso de separación, la biela y su sombrerete son producidas en una única pieza y después, por medio de una herramienta que ejerce una gran fuerza, se obtiene la separación de las dos piezas.

Este es el tipo de proceso utilizado en el nuevo motor 1.6l EA 111.

Ventajas:

- Se produce una superficie de fractura inconfundible. De esa forma, la biela y su sombrerete, solamente se encajan si pertenecen al mismo conjunto.
- Método de fabricación más barato.
- Ajuste perfecto de los juegos.



Las bielas son sustituidas siempre en juegos. No olvide de marcar las bielas con sus respectivos cilindros.

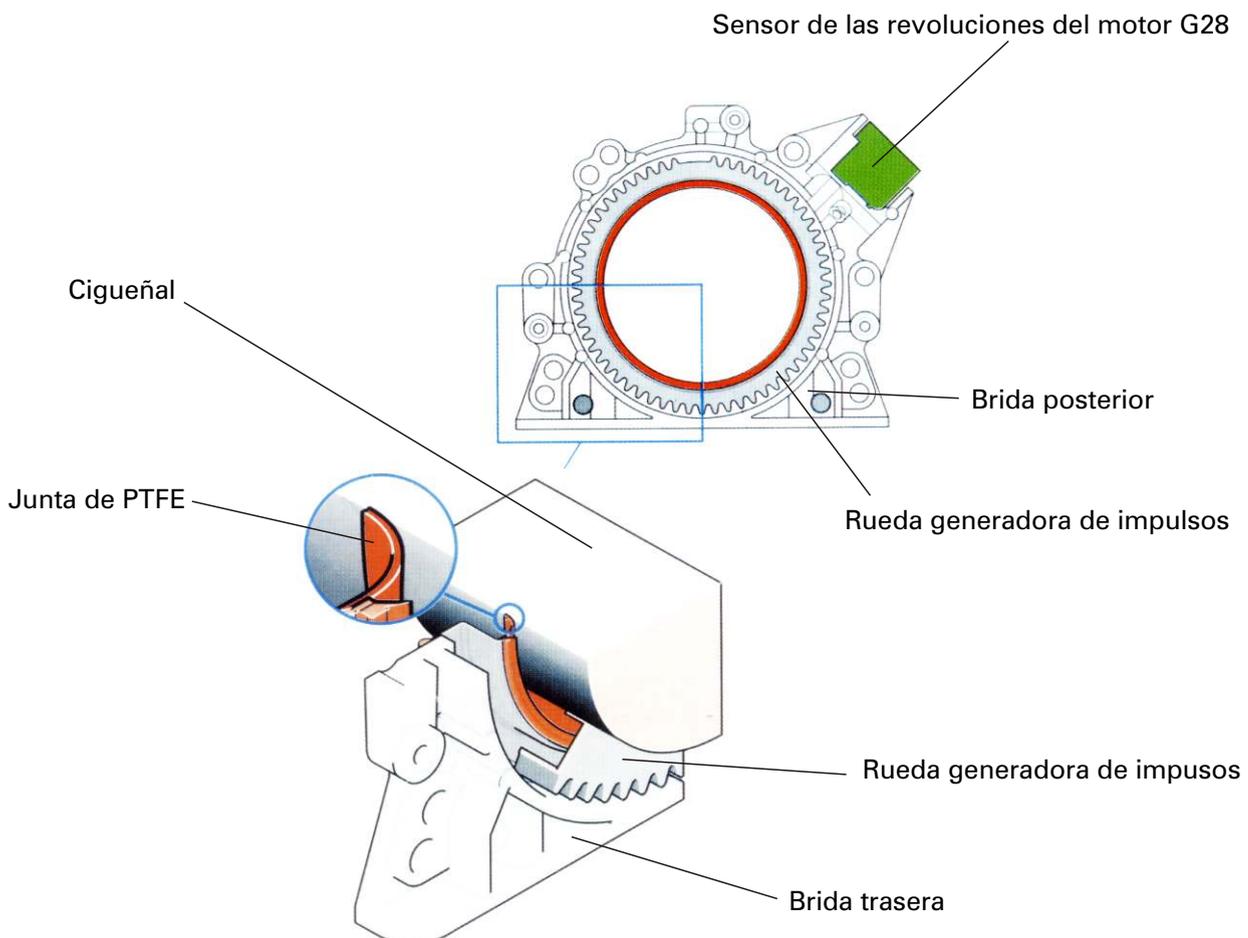
Brida del anillo de junta trasero

La brida del anillo de junta trasero incorpora la rueda generadora de impulsos para el sensor de revoluciones del motor G28, y el elemento de junta está compuesto de un material llamado PTFE.

PTFE significa: poli - tetra - fluor -etileno.

Es más conocido como teflón y designa un tipo específico de plástico resistente a los efectos del calor y del desgaste.

La junta de PTFE cierra el paso entre la brida y el cigüeñal. De esa forma no necesita de ninguna junta elastómera adicional.



Para el montaje de la brida se necesita la herramienta T10017 para garantizar la correcta posición de la rueda generadora de impulsos del cigüeñal. Las instrucciones de montaje están en el Manual de Reparaciones.

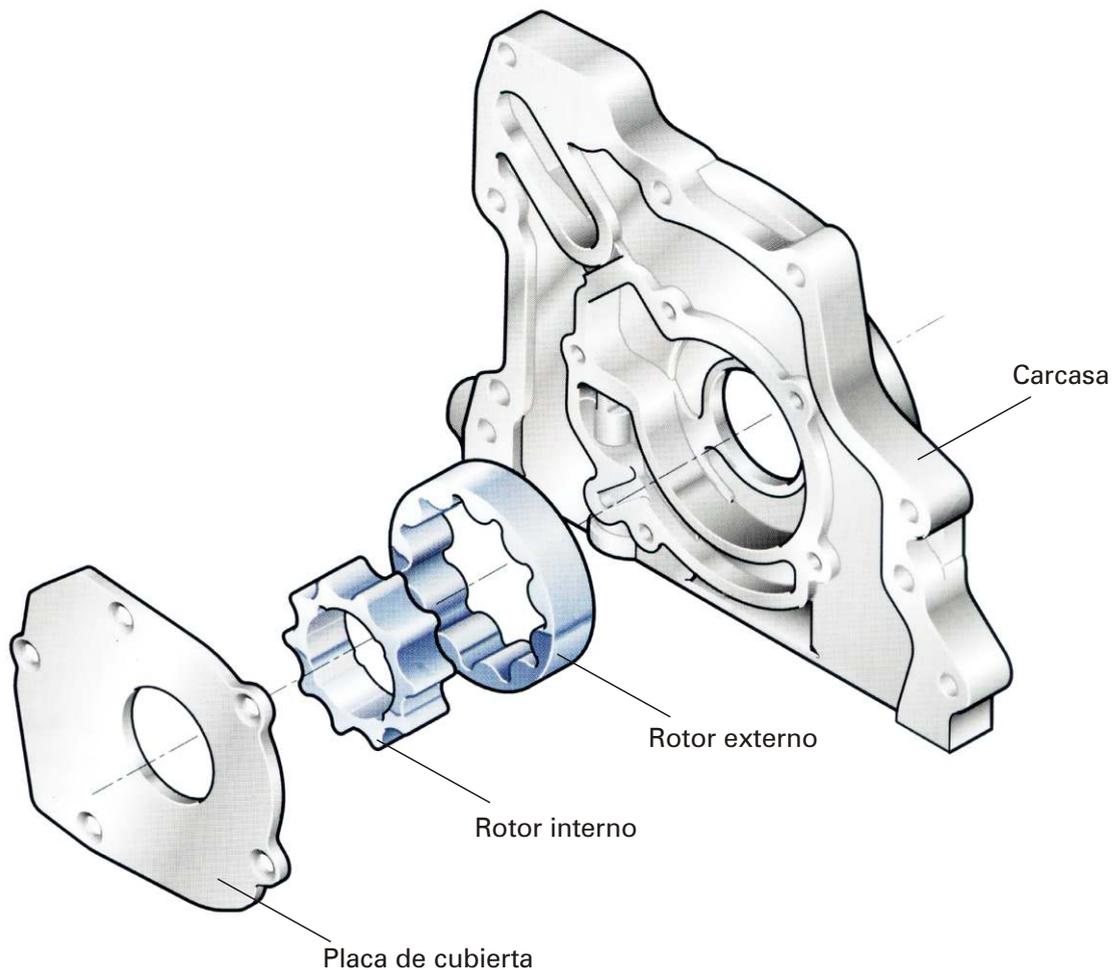
Bomba de aceite duocéntrica

Es una bomba de aceite accionada por el cigüeñal. Eso significa que el rotor interno está alojado directamente en la punta delantera del cigüeñal.

Con ese diseño específico se consiguió un diámetro pequeño de la bomba de aceite, cerca de 62 mm, junto con menor atrito y reducido peso, mejorando las condiciones acústicas del motor en función de ser accionado directamente por el cigüeñal.

El concepto de duocéntrico describe la forma geométrica de los dientes que tienen los rotores interno y externo.

La carcasa de la bomba de aceite establece el cierre del bloque del motor en la parte delantera.

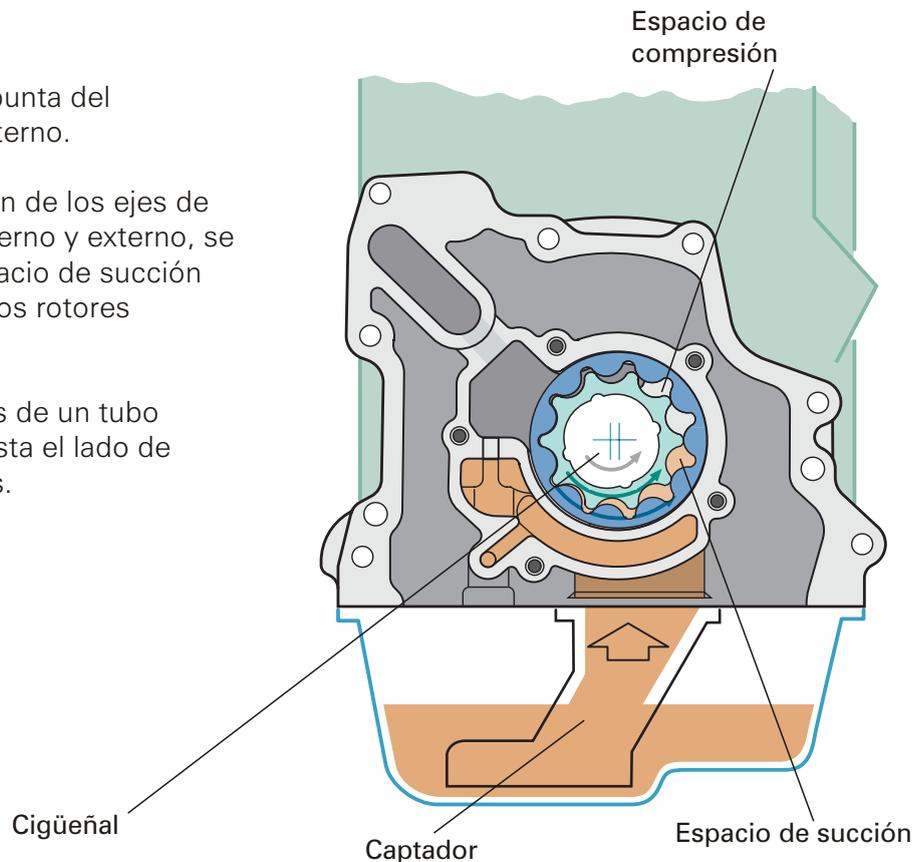


Funcionamiento

El rotor interno, fijado en la punta del cigüeñal, impulsa el rotor externo.

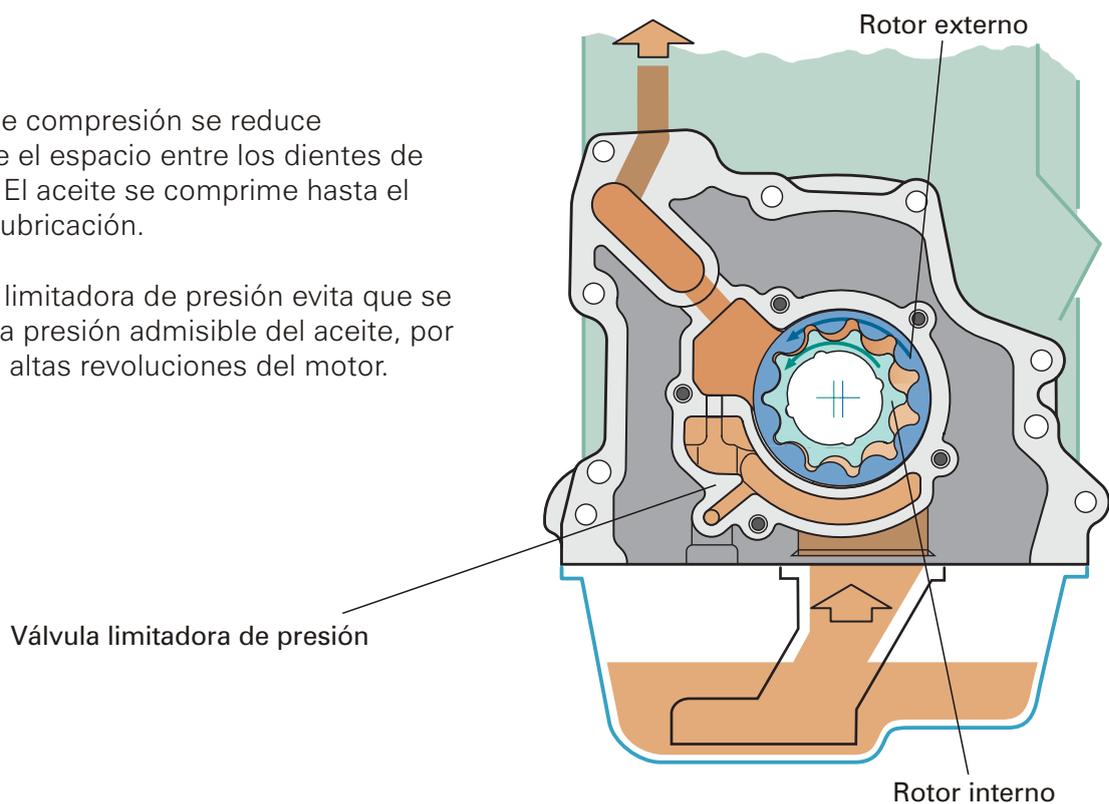
Debido a la diferente posición de los ejes de rotación entre los rotores interno y externo, se produce un aumento de espacio de succión entre los dientes, cuando esos rotores comienzan a girar.

El aceite es chupado a través de un tubo (captador) y transportado hasta el lado de compresión entre los rotores.



En el lado de compresión se reduce nuevamente el espacio entre los dientes de los rotores. El aceite se comprime hasta el circuito de lubricación.

Una válvula limitadora de presión evita que se sobrepase la presión admisible del aceite, por ejemplo, en altas revoluciones del motor.



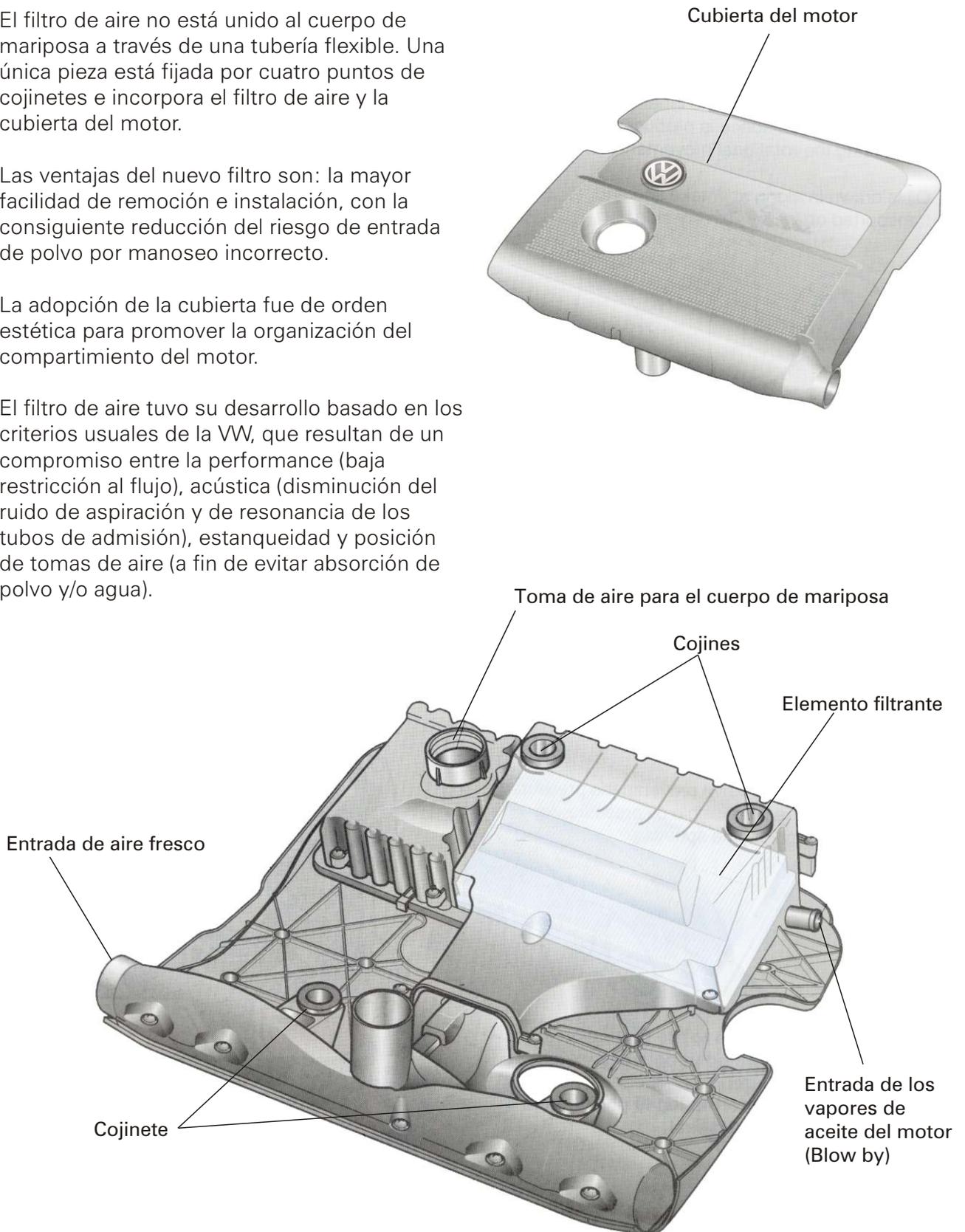
Filtro de aire

El filtro de aire no está unido al cuerpo de mariposa a través de una tubería flexible. Una única pieza está fijada por cuatro puntos de cojinetes e incorpora el filtro de aire y la cubierta del motor.

Las ventajas del nuevo filtro son: la mayor facilidad de remoción e instalación, con la consiguiente reducción del riesgo de entrada de polvo por manoseo incorrecto.

La adopción de la cubierta fue de orden estética para promover la organización del compartimiento del motor.

El filtro de aire tuvo su desarrollo basado en los criterios usuales de la VW, que resultan de un compromiso entre la performance (baja restricción al flujo), acústica (disminución del ruido de aspiración y de resonancia de los tubos de admisión), estanqueidad y posición de tomas de aire (a fin de evitar absorción de polvo y/o agua).



Sincronismo del motor 1.6ℓ

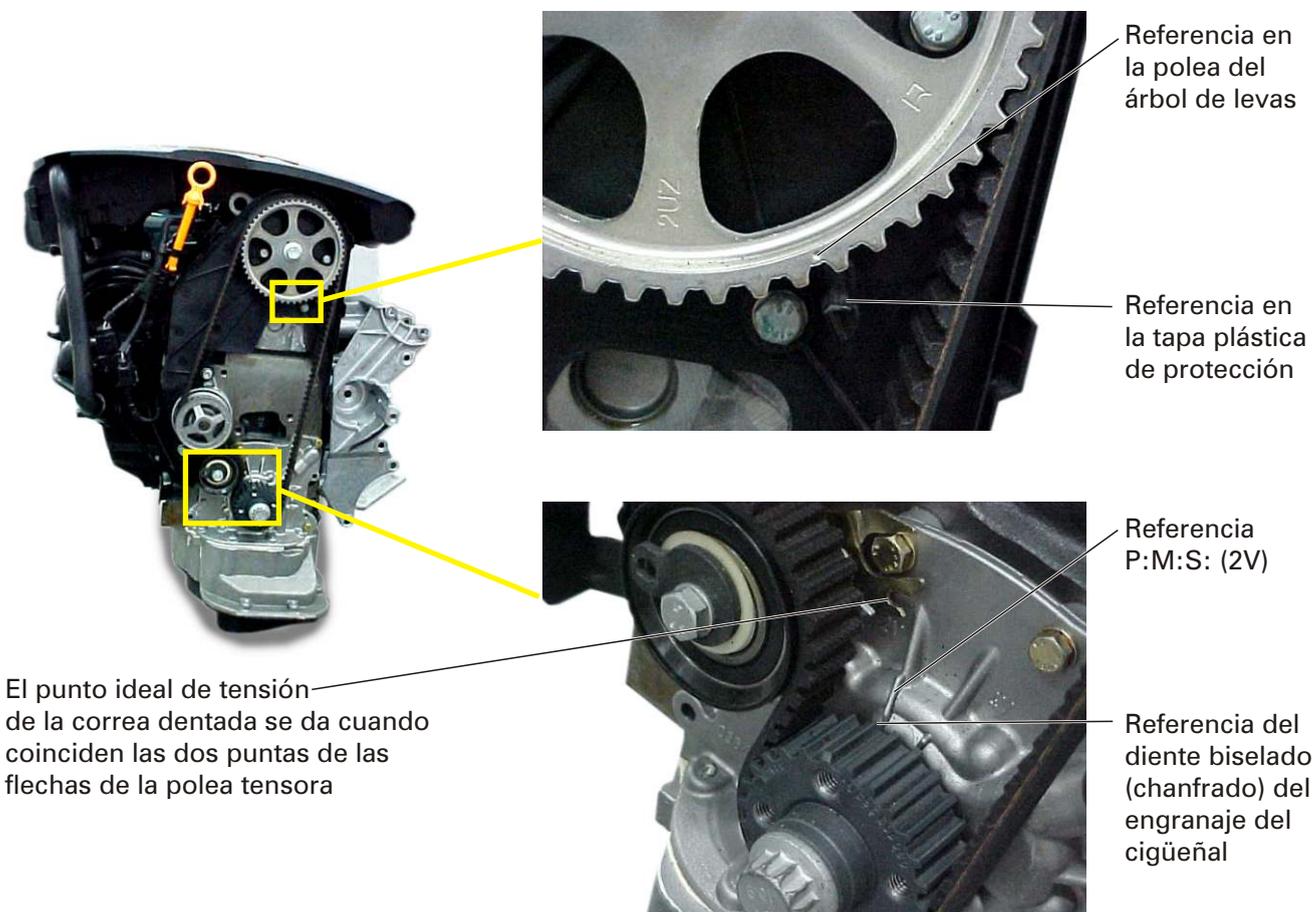
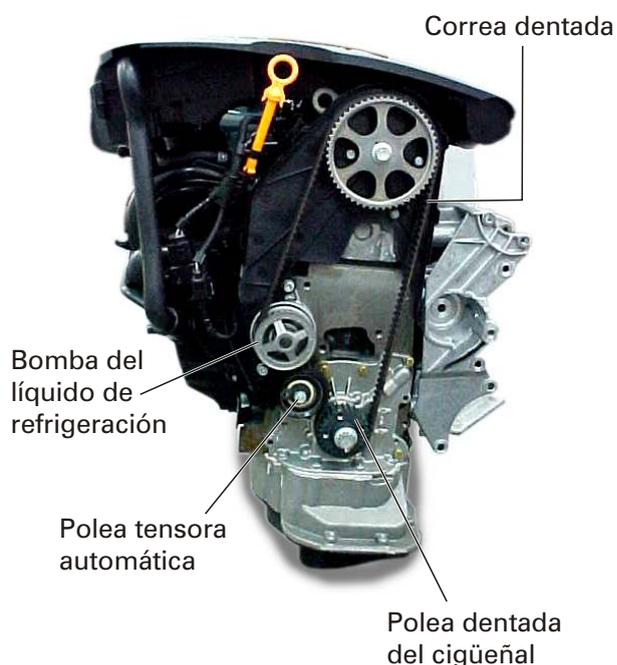
Correa dentada

Acciona la bomba de líquido de refrigeración y el árbol de levas a través del cigüeñal.

Una polea tensora automática proporciona la correcta tensión de trabajo de la correa dentada en cualquier fase de funcionamiento del motor.

Procedimiento

El sincronismo del motor se hace a través de las referencias existentes en la polea del árbol de levas y en el engranaje del cigüeñal.



Mecánica del motor - 2.0ℓ - 8 V

Nuevo motor 2.0ℓ - 8 V

El motor 2.0ℓ del Polo tiene su origen en componentes de la familia anterior de motores denominada EA 113, de montaje transversal.

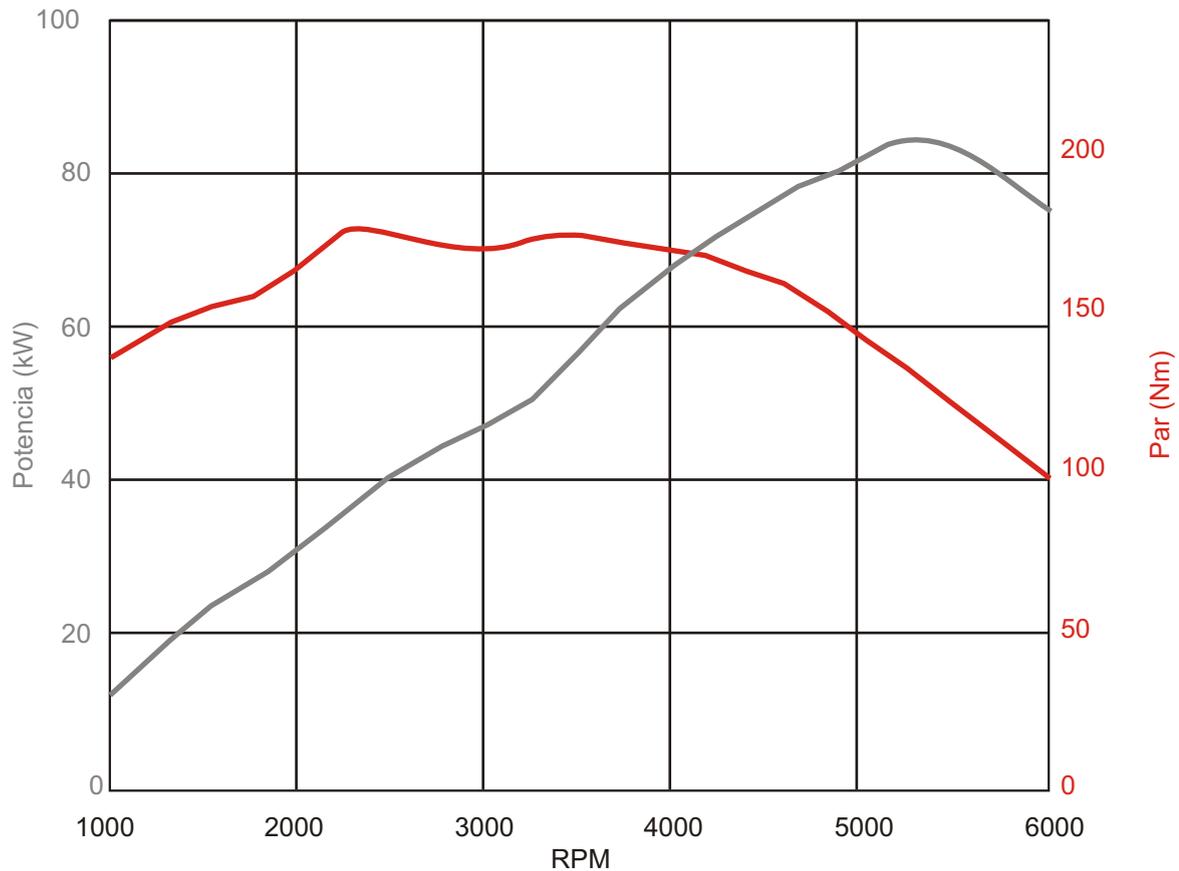


Este motor tiene las siguientes características:

- Cárter de aceite de aluminio fundido a presión, con puntos para fijación del motor.
- Colector de admisión en plástico poliamida formado por dos partes.
- Rotor de la bomba del líquido de refrigeración en plástico.
- Válvula con vástago de 6 mm de diámetro.
- Bloque del motor en hierro fundido reforzado con titanio.
- Tapa de válvulas de aluminio fundido, que incorpora el separador de vapores de aceite.
- Bomba de aceite duocéntrica accionada por el cigüeñal a través de corriente, no necesitando de ejes de accionamiento intermedios.
- Sistema de control dinámico de la presión de aceite.

Datos técnicos

Con 2400 rpm el motor desarrolla un par máximo de 170 Nm. Su potencia máxima es de 85 kW (116 cv) cuando la rotación alcanza las 5.200 rpm.



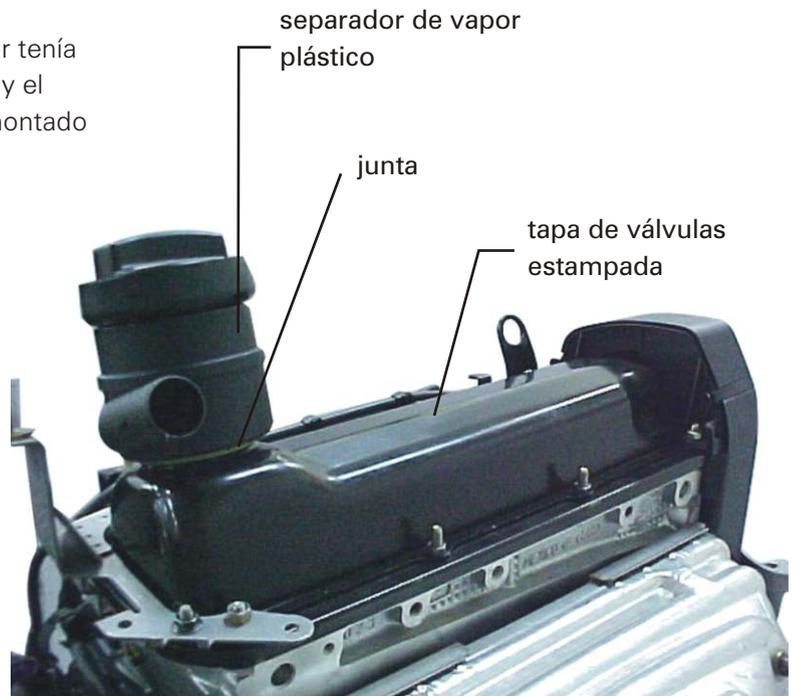
Ficha técnica

Prefijo	BAH
Familia	EA 113
Cilindrada	1984 cm ³
Diámetro de los cilindros	82,5 mm
Carrera de los pistones	92,8 mm
Compresión	10,5:1
Potencia específica	43 kW/l (58 cv/l)
Par específico	85,5 Nm/l
Sistema de gerencia del motor	Bosch Motronic ME 7.5.10
Control de emisión de contaminantes	Regulación Lambda y

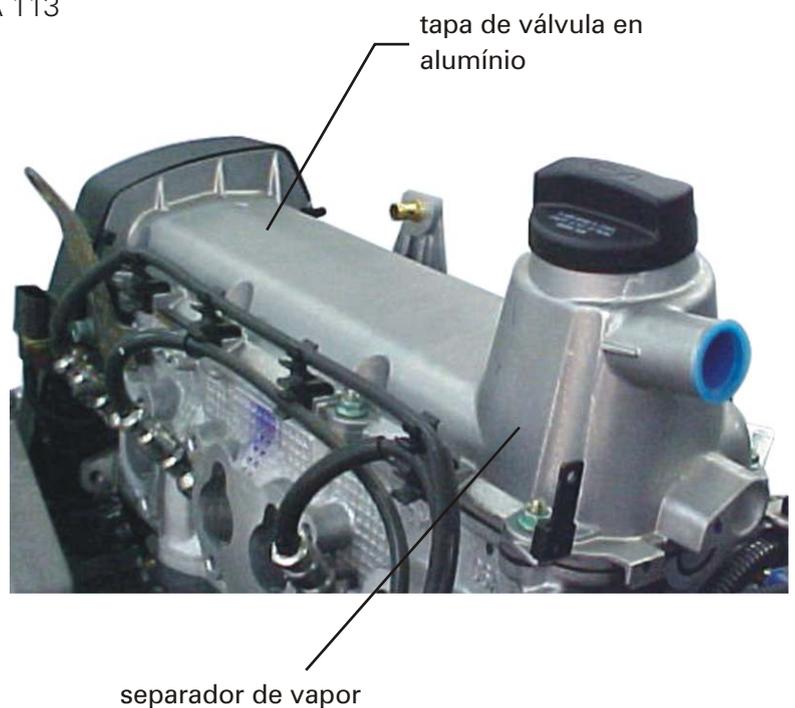
Culata

Tapa de válvulas

El motor EA 113 2.0ℓ de la versión anterior tenía una tapa de válvulas en acero estampado y el separador de vapor de material plástico montado sobre la tapa.



La tapa de válvula del nuevo motor EA 113 2.0ℓ del Polo es de aluminio y trae el separador de vapor incorporado dispensando el uso de junta.



Colector de admisión

Las características y ventajas del colector de admisión de plástico del motor EA 113 2.0ℓ son idénticas a las del motor EA 111 1.6ℓ.

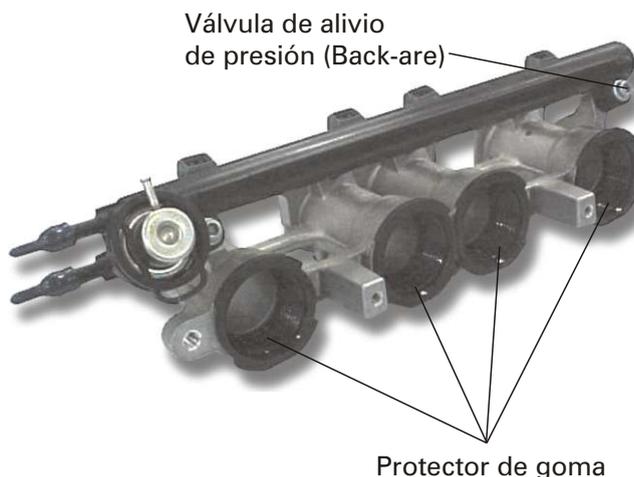
El colector de admisión posee un nuevo diseño y tiene dos piezas, siendo una de plástico poliamida y la otra de aluminio.



La parte de aluminio aloja los inyectores, el tubo distribuidor de combustible y el regulador de presión.

La junta entre la parte plástica y la parte de aluminio se hace a través de protector de goma.

Esta configuración proporciona un espacio mayor con relación al panel delantero, facilitando el acceso a ciertos componentes del motor.

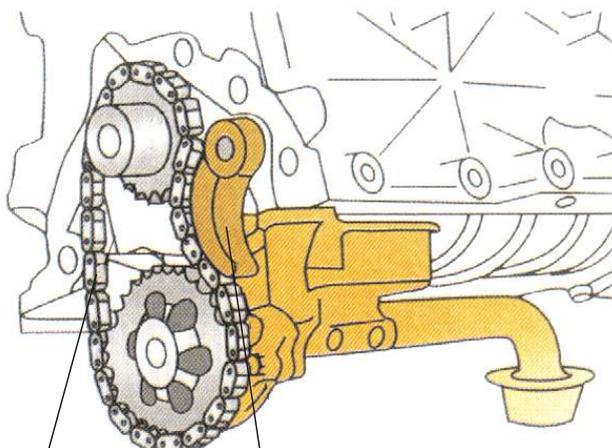


Bomba de aceite

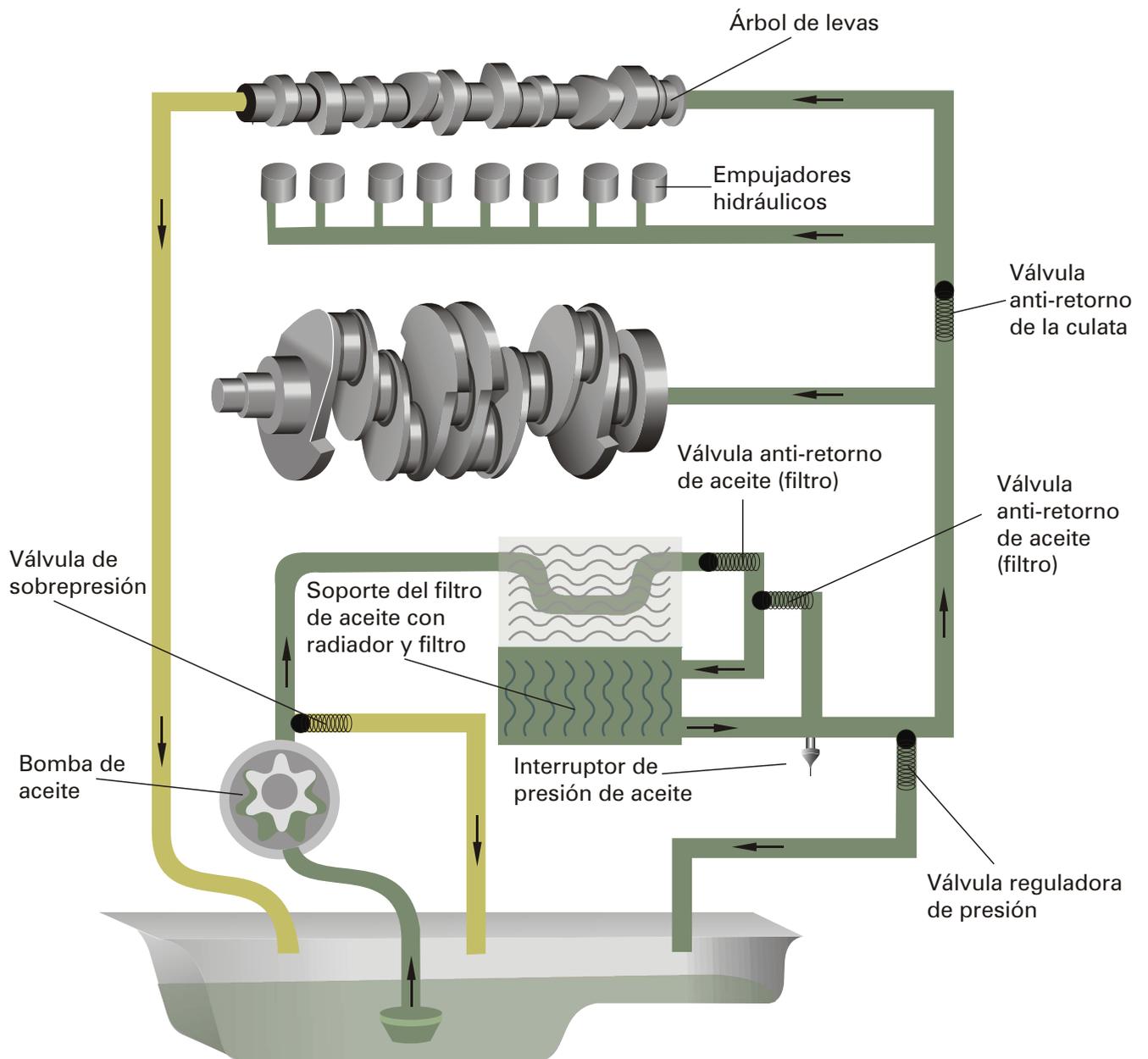
Es una bomba con engranajes duocéntricos semejante a la del motor EA 111 1.6ℓ, pero con accionamiento diferente.

El mando de la bomba de aceite se hace a través del cigüeñal por medio de una cadena.

La tensión correcta de trabajo de esta cadena esta garantizada por un tensor guía, a través de la acción de un muelle.



Circuito de lubricación



El cárter del aceite está unido al bloque del motor con una junta líquida hermética. Consulte el Manual de Materiales Químicos para la correcta aplicación del producto.

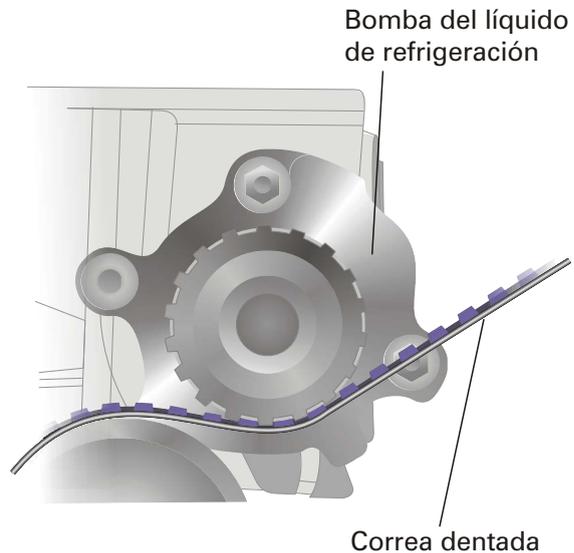
Bomba del líquido de refrigeración

La bomba de líquido de refrigeración está alojada en el bloque del motor, accionada por la correa dentada, y su rotor es de plástico.

Este tipo de construcción presenta las siguientes ventajas:

- Menos componentes
- Menor peso

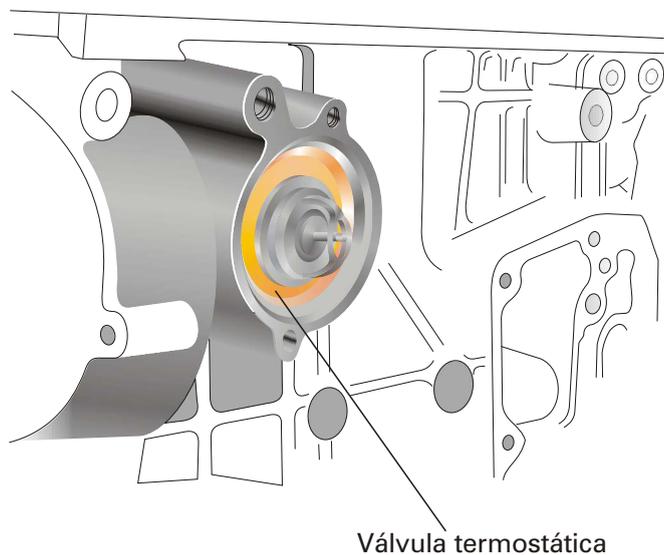
Es necesario una atención especial a la hora de remover la bomba del motor para que ésta no se caiga al suelo, dañando su rotor de plástico.



Válvula termostática

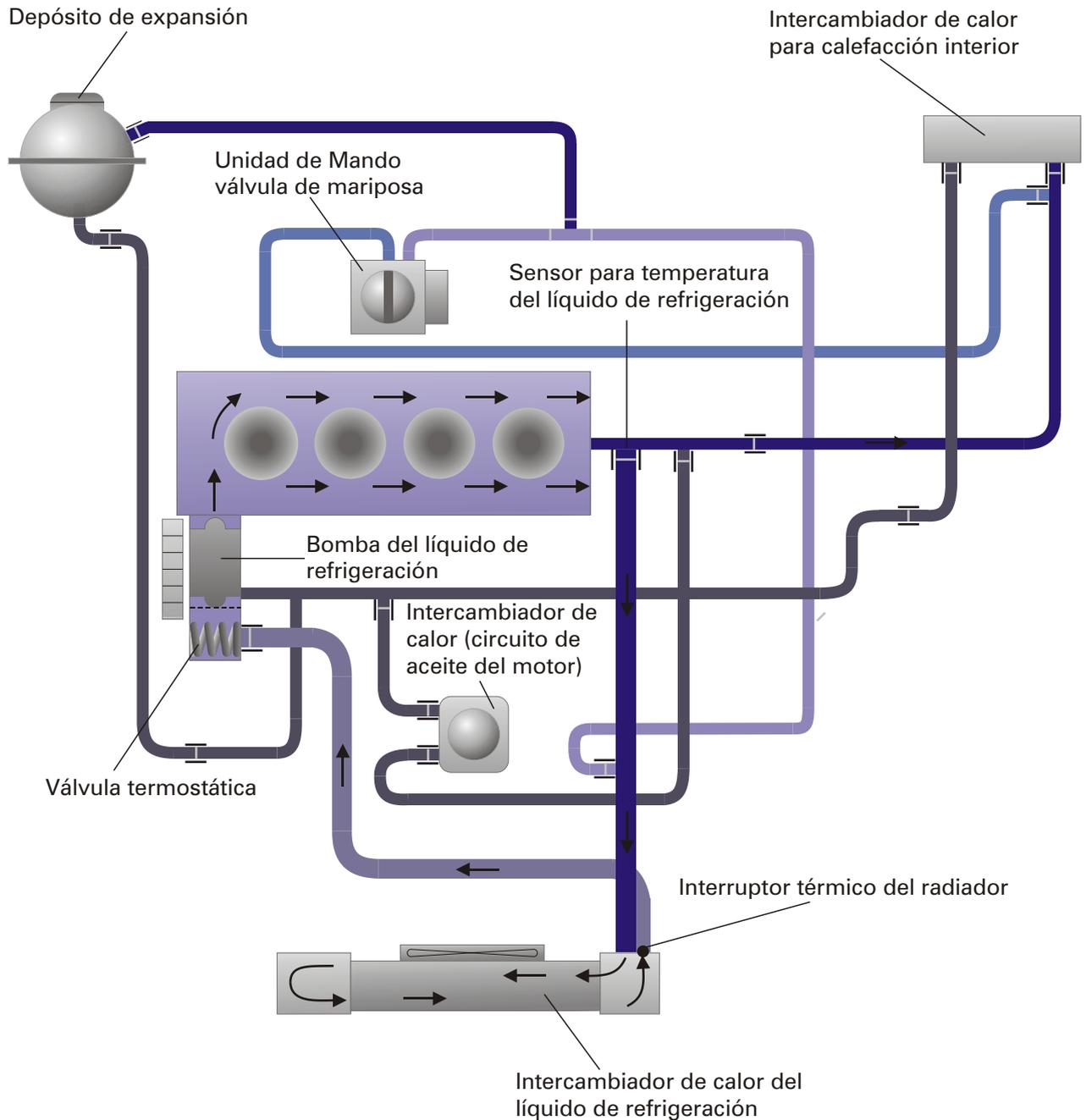
La válvula termostática está ubicada a la izquierda del bloque del motor y fijada a través de la brida de plástico de la manguera del radiador.

Con esa construcción no es necesario utilizar un alojamiento específico para el componente.



El montaje de la válvula termostática en el bloque del motor tiene una posición específica. Consulte el Manual de Reparaciones para verificar el procedimiento de montaje correcto.

Circuito de refrigeración



En el circuito de refrigeración es utilizado el aditivo anticongelante y anticorrosivo G12 que proporciona cambio de calor del líquido de refrigeración del motor. Consulte el Manual de Reparaciones para verificar la proporción correcta del aditivo en el agua.

Sincronismo del motor 2.0ℓ

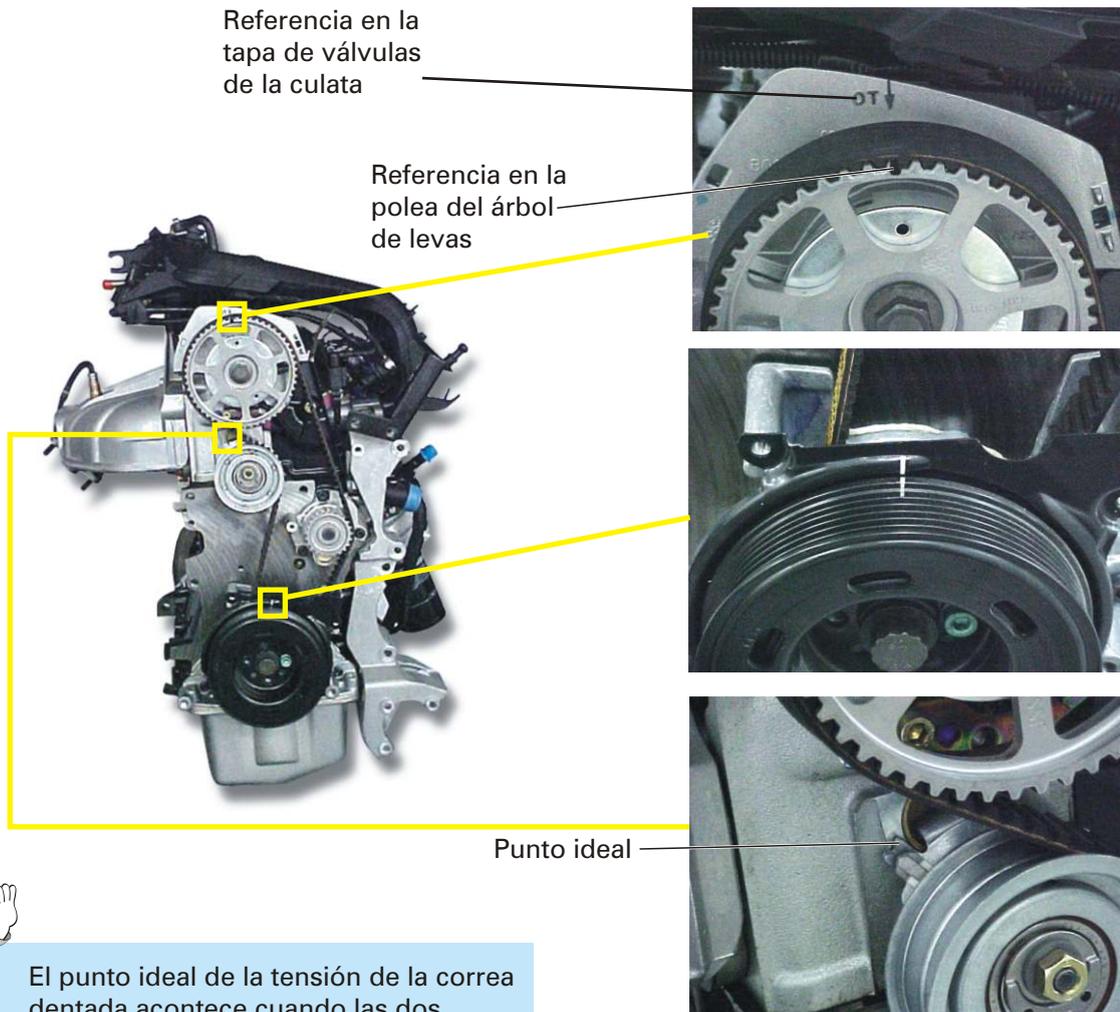
Correa dentada

Acciona la bomba del líquido de refrigeración y el árbol de levas a través del cigüeñal.

Una polea tensora automática en la culata proporciona la correcta tensión de trabajo de la correa dentada en cualquier fase de funcionamiento del motor

Procedimiento

El sincronismo del motor se lleva a cabo a través de las referencias existentes en la polea del árbol de levas y en la rueda dentada del cigüeñal.



El punto ideal de la tensión de la correa dentada acontece cuando las dos flechas de la polea tensora coinciden la una con la otra.

Monitorar la presión del aceite

Sistema de control dinámico de la presión de aceite

Este sistema se activa en determinadas condiciones de funcionamiento del motor, siendo que el aviso de falta de presión de aceite es sonoro y visual.

El procesador montado en el Instrumento Combinado memoriza determinadas situaciones de funcionamiento del motor.

Condiciones de funcionamiento

Para advertencia visual, la luz indicadora de presión de aceite permanece guiñando.

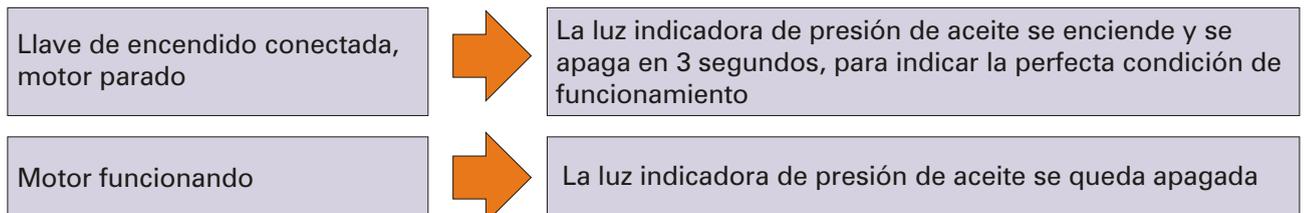
Para la advertencia sonora, el indicador acústico suena tres veces, si se dan las siguientes condiciones:

- Llave de encendido conectada, motor parado, interruptor de presión de aceite F1 cerrado en cuanto debería estar abierto.
- Revoluciones el motor arriba de 1500 rpm, interruptor de presión de aceite F1 abierto cuando debería estar cerrado.

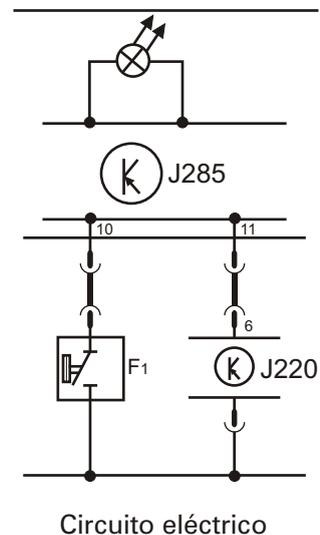
Particularidades del indicador de advertencia:

Hay un atraso de tiempo para el inicio de la indicación, evitando así posibles "alarmas falsas", debido al movimiento del aceite en el cárter en determinadas situaciones, como cuando el vehículo hace curvas cerradas en alta velocidad.

Funcionamiento normal



El interruptor de presión de aceite está abierto si no hay presión en el sistema, y cerrado cuando se alcanza la presión de trabajo de lubricación.



Sistema de gerancia del motor

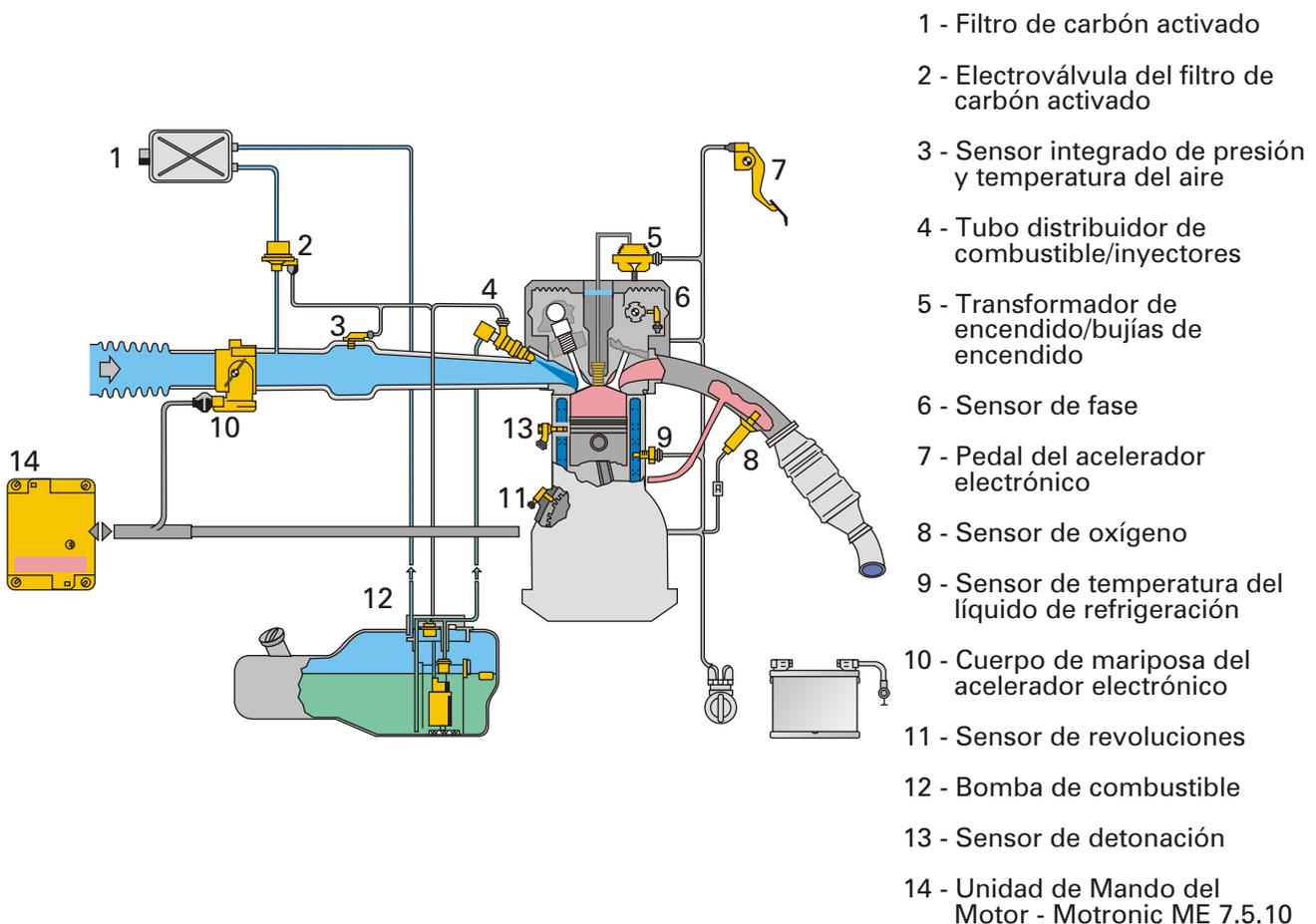
Sistema de gerancia del motor

Para acompañar los avances constructivos de los motores, los sistemas de gerancia electrónica traen innovaciones importantes en hardware y, principalmente, en software, siguiendo una tendencia del grupo VW en todo el mundo.

La nueva generación de motores está equipada con el sistema de gerancia Bosch, denominada ME 7.5.10.

En esos sistemas, la salida de aire medida por el sensor de presión y temperatura deja de ser el parámetro central para el control del motor, o sea, el cálculo de la cantidad de combustible inyectada y el avance del encendido pasan a ser un parámetro determinado por la Unidad de Mando a partir del par que el conductor requiera al pisar el pedal del acelerador.

Es la llamada filosofía "TORQUE" de Gerencia del Motor.



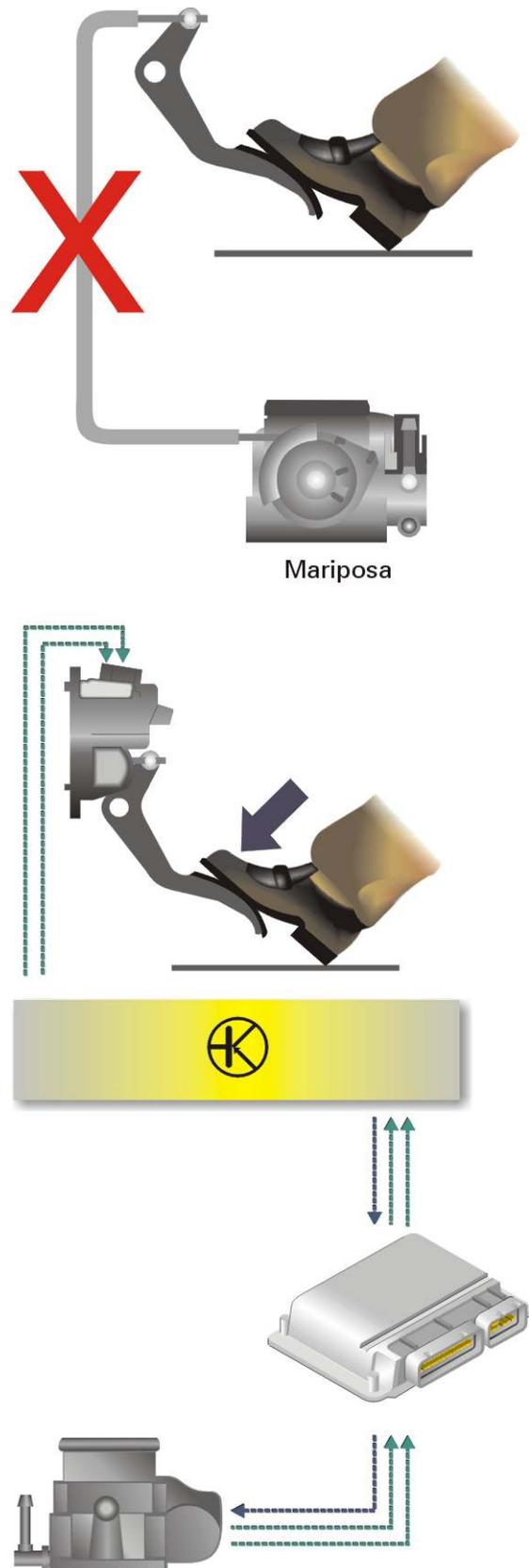
Nuevo concepto de gerencia

El primer paso para reducir las restricciones impuestas por la conexión mecánica entre el pedal del acelerador y el cuerpo de mariposa, fue eliminar el cable "BOWDEN" y tornar esta conexión eléctrica (sistema "EGAS").

EGAS

Este Sistema presenta una serie de ventajas, por ejemplo:

- Elimina las complicaciones con el camino de cable en el compartimiento del motor.
- Facilita la ejecución de funciones del tipo "dash-pot" (retorno más lento de la mariposa para reducción de la emisión de contaminantes).
- Mejora el control de las revoluciones de marcha lenta.
- Protege mejor los componentes del motor contra régimen de revoluciones excesivas.
- Compensa mejor la caída de las revoluciones de la marcha lenta causada por la activación de sistemas eléctricos de alto consumo de corriente (ejemplo: calentador del cristal trasero, aire acondicionado, faroles, etc.)
- Mejorar la conducción
- Reducir el consumo



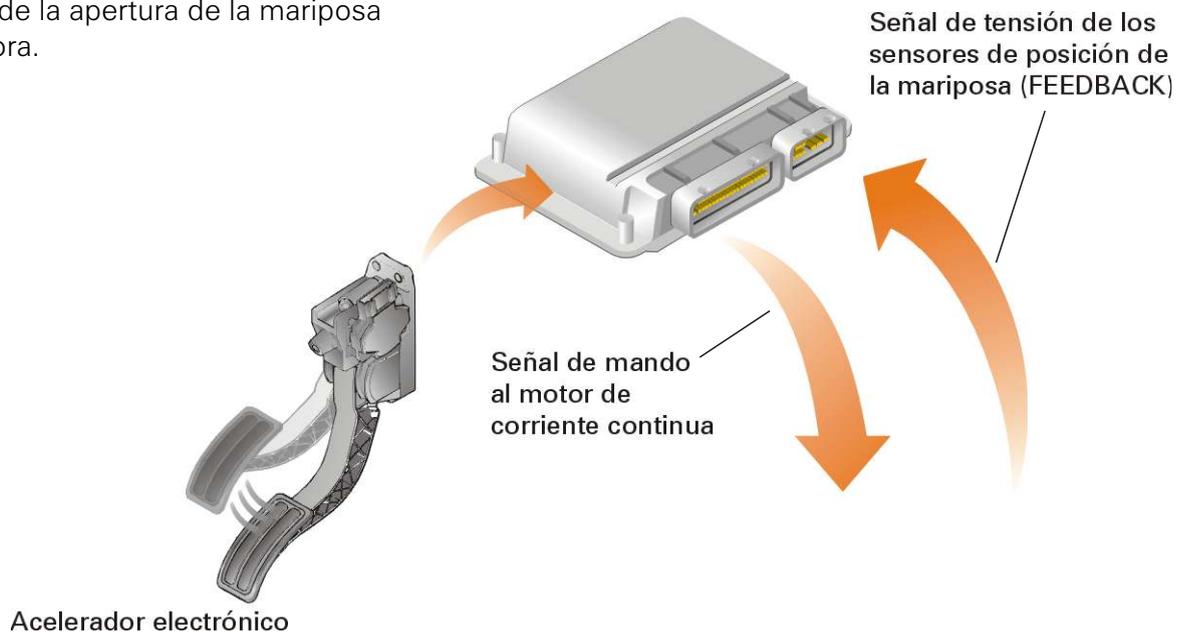
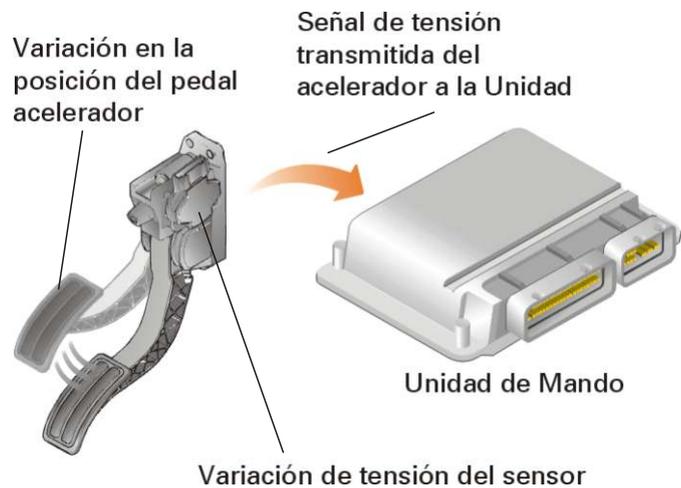
En este nuevo concepto de software, cuando el pedal del acelerador es accionado, él produce una señal de tensión que no será transformado directamente en ángulo de mariposa.

Con la filosofía "Torque", esa señal será interpretada por la Unidad de Mando como el "par objetivo" (expresado en Newtons-metro) que el motor debe suministrar, y no como ángulo de mariposa.

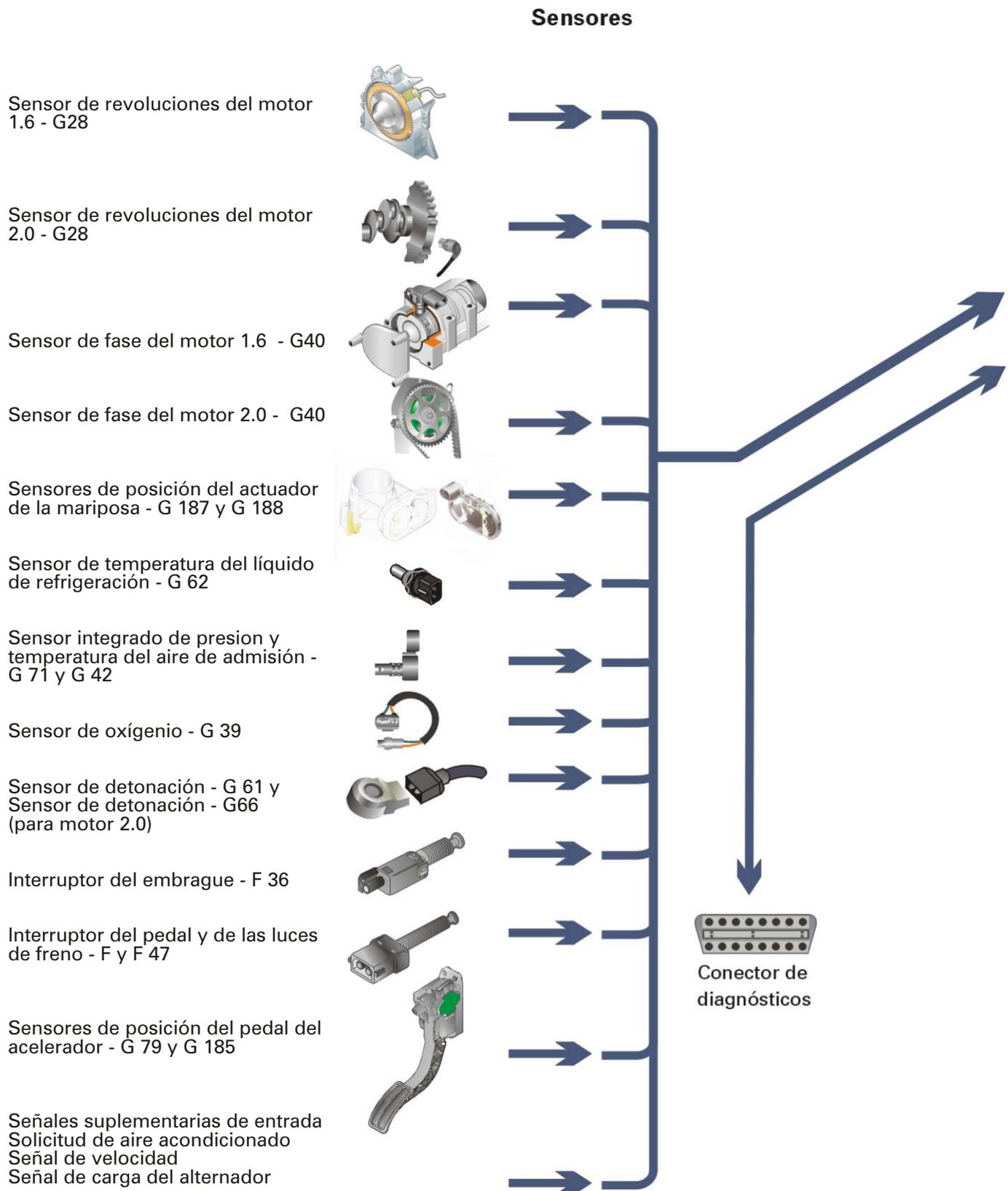
Una vez sabiendo cual es el par que el conductor está pidiendo, la Unidad de Mando hará el cálculo de la cantidad de aire (apertura de la mariposa), de la salida de combustible (tiempo de inyección) y del ángulo de encendido (entre otros parámetros), necesarios para obtener el par solicitado a través del pedal del acelerador.

A través de un motor de corriente continua, la Unidad de Mando colocará la mariposa aceleradora en la posición adecuada para que el motor obtenga la masa de aire necesaria para producir el "Par objetivo".

Los sensores existentes en el cuerpo de mariposa envían una señal de tensión para que la Unidad de Mando compruebe la posición de la apertura de la mariposa aceleradora.

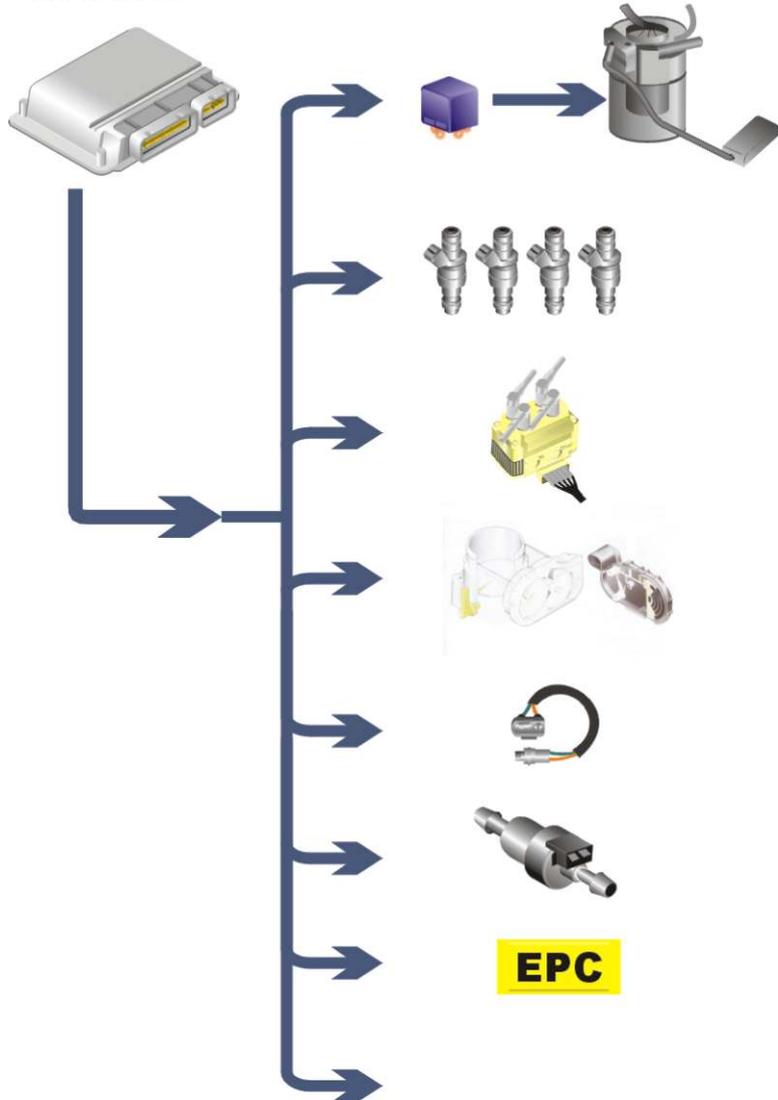


Cuadro general del sistema



Actuadores

Unidad de Mando del Motor J220



Relé de la bomba eléctrica de combustible - J17
Bomba eléctrica de combustible - G 6

Inyectores - N30... N33

Transformador de encendido - N152

Actuador de mariposa - G186

Resistencia de calentamiento del sensor de oxígeno - Z19

Electroválvula del filtro de carbón activado - N80

Luz indicadora de averías del sistema EGAS - K132

Señales suplementarias de salida
Señal de las revoluciones del motor
Señal para desactivación del compresor del aire acondicionado

Distribución extática de alta tensión

El transformador de encendido para la distribución estática de alta tensión está alojado en el extremo posterior de la culata en el motor 1.6l y en la parte superior del filtro de aceite en el motor 2.0l .

Ventajas:

- No existe desgaste mecánico (sin mantenimiento)
- No existen componentes rotativos (distribuidor)
- Reduce la posibilidad de fallos de encendido
- Mayor energía de encendido
- Menor cantidad de cables

La Unidad de Mando del Motor calcula el momento de la chispa entre los ciclos de encendido, a través de los parámetros de revoluciones y carga del motor.

Otros factores influyentes son, por ejemplo, la temperatura del líquido de refrigeración y la regulación de la detonación.

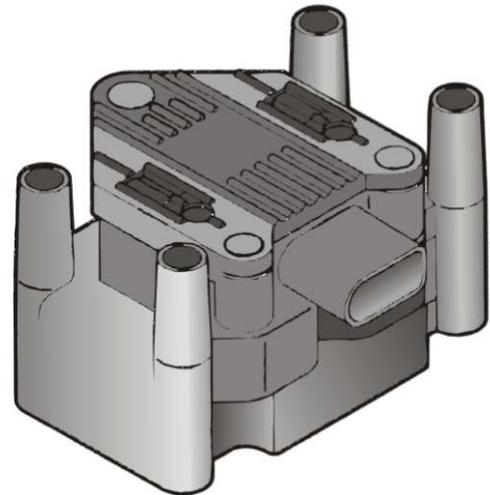
La Unidad de Mando del motor encuentra el momento exacto de la chispa en cualquier estado de funcionamiento del motor. Con eso se eleva el rendimiento del motor, reduciendo el consumo de combustible y mejorando el comportamiento de emisiones contaminantes.

Funcionamiento

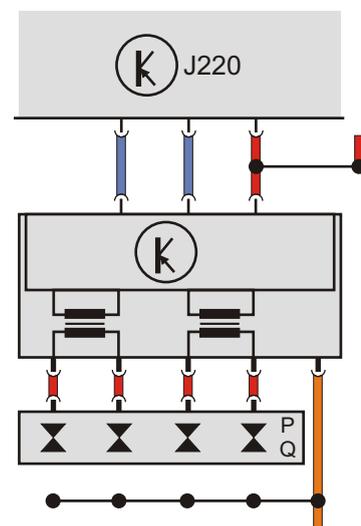
En el transformador de encendido están agrupados en un solo componente, la etapa final de potencia y las bobinas de encendido.

Se trata de un sistema de bobina doble, donde cada una de las bobinas de encendido atiende a dos cilindros (1-4 y 2-3). En cuanto un cilindro recibe la chispa en el final del ciclo de compresión, su cilindro gemelo recibe la chispa en el final del ciclo de escape.

La Unidad de Mando posee una estrategia especial para evitar el fenómeno "Back-Fire" (quema de la mezcla aire / combustible en los tubos del colector de admisión) para el cilindro que recibe la chispa en el final del ciclo de escape.



Transformador de encendido N152



Circuito eléctrico

Sensor de revoluciones del motor G28

Motor 1.6ℓ

El sensor de revoluciones del motor G28 está alojado en la brida de junta posterior, fijado por un tornillo, y trabaja de acuerdo con el principio Hall.

El sensor produce unas señales a través de una rueda generadora de impulsos, con 58 dientes y un vano del tamaño de dos dientes, que es utilizado como marca de referencia. La rueda generadora de impulsos está montada en una posición específica en el cigüeñal.

Esta posición se obtiene tras utilizar la herramienta T 10017, durante el montaje de la brida posterior.

Motor 2.0ℓ

El sensor de revoluciones del motor G28 está alojado en el bloque del motor y su rueda generadora de impulsos de 58 dientes va fijada al cigüeñal, y trabaja de acuerdo con el principio de inducción magnética.

Aplicación de la señal (motor 1.6ℓ y 2.0ℓ)

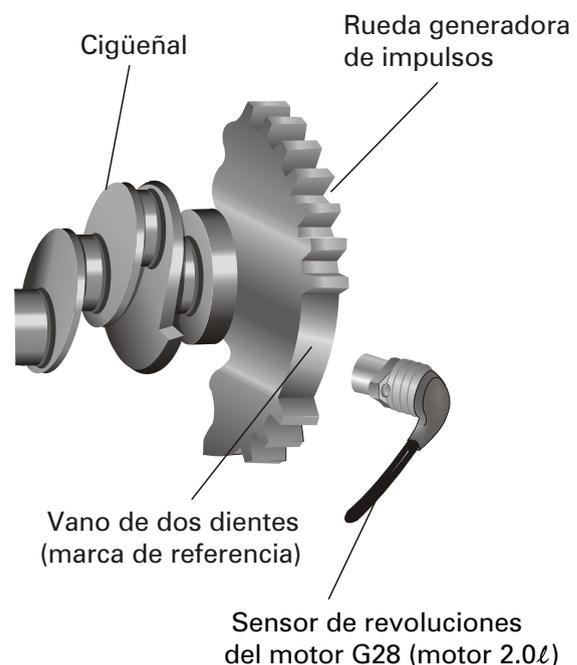
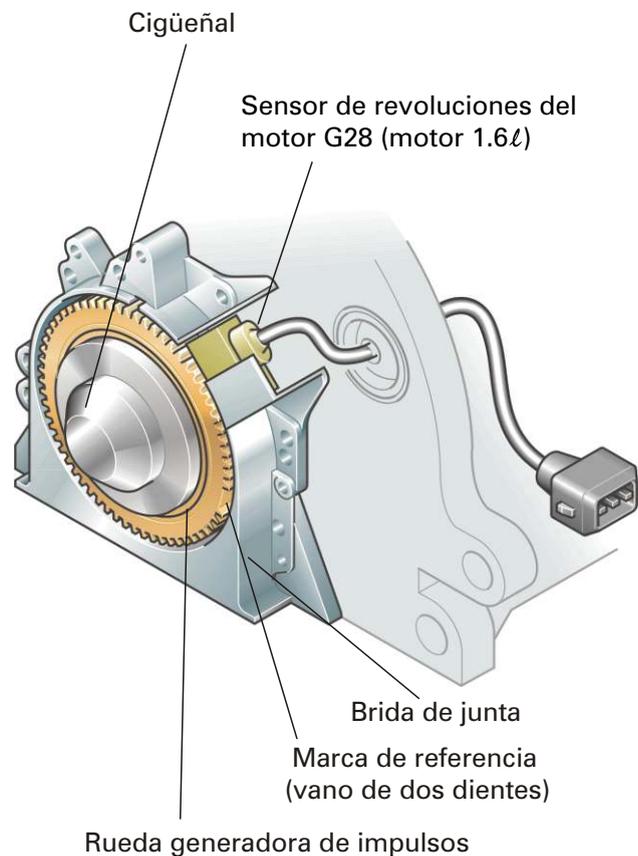
A través de la señal de revoluciones del motor se registra el régimen de cuotas y la posición exacta del cigüeñal. Con esta información se definen los parámetros de inyección y encendido.

La Unidad de Mando hace el reconocimiento de los dos dientes faltantes y empieza a contar los 14 dientes para determinar el PMS del 1º y 4º cilindro, y de 44 dientes para el PMS del 2º y 3º cilindros.

Este sensor, en conjunto con el sensor de fase G40, determina a la Unidad de Mando del Motor el PMS de encendido del primer cilindro.

Efectos en el caso de ausencia de la señal (motor 1.6ℓ y 2.0ℓ)

El motor no funciona, pues no existe función de emergencia de la Unidad de Mando del Motor para sustituir la señal del sensor G28.



Sensor de fase Hall G40 - Motor 1.6ℓ

El sensor de fase G40 está alojado en la parte posterior, sobre el árbol de levas.

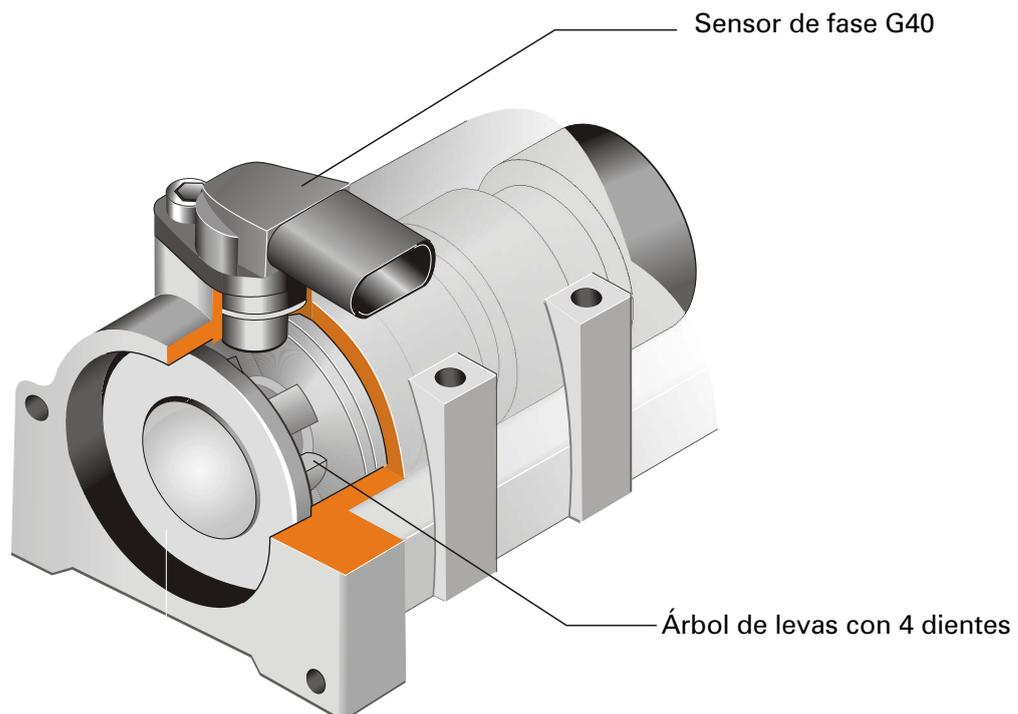
El árbol de levas tiene 4 dientes en su extremo trasero, utilizado por el sensor para determinar la fase de los cilindros del motor. Trabaja de acuerdo con el principio Hall.

Aplicación de la señal

A través de esta señal y del sensor de revoluciones del motor se detecta el PMS del encendido del primer cilindro. Esta información es necesaria para la regulación selectiva de detonación por cilindros y para la inyección secuencial de combustible.

Efectos en el caso de ausencia de la señal

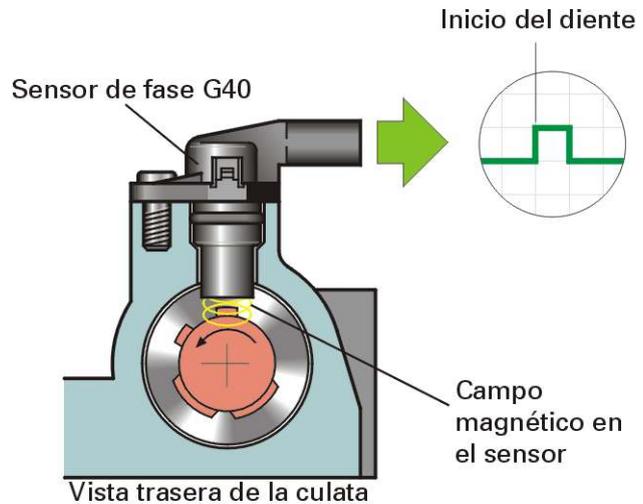
Sin esa señal el motor continúa funcionando, consiguiéndose dar de nuevo al arranque. La Unidad de Mando del Motor entra en función de emergencia, haciendo con que la inyección de combustible sea de forma paralela y no secuencial (inyección banco a banco).



Funcionamiento básico

Cada vez que un diente pasa por el sensor de fase Hall se induce una tensión

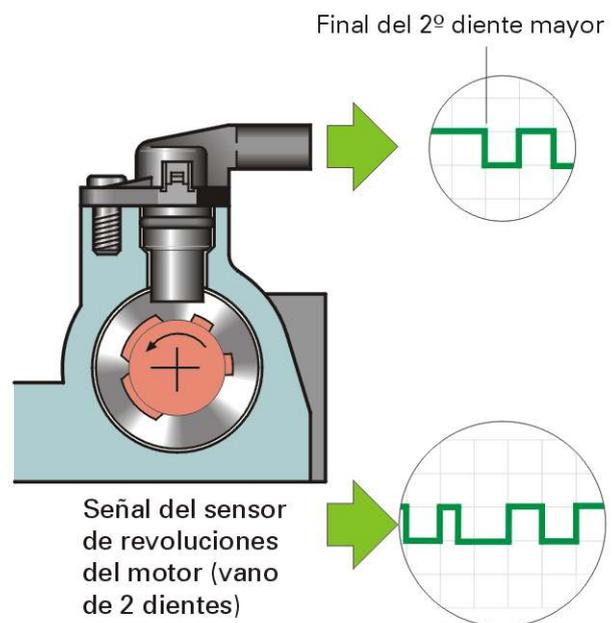
El tiempo de duración de esta tensión, que equivale al tamaño del diente en cuestión, es transmitido a la Unidad de Mando para análisis.



Detección del PMS de encendido del primer cilindro

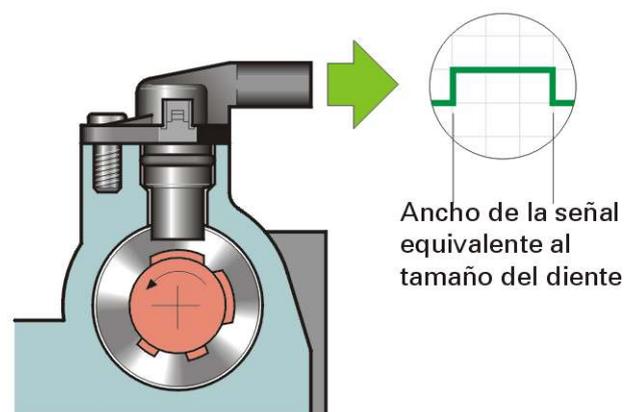
Cuando la Unidad de Mando recibe una tensión del sensor de fase referente al 2º diente mayor y la señal de referencia del sensor de revoluciones G28 (vano de los dos dientes), significa que el motor se encuentra en el PMS de encendido del 1º cilindro tras el paso del 14º diente de la rueda generadora de impulsos del cigüeñal.

La Unidad de Mando cuenta los dientes de la rueda generadora (60-2 dientes) a partir de la referencia, y de esta forma, calcula la posición del cigüeñal, para determinar el momento y orden del encendido del motor.



Detección para arranque rápido

Con la ayuda de los 4 dientes es posible detectar el sincronismo del árbol de levas con relación al cigüeñal. La Unidad de Mando reconoce la fase del motor con menos de 400º de giro del cigüeñal durante la fase de arranque, haciendo con que el motor funcione rápidamente a través de la inyección precisa de combustible (en el cilindro en fase de admisión) y del encendido (en el cilindro en fase de compresión).



Sensor de fase Hall G40 - Motor 2.0ℓ

El sensor de fase G40 está ubicado detrás de la polea del árbol de levas.

El disco con 4 ventanas está fijado a la polea del árbol de levas.

Cuando una ventana pasa delante del sensor, se produce una señal de tensión para la Unidad de Mando.

Aplicación de la señal

La señal del sensor, en conjunto con la señal del sensor de revoluciones del motor G40, se utiliza para identificar el PMS de encendido del primer cilindro, reconocer el orden de inyección y ejecutar las estrategias antidetonantes de los diferentes cilindros.

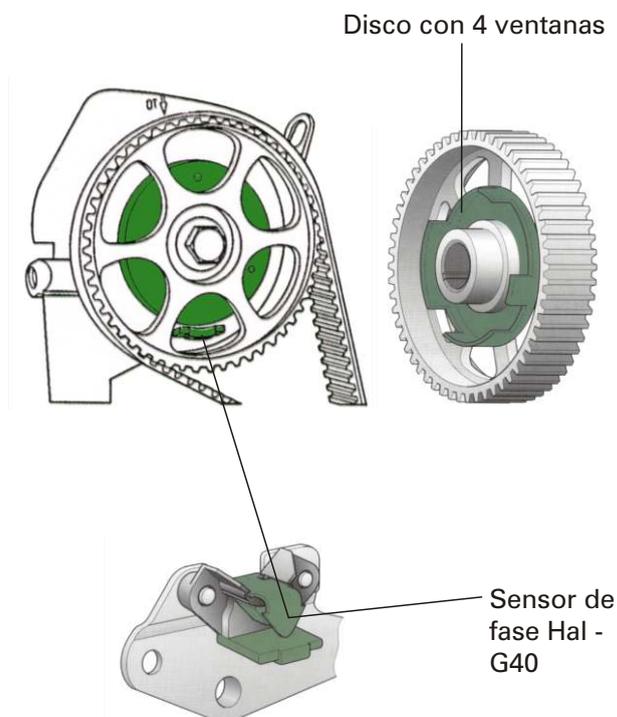
Efectos en el caso de ausencia de la señal

La Unidad de Mando del Motor desactiva la estrategia antidetonante y reajusta el ángulo de encendido, pues no es posible relacionar los síntomas de la detonación a los cilindros. Aún así, el motor continúa funcionando.

Gracias al sistema de encendido estático con transformador de bobina doble, también puede haber un nuevo arranque, pero con una ligera demora en el funcionamiento del motor. La inyección de combustible deja de ser secuencial para ser de banco a banco (inyección simultánea en los cilindros 1-4 y 2-3).

Funcionamiento básico

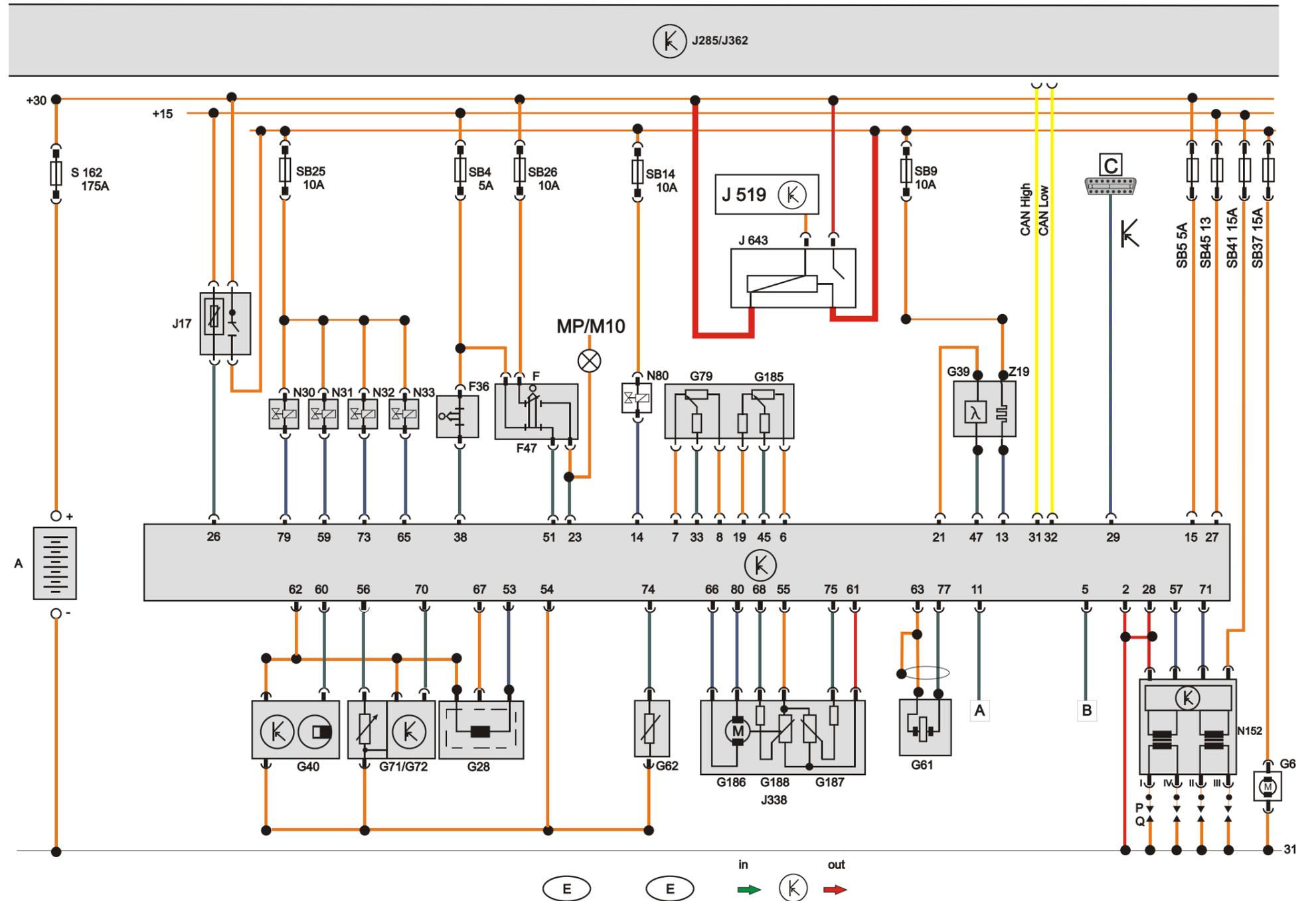
El principio de funcionamiento con relación a la detección del PMS de encendido del 1º cilindro y del arranque rápido son semejantes a la del sensor de fase G40 del motor 1.6ℓ.



Esquema eléctrico del motor 1.6l

Componentes

- A Batería
- F Interruptor de la luz de freno
- F36 Interruptor del pedal de embrague
- F47 Interruptor del pedal de freno
- G Sensor del nivel de combustible
- G2 Sensor de temperatura del líquido de refrigeración
- G6 Bomba de combustible
- G28 Sensor de revoluciones del motor
- G39 Sonda lambda (sensor de oxígeno)
- G40 Sensor de fase
- G61 Sensor de detonación (cilindros 1 y 2)
- G62 Sensor de temperatura del líquido de refrigeración
- G71 Sensor de presión del colector de admisión
- G72 Sensor de temperatura del aire de admisión
- G79 Sensor 1 de la posición del pedal del acelerador
- G185 Sensor 2 de la posición del pedal del acelerador
- G186 Actuador de la válvula mariposa del acelerador
- G187 Sensor 1 del ángulo de posición del Mando de la válvula mariposa del acelerador.
- G188 Sensor 2 del ángulo de posición del mando de la válvula mariposa del acelerador.
- J17 Relé de la bomba de combustible
- J285 Unidad de mando del instrumento combinado
- J220 Unidad de mando del motor
- J338 Unidad de mando del cuerpo de mariposa
- J362 Unidad de mando del inmovilizador
- J519 Unidad de mando de red de a bordo
- J533 Unidad de mando de la interface (Gateway)
- J643 Relé de prefuncionamiento de la bomba de combustible
- M9/M8 Lámparas de luces de freno
- N30 Inyector del cilindro 1
- N31 Inyector del cilindro 2
- N32 Inyector del cilindro 3
- N33 Inyector del cilindro 4
- N80 Electroválvula del filtro de carbón activado
- N152 Transformador de encendido
- P Conector de las bujías de encendido
- Q Bujías de encendido
- S Fusibles



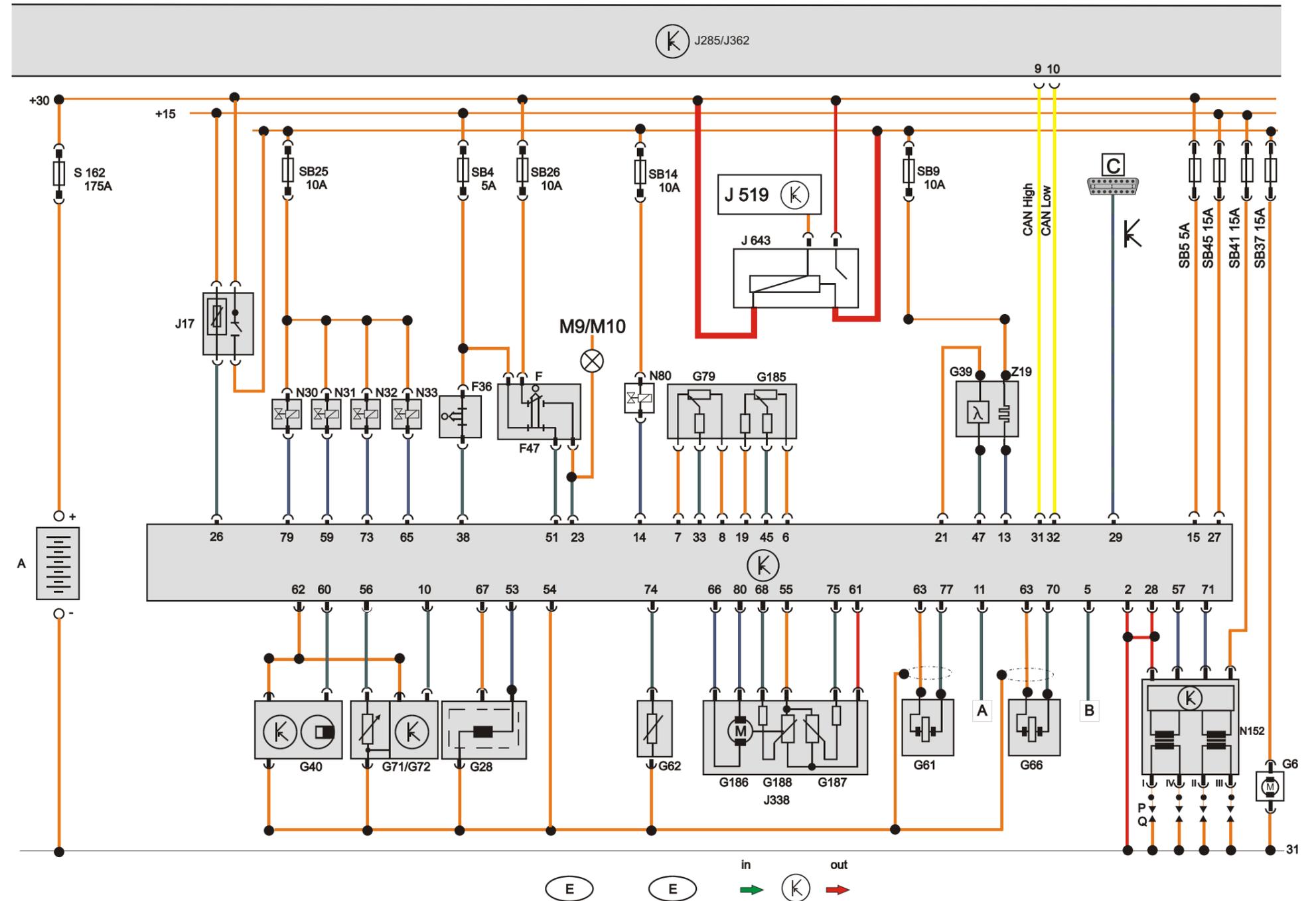
Señales

- A Señal carga alternador
- B Señal de velocidad
- C Conector diagnóstico
- K Línea de comunicación

Esquema eléctrico del motor 2.0l

Componentes

- A Batería
- F Interruptor de la luz de freno
- F36 Interruptor del pedal de embrague
- F47 Interruptor del pedal de freno
- G Sensor del nivel de combustible
- G2 Sensor de temperatura del líquido de refrigeración
- G6 Bomba de combustible
- G28 Sensor de revoluciones del motor
- G39 Sonda lambda (sensor de oxígeno)
- G40 Sensor de fase
- G61 Sensor de detonación (cilindros 1 y 2)
- G62 Sensor de temperatura del líquido de refrigeración
- G71 Sensor de presión del colector de admisión
- G72 Sensor de temperatura del aire de admisión
- G79 Sensor 1 de la posición del pedal del acelerador
- G185 Sensor 2 de la posición del pedal del acelerador
- G186 Actuador de la válvula mariposa del acelerador
- G187 Sensor 1 del ángulo de posición del Mando de la válvula mariposa del acelerador.
- G188 Sensor 2 del ángulo de posición del mando de la válvula mariposa del acelerador.
- J17 Relé de la bomba de combustible
- J285 Unidad de mando del instrumento combinado
- J220 Unidad de mando del motor
- J338 Unidad de mando del cuerpo de mariposa
- J362 Unidad de mando del inmovilizador
- J519 Unidad de mando de red de a bordo
- J533 Unidad de mando de la interface (Gateway)
- J643 Relé de prefuncionamiento de la bomba de combustible
- M9/M8 Lámparas de luces de freno
- N30 Inyector del cilindro 1
- N31 Inyector del cilindro 2
- N32 Inyector del cilindro 3
- N33 Inyector del cilindro 4
- N80 Electroválvula del filtro de carbón activado
- N152 Transformador de encendido
- P Conector de las bujías de encendido
- Q Bujías de encendido
- S Fusibles



Señales

- A Señal carga alternador
- B Señal de velocidad
- C Conector diagnóstico
- K Línea de comunicación

Anotaciones

Lined area for notes on the left page.

Anotaciones

Lined area for notes on the right page.

"Está prohibida la reproducción o transmisión total o parcial de este material, salvo expresa autorización por escrito de la Volkswagen do Brasil Ltda."

Las informaciones que constan en este cuaderno son, exclusivamente, para efecto de entrenamiento del personal de la red, estando sujetas a alteraciones sin previo aviso.



VOLKSWAGEN do Brasil Ltda.
Entrenamiento del Personal de la Red
Via Anchieta, Km 23,5 - CPI 1177
São Bernardo do Campo - SP
CEP 09823-901