

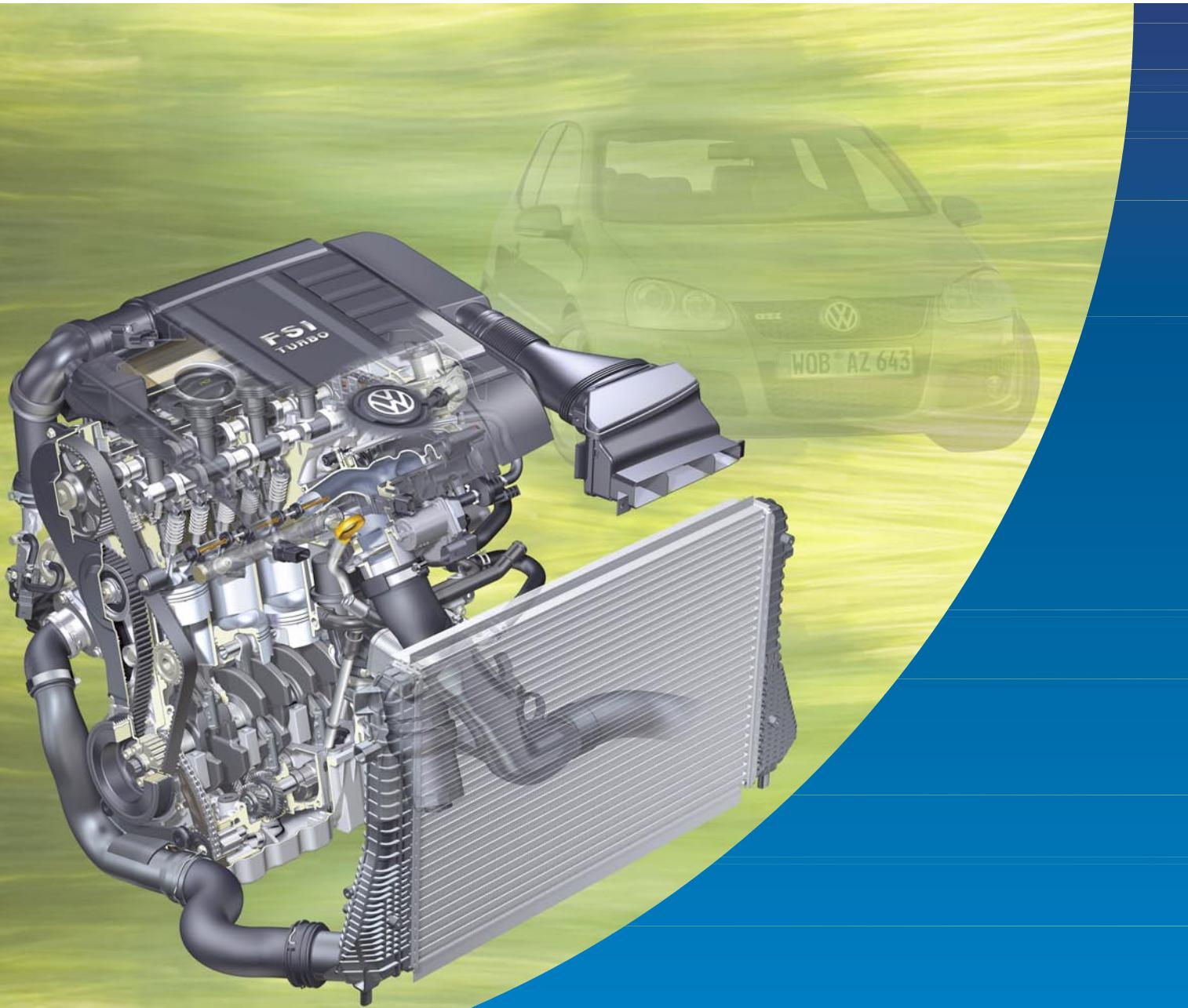
**Service Training.**



## **Programa autodidáctico 337**

# **El motor 2,0l FSI con turbo-sobrealimentación**

Diseño y funcionamiento

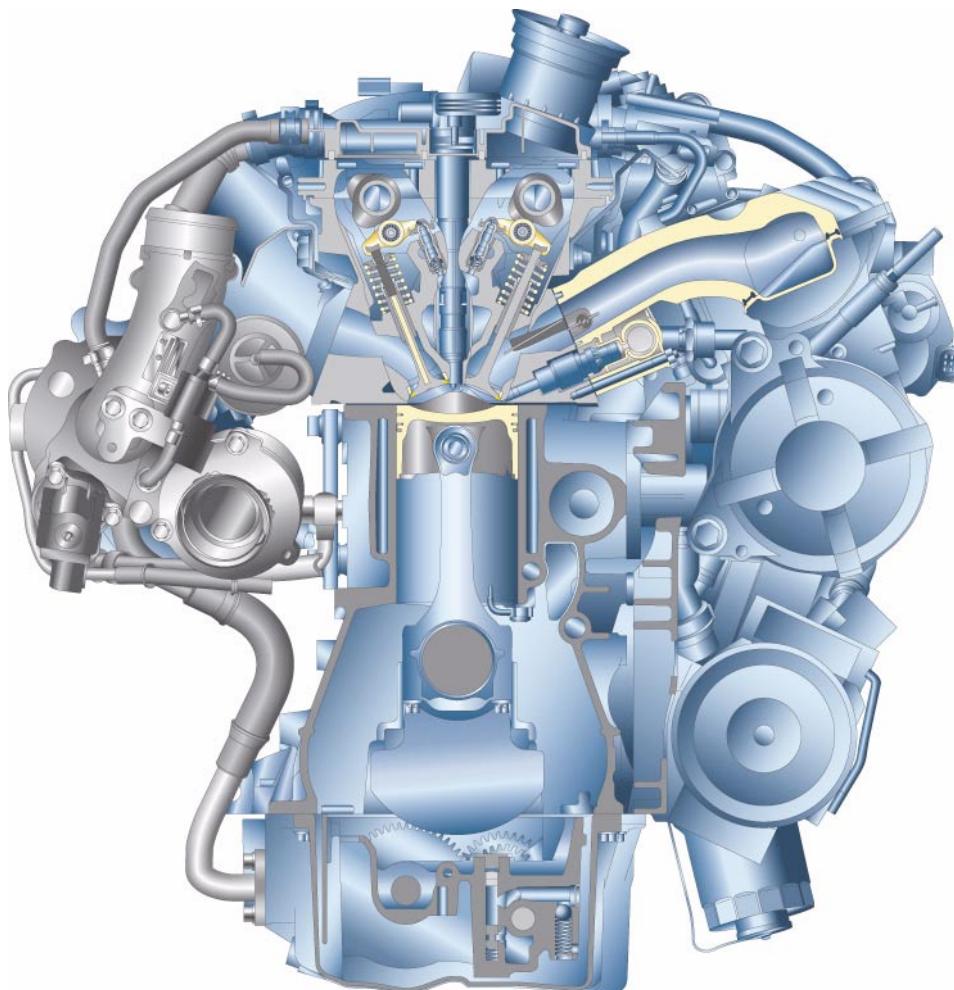


Los nuevos motores FSI de Volkswagen renuncian a la carga estratificada y centran en la entrega de potencia y par. FSI significaba hasta ahora inyección directa con carga estratificada. En el caso del motor turboalimentado se han conservado las siglas FSI, pero se suprime la carga estratificada. El hecho de haber renunciado al modo estratificado y al sistema de sensores NO<sub>x</sub> promete, por otra parte, una conducción placentera de máximo refinamiento, disponiendo de una alta potencia, agilidad de respuesta, poder de aceleración y aspectos económicos positivos.

En este Programa autodidáctico se puede familiarizar con las innovaciones técnicas implantadas en este motor.

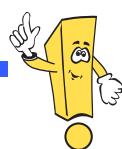


Para más información consulte el  
Programa autodidáctico núm. 322 -  
El motor 2,0l FSI con culata de 4  
válvulas.



S337\_002

#### NUEVO



#### Atención Nota

El Programa autodidáctico presenta el diseño y

funcionamiento de nuevos desarrollos.

Los contenidos no se someten a  
actualizaciones.

Para las instrucciones de actualidad sobre comprobación,  
ajuste y reparación consulte por favor la documentación

del Servicio Postventa prevista para esos efectos.

# Referencia rápida



**Introducción..... 4**



**Parte mecánica del motor..... 6**



**Gestión del motor ..... 12**



**Servicio..... 24**



**Pruebe sus conocimientos..... 26**



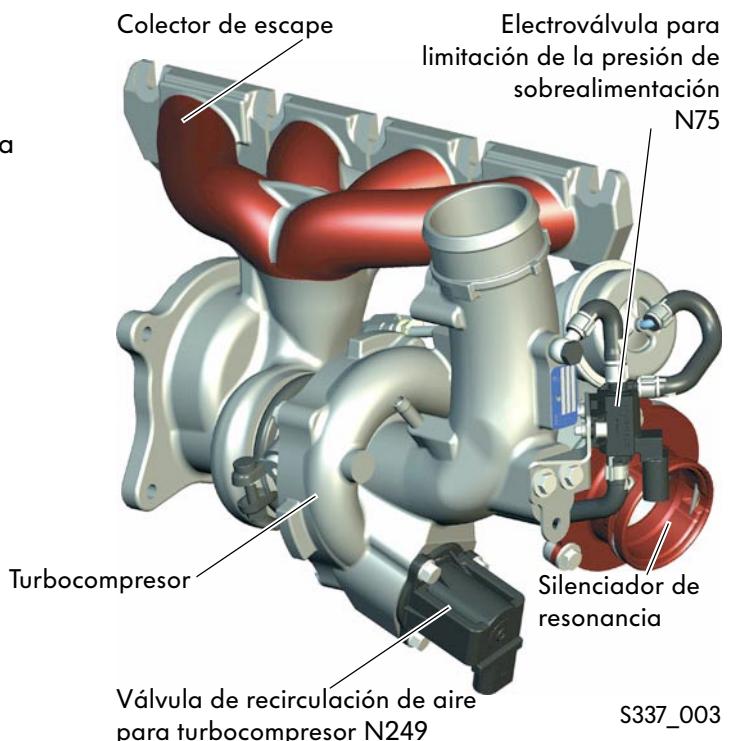
# Introducción

## Descripción del motor

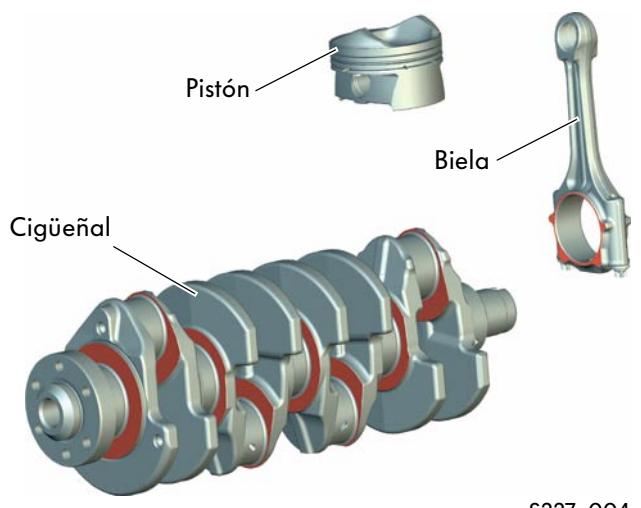
En lo que respecta a sus dimensiones fundamentales y a su diseño, el motor Turbo-FSI se basa en el motor 2,0l FSI con las letras distintivas AXW.

Para satisfacer el mayor nivel de exigencias que plantea el motor turboalimentado, ha sido necesario adaptar componentes del motor a las condiciones dadas.

El colector de escape y el turbocompresor constituyen un componente compartido. El módulo del turbo de gases de escape está fijado con una brida aprisionadora a la culata para facilitar las intervenciones del área de Postventa.



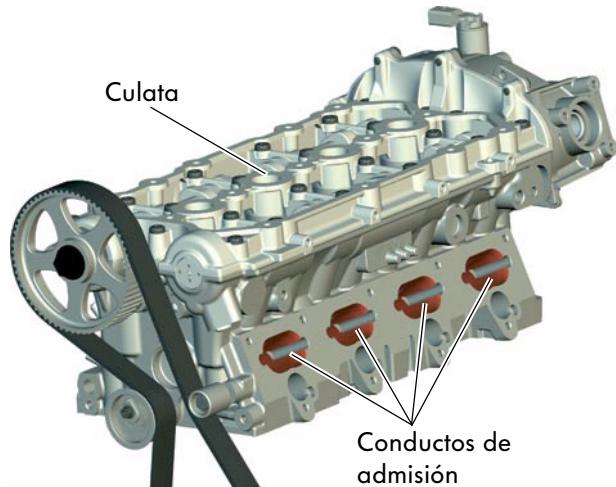
El mecanismo del cigüeñal ha sido adaptado al mayor nivel de exigencias que plantea el motor Turbo-FSI.





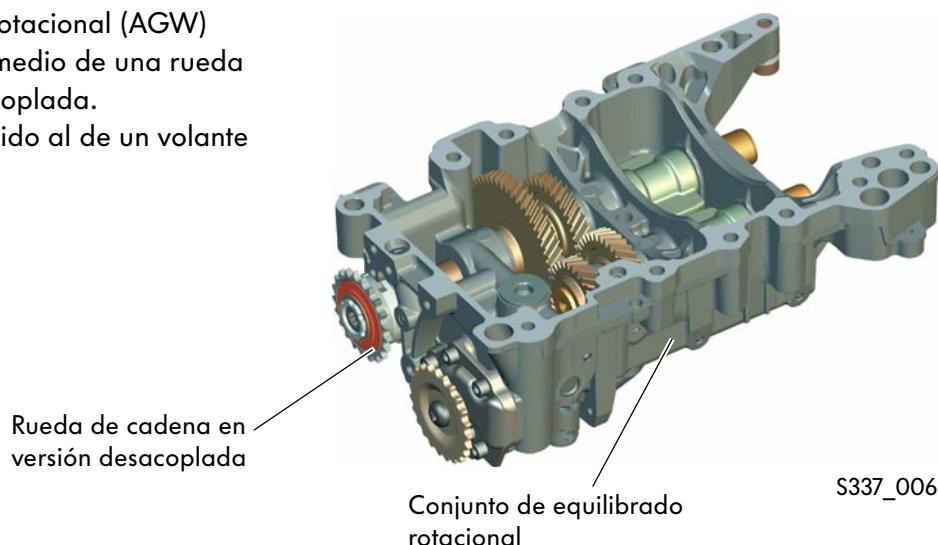
Para poder con las mayores fuerzas y cantidades de calor se ha adaptado la culata a las condiciones planteadas.

El árbol de levas de admisión dispone de un reglaje continuo de distribución variable (margen de reglaje 42° ángulo cigüeñal).



S337\_005

El conjunto de equilibrado rotacional (AGW) optimizado se acciona por medio de una rueda de cadena en versión desacoplada. Funciona de un modo parecido al de un volante de inercia bimasa.



S337\_006

# Parte mecánica del motor

## Datos técnicos

El motor 2,0l Turbo-FSI ha sido implantado primero en el Audi A3 Sportback. En Volkswagen, este motor halla su primera implantación en el Golf GTI.



### Características técnicas

- Turbocompresor en el colector de escape
- Sistema de escape monocalor con catalizador previo y catalizador subchasis cerca del motor
- Bomba de alta presión Hitachi resistente a efectos del etanol
- Sistema de combustible exento de retorno
- Inyección homogénea del combustible

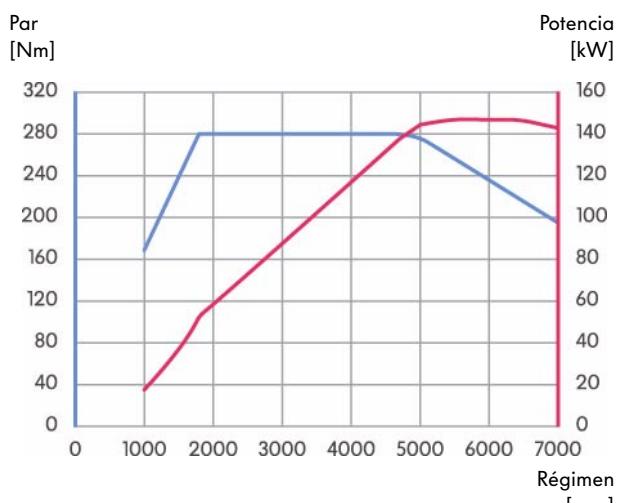
## Datos técnicos

Letras distintivas del motor	AXX
Arquitectura	Motor de 4 cil. en línea
Cilindrada [mm <sup>3</sup> ]	1.984
Diámetro cilindros [mm]	82,5
Carrera [mm]	92,8
Relación de compresión	10,5 : 1
Potencia máxima	147 kW a 5.700 rpm
Par máximo	280 Nm a 1.800 - 4.700 rpm
Gestión del motor	Bosch Motronic MED 9.1
Reglaje de distribución variable en árbol de levas	42° ángulo cigüeñal
Recirculación de gases de escape	Recirculación interna de los gases de escape
Combustible	Súper Plus sin plomo, 98 octanos (Súper sin plomo, 95 octanos, con una leve reducción de la potencia)
Tratamiento de los gases de escape	2 catalizadores de tres vías con regulación lambda
Norma sobre las emisiones escape	EU 4



S337\_007

### Diagrama de par y potencia



S337\_008

## Cigüeñal

La resistencia de este componente ha sido adaptada a las mayores presiones de la combustión.

Los collares de ataque en los cojinetes de bancada y de biela han recibido mayores dimensiones, por motivos de rigidez.

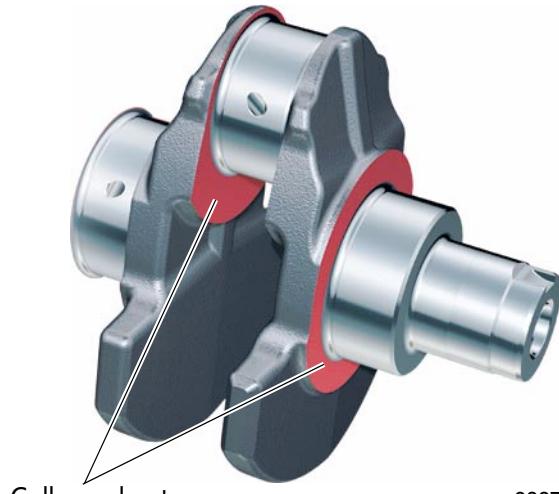
### Bloque motor

Las superficies de los cilindros del bloque motor en fundición gris se someten a bruñido con chorro de fluido.

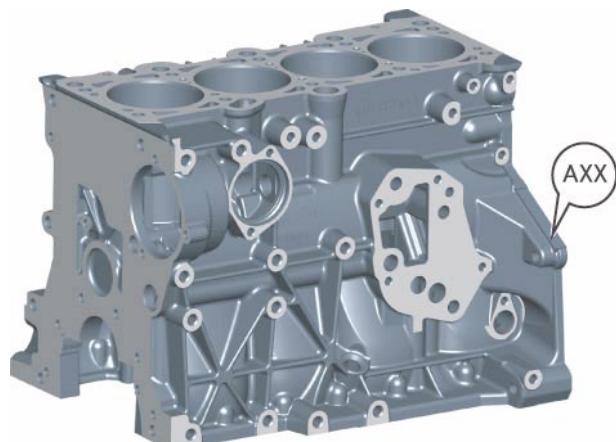
El chorro de fluido y el bruñido de alisado representan una ampliación del método conocido, que consistía en el bruñido biescalonado, agregándose ahora a éste dos operaciones más. En la primera de las nuevas etapas de tratamiento se procede a eliminar las aplastaduras que ha sufrido la superficie de las camisas en el proceso de alta presión y se ponen al descubierto las acanaladuras embadurnadas durante las intervenciones de bruñido, así como las grietas derivadas del proceso de aleación. La superficie así generada queda casi exenta de impurezas metálicas. En la operación final de bruñido se procede a alisar las aristas de las fracturas que se produjeron con la aplicación del chorro de refino, lo mismo que las demás asperezas restantes en las zonas de las crestas. Este tipo de bruñido abrevia el proceso de suavización (rodaje) del motor y se traduce a su vez en un menor consumo de aceite.

### Pistones modificados

La cabeza del pistón en el T-FSI ha sido adaptada al procedimiento de la combustión homogénea.



S337\_009



S337\_010

2,0l 4V FSI



2,0l 4V T-FSI



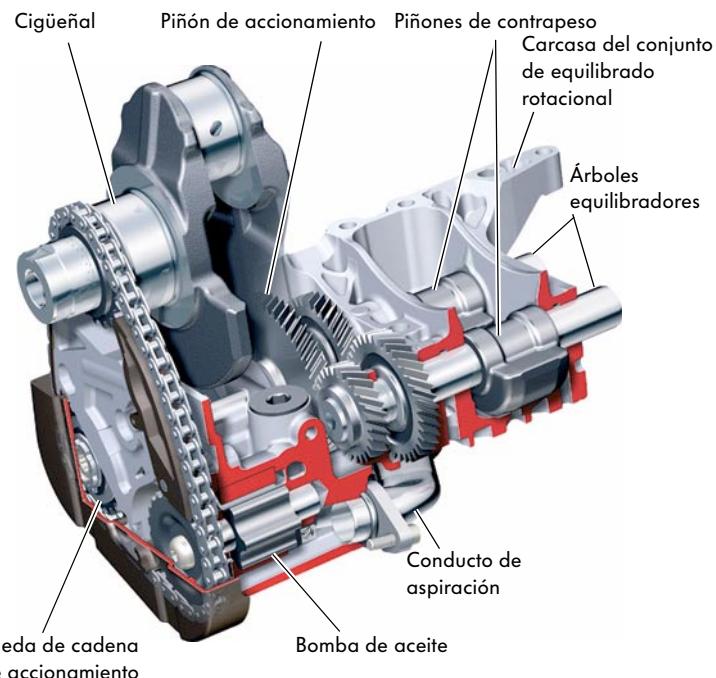
S337\_011

# Parte mecánica del motor

## Conjunto de equilibrado rotacional

El conjunto de equilibrado rotacional ha sido adoptado del motor FSI convencional. Sin embargo ha sido necesario modificarlo en los siguientes aspectos:

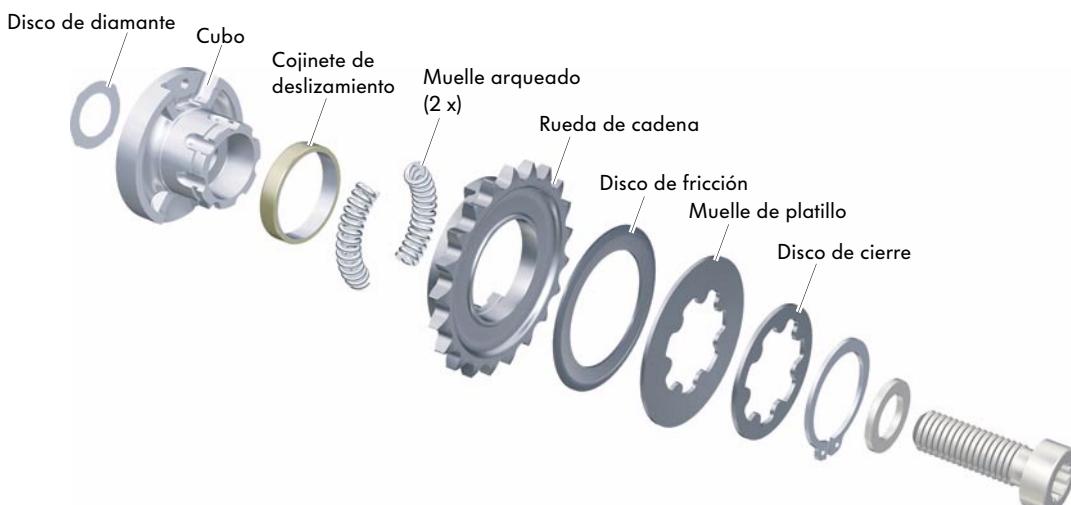
- Rueda de cadena en versión desacoplada, en el conjunto de equilibrado rotacional
- Separación del dentado y los contrapesos para incrementar el grado de equilibrio
- Bomba de aceite con rueda de mayor anchura
- Válvula reguladora de la presión de aceite gestionada por aceite depurado, con corte regulado por el lado del aceite depurado, cerca de la bomba, integrada en la carcasa del conjunto de equilibrado rotacional
- Carcasa de fundición a presión optimizada en resistencia
- Alojamiento de los árboles equilibradores directamente en la carcasa de aluminio



S337\_012

## Rueda de cadena de accionamiento en versión desacoplada

Las mayores irregularidades cíclicas en el giro del cigüeñal en los regímenes bajos suponen fuerzas marcadamente más intensas en la cadena del conjunto de equilibrado rotacional. Con un ángulo de oscilación relativo de  $0,8^\circ$  del cigüeñal en el motor FSI convencional, resulta que el ángulo de oscilación de  $2^\circ$  del cigüeñal en el motor Turbo-FSI es marcadamente superior. Las mayores cargas que esto supone para el accionamiento de la cadena haría que ésta quedara sometida a un mayor desgaste, si no se implantaran las medidas correctivas correspondientes. Por ese motivo se implantan muelles arqueados en el cubo de la rueda de cadena. Estos muelles desacoplan el árbol de entrada del conjunto de equilibrado rotacional hacia el cigüeñal.



S337\_013

## Accionamiento de correa dentada

Tal y como se conoce en todos los motores de 4 cilindros en línea de la Serie 113, la distribución está concebida en forma de accionamiento de correa dentada y un accionamiento directo del árbol de levas de escape.

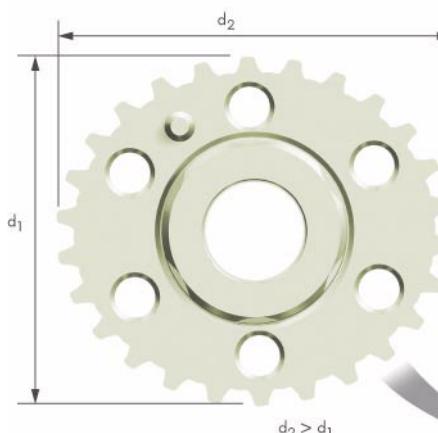
En virtud del nivel de exigencias marcadamente superior que se plantean al accionamiento de correa dentada, como son:

- fuerzas más intensas de los muelles de válvula, específicas de un motor turboalimentado
- tiempos de distribución específicos del motor turboalimentado, en combinación con el margen de reglaje del variador continuo de la distribución, de 42° cig.
- el accionamiento de la bomba de alta presión por medio de levas triples sobre el árbol de levas de admisión

se ha procedido a modificar el sistema de tensado de la correa dentada, adoptado del motor atmosférico.

Como resultado se ha obtenido una polea dentada elíptica en el cigüeñal. La polea CTC\*, implantada aquí por primera vez,

\* Polea dentada CTC = crankshaft torsionals cancellation

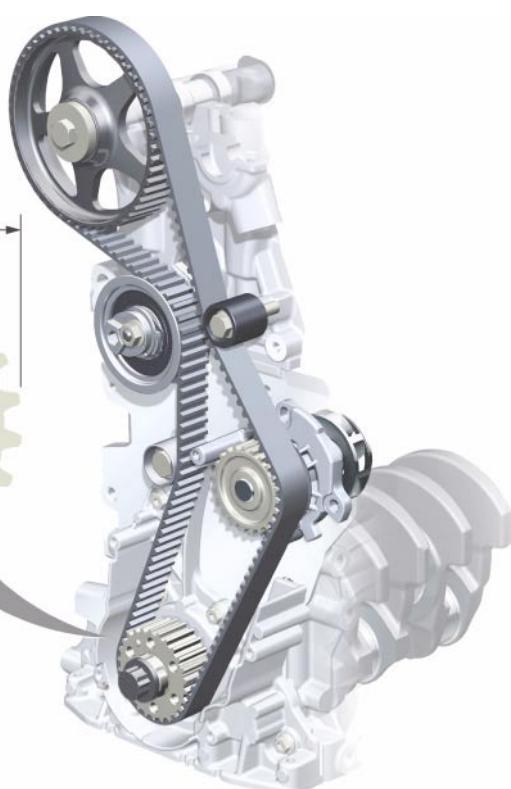


viene a reducir claramente las oscilaciones torsionales del árbol de levas y las fuerzas de tiro a que se somete la correa dentada.



## Funcionamiento

El posicionamiento de la polea dentada sobre el cigüeñal se establece con relación a PMS del cilindro 1, tal y como se muestra en la fig. 337\_014. Al comenzar ahora el ciclo de trabajo intervienen fuerzas de tiro de muy alta intensidad sobre la correa dentada. Estas fuerzas se reducen debido a la geometría elíptica de la polea dentada, porque la parte plana de la polea tolera una leve distensión de la correa. Las oscilaciones torsionales que se generan por ese motivo actúan en contra de las oscilaciones torsionales de segundo orden del motor en el punto de resonancia de la distribución, sin inscribir excitaciones oscilantes demasiado intensas en otras gamas de regímenes.



S337\_014

# Parte mecánica del motor

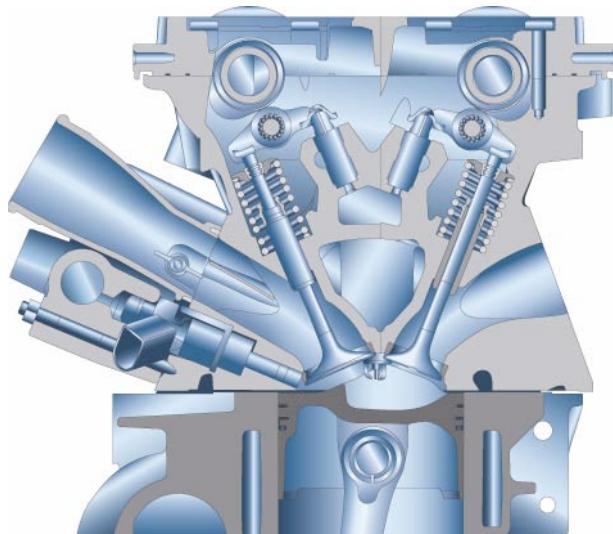
## Culata

En la culata se han efectuado modificaciones específicas para la versión turboalimentada (en comparación con el 2,0l FSI):

- Válvulas de escape con carga de sodio
- Válvulas de admisión y escape con el asiento acorazado
- Balancines flotantes de rodillo optimizados en rigidez para reducir la anchura del alma en levas y rodillos
- Muelles de válvula con fuerzas más intensas (muelles de válvula iguales en las válvulas de admisión y escape)

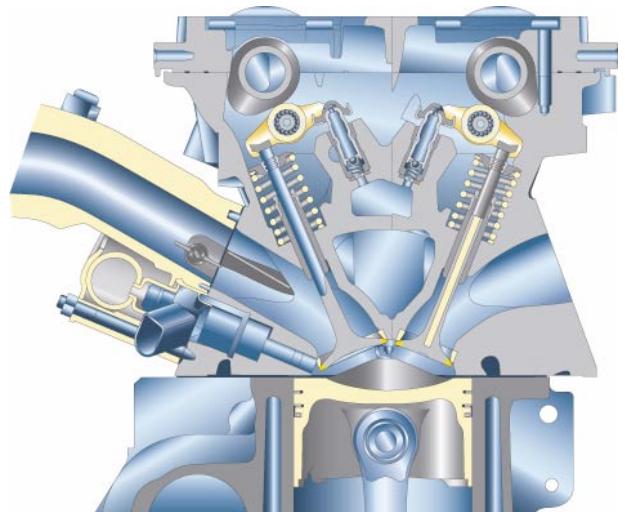
Se ha revisado asimismo la geometría de los conductos de admisión. Esto ha permitido optimizar el efecto «tumble» de turbulencia cilíndrica, mejorando con ello la resistencia al picado y la suavidad de marcha del motor.

2,0l 4V FSI



S337\_015

2,0l 4V T-FSI



S337\_016

## Desaireación del cárter del cigüeñal

A través de una desaireación por separado para el cárter del cigüeñal y para la culata se establece una depresión continua.

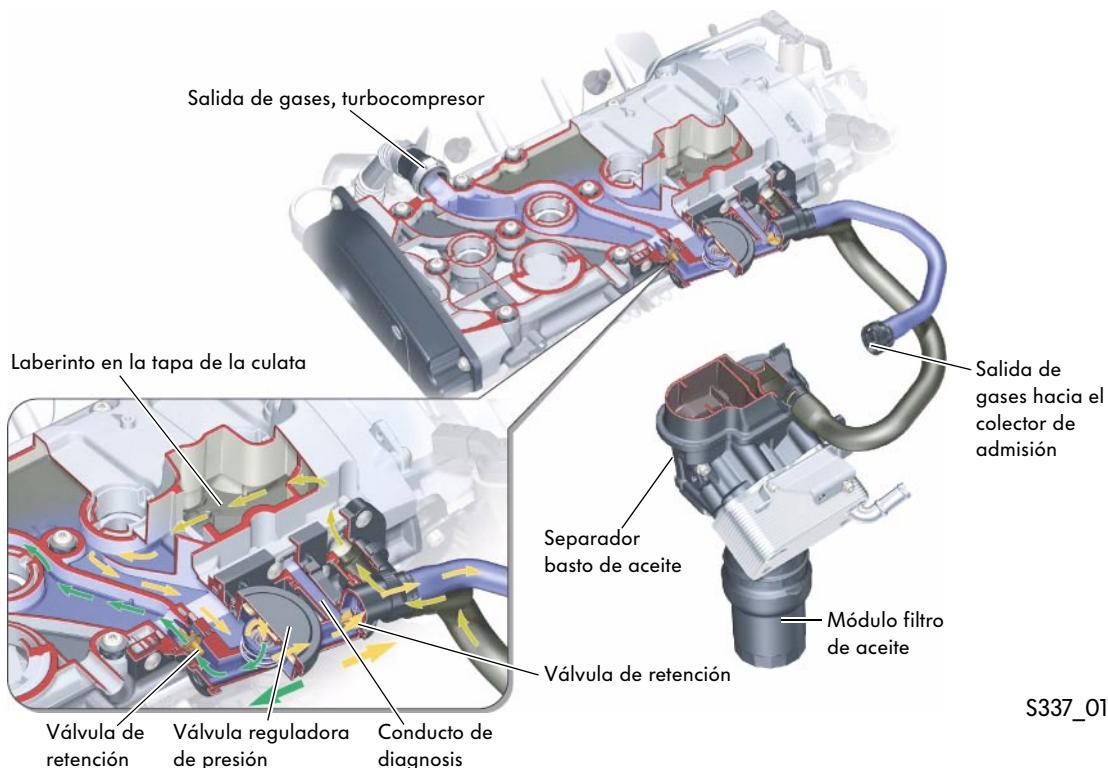
Los gases blow-by fugados de los cilindros, procedentes del cárter del cigüeñal, son conducidos a través del separador basto de aceite en el módulo filtro de aceite que se encuentra en la tapa de la culata.

Aquí se mezclan los gases blow by con los procedentes de la culata y se conducen a través de un laberinto, en el cual se lleva a cabo una separación más del aceite.

- Habiendo presión de sobrealimentación ante el turbocompresor
- Habiendo depresión hacia el colector de admisión

En virtud de que un motor turboalimentado necesita una regulación de presión más compleja, se implanta en la tapa de la culata una válvula reguladora de presión, de acción biescalonada, la cual ramifica el paso de los gases blow-by hacia el colector de admisión o bien ante el turbocompresor. Si hay depresión en el colector de admisión, los gases blow-by pasan directamente al colector.

Al haber presión de sobrealimentación, una válvula de retención se encarga de cerrar el paso en la carcasa de la válvula reguladora de presión. Los gases blow-by son conducidos a través de un canal en la tapa de la culata hasta desembocar ante el turbocompresor. Para que sea reconocible el montaje incorrecto de la válvula reguladora de presión se ha integrado lo que se llama un conducto de diagnosis. Si la válvula está montada de forma incorrecta ingresa aire no medido hacia la zona de estanqueidad de la válvula reguladora de presión en la tapa de la culata. La reacción correspondiente de la sonda lambda diagnostica aire no medido y se inscribe con ello una avería en la memoria.



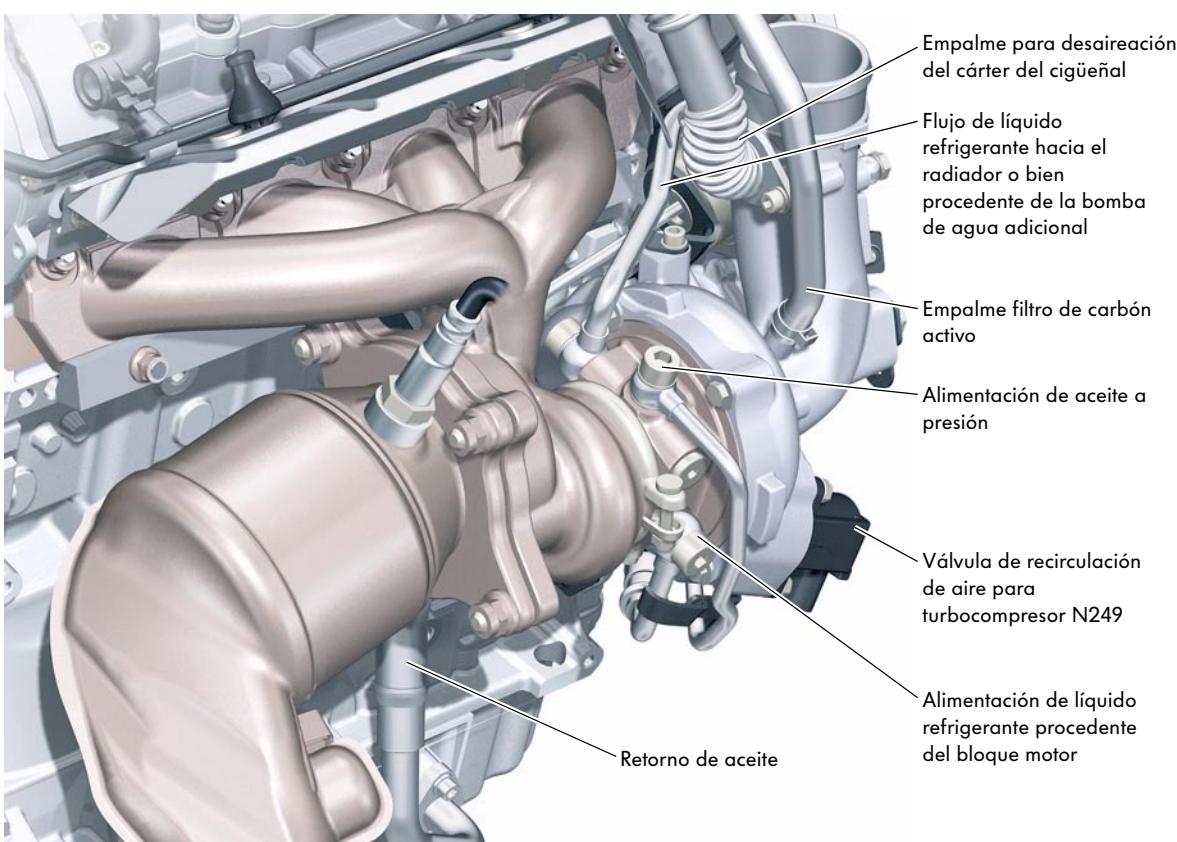
S337\_017



# Gestión del motor

## Módulo turbocompresor - colector de escape

Por motivos de espacio se ha desarrollado una carcasa para colector de escape y turbina, que puede ser montada en todas las versiones de la tracción, en disposición longitudinal y transversal. Fue importante realizar una solución de Postventa que permitiera desmontar y montar el colector de escape, sin presentar una mayor complicación, y el otro planteamiento importante consistió en integrar un catalizador cercano al motor.



S337\_018

El alojamiento para el eje de la turbina va integrado en la carcasa del compresor. La tapa de la culata aloja a su vez los empalmes para la desaireación del cárter del cigüeñal y del filtro de carbón activo. El empalme de presión lleva atornillado un silenciador de resonancia, calibrado de forma específica para reducir la sonoridad de las pulsaciones de la presión.

La presión de sobrealimentación necesaria se ajusta a través de la electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación N75 (se trata de una gestión de sobrepresión, igual que en el 1,8 turbo) y a través de la chapaleta llamada válvula de descarga (wastegate).

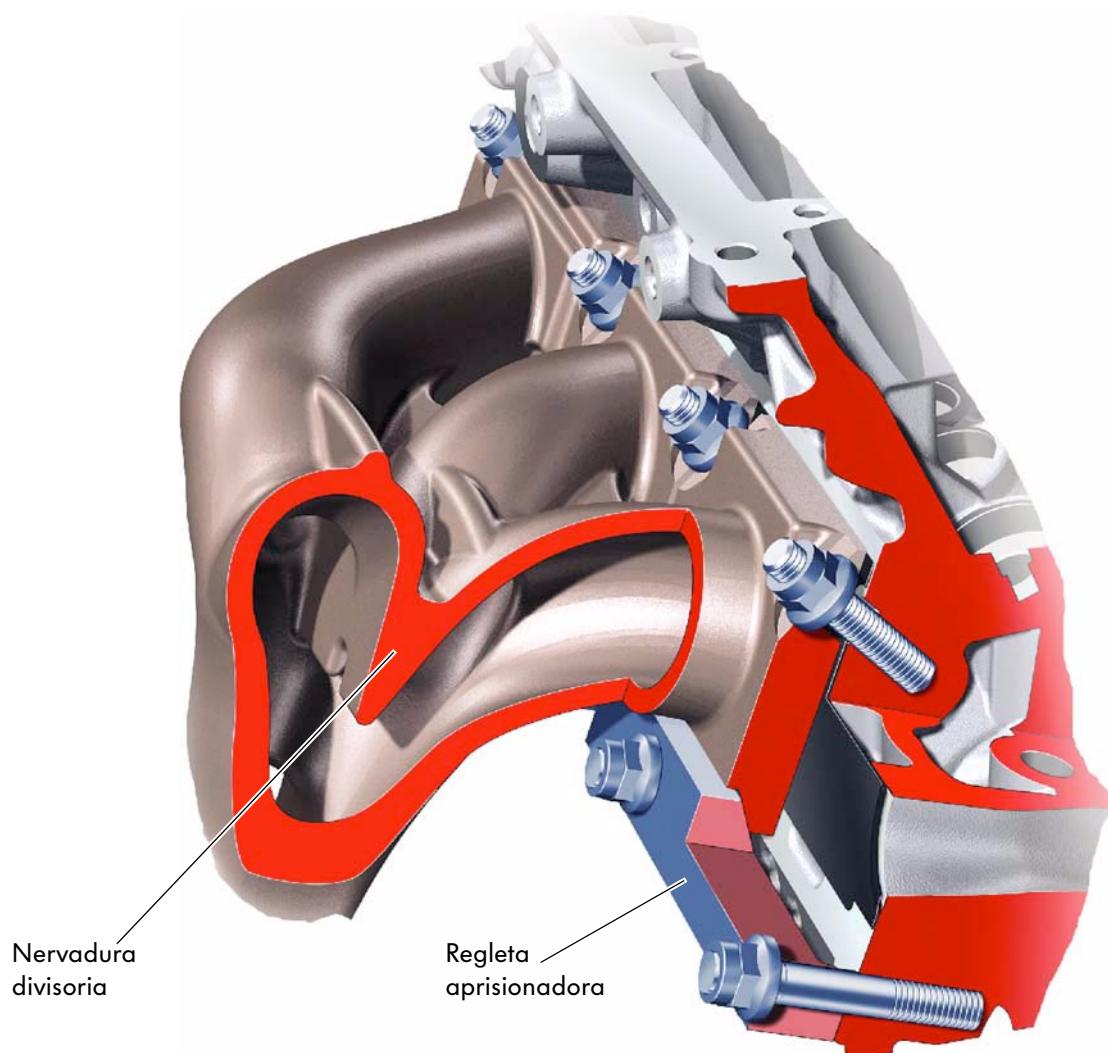
La electroválvula limitadora de la presión de sobrealimentación N75 y la válvula de recirculación de aire para turbocompresor N249 van implantadas en el turbocompresor.

## Turbocompresor con nueva fijación abridada

El módulo del turbo de gases de escape va fijado de forma prevista para la facilidad del desmontaje, con sólo cinco uniones atornilladas a la culata. Para el desmontaje y montaje no hace falta soltar la regleta aprisionadora.

El colector de escape está diseñado como colector por el orden de encendido. En el colector va dispuesta una nervadura divisoria, que produce un flujo uniforme de los gases de escape contra la turbina. Debido a ello se produce una separación de los conductos escape siguiendo el orden de encendido. La nervadura divisoria impide a su vez que la presión de los gases de escape expanda hacia los conductos de los demás cilindros.

Esto ha tenido por consecuencia el poder mantener el régimen necesario de la turbina y poder optimizar el comportamiento de respuesta del turbocompresor.



S337\_019

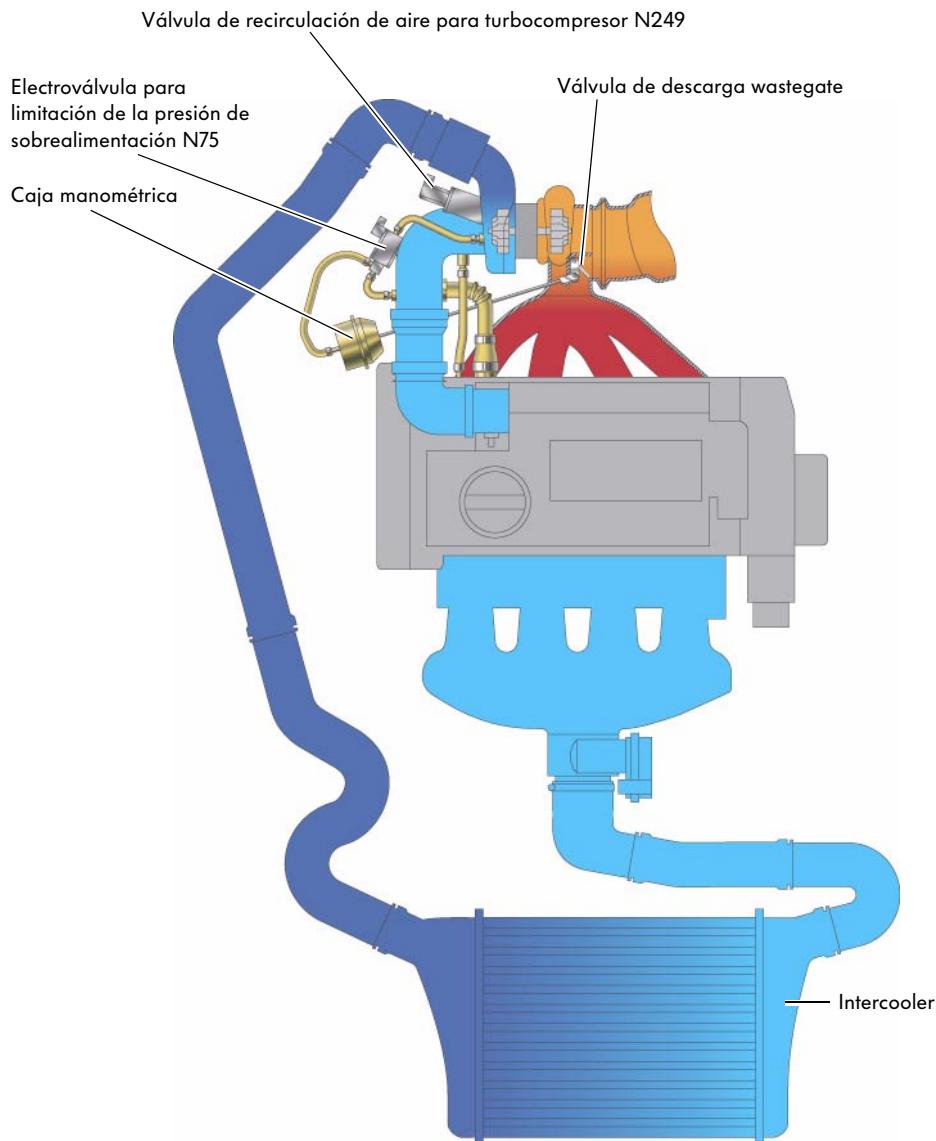
# Gestión del motor

## Canalización y regulación del aire de sobrealimentación

Por medio de la electroválvula autocronometrada para limitación de la presión de sobrealimentación N75 se genera una presión de control, compuesta por presión de sobrealimentación y presión de admisión. La presión de control aplicada actúa sobre la caja manométrica, la cual se encarga de accionar la válvula de descarga wastegate a través de un varillaje. La válvula de descarga wastegate abre un canal en bypass para conducir una parte de los gases hacia el sistema de escape, evadiendo la turbina. Con esta regulación resulta posible gestionar el régimen de la turbina, estableciendo por regulación la presión máxima de la sobrealimentación.



Si se avería la regulación, la presión de sobrealimentación actúa directamente sobre la caja manométrica y en contra de su fuerza de muelle. De esa forma es como se limita la presión máxima de sobrealimentación a una presión de sobrealimentación básica.



S337\_020

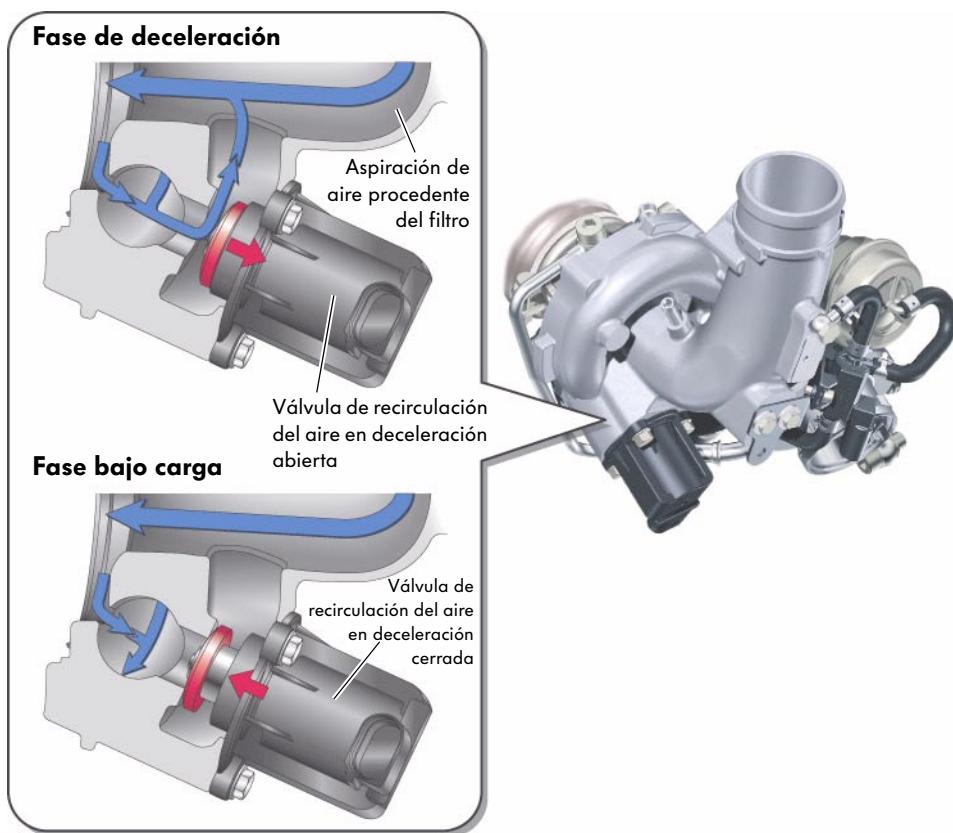
## Gestión eléctrica de la recirculación del aire en deceleración (era neumática)

Para evitar la necesidad de frenar demasiado intensamente el turbocompresor durante el régimen de deceleración y entre los ciclos de cambio se implanta una válvula eléctrica para recirculación del aire del turbocompresor N249.

La gestión eléctrica de la recirculación del aire en deceleración es un conjunto mucho más resistente que lo que era la versión neumática.

La válvula de mariposa no cierra por completo durante el régimen de deceleración. La gestión de la recirculación del aire en deceleración se encuentra abierta, y ello también entre los ciclos de cambio.

En la fase de deceleración se produce una acumulación de presión en la carcasa del compresor, la cual se debe a que sigue aplicada la presión de sobrealimentación. Esta presión acumulada provoca una frenada intensa en la rueda de turbina, lo cual se traduce en un descenso de la presión de sobrealimentación aplicada (bache turbo). Para evitar este fenómeno se procede a abrir la válvula de recirculación de aire para turbocompresor N249 por medio de un actuador eléctrico. Lo que abre es un conducto de evasión, para dejar pasar nuevamente el aire comprimido por la rueda de turbina hacia el lado aspirante del circuito del compresor. Esto hace que la turbina mantenga su régimen de revoluciones. Al ser abierta la mariposa, la válvula de recirculación de aire para turbocompresor N249 cierra, con lo cual vuelve a estar disponible de inmediato la presión de sobrealimentación.

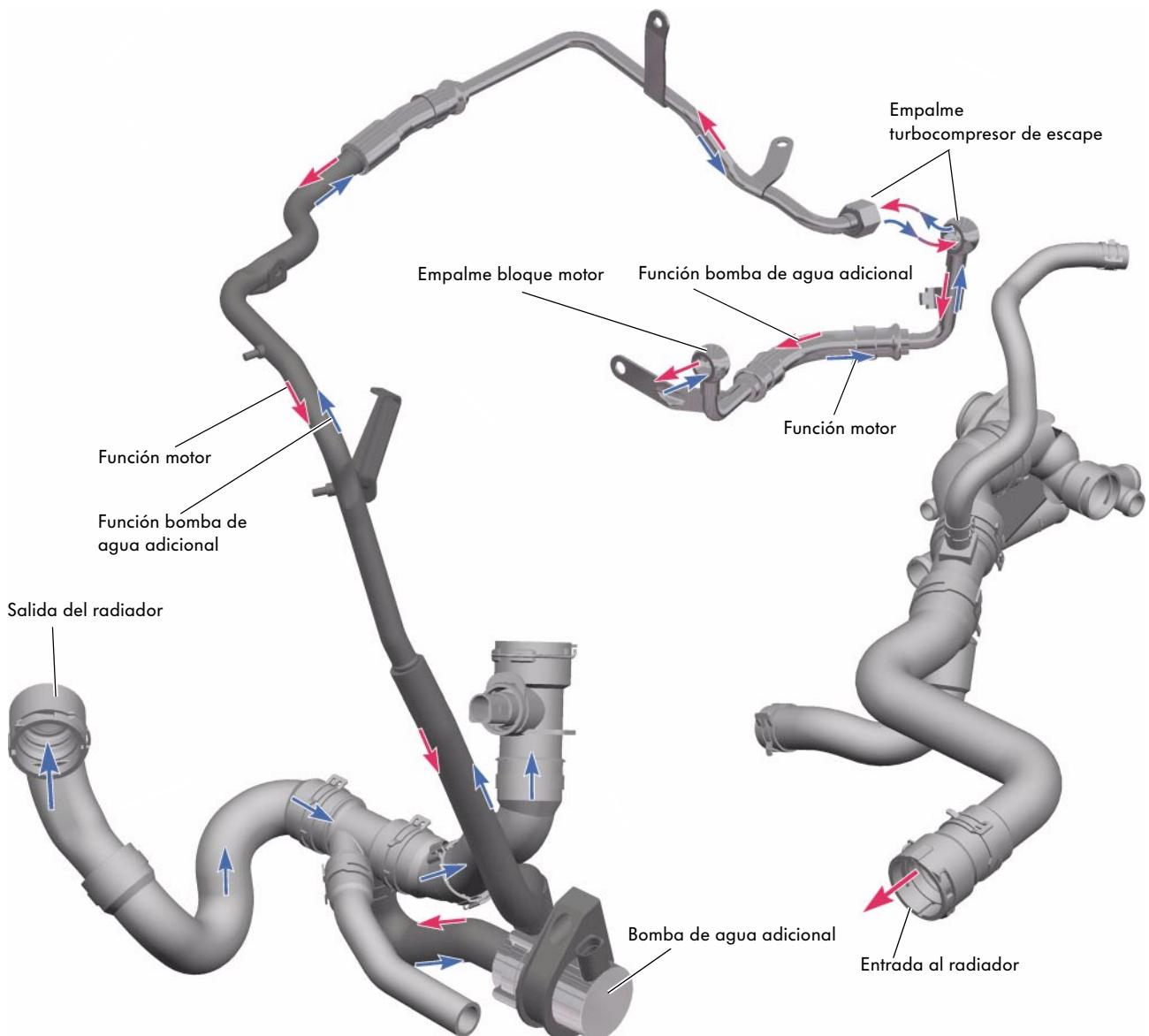


S337\_027

# Gestión del motor

## Sistema de refrigeración con bomba para ciclo de continuación del líquido refrigerante y con ciclo de continuación en el radiador

Para evitar la carbonización/coquización del aceite del eje de la turbina en el turbocompresor, una bomba de agua adicional establece un ciclo de continuación para la recirculación del agua de hasta 15 min después de la parada del motor caliente. Transporta el líquido refrigerante, menos caliente, en el sentido opuesto al del flujo normal. El líquido refrigerante, aspirado por la bomba de agua adicional, fluye en ese caso desde el radiador, pasando por el turbocompresor hacia el bloque motor, y vuelve de allí al radiador, para desalojar el calor acumulado.



S337\_021

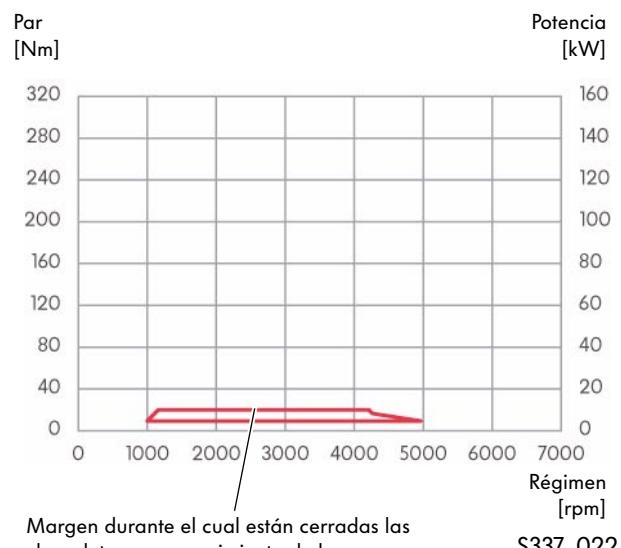
## Chapaletas para movimiento de la carga

En virtud de que el motor ya sólo se hace funcionar en el modo homogéneo, las chapaletas para movimiento de la carga se utilizan aquí para mejorar la formación de la mezcla interna.

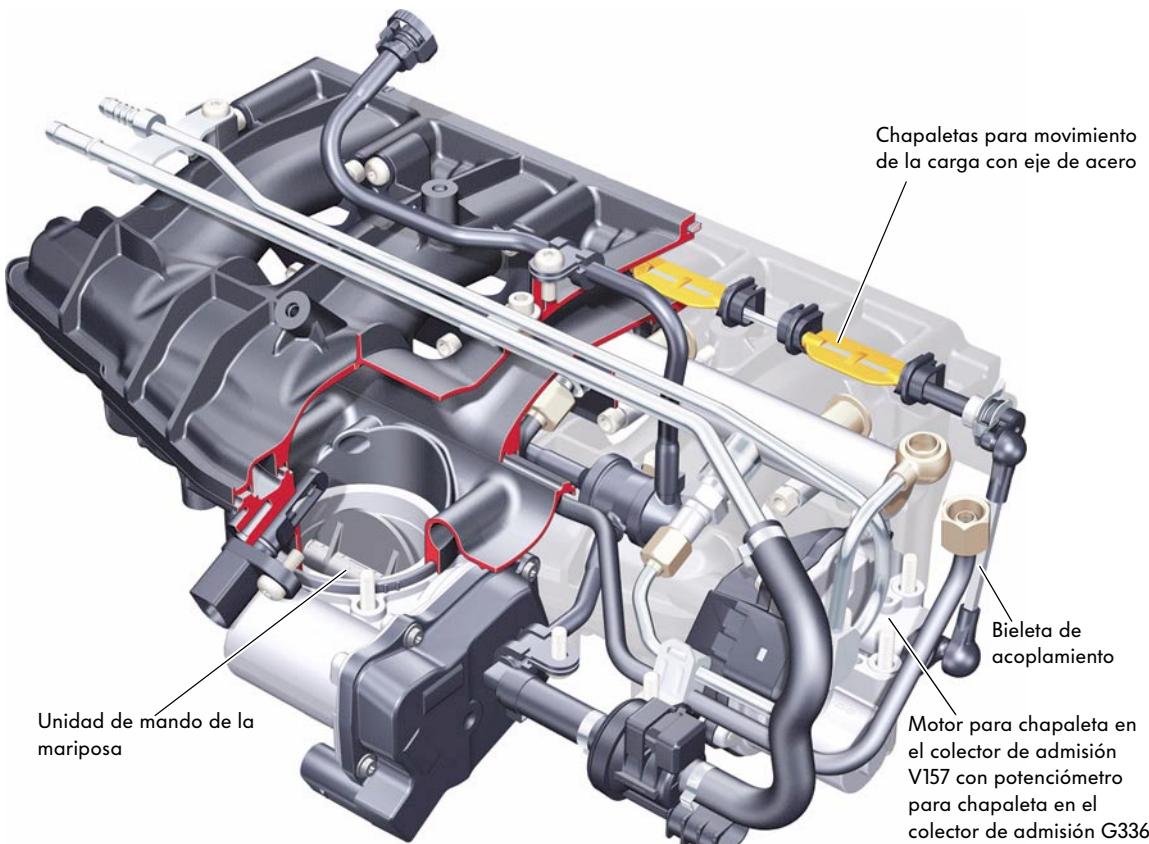
A carga baja en una gama de regímenes comprendida entre las 1.000 rpm y las 5.000 rpm, las chapaletas para movimiento de la carga se encuentran cerradas:

- para mejorar la calidad del ralentí al estar el motor frío
- para intensificar el movimiento de la carga y conseguir así una mayor suavidad de marcha del motor
- en la fase de deceleración, para evitar sacudidas del motor

En la demás gama de regímenes, las chapaletas para movimiento de la carga se dejan abiertas, para que no constituyan una resistencia al flujo que se pudiera traducir en una reducción de la potencia.



S337\_022



S337\_023

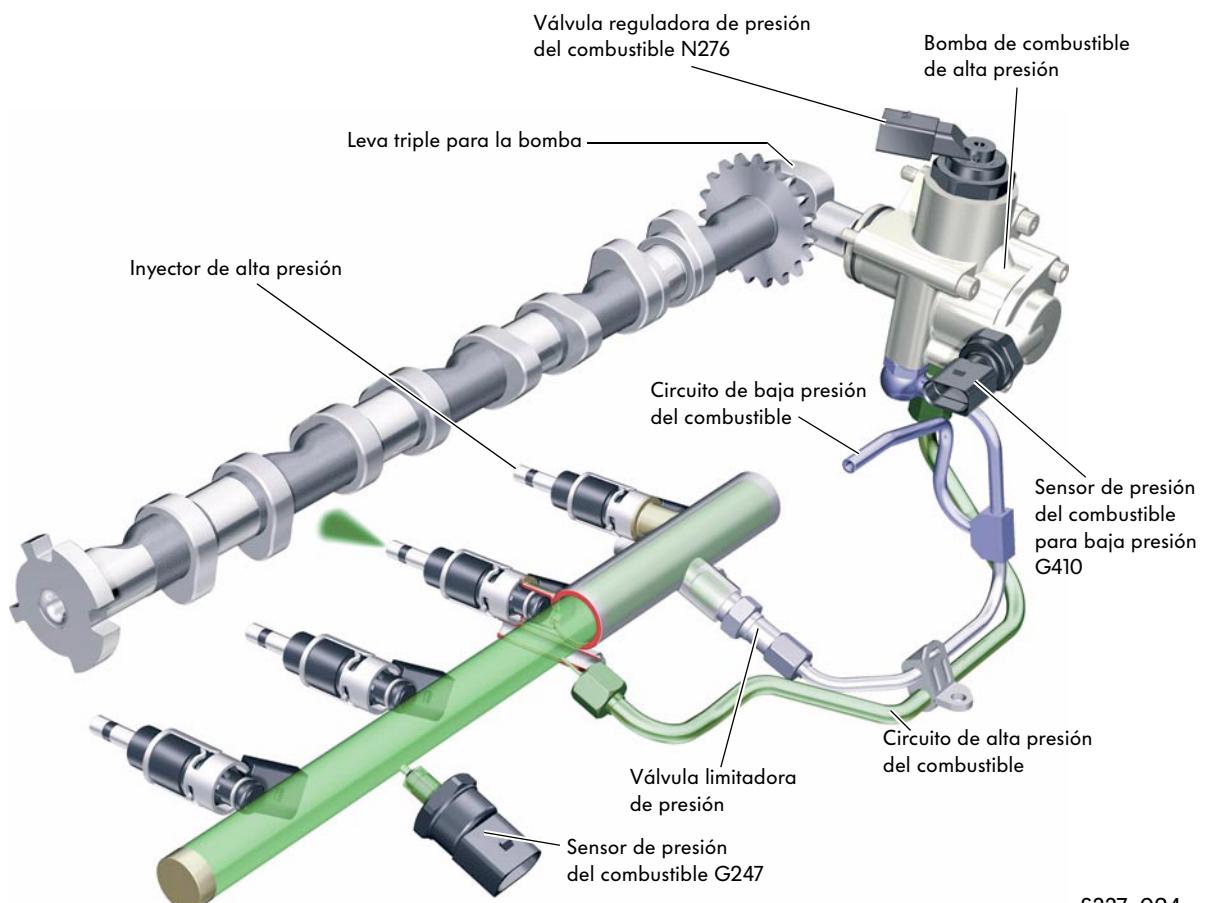
# Gestión del motor

## Alimentación de combustible

Los motores con inyección directa de gasolina reciben el combustible a través de una bomba regulada en función de las necesidades. Esta regulación en función de las necesidades ha sido desarrollada para reducir el consumo de energía de la bomba de combustible a un nivel bajo y reducir a su vez el consumo.

La bomba es accionada a través de 3 levas (AXW 2 levas) para conseguir altas presiones continuas.

La electrobomba de combustible dosifica solamente la cantidad necesaria por el motor, regulando una presión específica en el sistema. Esto corre a cargo de la unidad de control del motor y un módulo electrónico de potencia, con el cual se regula el régimen de la bomba de combustible a través de una modulación en anchura de los impulsos.



S337\_024

## **Modos operativos**

El motor turboalimentado funciona en dos modos operativos.

### **Doble inyección en la fase de arranque en frío**

La doble inyección es un modo operativo especial, destinado al caldeo rápido del catalizador.

A esos efectos se procede a inyectar una cantidad parcial durante el ciclo de admisión, aproximadamente a los 300° APMS de encendido. El combustible se reparte de forma homogénea en virtud del largo tiempo que queda hasta el momento de encendido. En la fase de compresión, a eso de los 60° APMS de encendido, es cuando se efectúa entonces la segunda inyección.

Con la mezcla enriquecida de esa manera en la zona periférica de la bujía es posible trabajar con ángulos de encendido muy retrasados, disponiendo de una marcha muy estable del motor.

Ambos ciclos de inyección dan por resultado lambda 1. La temperatura de los gases de escape sube muy rápidamente, por ya estar abiertas las válvulas de escape. De esa forma se consigue que el catalizador alcance su temperatura de servicio (350 °C) al cabo de un período breve (30-40 seg.).

Al ser abierta la puerta del conductor, la electrobomba de combustible es puesta en funcionamiento por intervención del conmutador de contacto de puerta. El ciclo anticipado de la bomba se utiliza para abbreviar el tiempo de arranque y generar más rápidamente la alta presión. Hay un contador de máximos que se implanta para evitar daños en la bomba.



### **Modo operativo principal teniendo el catalizador su temperatura de servicio**

Ya sólo se efectúa una inyección homogénea en la zona que rodea a la bujía, por no ser necesario calefactar adicionalmente el catalizador.

El motor trabaja con lambda 1.

Para evitar que se generen burbujas de vapor en la tubería de combustible, la electrobomba de combustible también se pone en funcionamiento con el motor a temperatura de servicio.

# Gestión del motor

## Estructura del sistema

G70 Medidor de la masa de aire

G31 Sensor de presión de sobrealimentación  
G42 Sensor de temperatura del aire aspirado

G28 Sensor de régimen del motor

G40 Sensor Hall

J338 Unidad de mando de la mariposa

G187 Sensor de ángulo 1 para mando de la mariposa en versiones con acelerador electrónico

G188 Sensor de ángulo 2 para mando de la mariposa en versiones con acelerador electrónico

G79 Sensor de posición del acelerador

G185 Sensor 2 de posición del acelerador

F Comutador de luz de freno

F47 Comutador de pedal de freno

G247 Sensor de presión del combustible

G336 Potenciómetro para mariposa en el colector de admisión

G61 Sensor de picado 1

G66 Sensor de picado 2

G62 Sensor de temperatura del líquido refrigerante

G83 Sensor de temperatura del líquido refrigerante a la salida del radiador

G410 Sensor de presión del combustible, baja presión

G42 Sensor de temperatura del aire aspirado

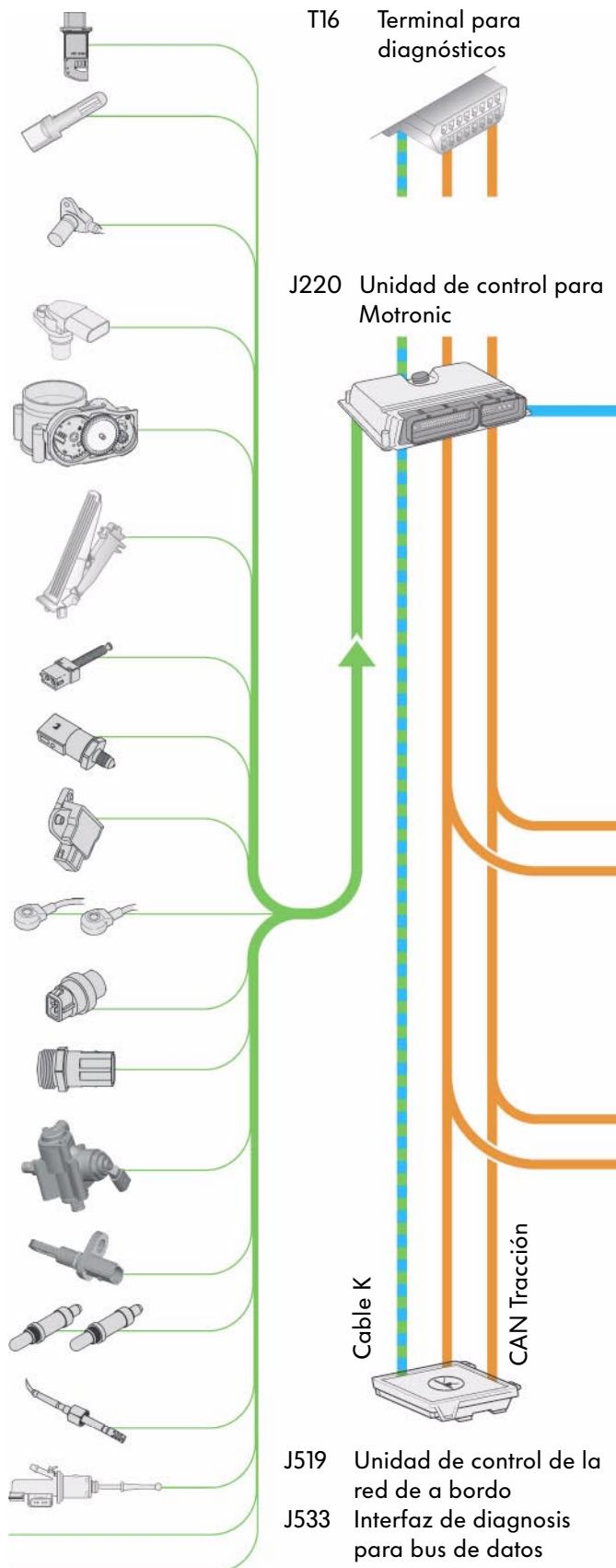
G39 Sonda lambda

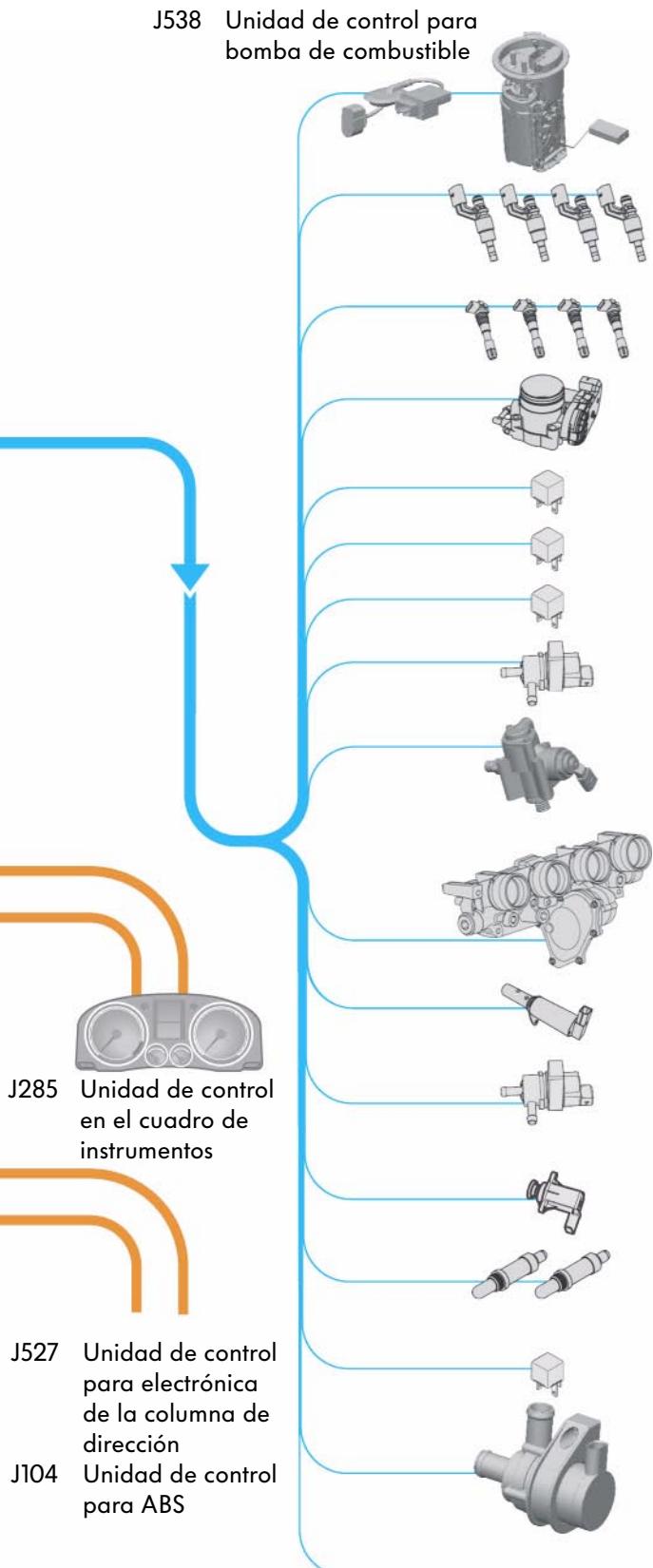
G130 Sonda lambda post-catalizador

G476 Sensor de posición del embrague

Alternador DF

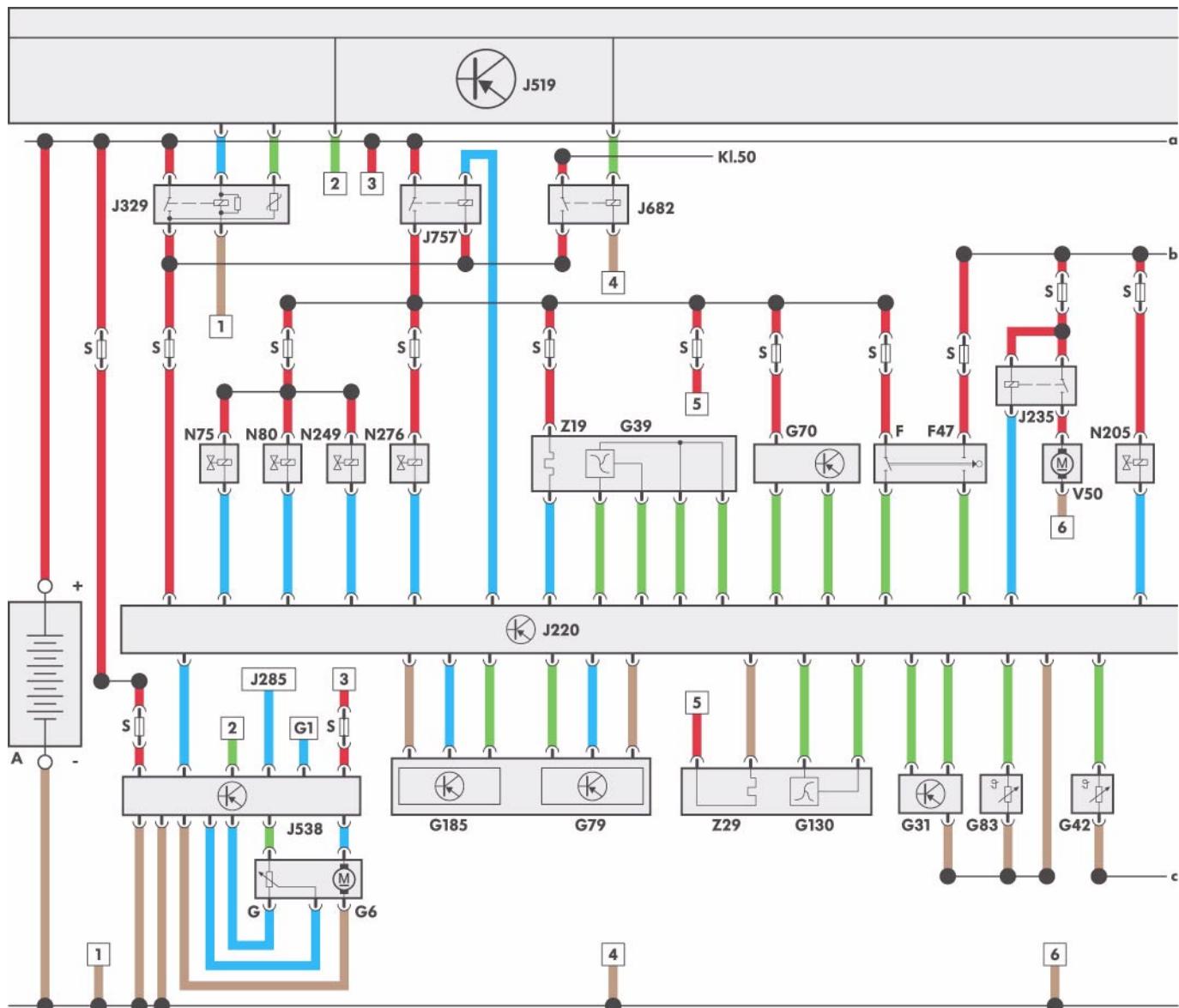
GRA On/Off





## Gestión del motor

## **Esquema de funciones**

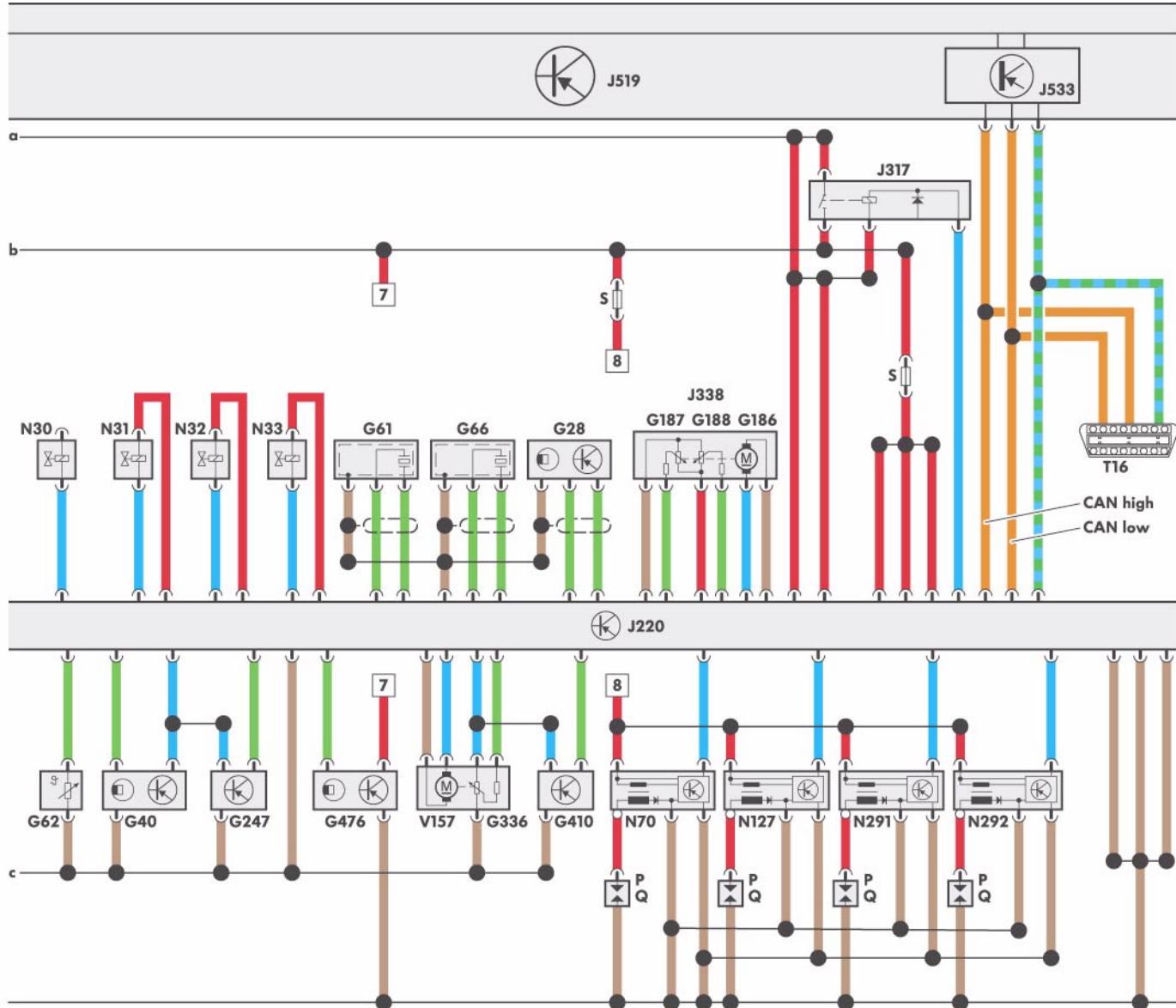


- |      |  |
|------|--|
| A    | Batería  |
| F    | Conmutador de luz de freno                                   |
| F47  | Conmutador de pedal de freno                                 |
| G    | Sensor para indicador del nivel de combustible               |
| G1   | Indicador del nivel de combustible                           |
| G6   | Bomba de combustible   |
| G28  | Sensor de régimen del motor                                  |
| G31  | Sensor de presión de sobrealimentación                       |
| G39  | Sonda lambda   |
| G40  | Sensor Hall  |
| G42  | Sensor de temperatura del aire aspirado                      |
| G61  | Sensor de picado 1   |
| G62  | Sensor de temperatura del líquido refrigerante               |
| G66  | Sensor de picado 2   |
| G70  | Medidor de la masa de aire                                   |
| G79  | Sensor de posición del acelerador                            |
| G83  | Sensor de temperatura líquido refrigerante a salida radiador |
| G130 | Sonda lambda post-catalizador                                |

- G185 Sensor 2 para posición del pedal acelerador
  - G186 Accionamiento de la mariposa para acelerador electrónico
  - G187 Sensor de ángulo 1 para accionamiento de la mariposa en versiones con acelerador electrónico
  - G188 Sensor de ángulo 2 para accionamiento de la mariposa en versiones con acelerador electrónico
  - G247 Sensor de presión del combustible

## Codificación de colores/leyenda

- |   |                  |
|---|------------------|
|  | Señal de salida  |
|  | Masa             |
|  | Señal de entrada |
|  | Positivo         |
|  | CAN-Bus de datos |



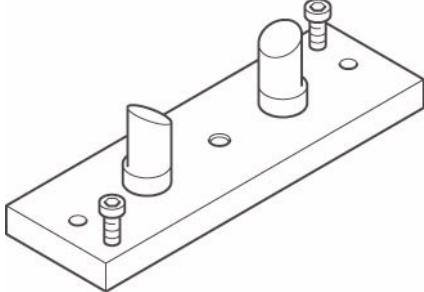
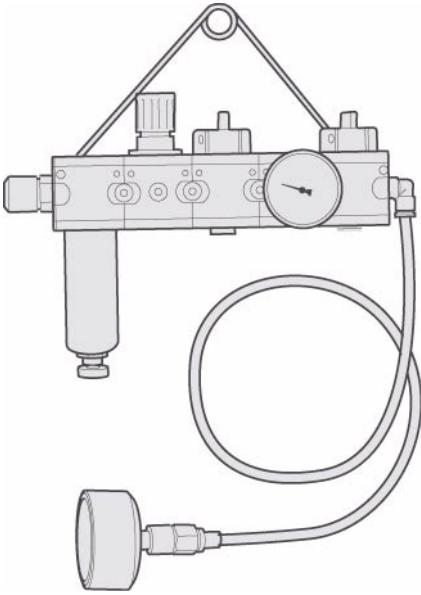
G336 Potenciómetro para chapaleta en el colector de admisión  
 G410 Sensor de presión del combustible, baja presión  
 G476 Sensor de posición del embrague  
 J220 Unidad de control para Motronic  
 J235 Relé para bomba de líquido refrigerante  
 J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos  
 J317 Relé para alimentación de tensión borne 30  
 J329 Relé para alimentación de tensión borne 15  
 J338 Unidad de mando de la mariposa  
 J519 Unidad de control de la red de a bordo  
 J533 Interfaz de diagnosis para bus de datos  
 J538 Unidad de control para bomba de combustible  
 J682 Relé para alimentación de tensión borne 50  
 J757 Relé de alimentación de corriente p. componentes del motor  
 N30 Inyector para cilindro 1  
 N31 Inyector para cilindro 2  
 N32 Inyector para cilindro 3  
 N33 Inyector para cilindro 4

N70 Bobina de encendido 1 con etapa final de potencia  
 N75 Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación  
 N80 Electroválvula 1 para depósito de carbón activo  
 N127 Bobina de encendido 2 con etapa final de potencia  
 N205 Válvula 1 para reglaje de distribución variable  
 N249 Válvula de recirculación de aire para turbocompresor  
 N276 Válvula reguladora para presión del combustible  
 N291 Bobina de encendido 3 con etapa final de potencia  
 N292 Bobina de encendido 4 con etapa final de potencia  
 P Conector de bujía  
 Q Bujías  
 S Fusible  
 T16 Terminal para diagnósticos  
 V50 Bomba para recirculación de líquido refrigerante  
 V157 Motor para chapaleta en el colector de admisión  
 Z19 Calefacción para sonda lambda  
 Z29 Calefacción para sonda lambda 1 post-catalizador



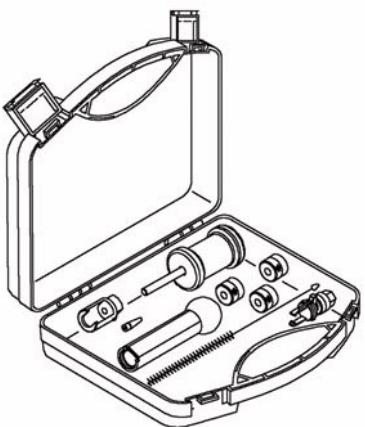
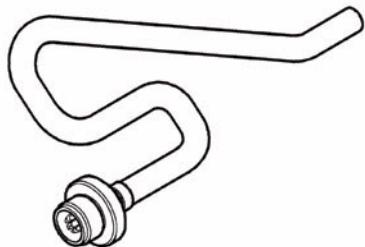
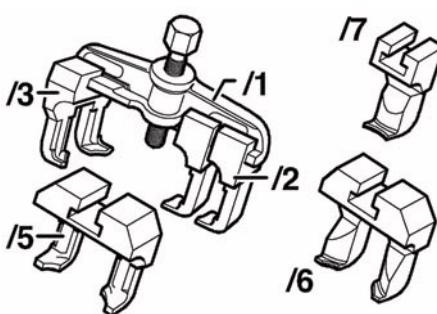
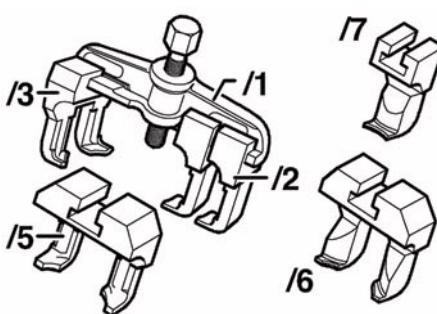
# Servicio

## Herramientas especiales

Designación	Herramienta	Aplicación
T10252 Inmovilizador para el árbol de levas		Para soltar la rueda del árbol de levas
VAG 1687 Comprobador para sistemas de sobrealimentación		Para la prueba de estanqueidad del sistema de aire de sobrealimentación
Con nuevo adaptador 1687/5		



## Herramientas especiales

Designación	Herramienta	Aplicación
T10133 Maletín de herramienta especial FSI		Herramientas especiales conocidas para la reparación de motores FSI. También hallan aplicación en el motor Turbo-FSI.
T40057 Adaptador de vaciado de aceite		Para vaciar el aceite de motor en la carcasa del filtro de aceite
T40001 Extractor		Para desencajar la rueda del árbol de levas
T40001/1 - 7 Garras para extractor		



# Pruebe sus conocimientos

## 1. ¿En qué modo operativo funciona el T-FSI?

- a) Modo homogéneo
- b) Modo homogéneo-pobre
- c) Modo de carga estratificada

## 2. ¿Cuándo se excitan las chapaletas para movimiento de la carga?

---

---

---

## 3. ¿Dónde se aplica la polea dentada elíptica CTC?

- a) Reglaje de distribución variable del árbol de levas
- b) Conjunto de equilibrado rotacional
- c) Accionamiento de correa dentada

## 4. La nervadura divisoria en el colector de escape asume las siguientes funciones:

- a) Una afluencia uniforme de los gases de escape sobre el turbocompresor
- b) Impide el reflujo inverso de los gases de escape
- c) Para mantener el régimen de revoluciones del turbocompresor
- d) Para optimizar el comportamiento de respuesta del turbocompresor

3. c    4. a, b, c, d  
Soluciones:  
1. a    2. A baja carga en una gama de regímenes desde 1.000 rpm hasta 5.000 rpm

# Notas

---





Sólo para el uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas.

000.2811.52.60 Estado técnico: 12/04

Este papel ha sido elaborado con  
celulosa blanqueada sin cloro.