



# Motor TFSI 2,5l de 5 cil. en línea Serie EA855 EVO

Programa autodidáctico (SSP) 661



Solo para el uso interno

**Audi** Service Training

En el 1976, hace más de 40 años, Audi presentó el primer motor cinco cilindros de gasolina en el Audi 100 C2 (tipo 43). Es desde entonces que estos motores forman una parte integrante fija en la gama de productos. Los motores se implantaron con éxito en vehículos de serie y también en vehículos de competición. Y por su sonido característico alcanzaron un estatus proverbialmente cúllico y aportan hasta ahora unas sensaciones emocionantes al conducir. Incluso en versión Diesel pasó a la serie. Esta era llegó hasta el año 1997. Fue cuando los motores de cinco cilindros se relevaron por los nuevos motores V6 TFSI.

Y, sin embargo, ha vuelto. En el 2009 tuvo lugar la gran vuelta en el Audi TT RS. Un jurado internacional de reporteros del motor ha elegido al cinco cilindros, desde el 2010, 7 veces consecutivas como el "Engine of the Year" en su categoría.

El nuevo motor TFSI 2,5l de 5 cil. en línea, correspondiente a la Serie de motores EA855 EVO, viene a sustituir al TFSI 2,5l de 5 cil. en línea de la Serie EA855 que se venía instalando hasta ahora. La primera implantación se realiza en el Audi TT RS (tipo FV). También está prevista su implantación en otros modelos Audi y en modelos del Grupo.



661\_002



Este SSP contiene códigos QR con los que usted puede acceder a medios interactivos adicionales, vea "Información sobre códigos QR" en la página 59.

#### Objetivos de este Programa autodidáctico:

Este Programa autodidáctico describe el diseño y funcionamiento del motor TFSI 2,5l de 5 cil. en línea de la Serie de motores EA855 EVO en el Audi TT RS (tipo FV).

Una vez estudiado este Programa autodidáctico, usted estará en condiciones de dar respuesta a las preguntas siguientes:

- > ¿Cuáles son las diferencias frente al predecesor EA855?
- > ¿Con qué medidas de diseño se realiza la construcción aligerada?
- > ¿Cómo funcionan la alimentación de aceite y la refrigeración del motor?
- > ¿Cuáles son las particularidades de la alimentación del aire?
- > ¿Cómo funcionan el nuevo sistema de inyección y la gestión del motor?

# Índice

## Introducción

Descripción del motor y particularidades	4
Datos técnicos	5

## Mecánica del motor

Bloque motor	6
Carcasa de distribución (cubierta para las cadenas de distribución)	7
Elementos superior e inferior del cárter de aceite	7
Mecanismo del cigüeñal	8
Pistones y bielas	9
Culata	10
Audi valvelift system (AVS)	14
Distribución	18
Accionamiento de los grupos auxiliares	20
Desaireación y aireación del cárter del cigüeñal	22

## Alimentación de aceite

Cuadro general	30
Bomba de aceite	32
Soporte del filtro de aceite / radiador de aceite	34
Recorrido del aceite	35

## Sistema de refrigeración

Cuadro general	36
Gestión térmica inteligente (ITM)	38

## Alimentación de aire y sobrealimentación

Cuadro general	42
Colector de admisión	42
Sobrealimentación	44

## Sistema de escape

Cuadro general	46
Módulo catalizador	46
Chapaletas de escape conmutables	47

## Sistema de combustible

Cuadro general	48
Inyectores	49
Sensor del régimen del eje intermediario G265	49
Procedimiento de la combustión	50
Modos operativos	51

## Gestión del motor

Estructura del sistema	52
------------------------	----

## Mantenimiento e inspección

Información para el Servicio y trabajos en el área de Servicio	54
Herramientas especiales y equipamientos del taller	54

## Apéndice

Glosario	56
Pruebe sus conocimientos	57
Programas autodidácticos (SSP)	58
Información sobre los códigos QR	59

El Programa autodidáctico proporciona las bases relativas al diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos o nuevas tecnologías.

**El Programa autodidáctico no es un manual de reparaciones. Los datos indicados solo se proponen contribuir a facilitar la comprensión y están referidos al estado de los datos válido a la fecha de redacción del SSP. Los contenidos no se actualizan.**

Para trabajos de mantenimiento y reparación utilice en todo caso la documentación técnica de actualidad. En el glosario que figura al final de este Programa autodidáctico hallará una explicación de los conceptos que vienen identificados en el texto con letras *cursivas* y una flecha ↗.



**Nota**



**Remisión**



# Introducción

## Descripción del motor y particularidades

- > Motor de gasolina de 5 cilindros en línea
- > Bloque motor en aluminio
- > 4 válvulas por cilindro, 2 árboles de levas en cabeza (DOHC)
- > Turbo-sobrealimentación por gases de escape con intercooler (presión de sobrealimentación máxima absoluta: 2,35 bares)
- > Sistema de escape de 2 caudales con 1 precatizador cerca del motor, 1 sonda lambda lineal ante precatizador, 1 sonda lambda binaria detrás del precatizador, regulación continua de las sondas lambda
- > Reglaje variable de la carrera de las válvulas con sistema Audi valvelift (AVS) por el lado de escape
- > Refrigeración directa del aire de sobrealimentación
- > Gestión de motores completamente electrónica con acelerador electrónico
- > Sistema dual con inyección directa (250 bares) e inyección selectiva por cilindros hacia el conducto de admisión
- > Regulación lambda adaptativa
- > Encendido controlado por mapa de características con bobinas individuales
- > Regulación de picado adaptativa, selectiva por cilindros
- > Gestión térmica inteligente

### Las diferencias más importantes frente al predecesor:

- > Pesa 26 kg menos
- > Reducción de las fricciones
- > Una menor longitud de montaje del grupo mediante reducción volumétrica en la zona del accionamiento de cadena posterior y por el cambio a un accionamiento de correa de 1 garganta
- > Mayor potencia y par
- > Un menor consumo de combustible
- > Sistema de inyección MPI / FSI
- > Gestión térmica (bomba de líquido refrigerante conmutable)
- > Gestión térmica inteligente

En la reducción del peso han participado de forma importante el bloque de aluminio, un elemento superior del cárter de aceite en magnesio, un antivibrador hidrostático de aluminio, un cigüeñal optimizado en peso y la extensa aplicación de tornillos de aluminio.

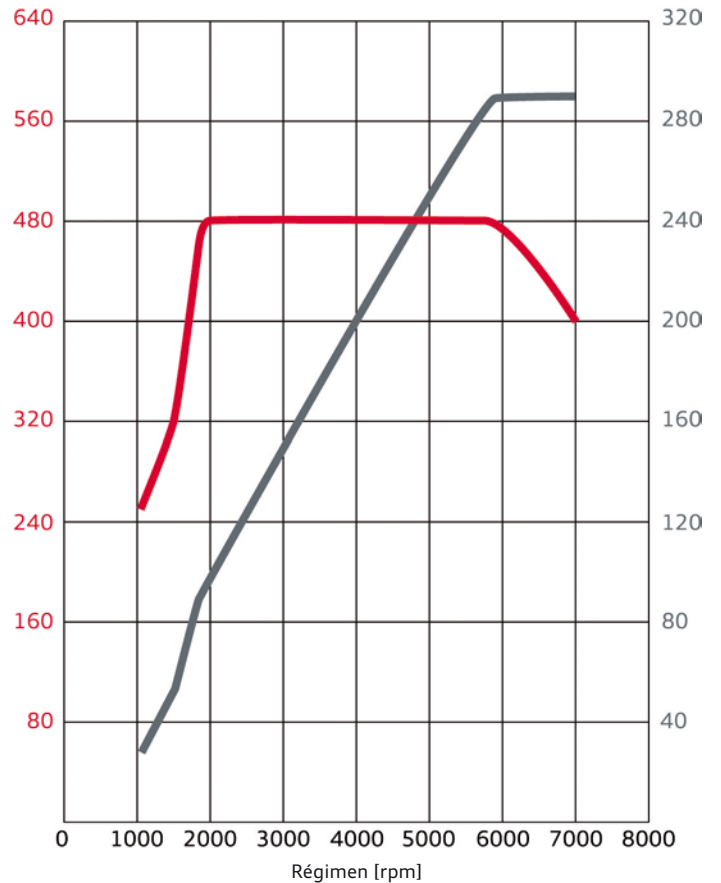




## Datos técnicos

### Curva de par y potencia del motor TFSI 2,5l de 5 cil. en línea (Letras distintivas del motor DAZA)

— Potencia en kW  
— Par en Nm



661\_004

Características	Datos técnicos
Letras distintivas del motor	DAZA
Arquitectura	Motor de 5 cilindros en línea
Cilindrada en cc	2480
Carrera en mm	92,8
Diámetro de cilindros en mm	82,5
Distancia entre cilindros en mm	88
Válvulas por cilindro	4
Orden de encendido	1-2-4-5-3
Compresión	10,0 : 1
Potencia en kW a rpm	294 a 5.850 – 7.000
Par en Nm a rpm	480 a 1.700 – 5.850
Combustible	Súper plus sin azufre de 98 octanos
Sobrealimentación	Turbocompresor por gases de escape con intercooler (presión de sobrealimentación máxima absoluta: 2,35 bares)
Gestión del motor	Bosch MED 17.1.62
Peso del motor según <i>DIN GZ 7</i> en kg	160
Depuración de los gases de escape	Precatalizador cerca del motor, 1 sonda lambda lineal ante precatalizador, 1 sonda lambda binaria detrás del precatalizador
Norma sobre emisiones de escape	EU6 plus / LEV3 / Tier 3

# Mecánica del motor

## Bloque motor

El bloque motor pesa 18,8 kg menos, gracias al cambio de fundición gris a aluminio (ALSi7Mg0,3). El bloque "deep skirt" se fabrica en *procedimiento "Rotacast"* 7.

Los sombreretes de bancada van estructurados por láser para incrementar su resistencia y dotados de una unión atornillada transversal adicional. Aparte de ello se integran en el bloque las espirales de la bomba de refrigeración y el módulo de la bomba de alta presión del combustible.

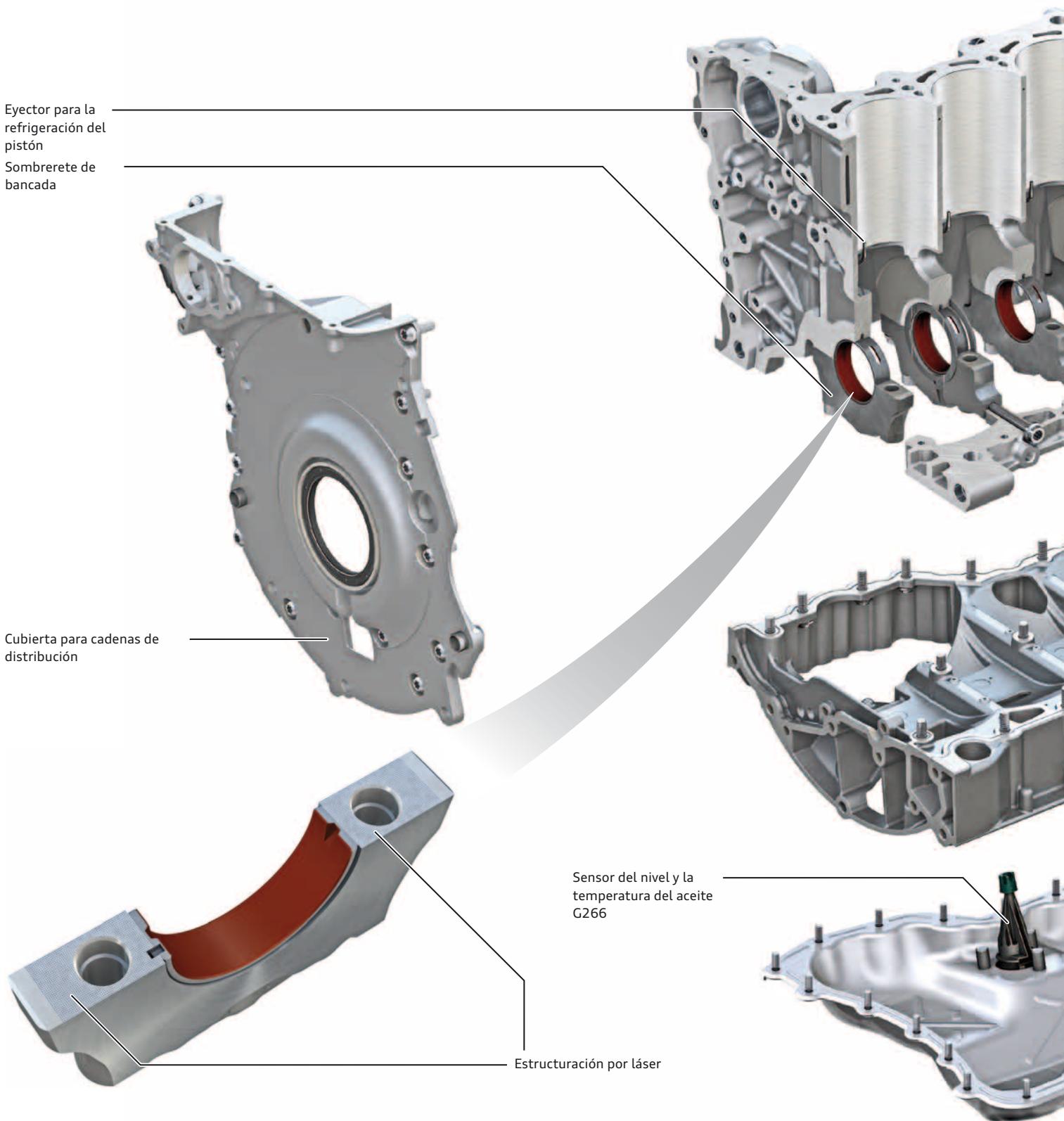
Las pistas de deslizamiento de los cilindros se elaboran por medio de un *procedimiento APS (aplicación por proyección atmosférica de plasma)* 7. Entre los cilindros se ha implantado una refrigeración adicional de las paredes entre ellos.

Eyector para la refrigeración del pistón  
Sombrero de bancada

Cubierta para cadenas de distribución

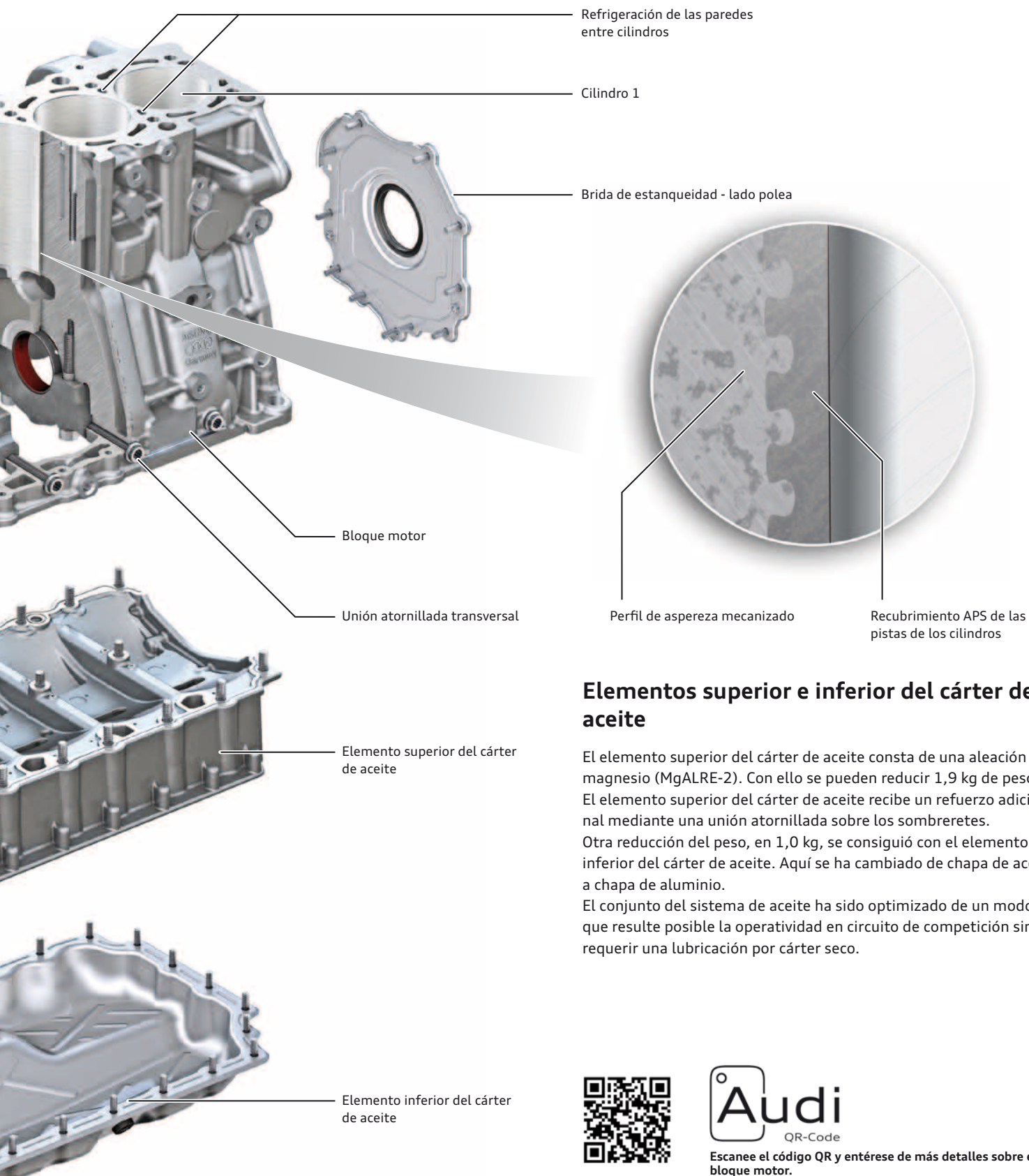
Sensor del nivel y la temperatura del aceite G266

Estructuración por láser



## Carcasa de distribución (cubierta para las cadenas de distribución)

- > Pesa 600 g menos
- > Enlace más adaptable a la culata
- > Una menor altura de la construcción
- > Fijación del sensor del régimen del eje intermediario G265



### Elementos superior e inferior del cárter de aceite

El elemento superior del cárter de aceite consta de una aleación de magnesio (MgALRE-2). Con ello se pueden reducir 1,9 kg de peso. El elemento superior del cárter de aceite recibe un refuerzo adicional mediante una unión atornillada sobre los sombreretes. Otra reducción del peso, en 1,0 kg, se consiguió con el elemento inferior del cárter de aceite. Aquí se ha cambiado de chapa de acero a chapa de aluminio. El conjunto del sistema de aceite ha sido optimizado de un modo que resulte posible la operatividad en circuito de competición sin requerir una lubricación por cárter seco.



Escanee el código QR y entérese de más detalles sobre el bloque motor.



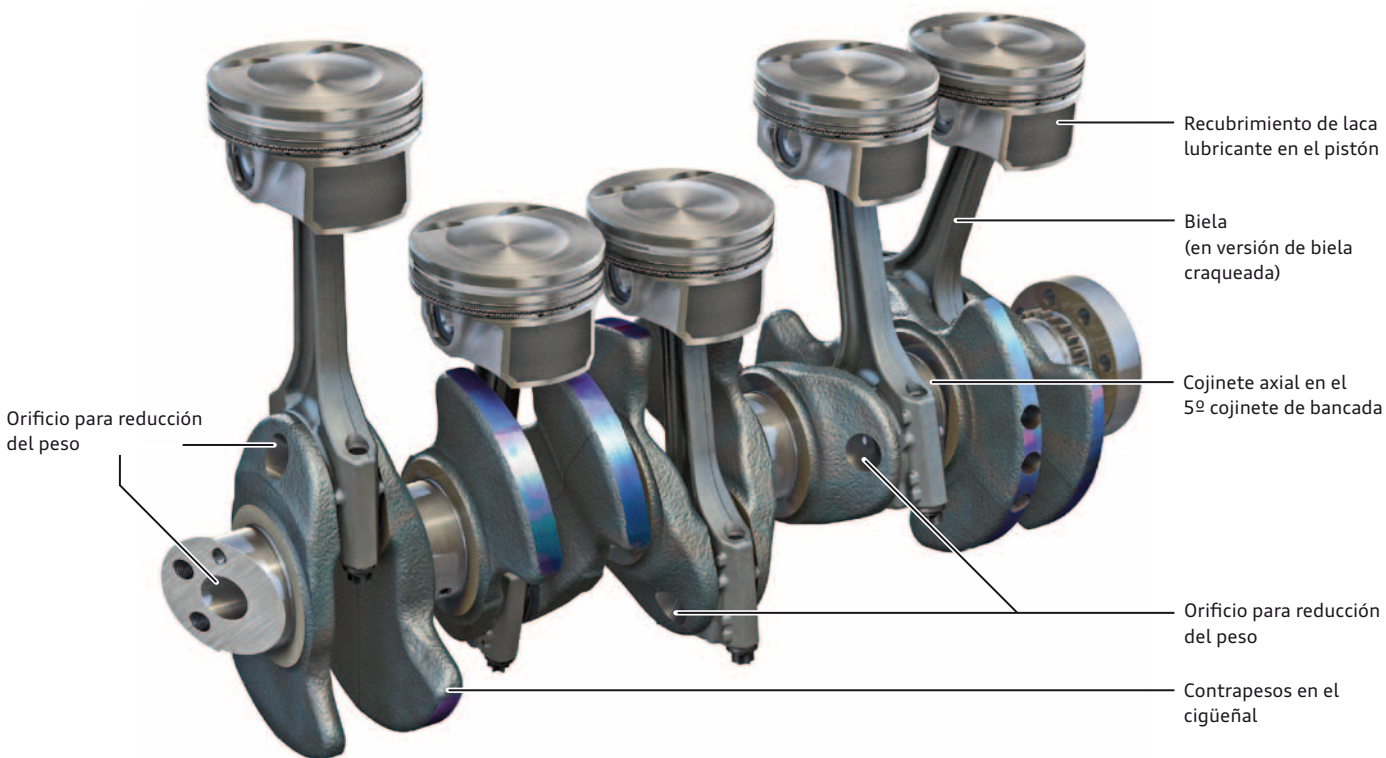
# Mecanismo del cigüeñal

## Cigüeñal

A pesar de las mayores prestaciones con respecto al motor predecesor, se ha podido reducir el peso del cigüeñal en 1,5 kg. Se aplica un cigüeñal forjado y bonificado, de material 42CrMoS4. Los sombreretes de bancada del cigüeñal se han podido reducir en el diámetro de 58 mm a 52 mm para reducir las fricciones. Otra medida para aligerar el peso consiste en los orificios que se implantan en las gualderas y una perforación longitudinal.



Escanee el código QR y entérese de más detalles sobre el cigüeñal.



661\_006

## Semicojinetes

Atendiendo a los esfuerzos cada vez más intensos a que se someten los cojinetes en el motor EA855 EVO, se han implantado semicojinetes con "recubrimiento Irox" para el cigüeñal.

Los mayores esfuerzos resultan de:

- > Mayores presiones de la ignición
- > Temperaturas más altas
- > Menores dimensiones de los cojinetes
- > Mayores flexiones del cigüeñal
- > Dilución del aceite por combustibles con un mayor contenido de etanol
- > Sistema Start-Stop

## Cojinetes de bancada superior / inferior

Los semicojinetes de bancada constan de:

- > Un lomo de acero (aprox. 2,25 mm)
- > Una muy delgada capa de aluminio puro, como capa adherente (aprox. 1 - 3  $\mu\text{m}$ )
- > Una aleación de AlSn10Si3CuCr como material de cojinete propiamente dicho (aprox 0,25 mm)
- > Un recubrimiento polimerizado (aprox. 70% PAI + nitruros de boro (partículas duras) + óxido férrico  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  como capa antidesgaste para rodaje y marcha de emergencia)
- > En el cojinete 5 se encuentra el alojamiento axial.

## Cojinete de biela superior / inferior

Los semicojinetes de biela constan de:

- > Un lomo de acero (aprox. 1,1 mm)
- > Una muy delgada capa de aluminio puro, como capa adherente (aprox. 1 - 3  $\mu\text{m}$ )
- > Una aleación de AlSn7Si2.7Cu1.5 como material de cojinete propiamente dicho (aprox 0,3 mm)
- > Un recubrimiento polimerizado (aprox. 70% PAI + MoS2 como capa para rodaje y marcha de emergencia)

# Pistones y bielas

## Pistón

El pistón tiene una cabeza plana y constituye con ello la base para conseguir la alta potencia específica.

- > Conducto de refrigeración periférico; ha permitido reducir la temperatura de la cabeza del pistón en 30 °C
- > Geometría asimétrica del pistón
- > El segmento de compresión va guiado dentro del portasegmentos empotrado
- > La falda del pistón va dotada de un recubrimiento de laca lubricante resistente al desgaste
- > Mayores rebajes para las válvulas en la cabeza del pistón
- > Eje geométrico del bulón descentrado 0,5 mm con respecto al pistón
- > Pistón y bulón emparejados

## Segmentos

- > **Segmento 1:** segmento de sección rectangular (segmento superior alojado en el portasegmentos [segmento de compresión])
- > **Segmento 2:** segmento de cara cónica
- > **Segmento 3:** segmento rascador de aceite, de 3 piezas

## Bulón

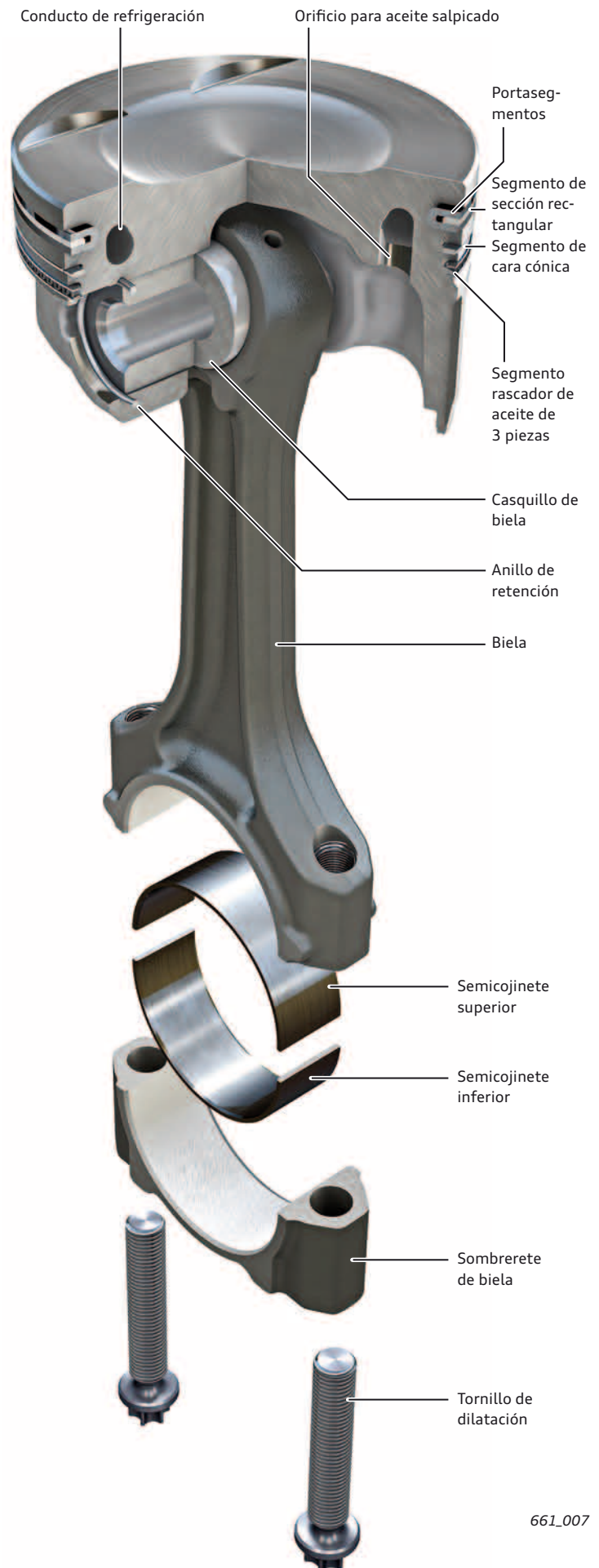
Los bulones de los pistones se fabrican con arranque de virutas a partir de material en barras y se recubren.

Su característica particular es la exactitud de las cotas de fabricación y el recubrimiento especial. Se trata de un recubrimiento de nitruro de molibdeno MoN (color plata). Este recubrimiento es capaz de soportar cargas aún mayores que el recubrimiento DLC. Se aplica p. ej. en motores de la Serie EA888 de 3ª generación.

## Bielas

Las bielas craqueadas, forjadas, de 46MnVS5, tienen geometría de doble T.

El taladro menor está ejecutado sin casquillo. La superficie va tratada aquí por husillo de refino y ruleteo.



661\_007



### Remisión

Hallará más información sobre el manejo de los anillos rascadores de aceite de 3 piezas en el Programa autodidáctico (SSP) 645 "Motores Audi TFSI de 2,0l de la Serie EA888"

## Culata

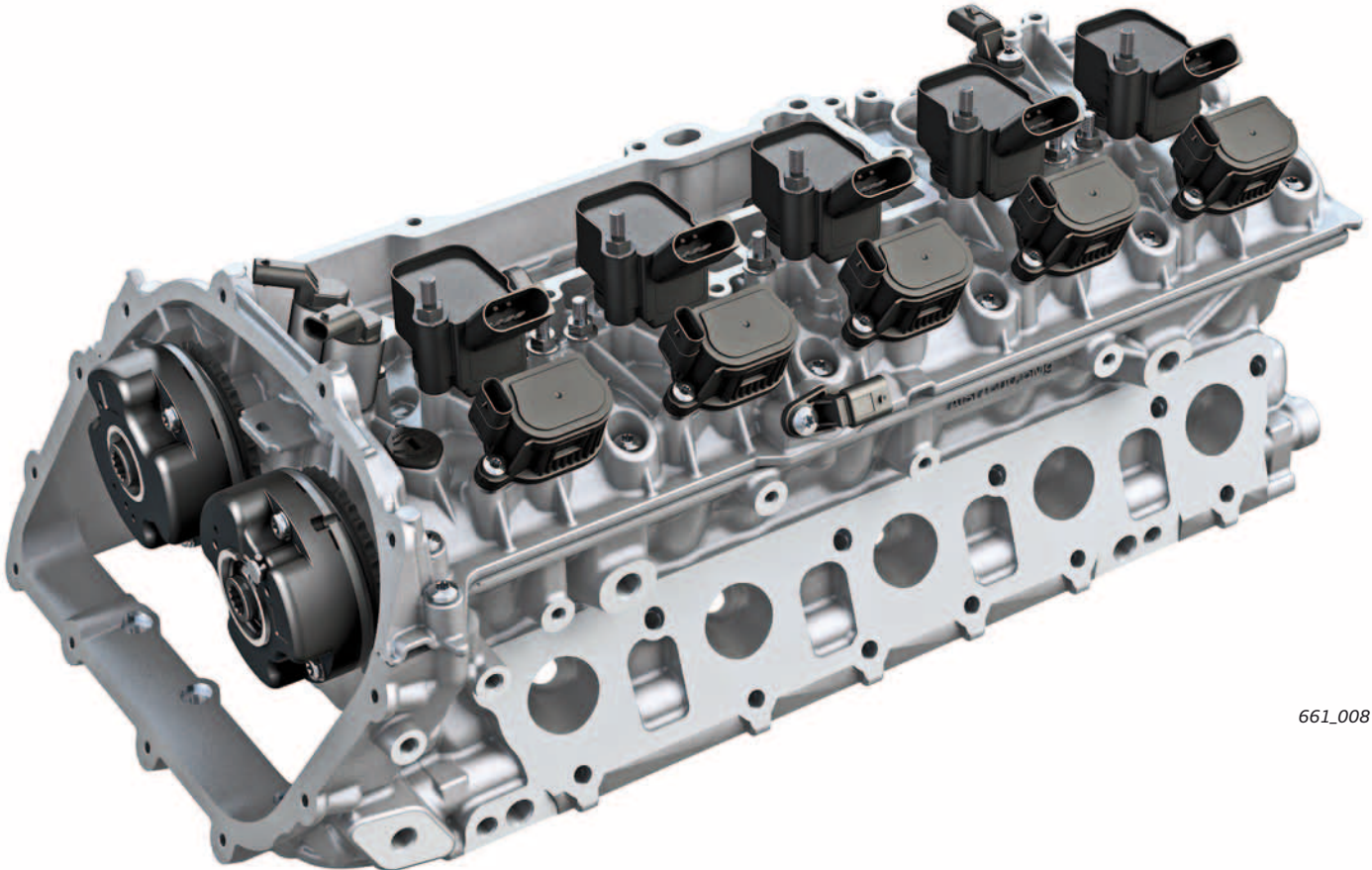
La culata ha sido revisada en numerosos aspectos con respecto al motor predecesor. Teniendo en cuenta las mayores cargas de presiones punta, aparte de aplicarse un tornillo de culata de resistencia ultra alta, también se aplica una nueva junta de culata de 5 capas. Debido a los intensos caudales de los gases de escape, se aplica un nuevo sello de los vástagos de válvulas.

Como una modificación importante se agrega a ello el alojamiento de los árboles de levas. Aquí se ha podido conseguir una ventaja en lo que respecta a las fricciones.

Por primera vez se aplica en un motor 5 cilindros el sistema Audi valvelift por el lado de escape.

Otra modificación consiste en el traslado del accionamiento de la bomba de alta presión de combustible hacia la cadena. Aquí se inscriben menos oscilaciones en el mando de los árboles de levas. La ventaja que de ahí resulta son unos tiempos más breves para el reglaje de los árboles de levas.

### Culata - lado escape



661\_008

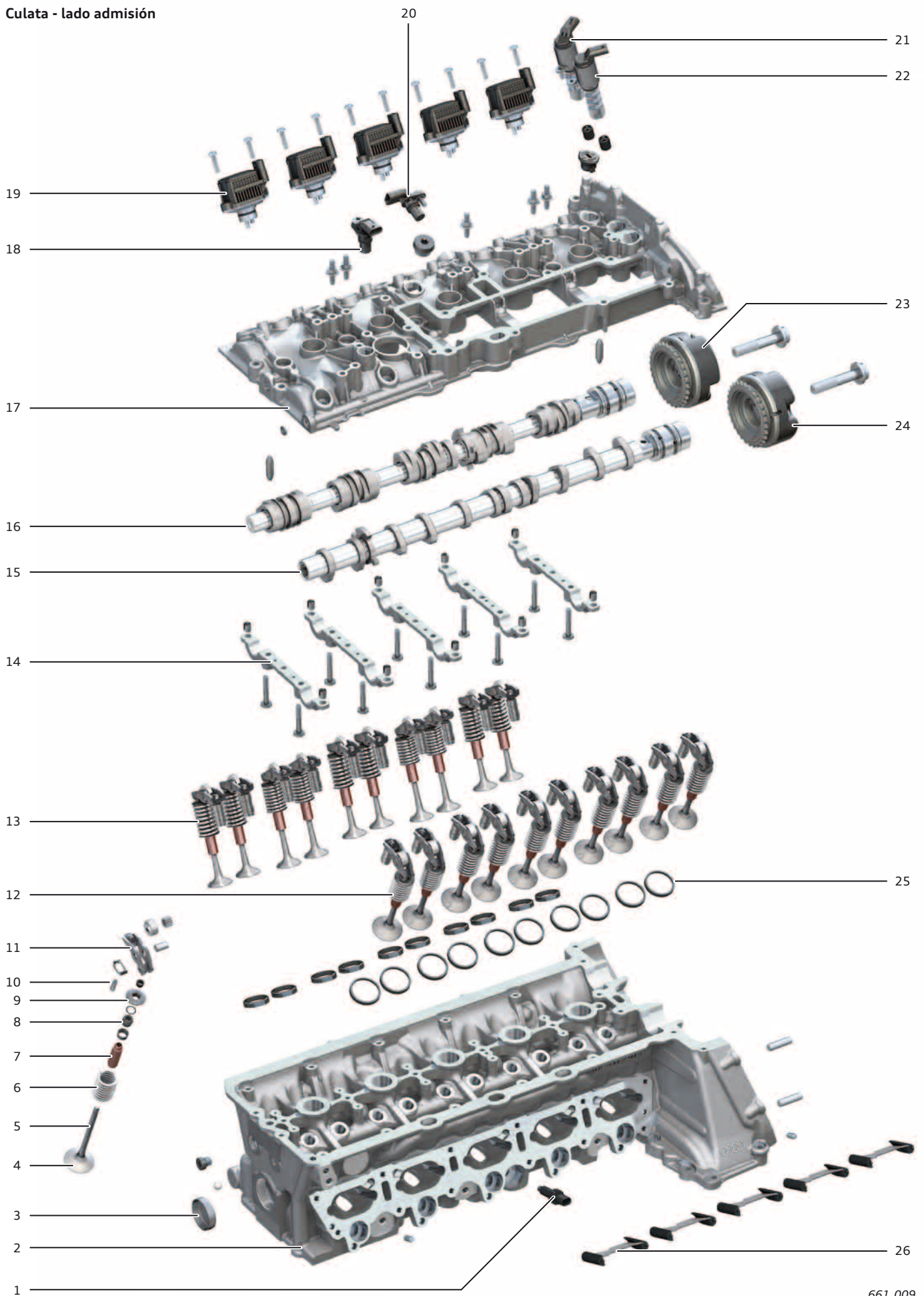
### Leyenda de la figura, página 11

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor G694 | 14 | Puente portacojinetes de los árboles de levas      |
| 2  | Culata   | 15 | Árbol de levas de admisión                         |
| 3  | Tapa de cierre (tapón protector anticongelación)                       | 16 | Árbol de levas de escape                           |
| 4  | Platillo de válvula  | 17 | Tapa de la culata                                  |
| 5  | Vástago de válvula   | 18 | Sensor Hall G40                                    |
| 6  | Muelle de válvula  | 19 | Actuador de la leva de escape                      |
| 7  | Guía de válvula  | 20 | Sensor Hall 3 G300                                 |
| 8  | Sello del vástago de válvula   | 21 | Válvula 1 para distribución variable (escape) N318 |
| 9  | Platillo de muelle superior  | 22 | Válvula 1 para distribución variable N205          |
| 10 | Elemento de apoyo  | 23 | Variador del árbol de levas de escape              |
| 11 | Balancín flotante de rodillo   | 24 | Variador del árbol de levas de admisión            |
| 12 | Válvula de admisión  | 25 | Anillos de asiento de válvulas                     |
| 13 | Válvula de escape  | 26 | Chapa divisoria del conducto                       |



# Estructura

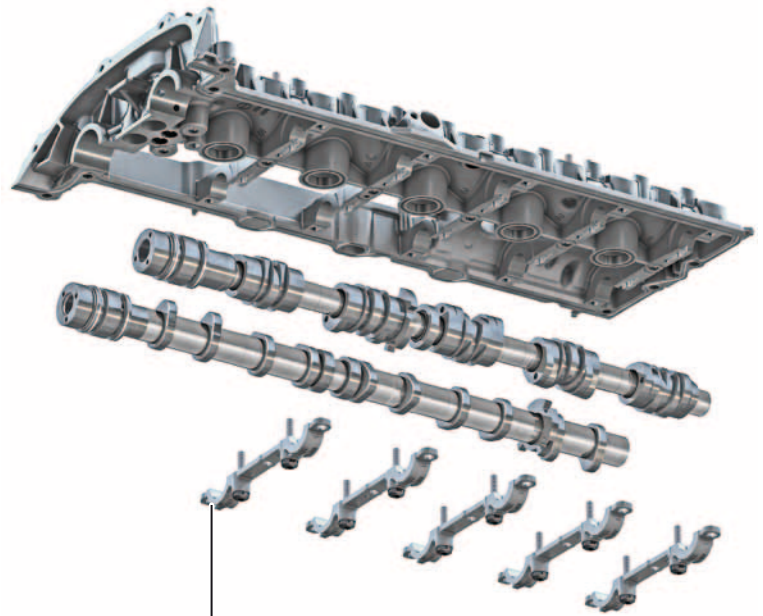
## Culata - lado admisión



## Árboles de levas

Los árboles de levas van alojados con cojinetes de deslizamiento en la tapa de la culata. Ambos árboles de levas se atornillan a la tapa de la culata por medio de puentes portacojinetes.

La ventaja de este concepto se manifiesta en forma de un montaje exento de tensiones. Aparte de ello, todo el conjunto de alojamiento de los árboles de levas se encuentra en un sistema integral muy rígido, que hace al motor menos propenso a fallar a regímenes altos. El primer cojinete detrás del accionamiento de cadena es una versión más grande. La culata constituye aquí el semicojinete opuesto. Si surgiera aquí un daño, tendrá que cambiarse la culata completa.



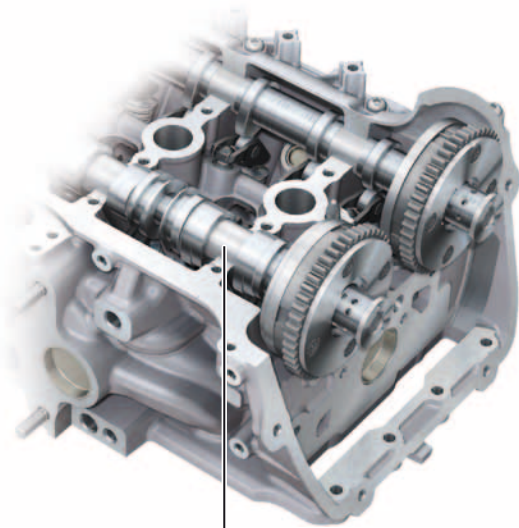
Puentes portacojinetes de árboles de levas  
1 - 5

661\_010

## Alojamiento del árbol de levas AVS

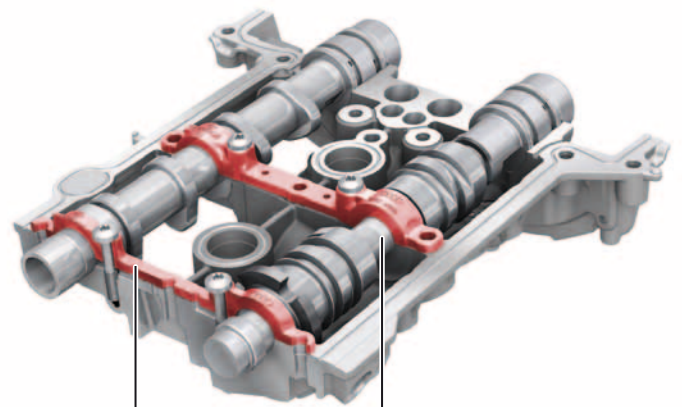
En contraste con los anteriores motores de gasolina con los cilindros en línea de Audi, el alojamiento del árbol de levas AVS en el nuevo motor de 5 cilindros se realiza a través del árbol básico. Comparación: EA888 3ª generación (figura izquierda).

El alojamiento se realizaba allí en los elementos portalevas. La ventaja aquí es la menor fricción.



661\_011

EA888 de 3ª generación  
Alojamiento del árbol de levas de escape en el elemento portalevas AVS



661\_012

Puente portacojinetes  
EA855 EVO  
Alojamiento del árbol de levas de escape en el árbol básico



### Nota

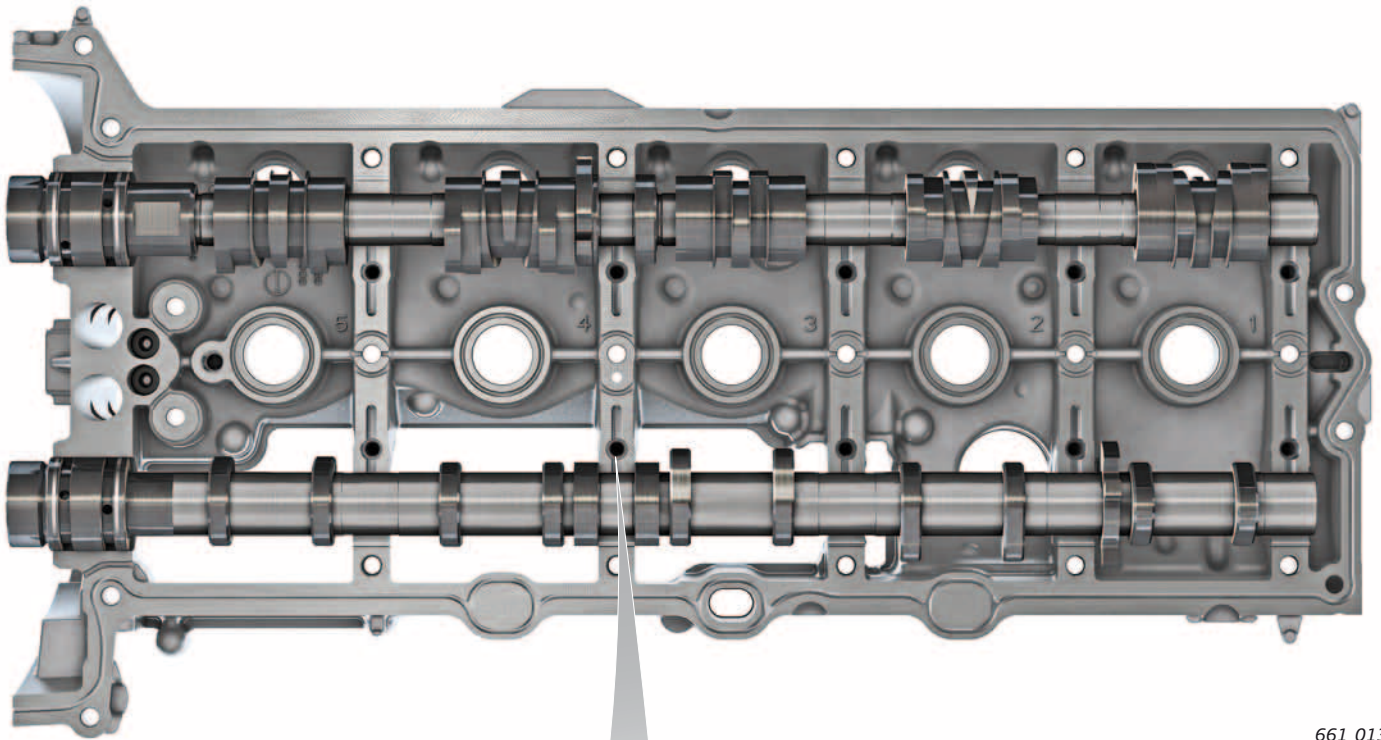
1. Para el desmontaje de la tapa de la culata, se tiene que quitar primero la cadena de distribución de los árboles de levas.
2. Si ocurriera un daño en los cojinetes delanteros, se tendrá que sustituir la culata completa.



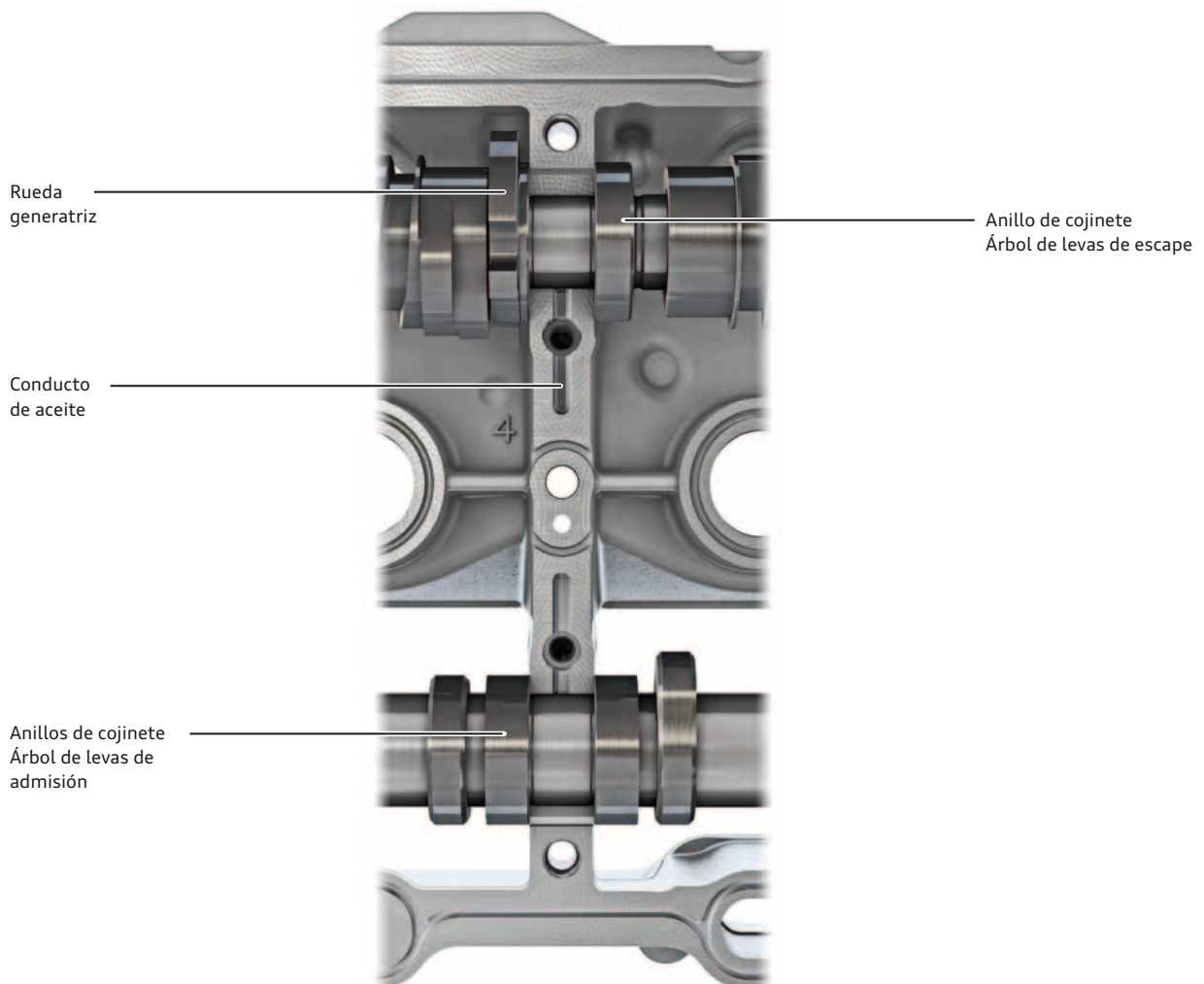
## Cojinete axial del árbol de levas

Los árboles de levas se apoyan lateralmente en los semicojinetes del puente entre los cilindros 3 y 4.

Los árboles de levas llevan anillos de cojinete para esos efectos.



661\_013



661\_014



## Audi valvelift system (AVS)

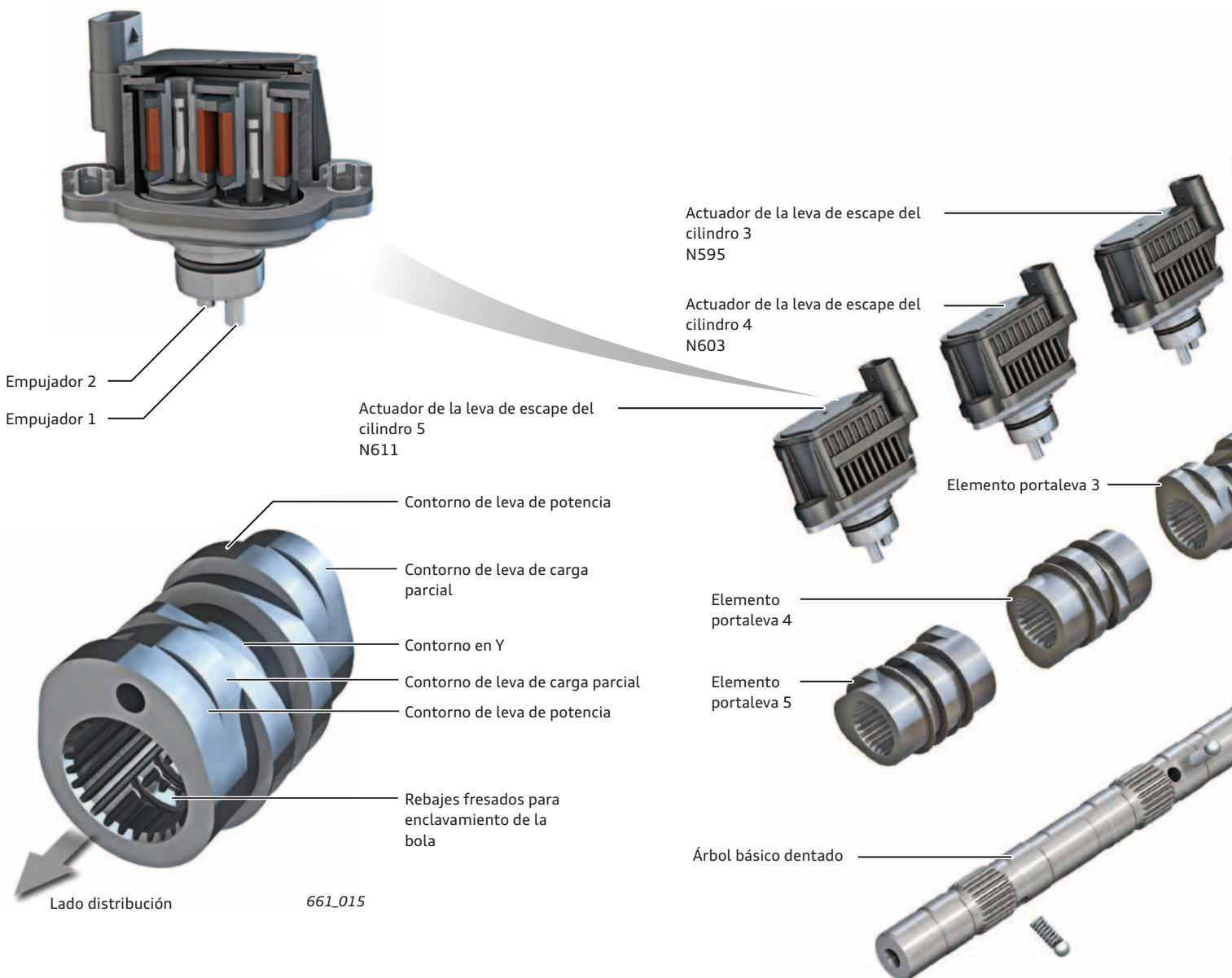
Con la implantación del sistema AVS por el lado de escape, se ha conseguido una reducción importante del consumo en comparación con el grupo mecánico anterior. El sistema se utiliza también para mejorar las características de entrega de par del motor.

A diferencia de sistemas habidos hasta ahora, no se hace variar la alzada de apertura de las válvulas de escape. Con los dos diferentes contornos de leva, lo que se hace es influir en las duraciones de los ciclos activos, es decir, la duración de la apertura de las válvulas.

### Funcionamiento

El sistema trabaja en conjunto con el reglaje de los árboles de levas. En combinación con el reglaje de fase de los árboles de levas de admisión y escape, con un ángulo de hasta 50° cig. por el lado de admisión y 42° cig. por el lado de escape, así como por la adaptación de las duraciones de los ciclos por parte del AVS, puede

conseguirse una intensa minimización de los gases residuales. El AVS permite conmutar entre una duración de apertura de válvula de 200° cig. para un consumo moderado a cargas baja y parcial y 270° cig. para un comportamiento de respuesta rápida y entrega de alta potencia a plena carga.



#### Nota

Si en los trabajos de reparación se extraviara la bola o el muelle por haberse desplazado en exceso el elemento portalevas, se los podrá pedir como recambio por separado. Si todo el elemento portalevas fue retirado del dentado, se tendrá que sustituir el árbol de levas completo (el elemento portalevas encaja en cualquier posición). En estado de suministro de un árbol de levas nuevo, los elementos portalevas se encuentran situados sobre el contorno de la leva destinada a la entrega de potencia.

## Estructura del árbol de levas de escape

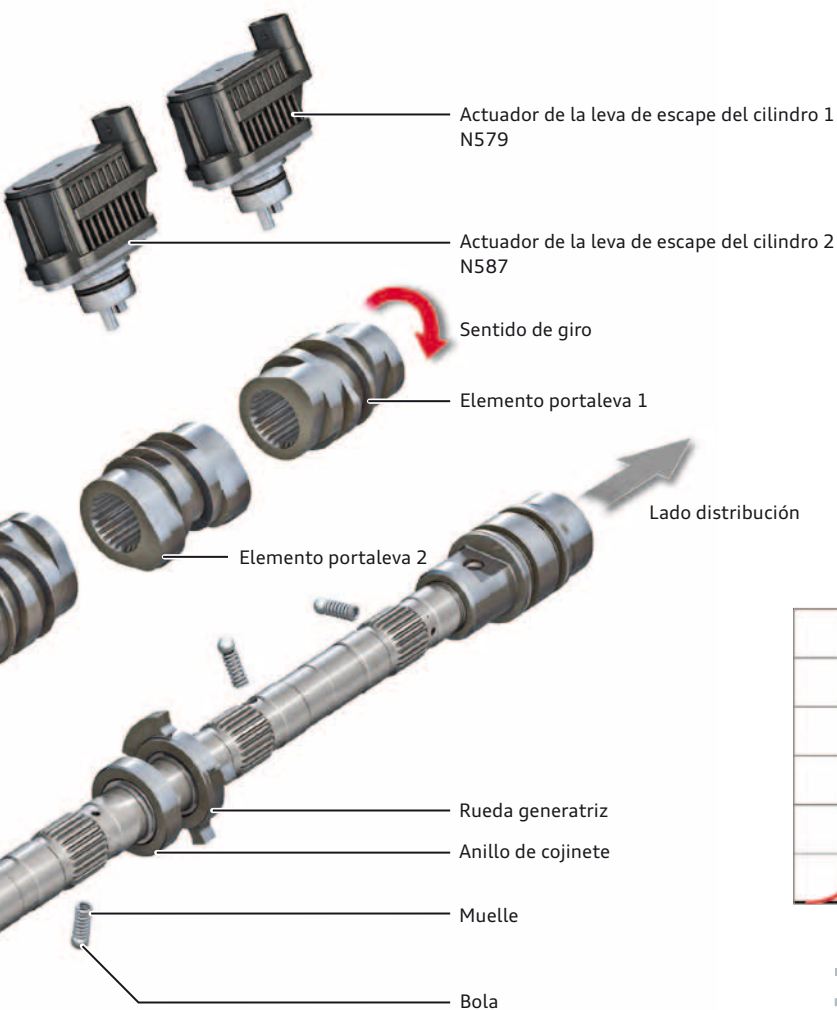
Los elementos portalevas se desplazan sobre un árbol básico dentado y se enclavan mediante bola y muelle. El reglaje se realiza por medio de un actuador doble para cada elemento portalevas. Son capaces de desplazar los elementos portalevas en ambas

direcciones. Los elementos portalevas poseen un contorno en Y en la zona media.

Según sea la excitación, en ese contorno puede entrar uno u otro empujador del actuador de la leva de escape y mover así el elemento portalevas en el sentido correspondiente.

## Asignación del actuador de la leva de escape

Conexión	Potencial y funcionamiento
A1	Masa bobina 1 = empujador 1 = desplazamiento del elemento portalevas sobre el contorno de la leva para entrega de potencia
A2	Masa bobina 2 = empujador 2
A3	Borne 87 alimentación de tensión = desplazamiento del elemento portalevas sobre el contorno de leva de carga parcial

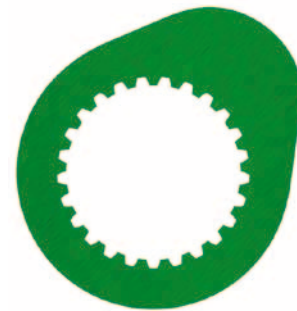


661\_016



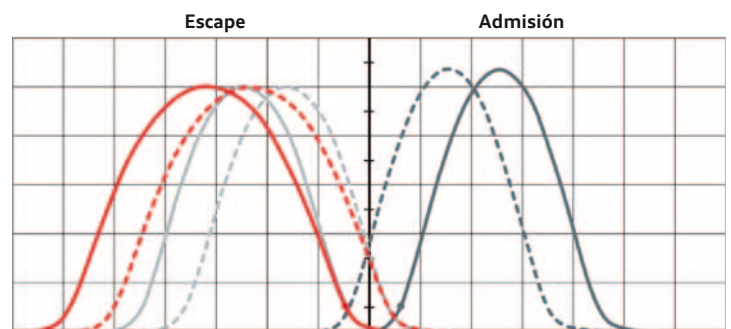
Contorno de leva de potencia 270° cig.

661\_017



Contorno de leva de carga parcial 200° cig.

661\_018



661\_093

- Carrera de escape 200°/10 mm
- - - Carrera de escape 200°/10 mm (+42°)
- Carrera de escape 270°/10 mm
- - - Carrera de escape 270°/10 mm (+42°)
- Carrera de admisión 195°/10,7 mm
- - - Carrera de admisión 195°/10,7 mm (-50°)



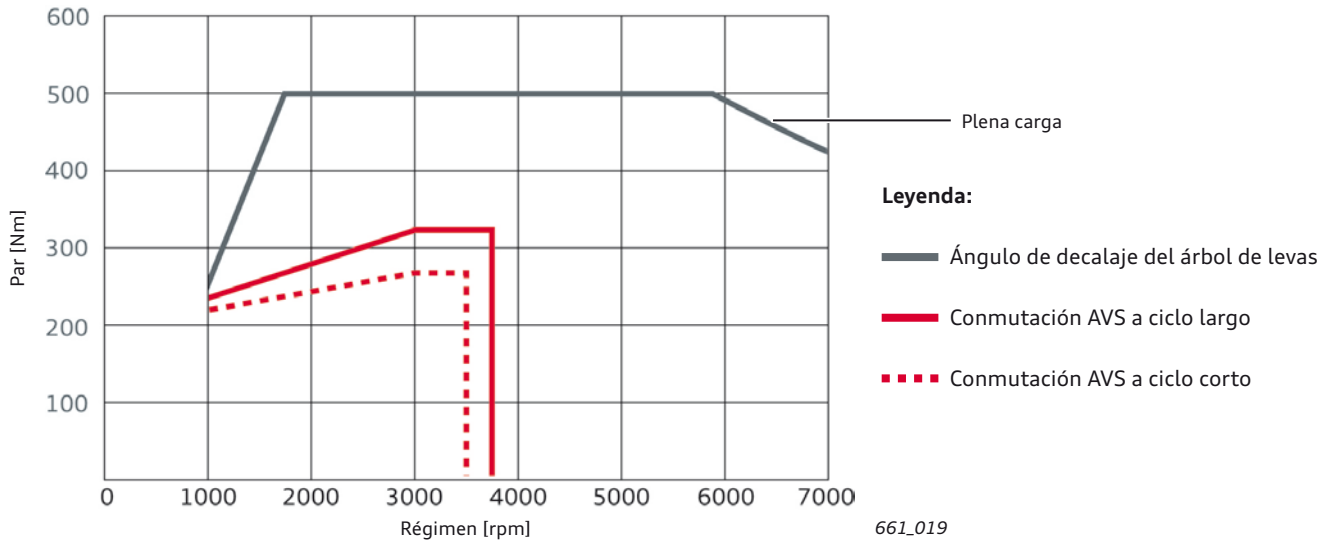
### Remisión

Hallará más información sobre el funcionamiento básico del Audi valvelift system AVS en el Programa autodidáctico (SSP) 411 "Motores Audi de 2,8l y 3,2l FSI con Audi valvelift system".

## Margen de trabajo de AVS

Después de haber parado el motor, los elementos portalevas se encuentran sobre el contorno de leva de carga parcial. La conmutación hacia el contorno de leva de potencia sucede entonces a través de los puntos de conmutación determinados en el mapa de características, a unas 3.800 rpm y una presión media en la cámara de combustión de 11 bares. En el gráfico se muestra

esto a título de ejemplo. La conmutación no se lleva a cabo si la temperatura del aceite es inferior a -10 °C, y tampoco si se sobrepasa un régimen de 4.000 rpm. Solo se puede volver a conmutar cuando el régimen ha vuelto a bajar de ese límite y la temperatura del aceite es superior a -10 °C.



### Conmutación AVS a ciclo largo

Contorno de leva de potencia – ciclo largo  
→ ventajas en el margen completo de la plena carga y en el comportamiento de respuesta; mejora de la entrega de par a régimen inferior, porque esta disposición de los tiempos de distribución posibilita altos porcentajes de barrido a bajos regímenes.

### Conmutación AVS a ciclo corto

Contorno de leva de carga parcial – ciclo corto  
→ ventajas de consumo a carga parcial, comportamiento de arranque, emisiones brutas y suavidad de marcha.

## Comportamiento del sistema en casos de fallo

En casos de fallo se intenta uniformizar a todos los cilindros para un mismo ciclo. Si éste fuera el ciclo corto, adicionalmente se reduce de un modo moderado el llenado de los cilindros, lo cual,

sin embargo, apenas si es perceptible en la fase de circulación normal.

Sistema / sensor	Registro en la memoria de incidencias		Marcha de emergencia/ reducción de la entrega de potencia		Corte del régimen			¿Remedio posible? DCY ↗		Lámparas	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	DRZ	Sí	No	MIL	EPC
Leva larga	X			X	X	X		X		X	X
Leva corta	X			X	X	X		X			X
Operación mixta	X			X	X	X		X		X	X



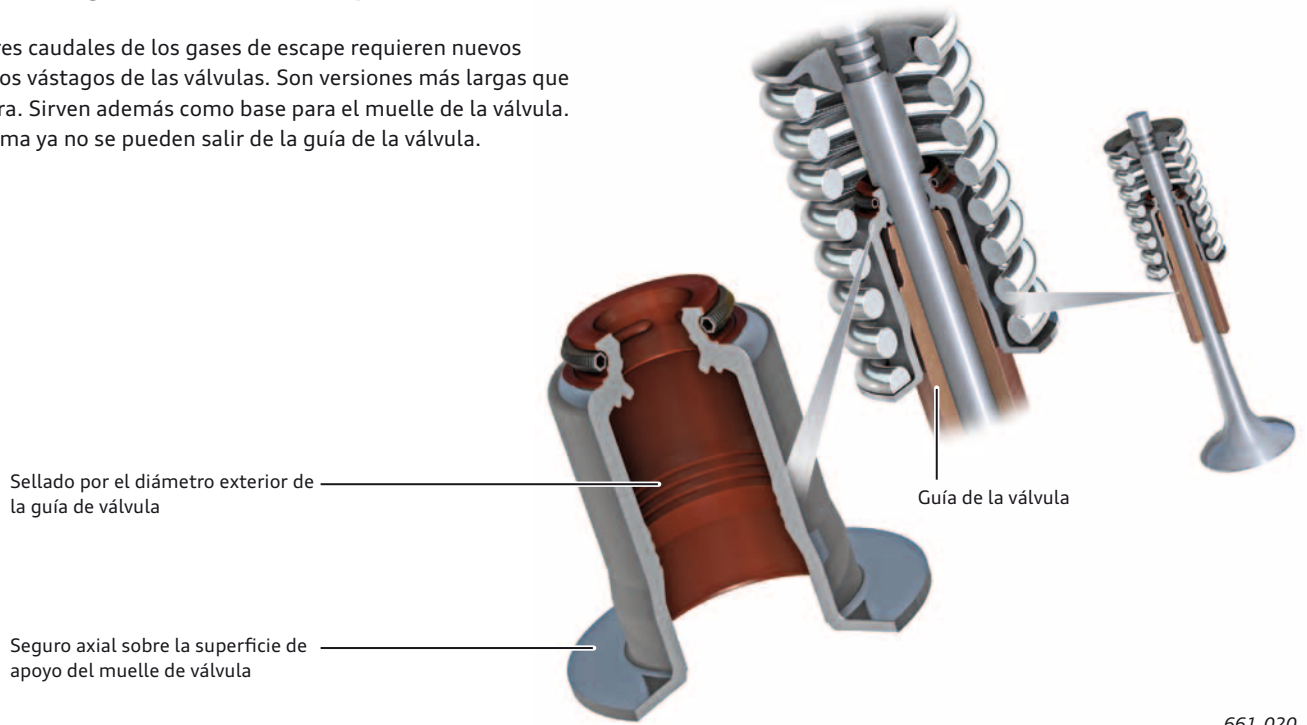
### Nota

Si después de una reparación del motor no todos los elementos portaleva se encuentran sobre el ciclo corto, el motor arranca de todas maneras. En la siguiente fase al ralentí, sin embargo, el motor podría marchar de forma inestable, por encontrarse las regulaciones ajustadas al ciclo corto. Si se aumenta el régimen del motor a 1.200 hasta 1.800 rpm, el sistema conmuta 2 veces en vaivén y vuelve al ciclo corto. Al montar el árbol de levas de escape, se tiene que observar por ello que todos los elementos portaleva se encuentren sobre el ciclo corto.



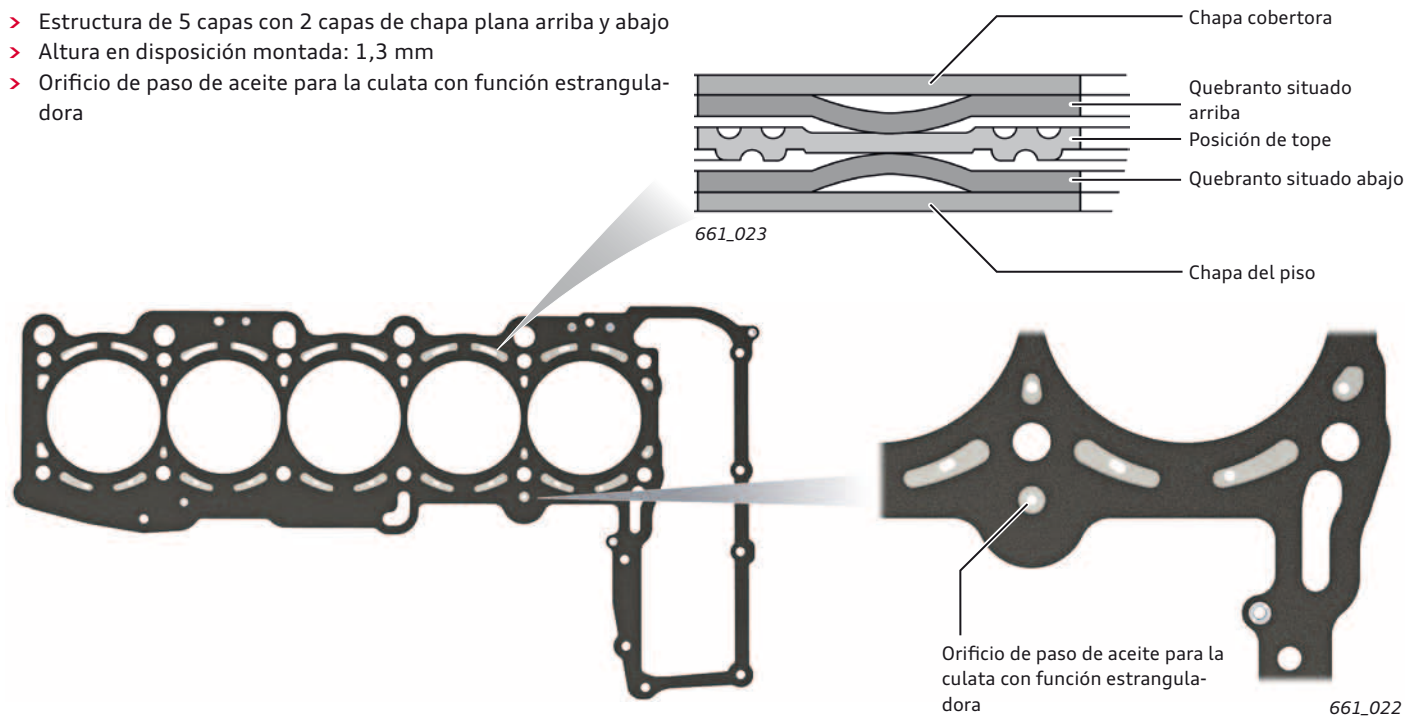
## Sello del vástago de válvula de escape

Los mayores caudales de los gases de escape requieren nuevos sellos de los vástagos de las válvulas. Son versiones más largas que hasta ahora. Sirven además como base para el muelle de la válvula. De esa forma ya no se pueden salir de la guía de la válvula.



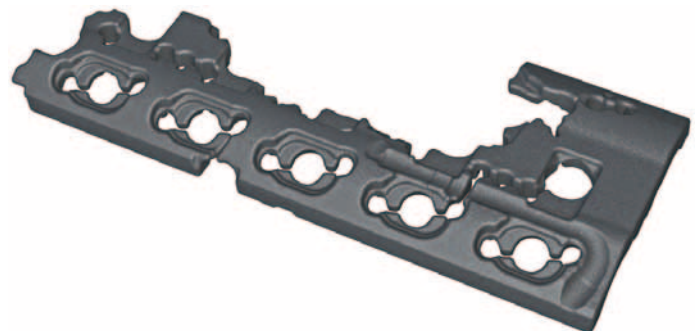
## Junta de culata

- > Estructura de 5 capas con 2 capas de chapa plana arriba y abajo
- > Altura en disposición montada: 1,3 mm
- > Orificio de paso de aceite para la culata con función estranguladora



## Amortiguación acústica culata

Para reducir la generación de sonoridad del motor, se instala directamente sobre la tapa de la culata un elemento amortiguante en espuma polietélica de poliuretano.



## Distribución

El mando de distribución de 2 escalones se encuentra por el lado de la transmisión. En el ramal primario A se acciona con una cadena dentada de 8 mm la bomba de aceite y el eje intermediario a partir del cigüeñal. El eje intermediario es una pieza ensamblada (ZSB). Acciona los árboles de levas y la bomba de alta presión del sistema de combustible, así como la bomba de depresión.

En el ramal secundario, el piñón intermedio acciona los árboles de levas a través de una cadena de rodillos de 8 mm.

Todo el accionamiento de cadena está ejecutado en una versión optimizada a efectos de fricción, teniendo en cuenta los radios de dobladura y la relación de transmisión. La longitud del conjunto del motor se ha podido reducir en 2 mm.

El accionamiento de la bomba de alta presión del combustible se ha trasladado de la culata al bloque motor.

Ventajas:

- > Esto favorece el comportamiento a oscilaciones en los árboles de levas y reduce los esfuerzos en la distribución de cadena
- > Tuberías de combustible más cortas en comparación con la ubicación en la culata
- > Un conjunto mejorado también por cuanto a la protección de peatones (distancia hasta el capó de motor)
- > El sistema sería implantable para las crecientes presiones del combustible en el futuro



661\_026

**Alimentación de aceite lubricante para:**

- > Cojinetes de deslizamiento del eje intermediario ensamblado
- > Bomba de alta presión

Carril de deslizamiento

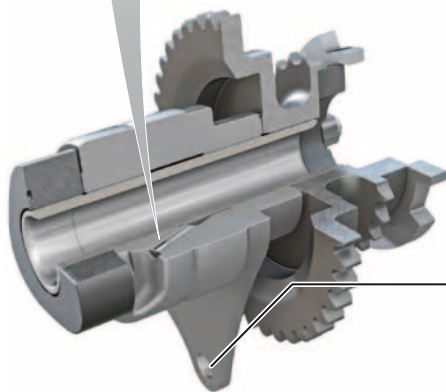
Eje intermediario ensamblado

- > Accionamiento de árboles de levas, bomba de alta presión y bomba de depresión
- > Leva triple para bomba de alta presión
- > Va encajada y atornillada en el bloque motor
- > Cojinete de deslizamiento
- > No se debe desmontar
- > 24 y 40 dientes

Bomba de alta presión

Válvula para dosificación del combustible N290

Unión atornillada eje intermediario



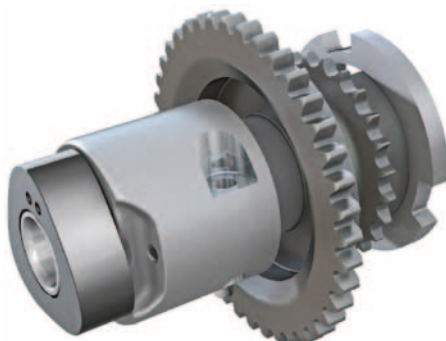
661\_024

**Eje intermediario con unión atornillada por la parte frontal. No se puede desmontar; en motores más antiguos (anteriores a 2017).**

Carril de deslizamiento

Bomba celular de paletas para aceite con caudal volumétrico regulado

Piñón de cadena de la bomba de aceite: 24 dientes

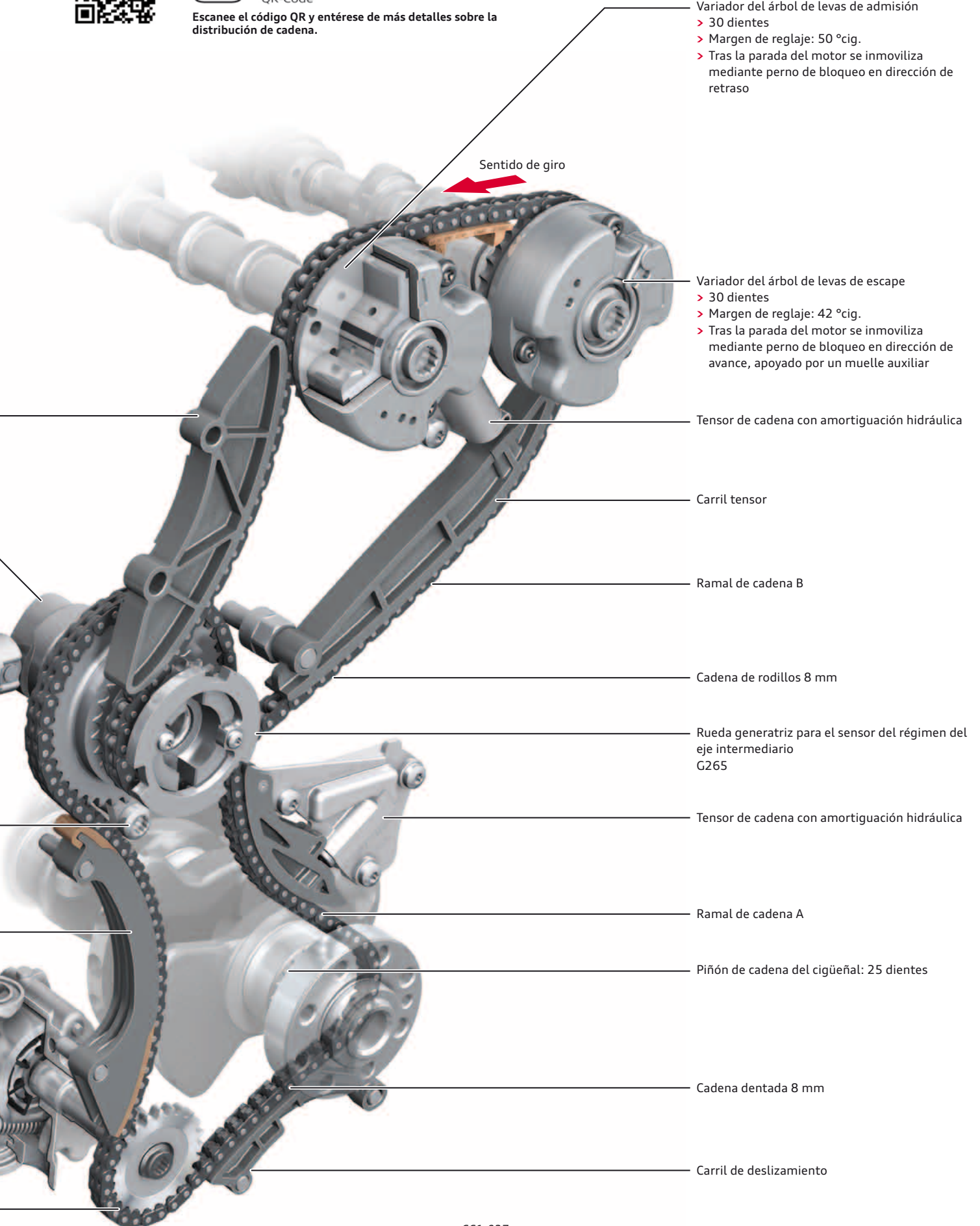


661\_025

**Eje intermediario sin unión atornillada por la parte frontal. Es desmontable; la unión atornillada se establece por arriba, es preciso desmontar la culata.**



Escanee el código QR y entérese de más detalles sobre la distribución de cadena.



Variador del árbol de levas de admisión  
> 30 dientes  
> Margen de reglaje: 50 °cig.  
> Tras la parada del motor se inmoviliza mediante perno de bloqueo en dirección de retraso

Sentido de giro

Variador del árbol de levas de escape  
> 30 dientes  
> Margen de reglaje: 42 °cig.  
> Tras la parada del motor se inmoviliza mediante perno de bloqueo en dirección de avance, apoyado por un muelle auxiliar

Tensor de cadena con amortiguación hidráulica

Carril tensor

Ramal de cadena B

Cadena de rodillos 8 mm

Rueda generatriz para el sensor del régimen del eje intermedio G265

Tensor de cadena con amortiguación hidráulica

Ramal de cadena A

Piñón de cadena del cigüeñal: 25 dientes

Cadena dentada 8 mm

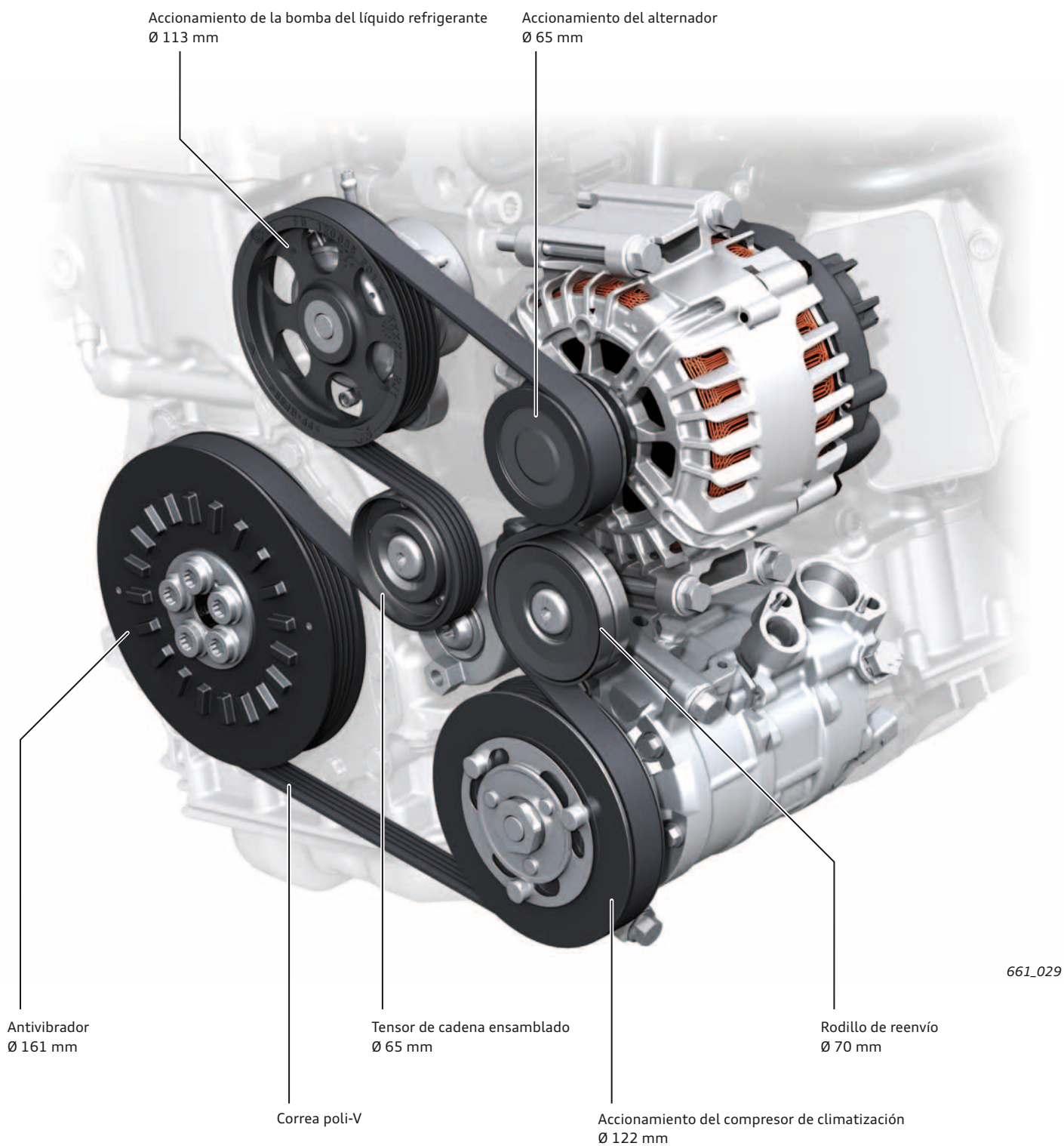
Carril de deslizamiento



## Accionamiento de los grupos auxiliares

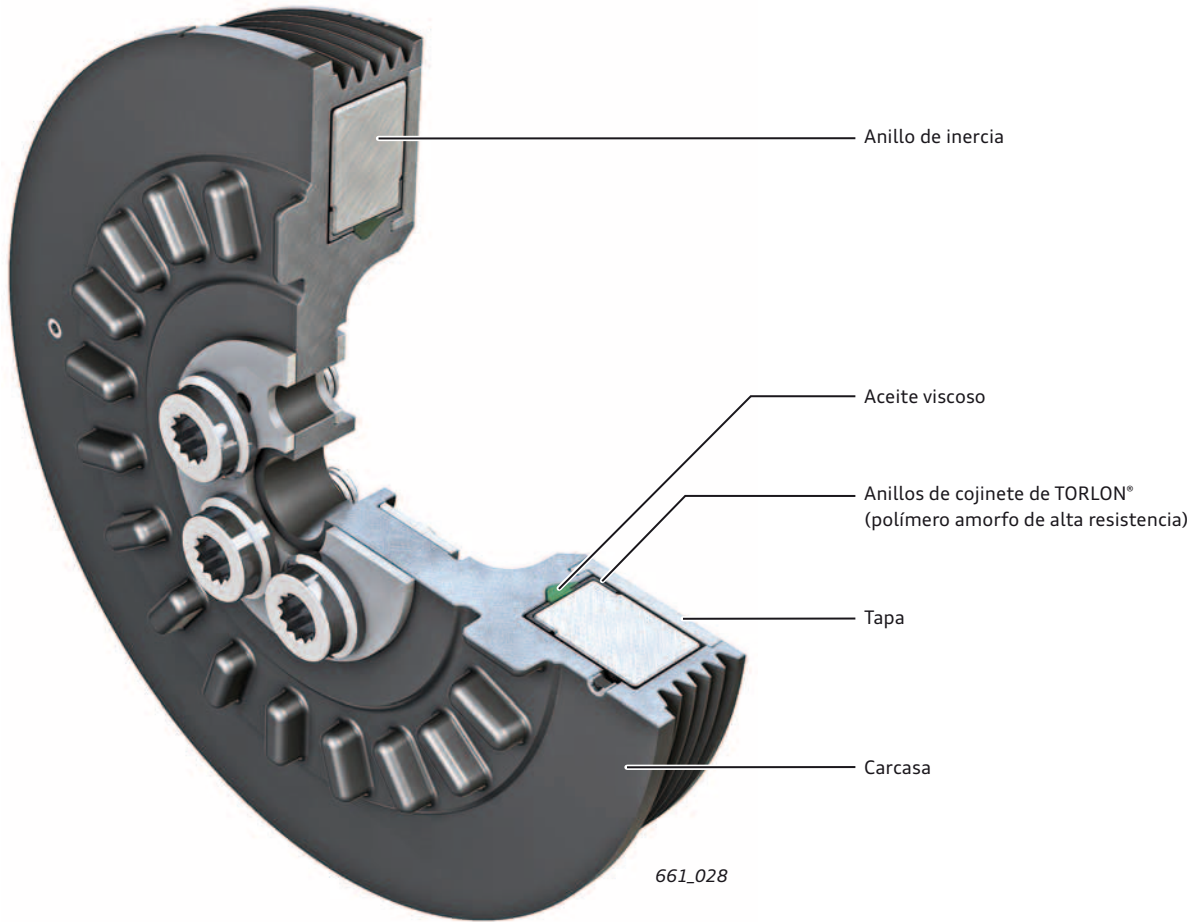
El accionamiento de los grupos auxiliares se realiza por vía única, contrariamente al predecesor. El objetivo planteado a las modificaciones consistió en acortar la longitud de montaje del grupo.

De ese modo puede asegurarse que el grupo se pueda integrar en el sistema modular de montaje transversal, sin tener que efectuar modificaciones esenciales en la estructura del armazón anterior.

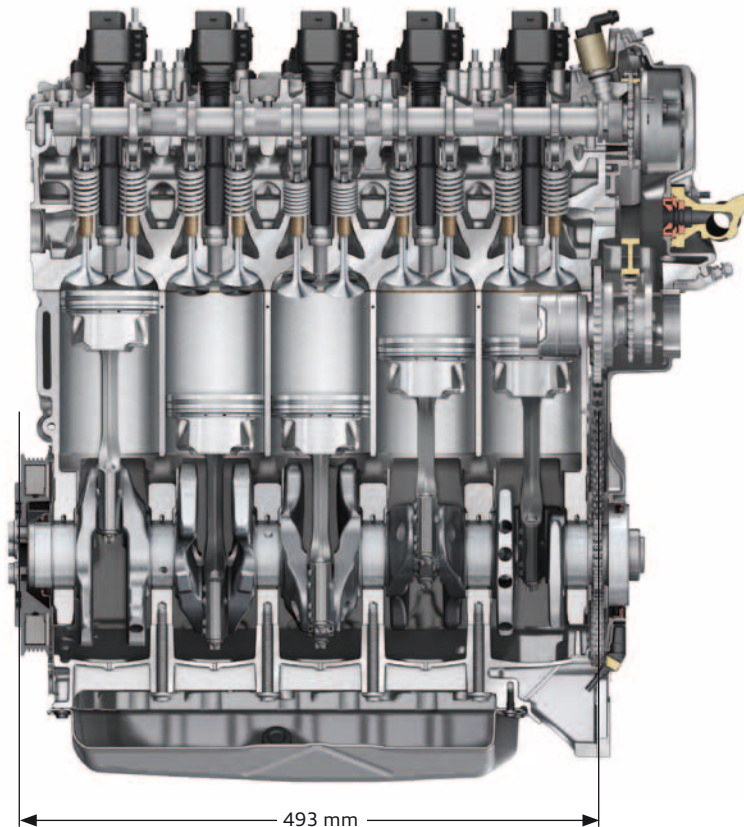


## Antivibrador

El antivibrador está fabricado en aluminio. La amortiguación corre a cargo de un anillo de acero flotante en aceite viscoso.



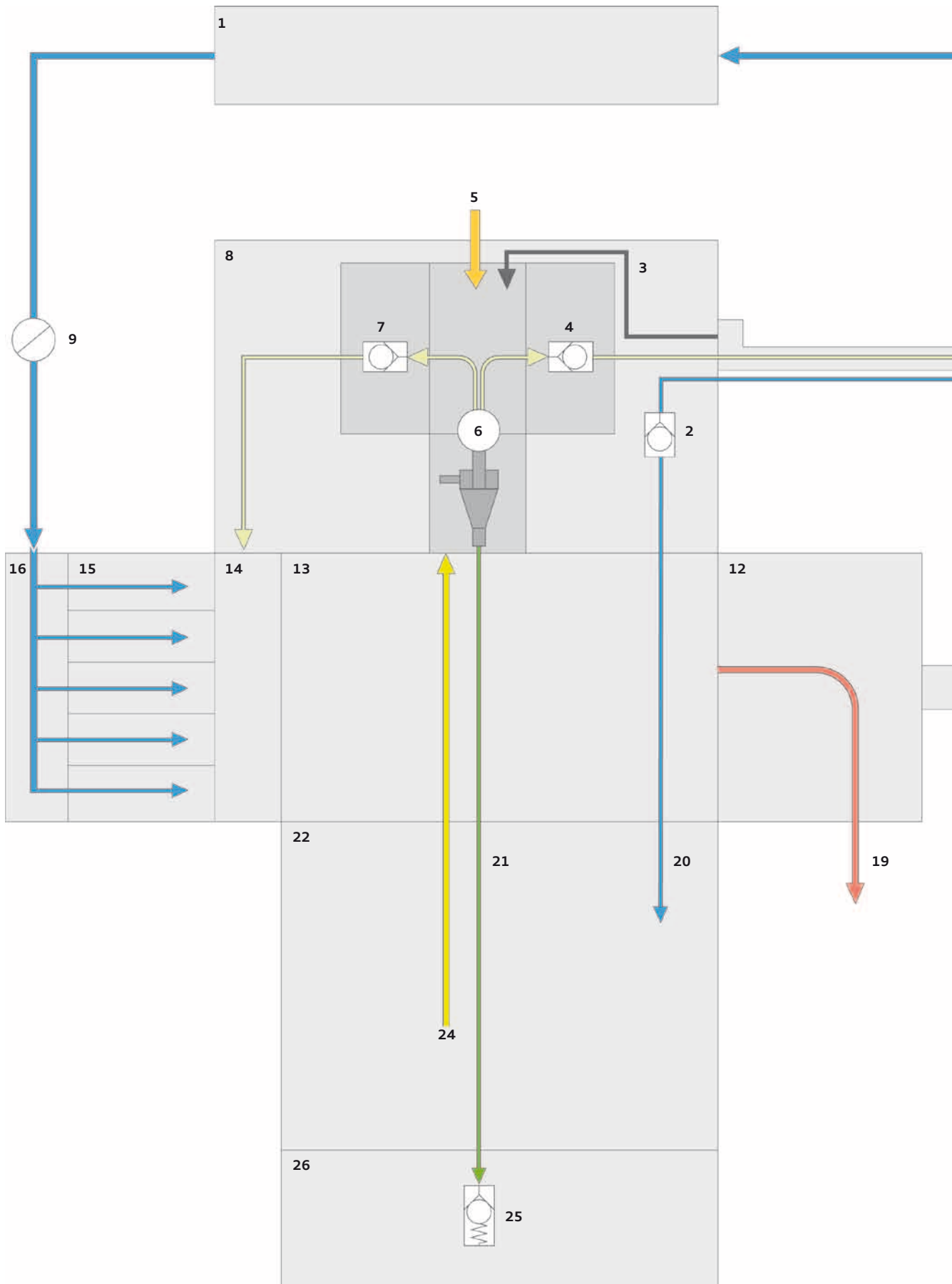
## Longitud de conjunto del motor



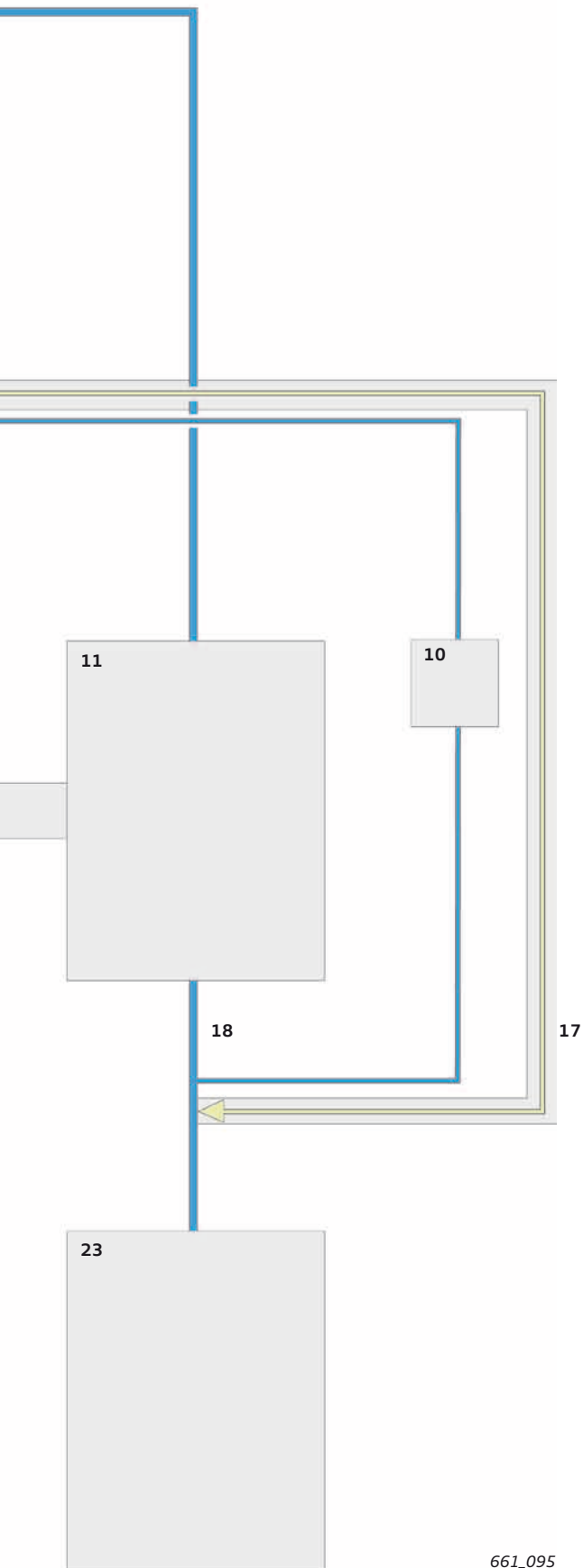
661\_030

# Desaireación y aireación del cárter del cigüeñal

## Estructura del sistema







**Leyenda:**

- Retorno de aceite
- Gases blow-by
- Gases blow-by depurados
- Conducto de diagnosis
- Aire aspirado
- Gases de escape
- Desaireación del depósito

- 1** Intercooler
- 2** Válvula de retención
- 3** Conducto de diagnosis
- 4** Válvula de retención
- 5** Desaireación del depósito
- 6** Válvula reguladora de presión
- 7** Válvula de retención
- 8** Módulo separador de aceite
- 9** Válvula de mariposa
- 10** Válvula para el respiradero del cárter del cigüeñal N546
- 11** Compresor
- 12** Turbina
- 13** Culata
- 14** Conductos de admisión
- 15** Elemento inferior del colector de admisión
- 16** Elemento superior del colector de admisión
- 17** Tubería de desaireación en el modo sobrealimentado
- 18** Tubería de admisión
- 19** Lado de escape
- 20** Tubería de PCV
- 21** Retorno de aceite
- 22** Cárter del cigüeñal
- 23** Carcasa del filtro de aire
- 24** Gases blow-by
- 25** Válvula de gravedad
- 26** Cárter de aceite

661\_095

## Desaireación

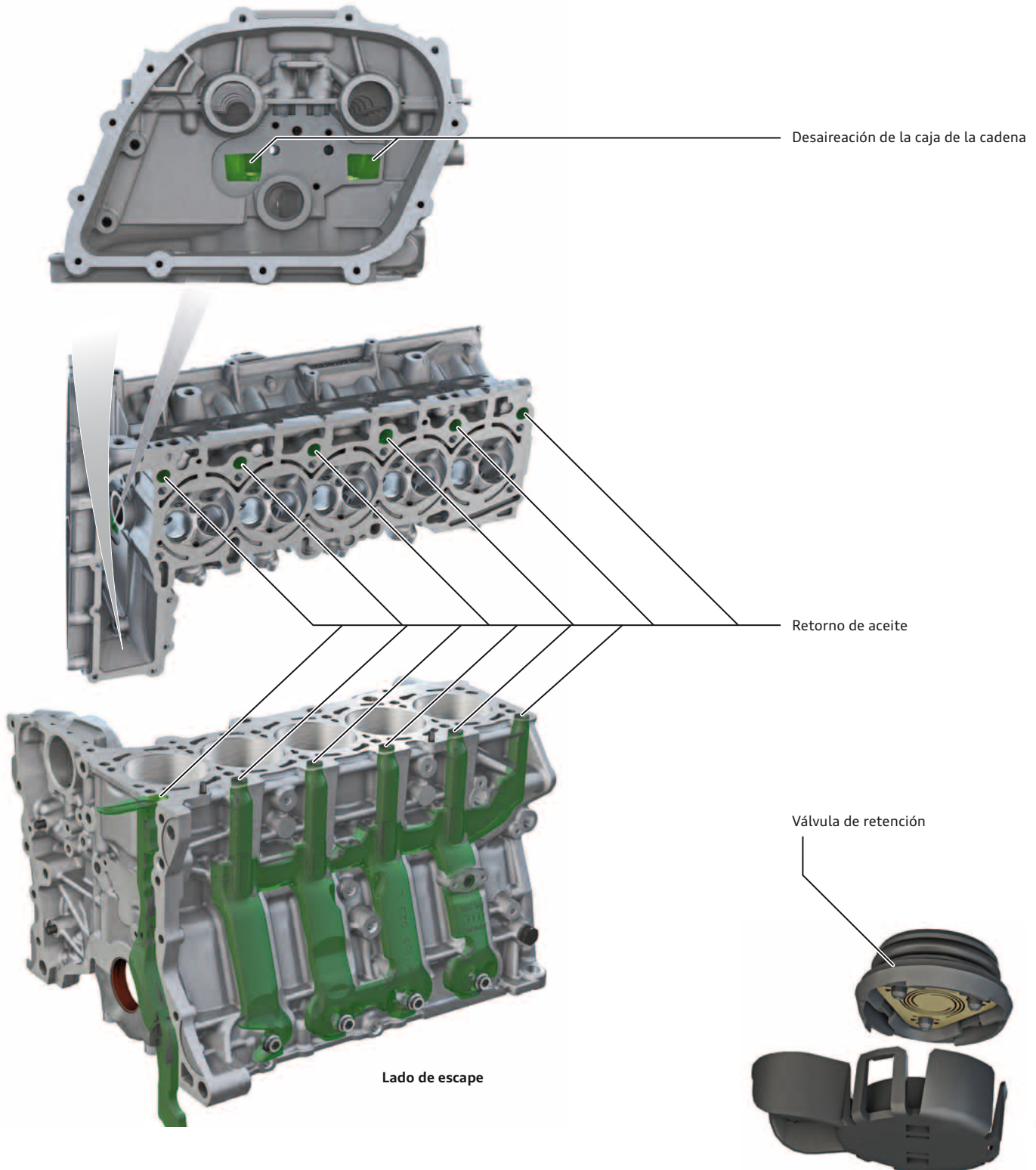
Los gases blow-by fluyen a través de la caja de la cadena hacia la culata. Mediante una inversión del flujo tiene lugar aquí una primera separación basta.

En la parte superior de la tapa de la culata se encuentra abridado el módulo separador de aceite. En éste se procede a separar el aceite de motor contenido en los gases blow-by, antes de pasarlos al aire de la combustión.

## Módulo separador de aceite

El módulo de separación del aceite cumple con las funciones siguientes:

- > Separación gruesa del aceite
- > Separación de aceite nebulizado
- > Regulación de la presión en el bloque motor
- > Distribución del caudal volumétrico de los gases blow-by
  - > Mediante válvulas de retención
  - > Dirección hacia el lado aspirante del turbocompresor
  - > Dirección hacia el colector de admisión
- > Ventilación de PCV
- > Inscripción en AKF



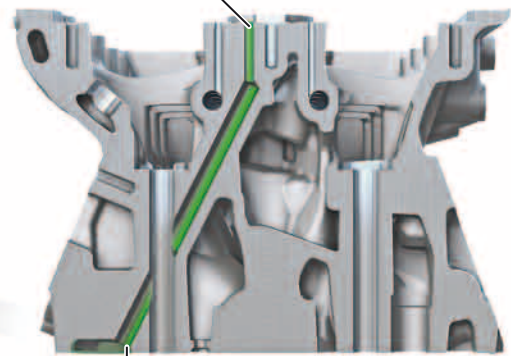
## Retorno de aceite

El aceite capturado por el separador basto fluye por orificios al pie de las 4 cámaras del separador basto directamente a la culata y de ahí vuelve al cárter. El aceite capturado por el separador de aceite nebulizado retorna a través de un conducto por separado en el módulo hacia el conducto de retorno de aceite nebulizado del motor. Este conducto pasa a través de la culata y el bloque y finaliza en una válvula de gravedad situada en el elemento superior del cárter de aceite. Ésta abre después de la parada del motor, cuando se ha acumulado una determinada cantidad de aceite en el conducto de retorno.

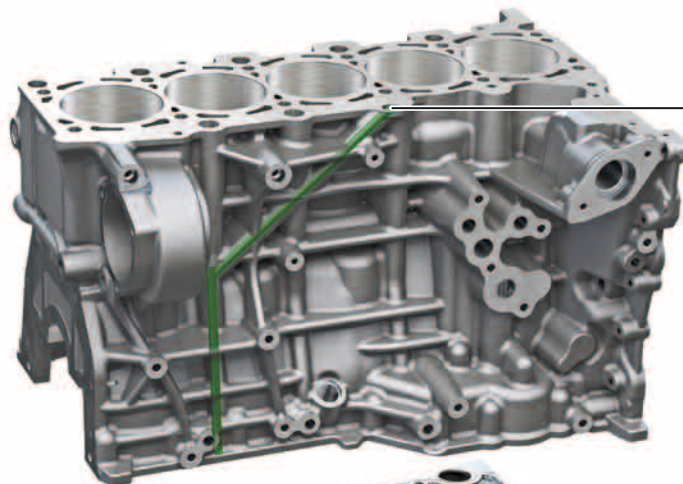
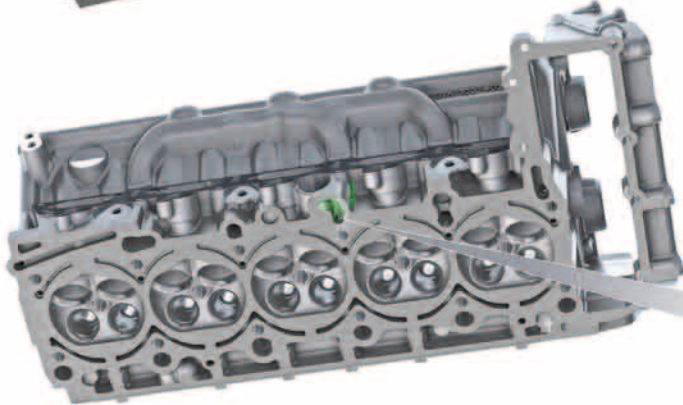
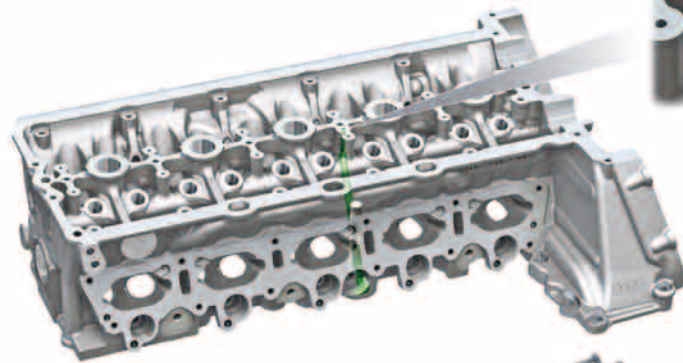
Cojinete 4 del árbol de levas



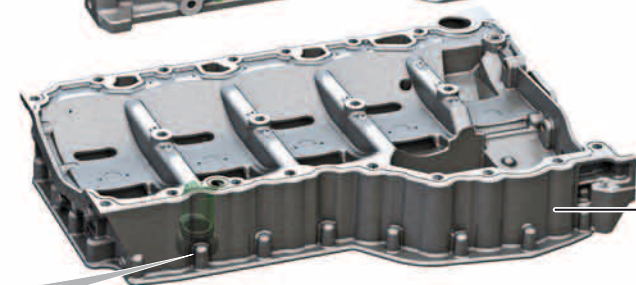
Conducto de salida del separador de aceite nebulizado



Conducto de retorno de aceite nebulizado



Lado aspirante



Elemento superior del cárter de aceite



## Evacuación de los gases blow-by depurados

La distribución del caudal volumétrico de los gases blow-by se realiza por medio del módulo separador de aceite – según las condiciones de presión dadas en la alimentación de aire, ya sea

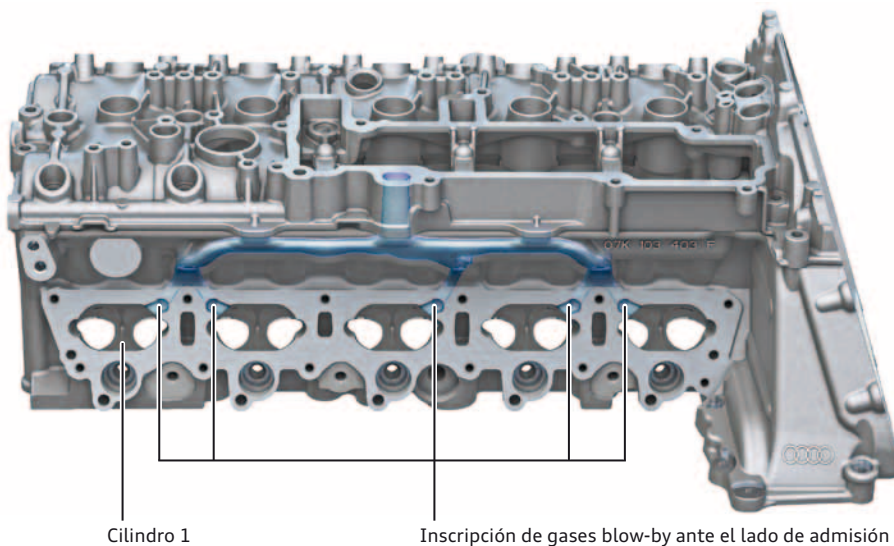
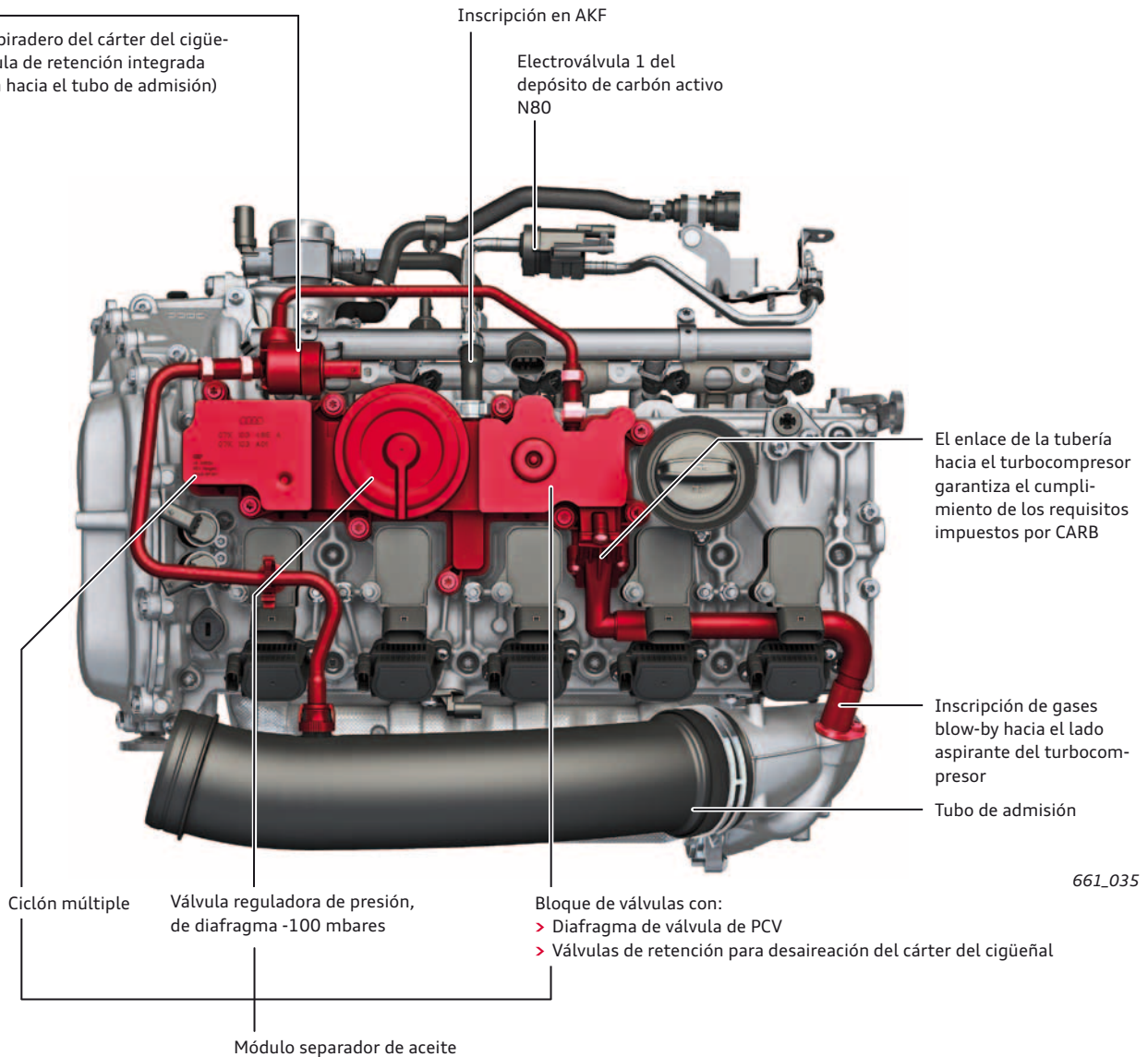
hacia el lado aspirante de la turbina del turbocompresor o directamente hacia los conductos de admisión de la culata.

Válvula PCV

Válvula para el respiradero del cárter del cigüeñal N546 con válvula de retención integrada (cierra en dirección hacia el tubo de admisión)

Inscripción en AKF

Electroválvula 1 del depósito de carbón activo N80



## Aireación del cárter del cigüeñal (PCV)

Para la ventilación del cárter del cigüeñal, se capta aire fresco del trayecto de admisión. Éste se inscribe en el módulo separador de aceite a través de la válvula para el respiradero del cárter del cigüeñal N546. Aquí fluye a través de una válvula de diafragma (válvula de retención). A través de un conducto por separado en la tapa de la culata, la culata y el bloque, el aire fresco fluye hacia el cárter del cigüeñal. La válvula para el respiradero del cárter del cigüeñal N546 es una válvula electromagnética. Se encuentra abierta sin corriente.

La N546 debe cerrar al estar dadas las condiciones siguientes:

- > Corte en deceleración
- > Autoadaptación activa de la mezcla
- > Ralentí y
- > Carga parcial

Para ello se calcula la excitación de la N546 en el mapa de características compuesto por régimen de motor, masa de aire y presión en el colector de admisión.

## Inscripción en AKF

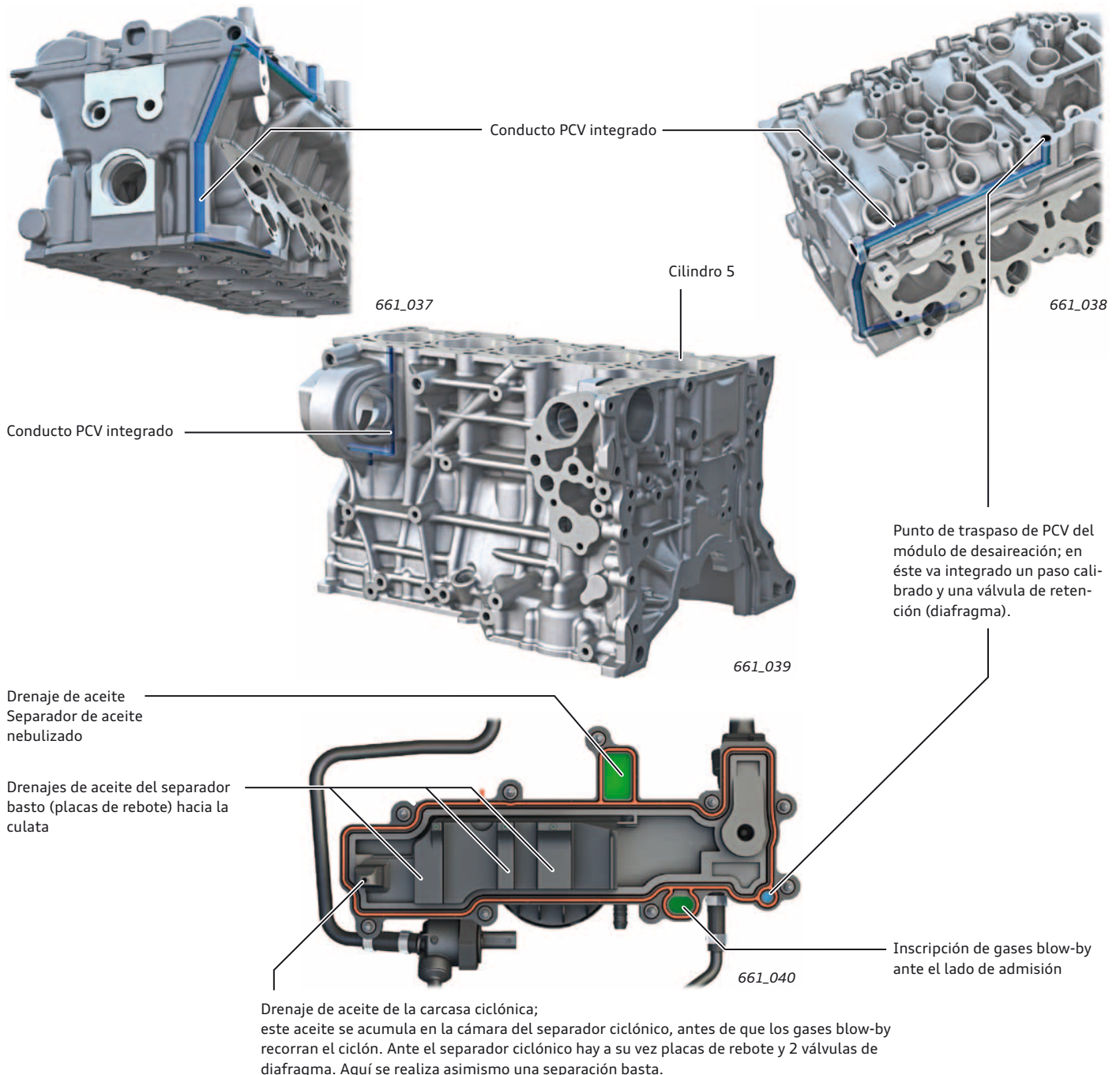
La electroválvula 1 del depósito de carbón activo N80 se encuentra cerrada sin corriente. Ver gráfico 661\_035, página 26. El caudal másico procedente del depósito de carbón activo es regulado por la unidad de control del motor a través de la proporción de período de la N80.

Para ello se analizan los siguientes parámetros de entrada:

- > Presión en el colector de admisión
- > Presión del entorno (sensor en la unidad de control del motor)
- > Carga del motor
- > Tensión de la batería
- > Carga del depósito AKF (valoración por parte de regulador lambda)

Durante el funcionamiento del motor, la N80 se encuentra cerrada estando dadas las condiciones siguientes:

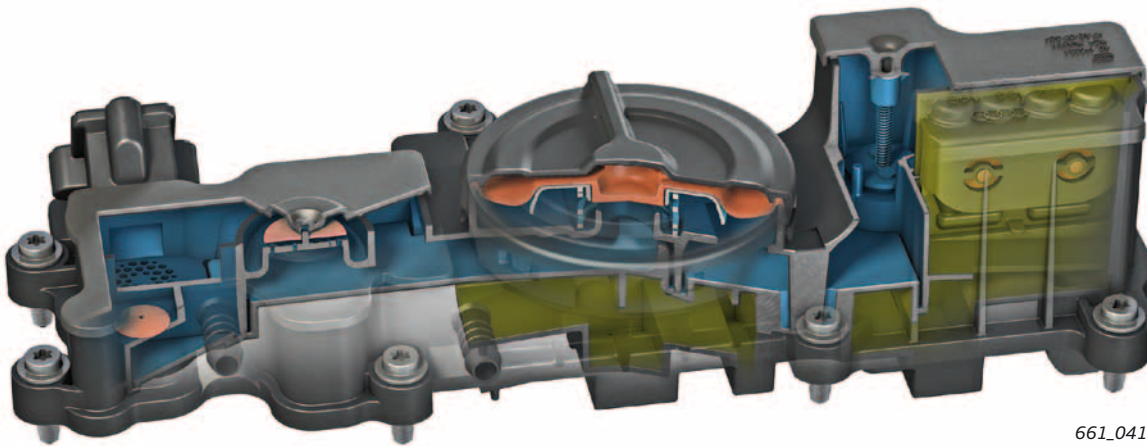
- > Corte en deceleración
- > Fases de parada en el modo Start-Stop
- > Borne 15 off
- > Diversas diagnosis



## Módulo separador de aceite

Con el separador basto por la parte inferior, el módulo se asoma hacia la culata. Aquí ingresan los gases blow-by. Tras la separación basta en las placas de rebote, fluyen por el separador ciclónico y allí se someten a depuración de refino. Los gases blow-by depura-

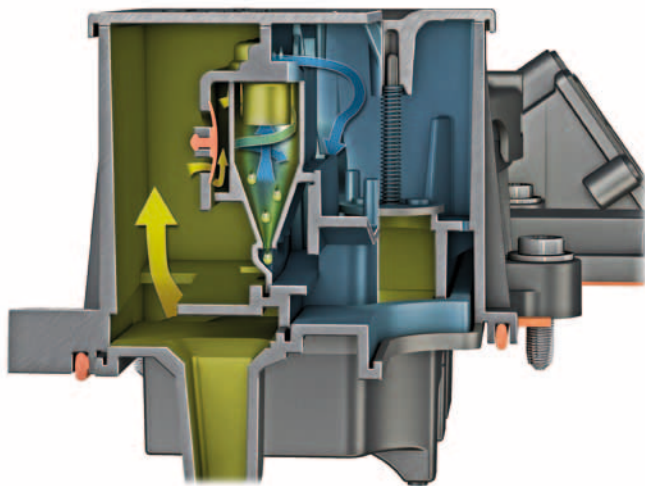
dos fluyen ahora a través de la válvula reguladora de presión hacia la parte del módulo de desaireación en la que se conducen, gestionados mediante válvulas de diafragma, en dirección hacia el turbocompresor o en dirección hacia los conductos de admisión.



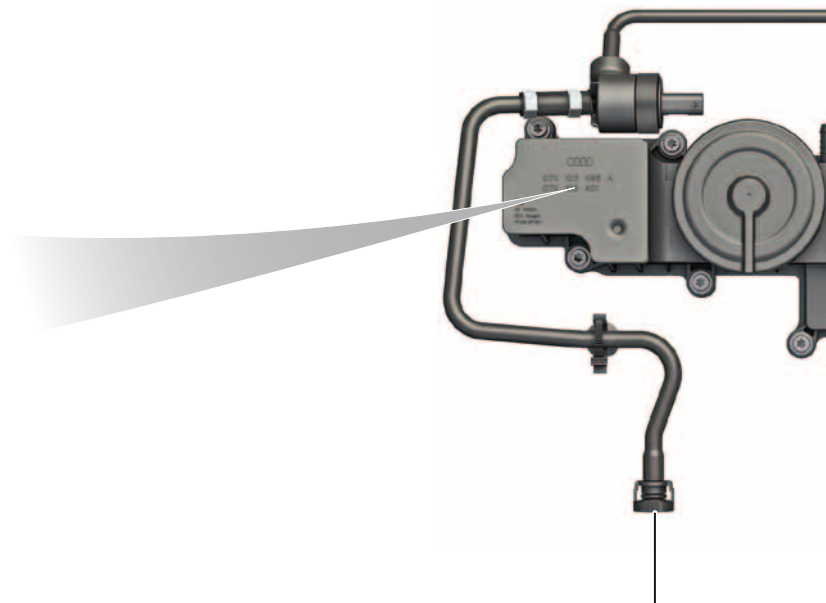
661\_041

Separador ciclónico cuádruple con:

- > Válvula de evasión; abre al haber un caudal volumétrico excesivo
- > 2 válvulas de retención (cierran al haber sobrepresión en el bloque motor)



Los gases blow-by ingresan en la cámara del separador ciclónico. La válvula de evasión abre si es excesivo el caudal de paso durante la operatividad dinámica del motor. De esta forma, una parte de los gases blow-by fluyen evadiendo el separador ciclónico. Eso es necesario para que no se genere presión en el cárter del cigüeñal. Antes de que los gases blow-by puedan ingresar en el separador ciclónico, tienen que pasar todavía por un separador basto antepuesto. Hacia éste ingresa a través de 2 válvulas de diafragma. El aceite aquí acumulado fluye entonces hacia el retorno del separador ciclónico, que va por separado. Ver el gráfico en la página 26.



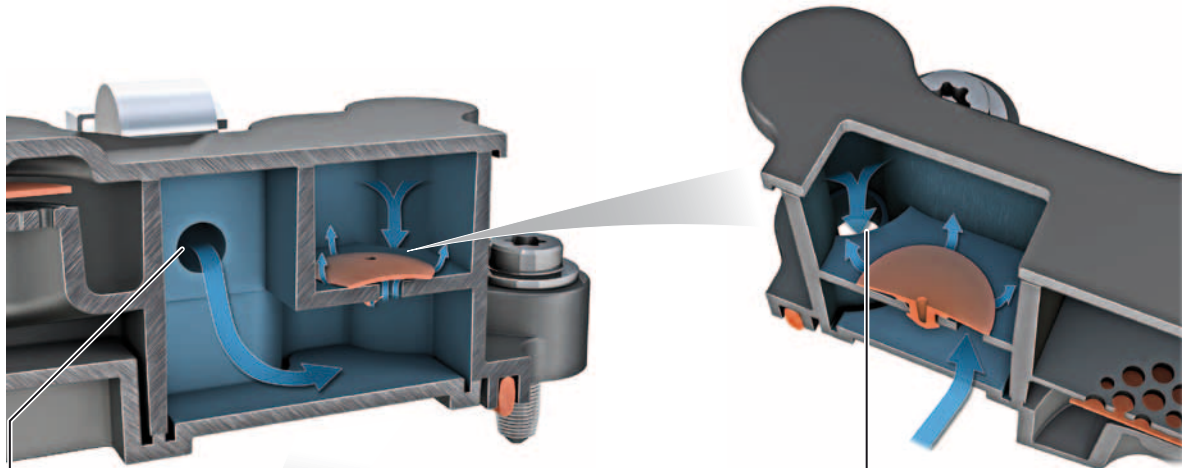
Empalme de PCV  
colector de  
admisión



### Nota

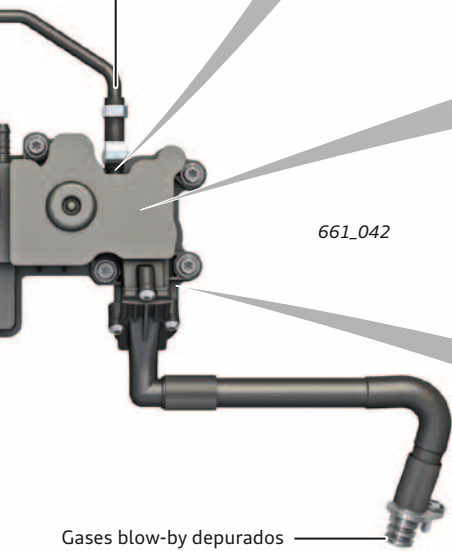
Los fallos de funcionamiento en el sistema pueden provocar un alto consumo de aceite por la falta de separación o bien una marcha deficiente del motor. El sistema se puede comprobar mediante medición de presión en la varilla de medición del aceite, según cómo esté conmutada la válvula PCV. Al estar intacto el sistema, la presión al ralentí debe ser aquí entre -85 y -120 mbares. Para la medición de la presión se puede utilizar el comprobador de turbocompresores V.A.G 1397 A.





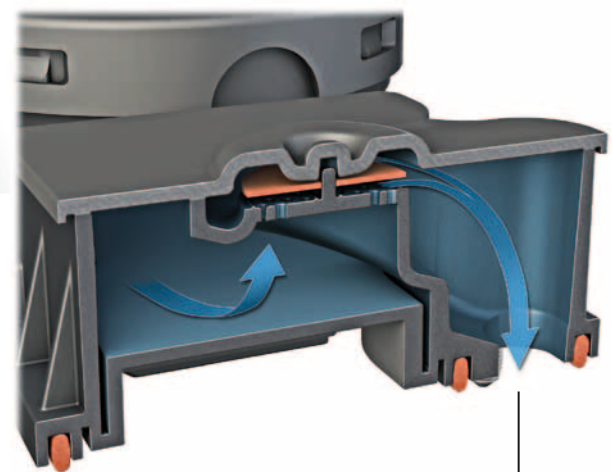
Inscripción de PCV (aire fresco del colector de admisión)

Punto de traspaso de PCV tapa de la culata



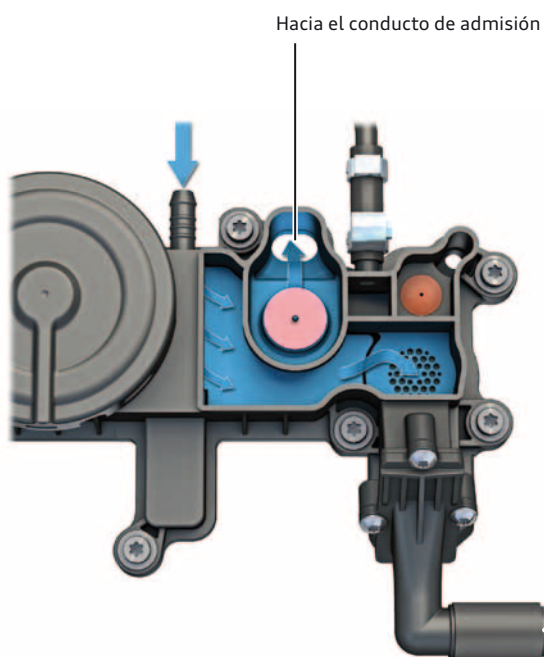
661\_042

Gases blow-by depurados en dirección hacia el turbocompresor



Gases blow-by depurados hacia el conducto de admisión

Conducto de diagnosis



Hacia el conducto de admisión



El adaptador está diseñado de modo que a través del acoplamiento también se cierre el conducto de diagnosis; si no se instala, se produce una infiltración de aire falso, que se detecta.

Hacia el turbocompresor de escape

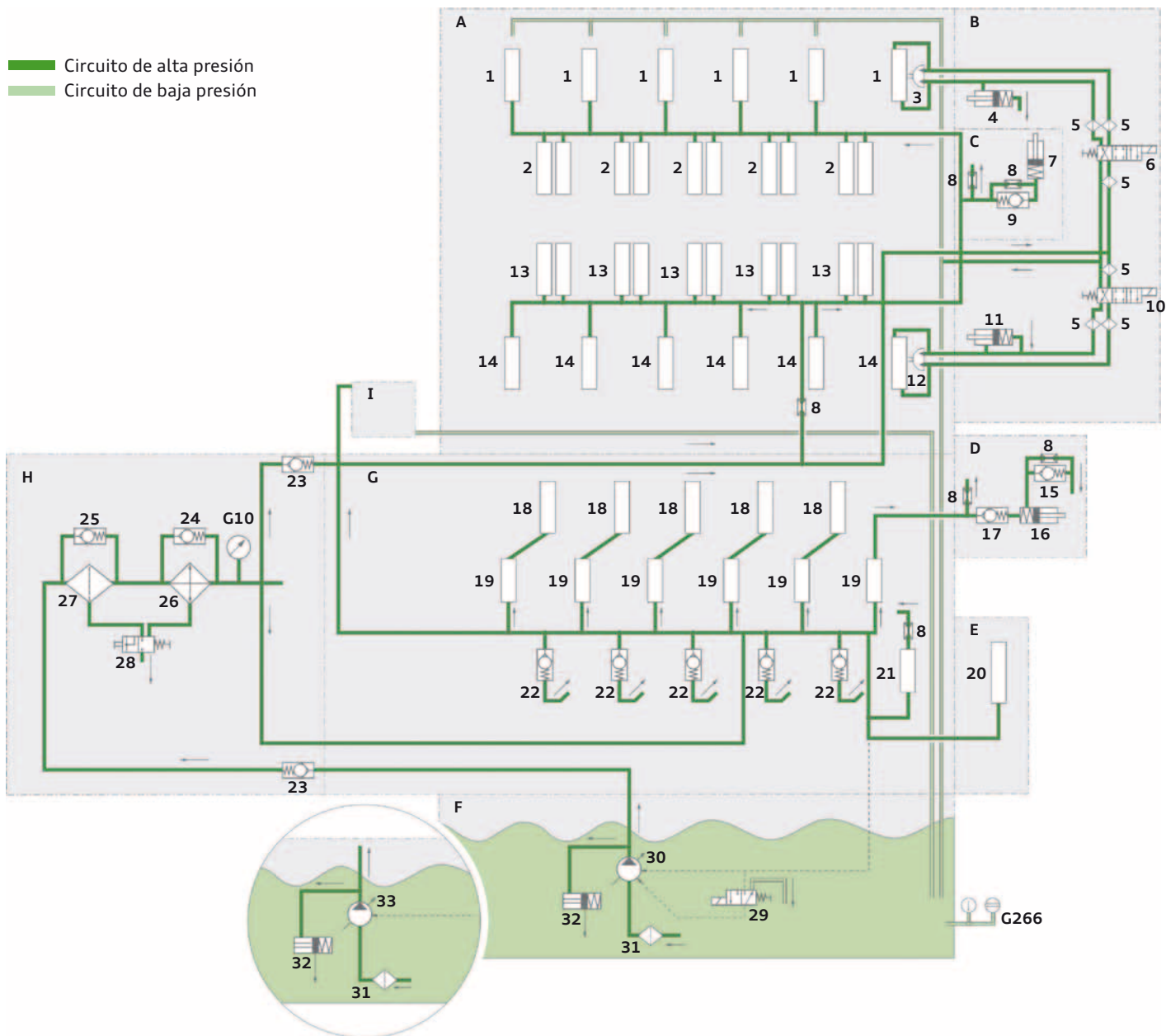
661\_043

# Alimentación de aceite

El circuito de aceite del motor está diseñado para un caudal intenso, con miras a obtener un buen rendimiento de refrigeración. En comparación con el motor predecesor, se aplica una bomba de aceite con un mayor caudal impelido. La refrigeración de los

pistones se lleva a cabo por medio de eyectores de refrigeración. Se encuentran continuamente abiertos y proyectan el chorro de forma enfocada hacia el conducto de refrigeración de las cabezas de los pistones.

## Cuadro general



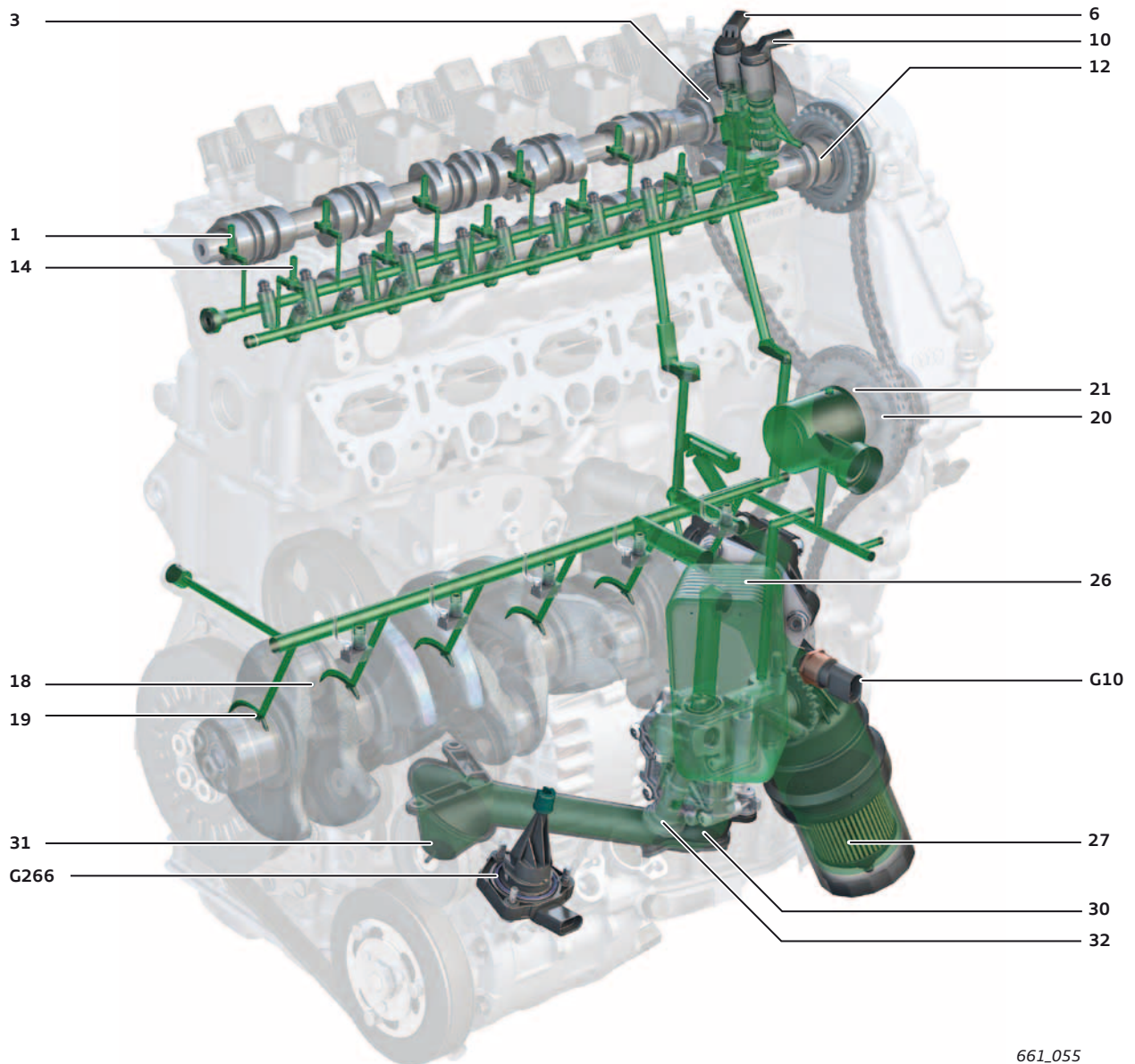
661\_054



### Nota

La regulación biescalonada de la presión del aceite se aplica en la serie en curso del 2018.

## Asignación de los componentes al motor



### Legendas relativas a la figura de la página 30 y página 31:

<b>A</b>	Culata	<b>15</b>	Válvula de descarga - tensor de cadena
<b>B</b>	Tapa de la culata	<b>16</b>	Tensor de cadena - ramal primario
<b>C</b>	Tensor de la cadena	<b>17</b>	Válvula de retención en el tensor de cadena
<b>D</b>	Tensor de cadena - ramal primario	<b>18</b>	Cojinete de biela
<b>E</b>	Bomba de vacío	<b>19</b>	Cojinete de bancada del cigüeñal
<b>F</b>	Cárter de aceite	<b>20</b>	Cojinete - bomba de vacío
<b>G</b>	Cárter del cigüeñal	<b>21</b>	Cojinete - eje intermedio
<b>H</b>	Módulo de aceite	<b>22</b>	Eyector de refrigeración de pistón (presión de apertura 1,5 - 1,8 bares, presión de cierre mín. 1,4 bares)
<b>I</b>	Turbocompresor	<b>23</b>	Válvula de retención en el módulo de aceite
<b>1</b>	Cojinetes del árbol de levas de escape	<b>24</b>	Válvula de evasión del radiador de aceite
<b>2</b>	Elemento de apoyo - escape	<b>25</b>	Válvula de evasión del filtro de aceite
<b>3</b>	Variador del árbol de levas de escape	<b>26</b>	Intercambiador de calor aceite/líquido refrigerante (radiador de aceite del motor)
<b>4</b>	Bloqueo del variador del árbol de levas de escape	<b>27</b>	Filtro de aceite
<b>5</b>	Tamiz de aceite	<b>28</b>	Válvula de descarga de aceite en el módulo de filtración de aceite
<b>6</b>	Válvula de control para variador del árbol de levas de escape	<b>29</b>	Válvula de control para etapa de presión baja
<b>7</b>	Tensor de cadena - ramal secundario	<b>30</b>	Bomba de aceite con regulación de presión biescalonada
<b>8</b>	Paso calibrado	<b>31</b>	Tamiz de aspiración de la bomba de aceite
<b>9</b>	Válvula de retención en el tensor de cadena	<b>32</b>	Inyector de arranque en frío
<b>10</b>	Válvula de control para variador del árbol de levas de admisión	<b>33</b>	Bomba de aceite con regulación de presión monoescalonada
<b>11</b>	Bloqueo del variador del árbol de levas de admisión	<b>G10</b>	Sensor de la presión del aceite
<b>12</b>	Variador del árbol de levas de admisión	<b>G266</b>	Sensor del nivel y la temperatura del aceite
<b>13</b>	Elemento de apoyo - admisión		
<b>14</b>	Cojinete del árbol de levas de admisión		

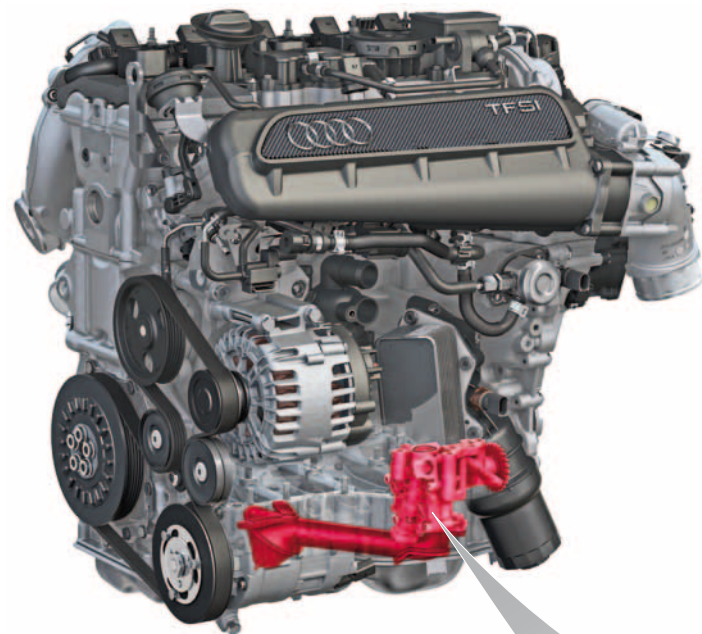


## Bomba de aceite

La bomba de aceite se atornilla al bloque motor, por encima del elemento superior del cárter de aceite. El accionamiento se realiza mediante cadena dentada a partir del cigüeñal. Aquí se realiza una relación de multiplicación. De esta forma, la bomba puede alcanzar un régimen máximo de hasta 7.200 rpm. En comparación con el motor anterior, se ha aumentado el caudal volumétrico de la bomba.

Para la aplicación del motor en condiciones más estrictas sobre las emisiones de escape (EU6AG), se puede ampliar la funcionalidad de la bomba para una regulación biescalonada de presión.

La bomba de aceite es, por cuanto a su arquitectura, una bomba celular de paletas con corredera pivotable (corredera de regulación). Se la puede decalar mediante presión de aceite, en contra de la fuerza del muelle de regulación. Con ello varía el tamaño de la cámara de la bomba y asimismo el caudal impelido por ésta. La presión de aceite requerida para ello se capta de la galería de aceite principal y se conduce sobre la superficie de control de la corredera giratoria en la cámara de control de la bomba. Con esta regulación de la bomba se tiene asegurado que siempre se alimente suficiente aceite de motor, sin que la presión aumente en exceso.



661\_056

Piñón de la cadena  
(No se debe soltar la unión atornillada.)

Rotor

Paleta

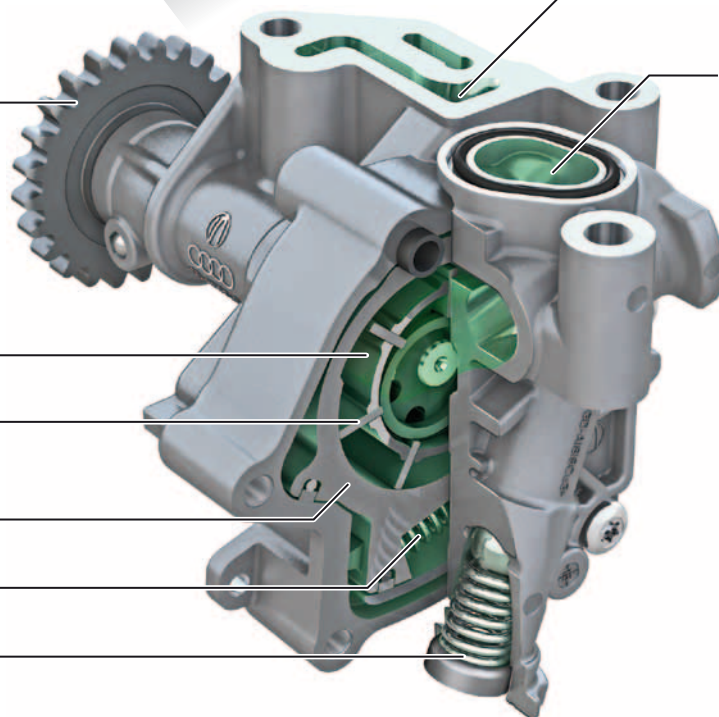
Corredera de regulación

Muelle regulador

Válvula de descarga (inyector de arranque en frío) 10 bares

Conducto de control; dirige aceite a presión de la galería principal hacia la cámara de control de la bomba

Ciclo anticipado de la bomba



661\_096



### Remisión

Las explicaciones detalladas sobre la estructura y el funcionamiento de la bomba celular de paletas y sobre el funcionamiento de la regulación las podrá consultar en los Programas autodidácticos (SSP) 639 "Motor Audi TFSI 1,0l de 3 cilindros de la Serie EA211" y 655 "Motor Audi TFSI 3,0l de 6 cilindros en V de la Serie EA839".

## Sensores en el circuito de aceite

El motor TFSI de 2,5l EA855 EVO carece de una regulación de presión variable para el aceite. Por cuanto a la envergadura del desarrollo, sin embargo, dispone de todos los componentes para realizar una regulación completamente variable de la presión del

aceite si fuera necesario. Para ello ya solo tendría que instalarse en el bloque motor una válvula de control para regular la bomba de aceite. El apéndice de fundición ya se ha tenido en cuenta al desarrollar el motor.

### Sensor de la presión del aceite G10

El G10 va atornillado en el soporte del filtro de aceite y mide la presión del aceite, así como la temperatura del aceite en el conducto principal después del filtro, ver gráfico "661\_060" en la página 34.

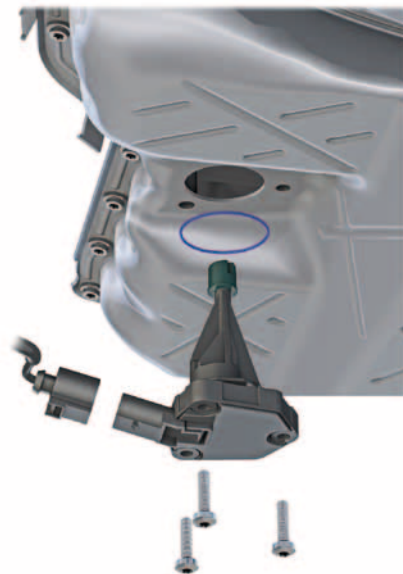
El sensor de la presión del aceite se ha instalado por su fiabilidad y funcionalidad. Con su ayuda se puede comprobar en la unidad de control del motor la presión del aceite efectivamente dada. El módulo electrónico contenido en el sensor transmite los valores captados hacia la unidad de control del motor mediante protocolo SENT. El sensor se alimenta con una tensión de 5 voltios.



661\_057

### Sensor del nivel y la temperatura del aceite G266

La señal del G266 se analiza en la unidad de control del motor. Aquí ingresan los valores de medición de temperatura y nivel del aceite para el cálculo del intervalo de cambio de aceite. Mediante señal PWM se transmite la información del nivel y la temperatura del aceite hacia la unidad de control del motor. El sensor se alimenta con una tensión de 12 voltios.



661\_058



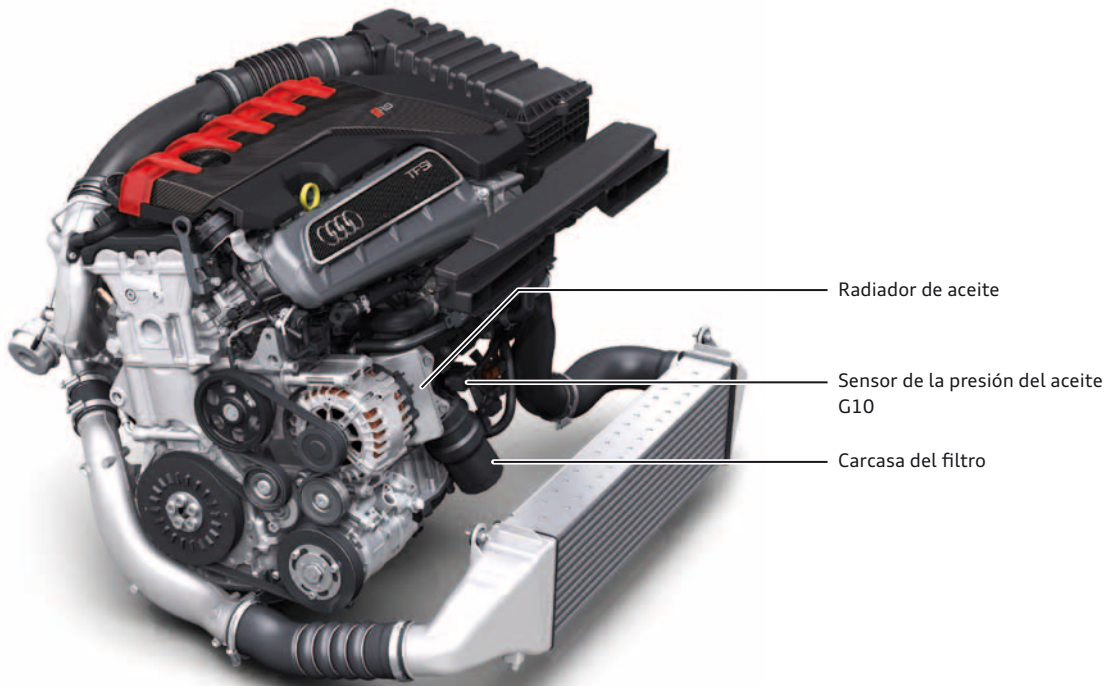
#### Remisión

Hallará información más exacta sobre el protocolo SENT en el Programa autodidáctico (SSP) 547 "Motor TDI biturbo 2,0l de 176 kW de la Serie de motores Diesel EA288".

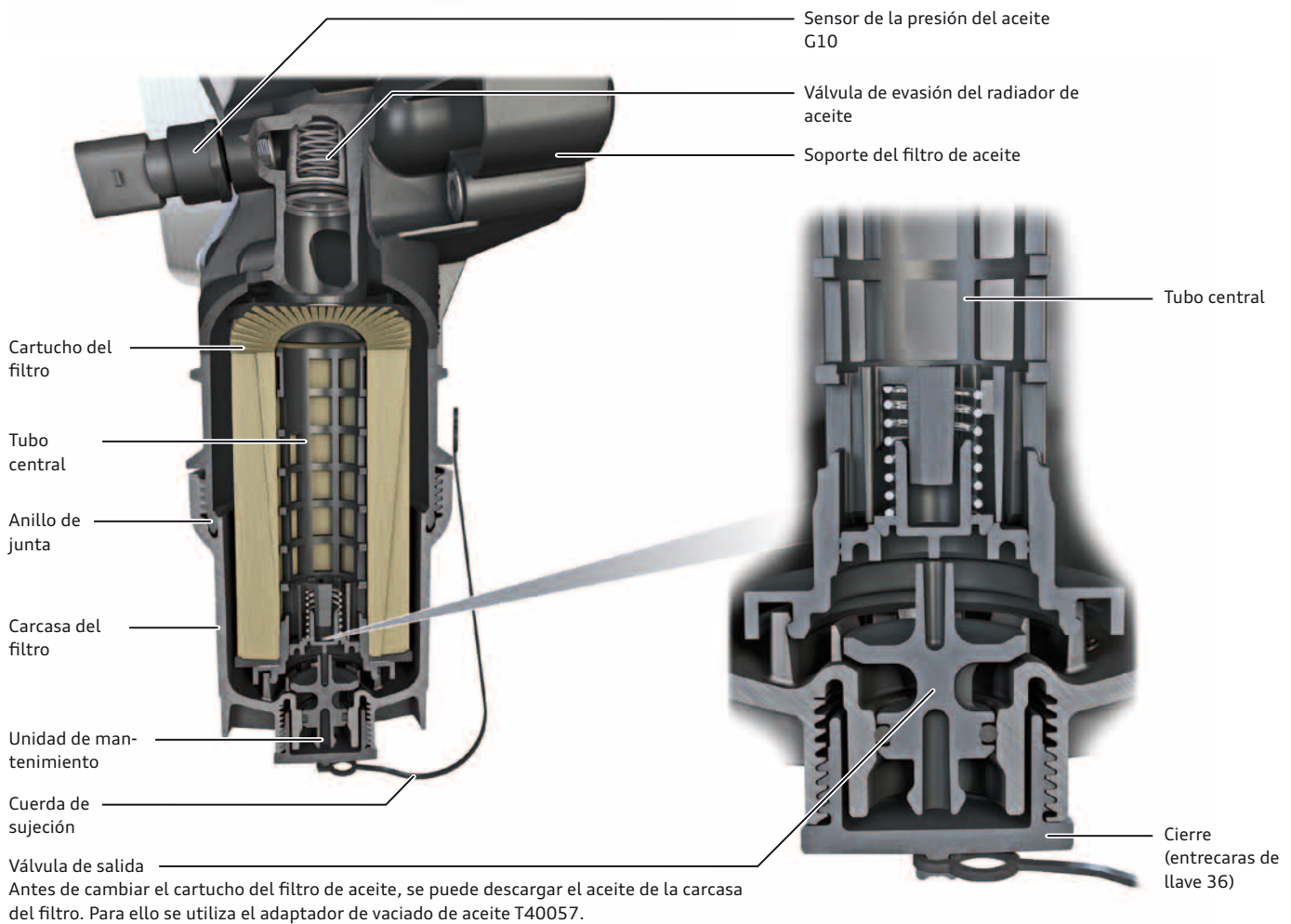
## Soporte del filtro de aceite / radiador de aceite

El soporte del filtro de aceite va abridado al bloque motor. En éste se retransmiten los caudales de aceite procedentes de la bomba. Además de ello, pasa por aquí una parte del líquido refrigerante. El sellado se realiza mediante juntas de goma. El soporte del filtro de aceite lleva atornillada por debajo la carcasa del filtro con el

cartucho del filtro de aceite. En un costado del soporte del filtro de aceite va abridado el radiador de aceite. Para la medición de la presión del aceite del motor se atornilla el sensor de la presión del aceite G10 en el soporte del filtro.



661\_059



661\_060



## Recorrido del aceite

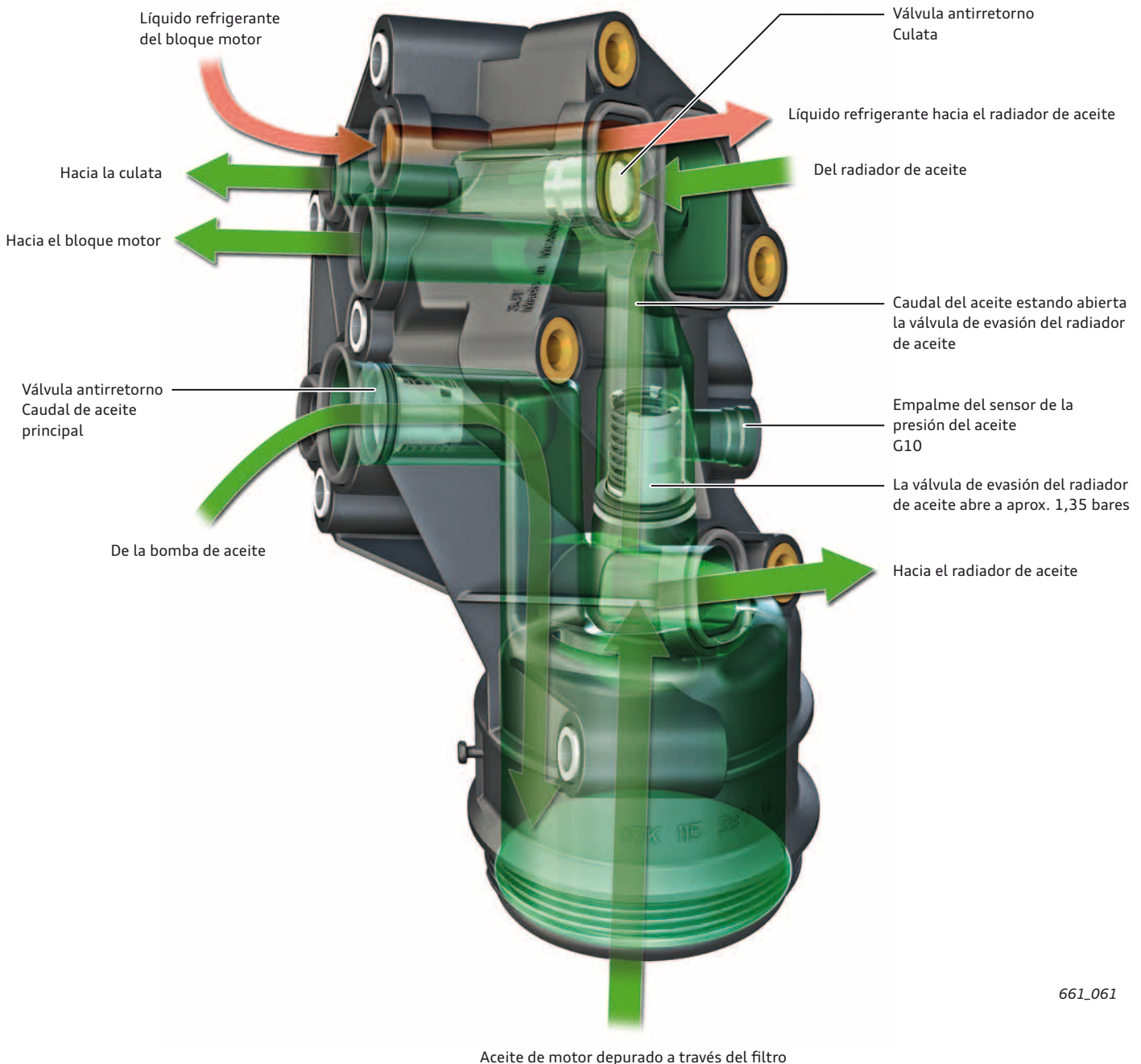
El aceite impelido por la bomba fluye por un conducto en el bloque hacia el soporte del filtro de aceite. Aquí recorre primeramente la válvula antirretorno. Evita que se vacíen los conductos de aceite del motor. De esa forma se puede generar la presión del aceite lo más rápidamente posible después del arranque del motor.

Acto seguido el aceite del motor fluye de fuera hacia dentro a través del cartucho del filtro. El aceite depurado pasa luego del soporte del filtro hacia el radiador de aceite y de ahí vuelve nuevamente al soporte del filtro de aceite. Aquí se ramifica el caudal del aceite.

Uno alimenta desde aquí el bloque y el segundo caudal de aceite alimenta la culata. Para el caudal del aceite hacia la culata, se integra en el soporte del filtro otra válvula antirretorno. En el soporte del filtro de aceite hay una tercera válvula más. Se trata de la válvula de evasión del radiador. Al abrir, se conduce una parte del aceite procedente del filtro hacia el motor, evadiendo el radiador.

## Trayectoria del líquido refrigerante

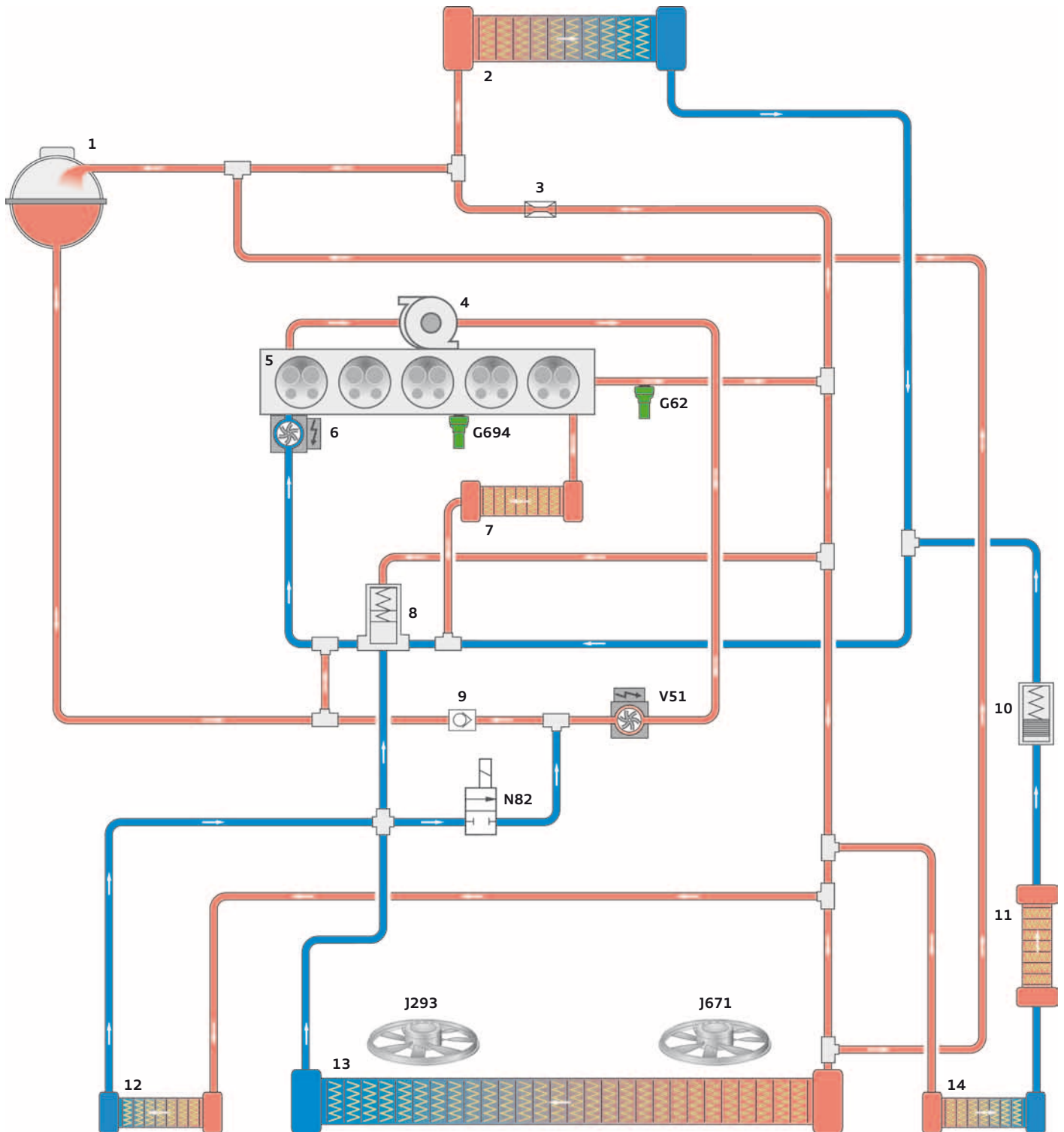
El líquido refrigerante para el radiador de aceite procede del empalme del motor y pasa por un conducto en el soporte del filtro de aceite hacia el radiador de aceite abridado. La salida del líquido refrigerante en el radiador de aceite va conectada a una tubería que conduce hacia la carcasa del termostato.



# Sistema de refrigeración

El catalizador va ubicado lo más cerca posible de la carcasa de la turbina para cumplir de forma fiable con la norma sobre emisiones de escape EU6.

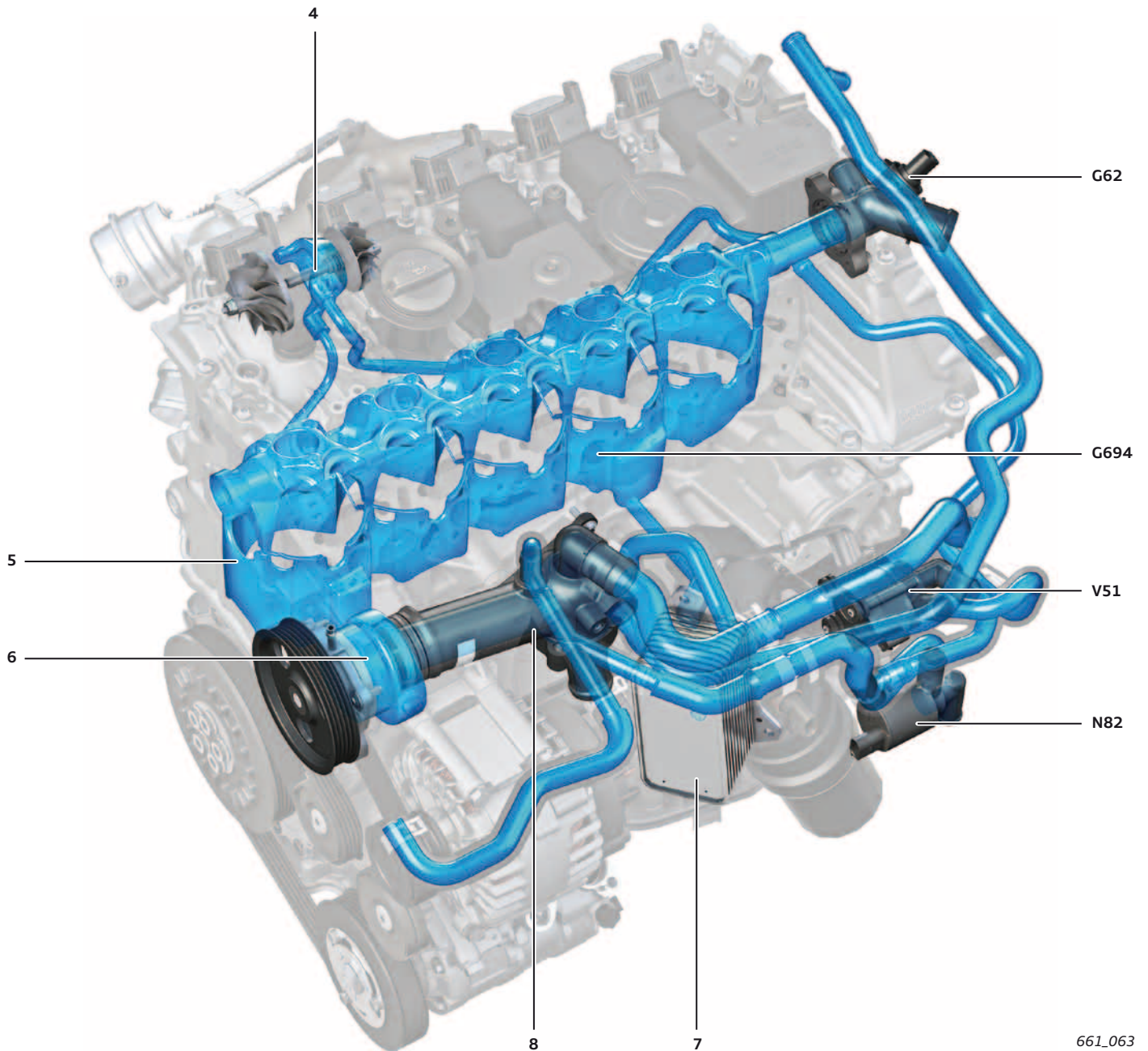
## Cuadro general



661\_062

Al estar el motor parado y activado el ciclo de postcirculación, la bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51 invierte el sentido de flujo del líquido refrigerante en combinación con la válvula de cierre para líquido refrigerante N82 activada.

## Asignación de los componentes al motor



### Leyenda de la figura en la página 36:

- 1 Depósito de expansión del líquido refrigerante
- 2 Intercambiador de calor de la calefacción
- 3 Paso calibrado
- 4 Turbocompresor
- 5 Culata / bloque motor
- 6 Bomba de líquido refrigerante, conmutable por medio de la válvula de conmutación de la bomba mecánica del líquido refrigerante N649
- 7 Radiador de aceite del motor
- 8 Termostato
- 9 Válvula de retención
- 10 Termostato para el radiador de ATF
- 11 Radiador de ATF
- 12 Radiador adicional para el líquido refrigerante
- 13 Radiador de líquido refrigerante
- 14 Radiador adicional izquierdo para el líquido refrigerante

- G62 Sensor de la temperatura del líquido refrigerante
- G694 Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor
- J293 Unidad de control del ventilador del radiador
- J671 Unidad de control 2 del ventilador del radiador
- N82 Válvula de cierre para líquido refrigerante
- V51 Bomba para postcirculación del líquido refrigerante

- Líquido refrigerante enfriado
- Líquido refrigerante caliente

661\_063



## Gestión térmica inteligente (ITM)

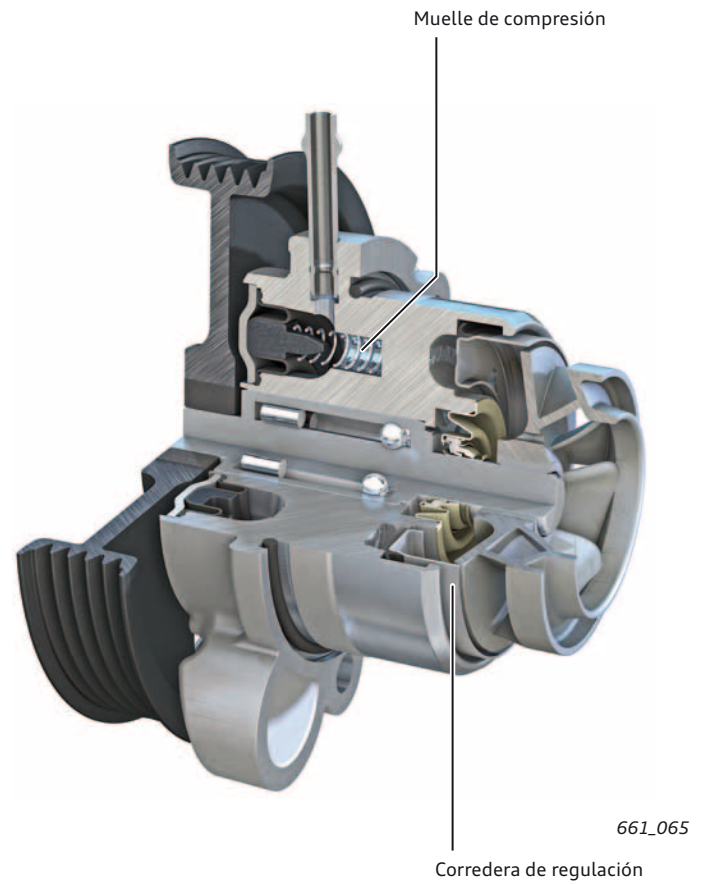
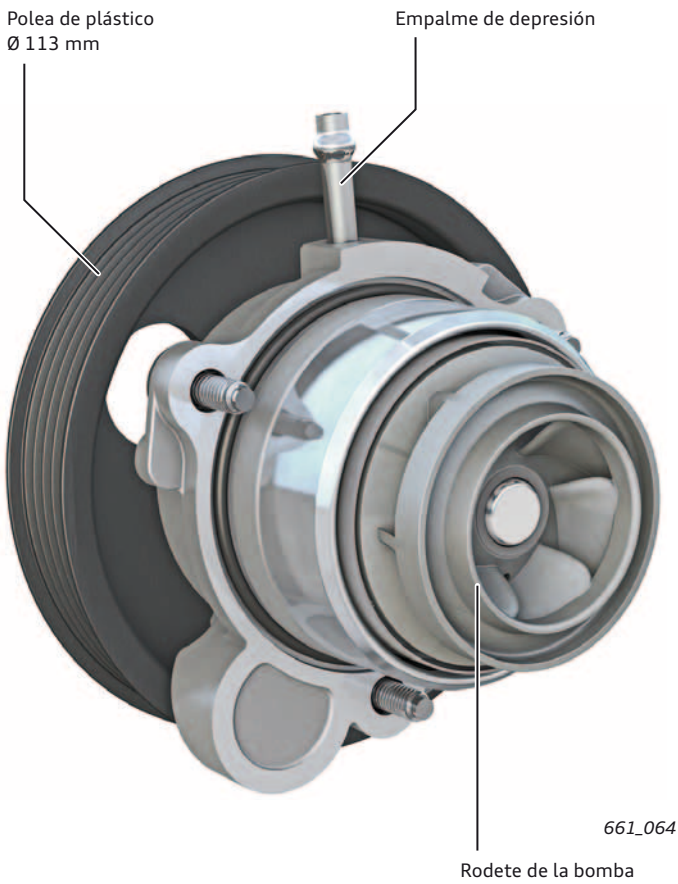
El objetivo de la ITM consiste en conseguir un ciclo de calentamiento lo más rápido posible para el motor. Para poder controlar los caudales térmicos en el motor durante la fase de calentamiento, se aplica una bomba de líquido refrigerante en versión conmutable. Para la vigilancia de las temperaturas en el motor, se

aplican 2 sensores de temperatura. Para evitar daños en componentes tras la parada del motor, hay una bomba de líquido refrigerante adicional eléctrica que impide acumulaciones de calor. La regulación de la ITM corre a cargo de la unidad de control del motor.

### Bomba del líquido refrigerante

La bomba del líquido refrigerante se acciona de forma permanente por medio de correa poli-V a partir del cigüeñal. Durante el arranque en frío y la fase de calentamiento del motor, la ITM solicita que el líquido refrigerante se mantenga inmóvil en el bloque motor. Para ello se procede a disponer, por medio de depresión, la corredera de regulación sobre el rodete de la bomba, superando la fuerza de los muelles de compresión. Con ello se consigue que la bomba no impele líquido refrigerante.

La depresión que se necesita para la conmutación se inscribe por medio de la válvula de conmutación de la bomba mecánica del líquido refrigerante N649. A la bomba del líquido refrigerante se le pone el collar entre los -16 °C y 60 °C de temperatura del entorno y temperatura de arranque del motor, medidas en la culata.



## Sensores en el circuito de líquido refrigerante

### Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor G694

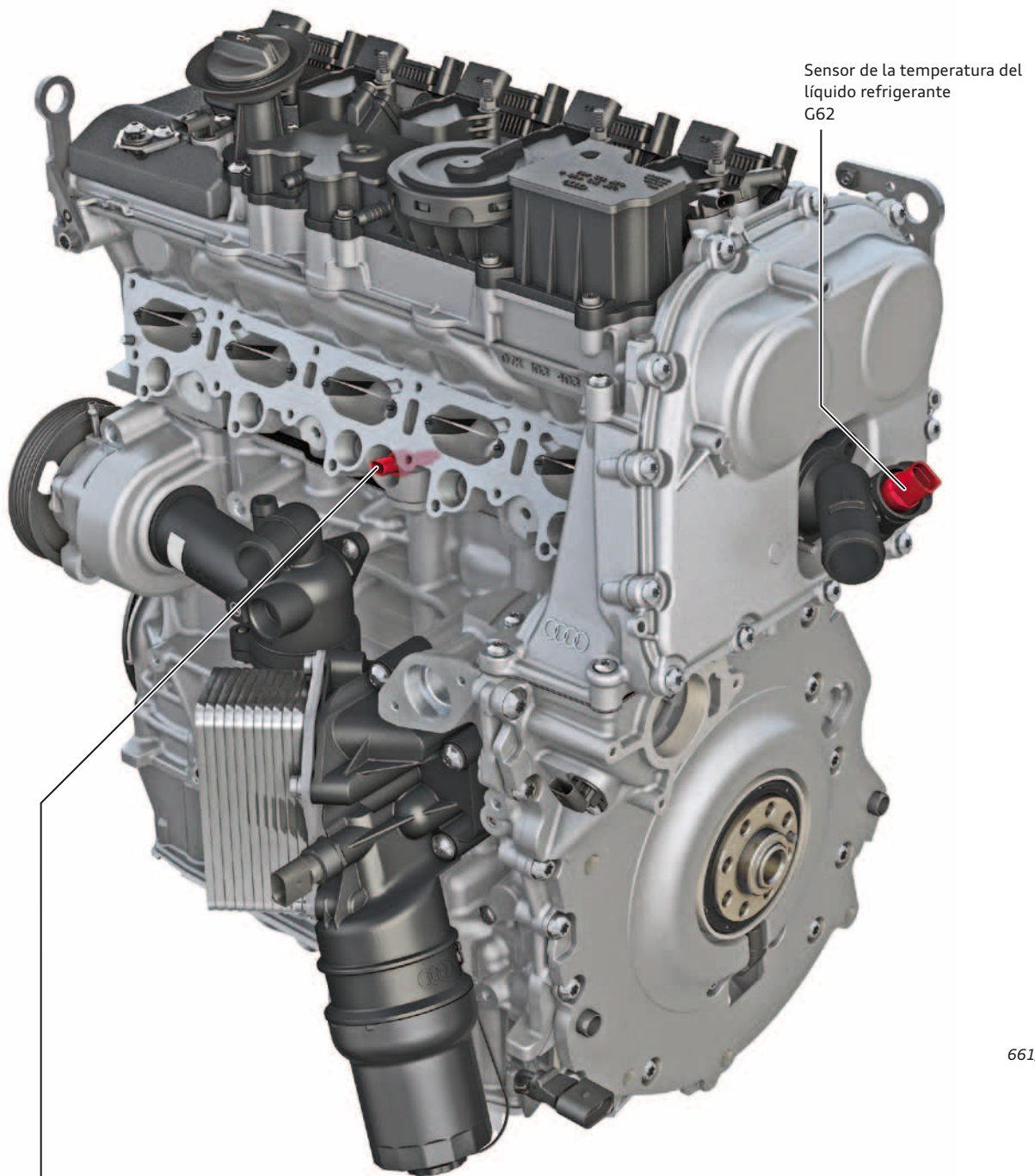
Con el NTC se capta la temperatura de los componentes próximos a la cámara de combustión del cilindro 3 en la culata. El sensor no es bañado por el líquido refrigerante. Margen de medición de temperaturas: -40 °C hasta 180 °C. La unidad de control del motor

necesita las señales del sensor para calcular el tiempo de funcionamiento de la bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51.

### Sensor de la temperatura del líquido refrigerante G62

El G62 mide la temperatura del líquido refrigerante en el bloque motor. Va ubicado a la salida de la culata. La unidad de control del motor necesita las señales del sensor para la aplicación del líquido

refrigerante inmóvil durante la fase de calentamiento del motor. Asimismo se utiliza la señal para calcular diversas familias de características y para la diagnosis.



Sensor de la temperatura del líquido refrigerante G62

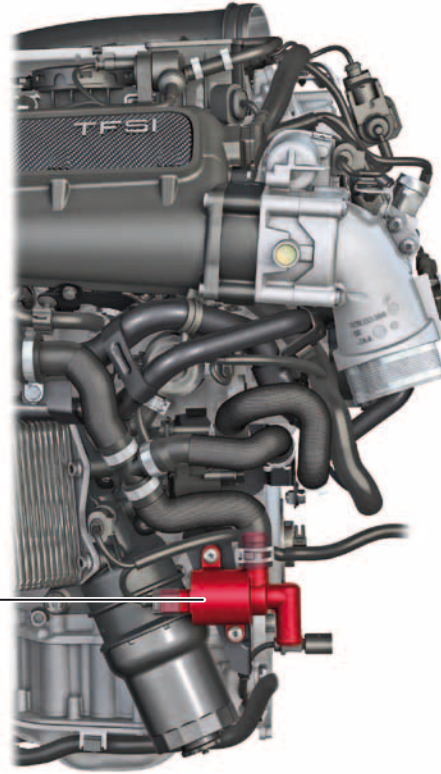
Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor G694

661\_066

## Actuadores en el circuito de líquido refrigerante

### Válvula de cierre para líquido refrigerante N82

La N82 es una válvula electromagnética que se encuentra cerrada sin corriente. Va conectada al circuito de líquido refrigerante. Cuando es necesario, la unidad de control del motor le aplica potencial de masa, con lo cual abre. Solo así es posible aspirar líquido refrigerante frío de los radiadores para enfriar el turbocompresor al estar el motor parado. La solicitud de apertura de la N82 se realiza y es excitada la bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51. Cuando la V51 se apaga de nuevo, también se cierra la válvula de conmutación.



Válvula de cierre para líquido refrigerante N82

661\_067

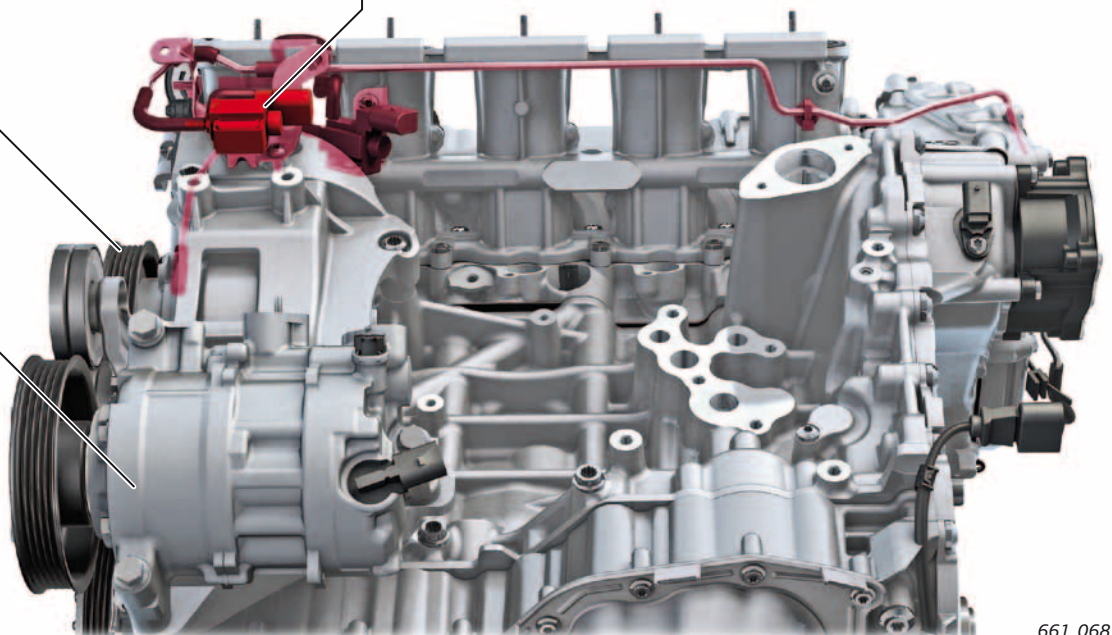
### Válvula de conmutación de la bomba mecánica del líquido refrigerante N649

La N649 es una válvula de conmutación eléctrica. Se alimenta con tensión de a bordo y, previa solicitud, la unidad de control del motor le aplica potencial de masa.

Compresor de climatización

Polea para bomba de líquido refrigerante

Válvula de conmutación de la bomba mecánica del líquido refrigerante N649



661\_068



## Bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51

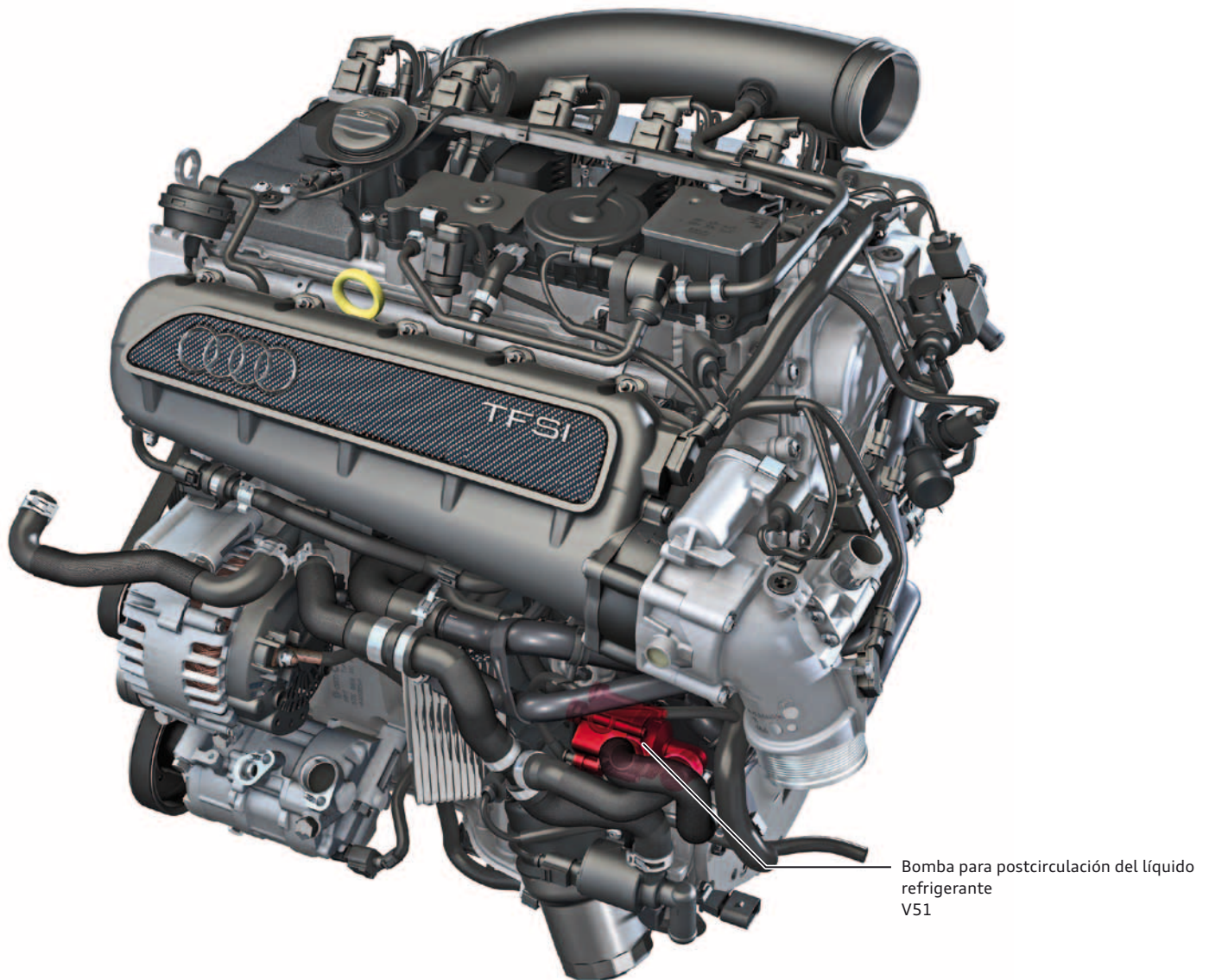
La bomba adicional de líquido refrigerante eléctrica es excitada para proteger el turbocompresor contra sobrecalentamiento.

Trabaja, cuando se procedió a parar el motor caliente.

### Función de postfuncionamiento

Después de la parada del motor, sin embargo, la bomba marcha durante el tiempo calculado a través del mapa de características – pero como máximo durante 600 segundos. A ello se agrega el funcionamiento de los ventiladores con una potencia de 45%, pero no forzosamente de forma combinada con la V51.

Conjuntamente con la V51 siempre se abre asimismo la válvula de cierre para líquido refrigerante N82. Cuando la unidad de control del motor excita la V51 (PWM), ésta trabaja con potencia máxima.



Bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51

661\_069



#### Remisión

Hallará información más detallada sobre la V51 en los Programas autodidácticos (SSP) 606 "Motores Audi de 1,8l y 2,0l TFSI de la Serie EA888 (3ª generación)" y 655 "Motores Audi 3,0l TFSI de 6 cilindros en V de la Serie EA839".



#### Nota

Para el llenado y la purga de aire seguros del sistema de refrigeración, es posible activar la posición de Servicio en el ajuste básico utilizando el equipo de diagnóstico de vehículos. Al hacer eso, abren las válvulas en el sistema de refrigeración. Si para la evacuación del sistema de refrigeración se utiliza el VAS 6096/2, se puede generar una mayor depresión en el sistema que hasta ahora. Debido al propio sistema, es imprescindible calentar el motor por funcionamiento y volver a comprobar el nivel de líquido refrigerante, porque solo con motivo de un recorrido de prueba es cuando abre el regulador de líquido refrigerante (termostato) para el circuito que va hacia el cambio de marchas.

# Alimentación de aire y sobrealimentación

## Cuadro general

El sistema de alimentación de aire está diseñado sobre todo para conseguir caudales de aire máximos, bajas pérdidas por estrangulación y un guiado corto y directo del aire. El intercooler va ubicado en la parte inferior del frontal y se encuentra por ello situado plenamente dentro de la zona de la presión del aire retenido. Con ello se ha podido incrementar el rendimiento de la refrigeración.

La masa de aire se capta por medio de 2 sensores de presión y temperatura, ante la válvula de mariposa con el sensor de la presión de sobrealimentación G31 y después de la válvula de mariposa con el sensor de la temperatura del aire de admisión G42 / sensor de presión del colector de admisión G71. Ambos sensores transmiten sus señales mediante protocolo SENT.

## Colector de admisión

El colector de admisión consta de 2 piezas. Se fabrica con una aleación de aluminio en procedimiento de fundición en arena. En el elemento inferior del colector de admisión se integra un sistema de chapaletas conmutables neumáticamente. Con éste y el conducto de admisión tumble de la culata, se genera el movimiento necesario de la carga para una óptima homogeneización de

la mezcla. Aquí se instalan asimismo los componentes del sistema MPI.

El elemento superior del colector de admisión está configurado como colector de aire. Aquí va atornillada la unidad de mando de la válvula de mariposa.

## Excitación de las chapaletas de admisión

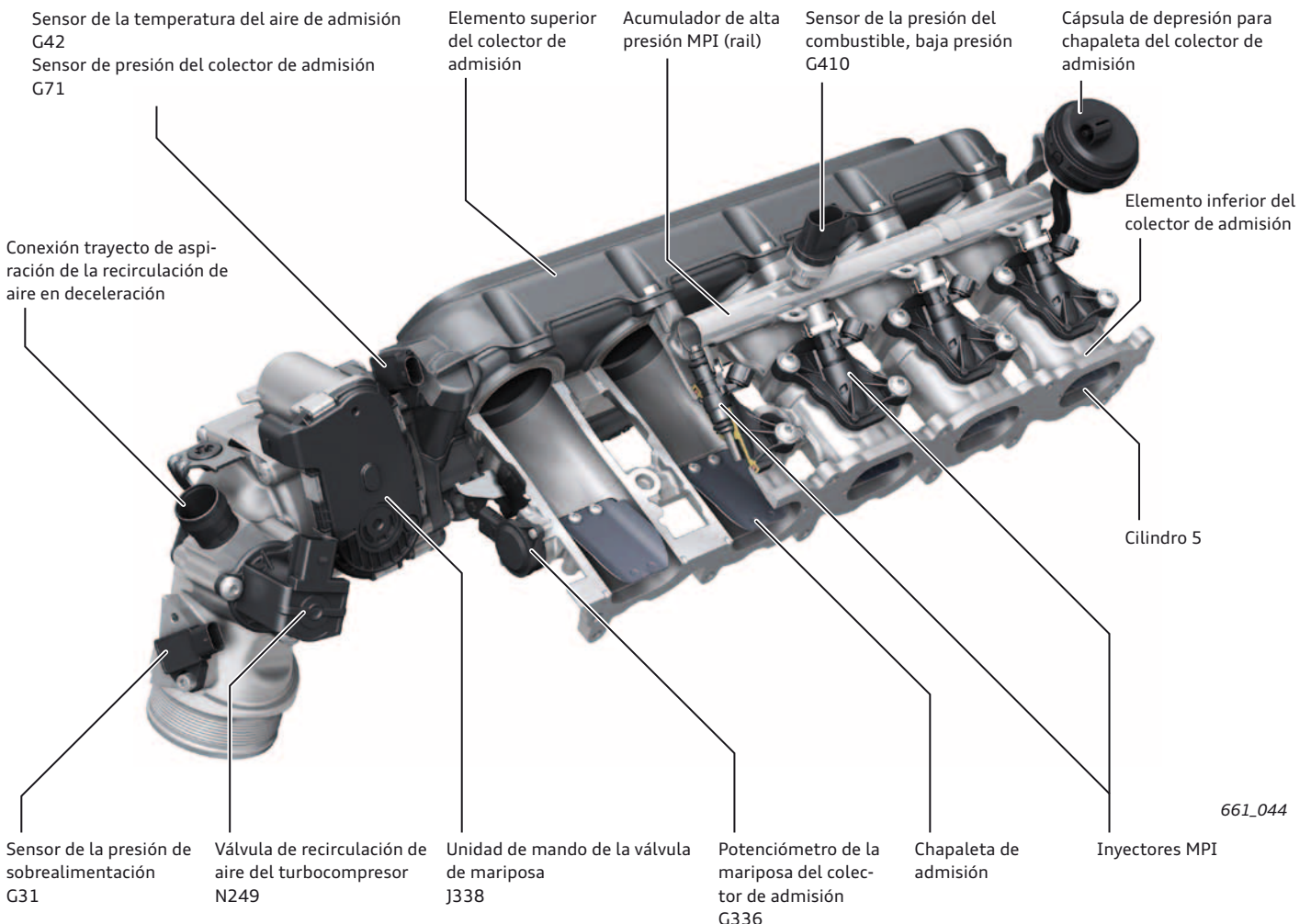
La cápsula de depresión para la mariposa del colector de admisión se conmuta por medio de una válvula eléctrica de la mariposa del colector de admisión N316. Cuando la N316 no está excitada por la unidad de control del motor y, por tanto, se encuentra sin corriente, las chapaletas están cerradas por la fuerza de muelle en la cápsula de depresión. El aire fresco fluye entonces solamente a través de los conductos de admisión tumble de la culata hacia las cámaras de combustión (colector de admisión dividido a la mitad).

En el funcionamiento normal, las chapaletas del colector de admisión se mantienen cerradas al ralentí y a régimen de carga

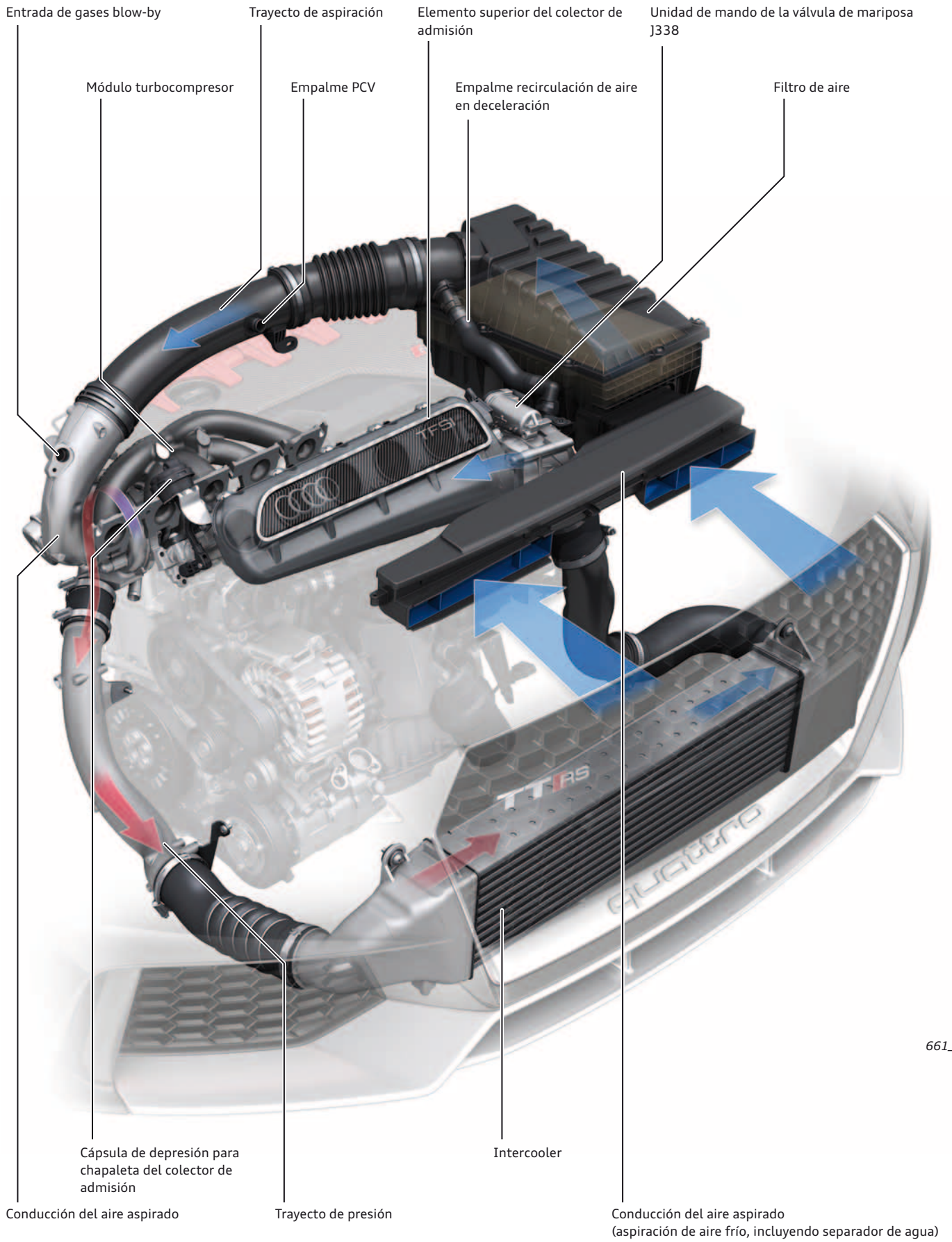
parcial. En el modo de calefacción del catalizador, las chapaletas en el colector de admisión cierran hasta la gama media de regímenes.

En ambos casos se recurre a la masa de aire como un importante factor más para el cálculo de la posición de las chapaletas en el colector de admisión.

La vigilancia de la posición de las chapaletas del colector de admisión se realiza por medio del potenciómetro de la mariposa del colector de admisión G336.







661\_045



Escanee el código QR y entérese de más detalles sobre el colector de admisión.



# Sobrealimentación

## Módulo turbocompresor de escape

El el módulo colector-turbocompresor consta de fundición de acero. Está diseñado para una temperatura de los gases de escape de hasta 1.000 °C. Para que no se sobrepase ésta, se aplica una regulación de la temperatura de los gases de escape basada en un modelo matemático. De esa forma se ha podido renunciar a un sensor de temperatura de los gases de escape como el que se instalaba en el motor anterior.

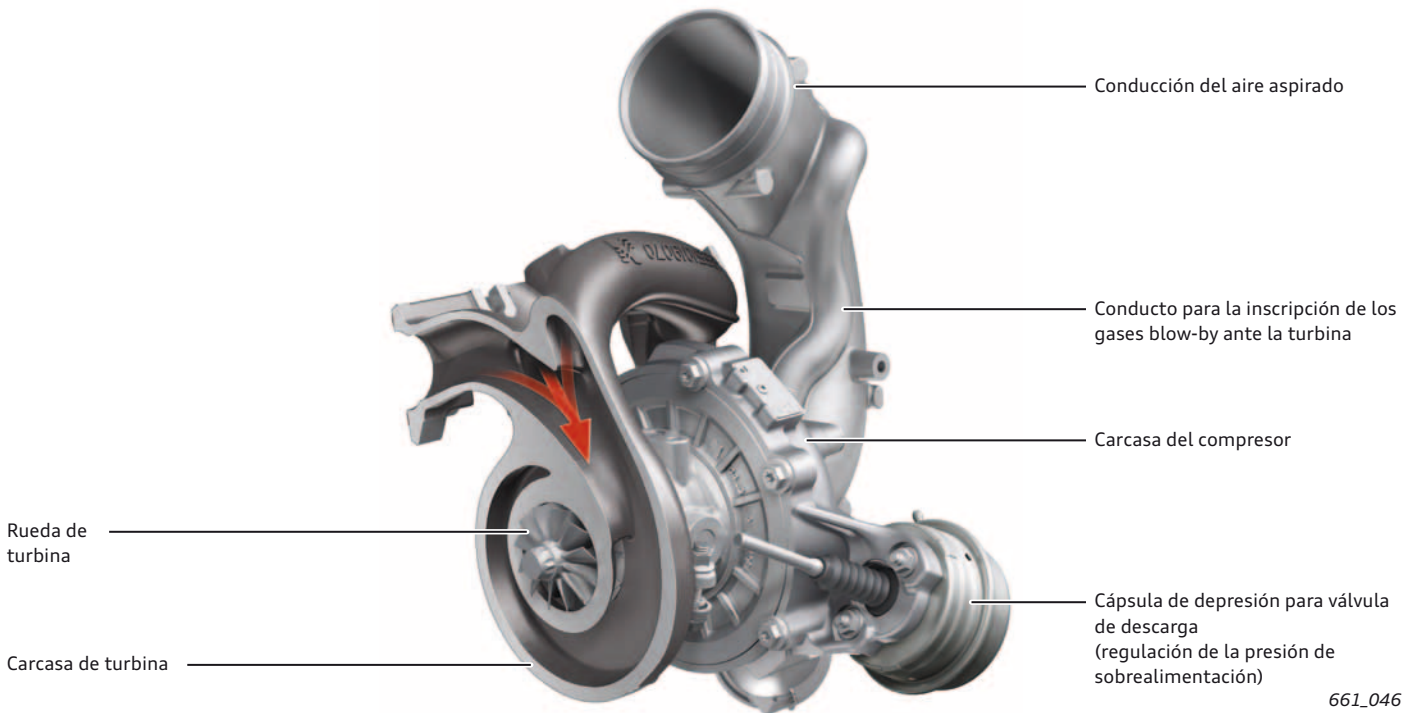
El módulo turbocompresor se fija a la culata por tecnología de bridas de apriete. Con ello se compensan muy bien las dilataciones térmicas.

El grupo del turbocompresor, el compresor y la turbina se desarrollaron para conseguir unos altos rendimientos sobre un extenso margen operativo.

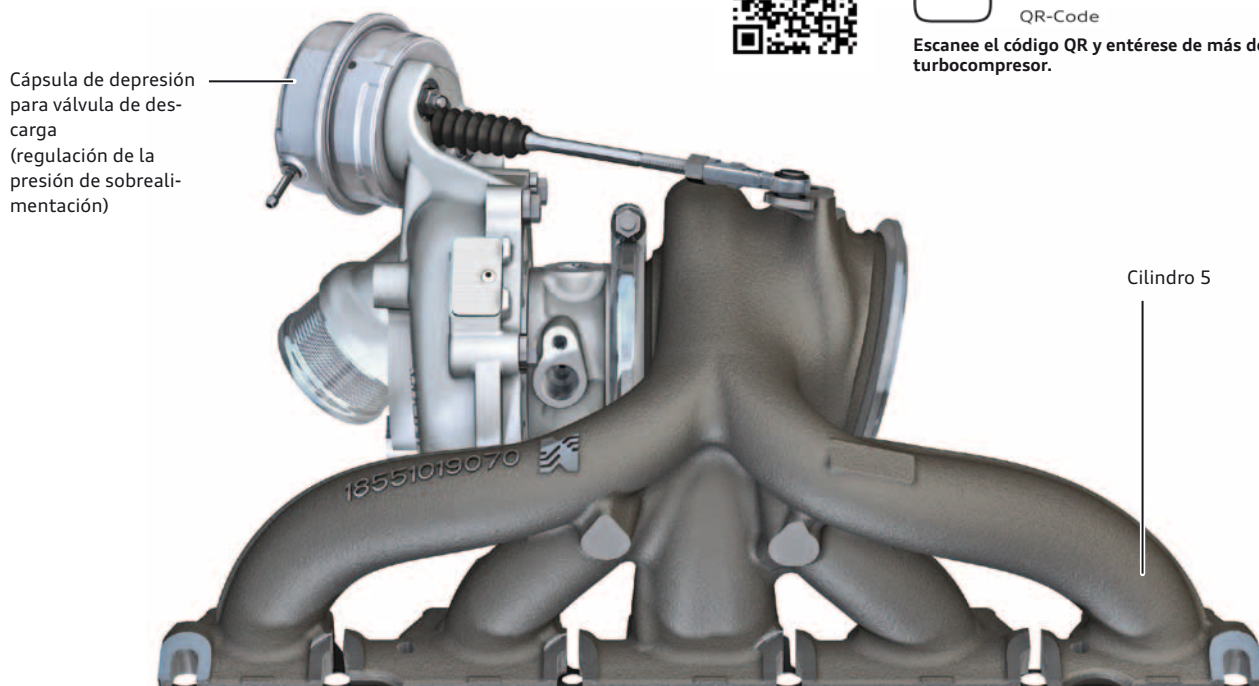
Como resultado se modificó, en comparación con el motor anterior, el sentido de giro del grupo de rotores.

Las condiciones óptimas de aplicación del caudal sobre el turbocompresor y la baja inercia de las masas del turbocompresor consiguen presiones medias de altísimo nivel y un comportamiento de respuesta espontánea en la gama de los regímenes bajos.

Asimismo se ha mejorado la afluencia del catalizador. Va ubicado los más cerca posible de la carcasa de turbina para cumplir de forma segura con la norma sobre emisiones de escape EU6.



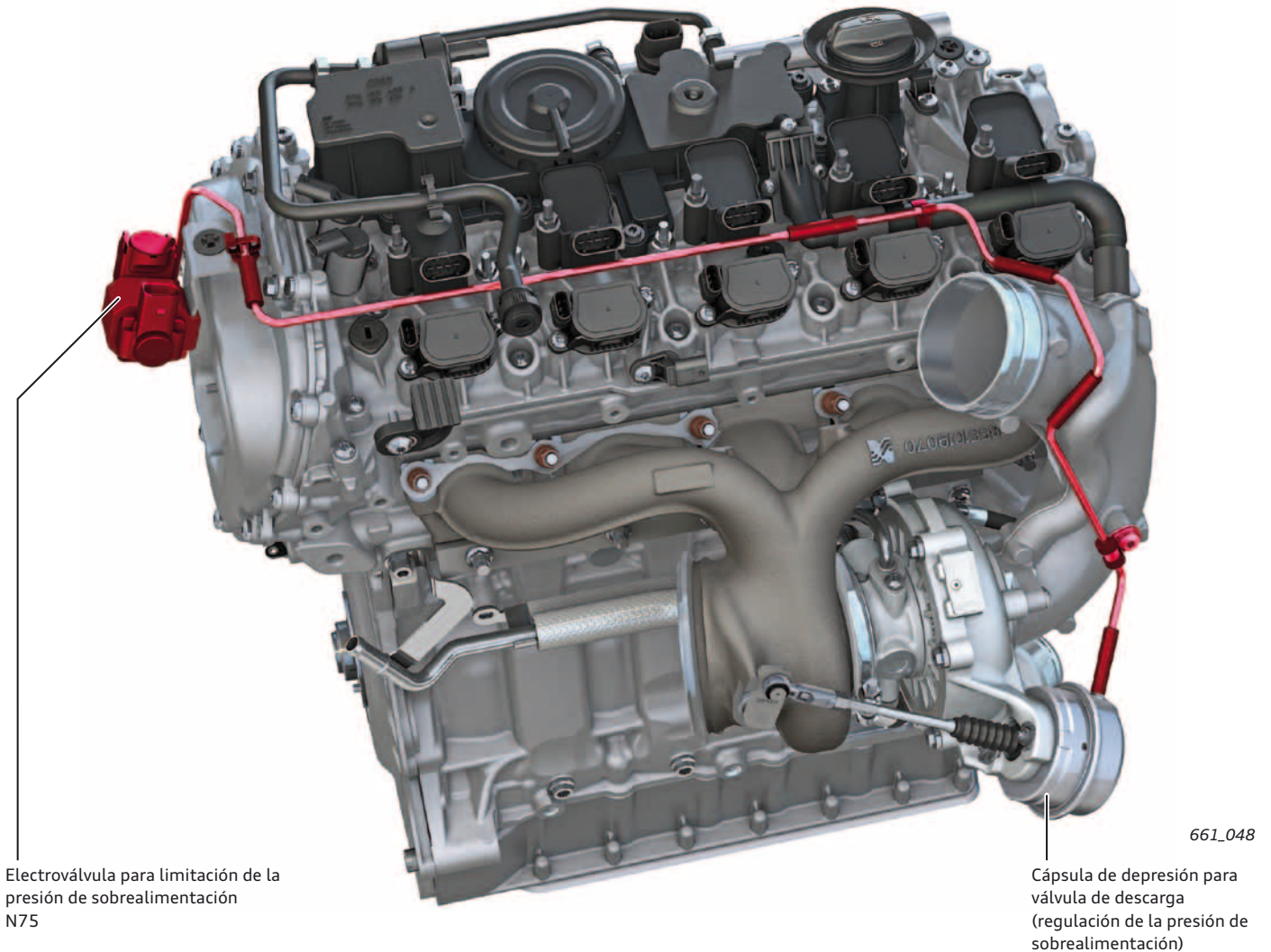
Escanee el código QR y entérese de más detalles sobre el turbocompresor.



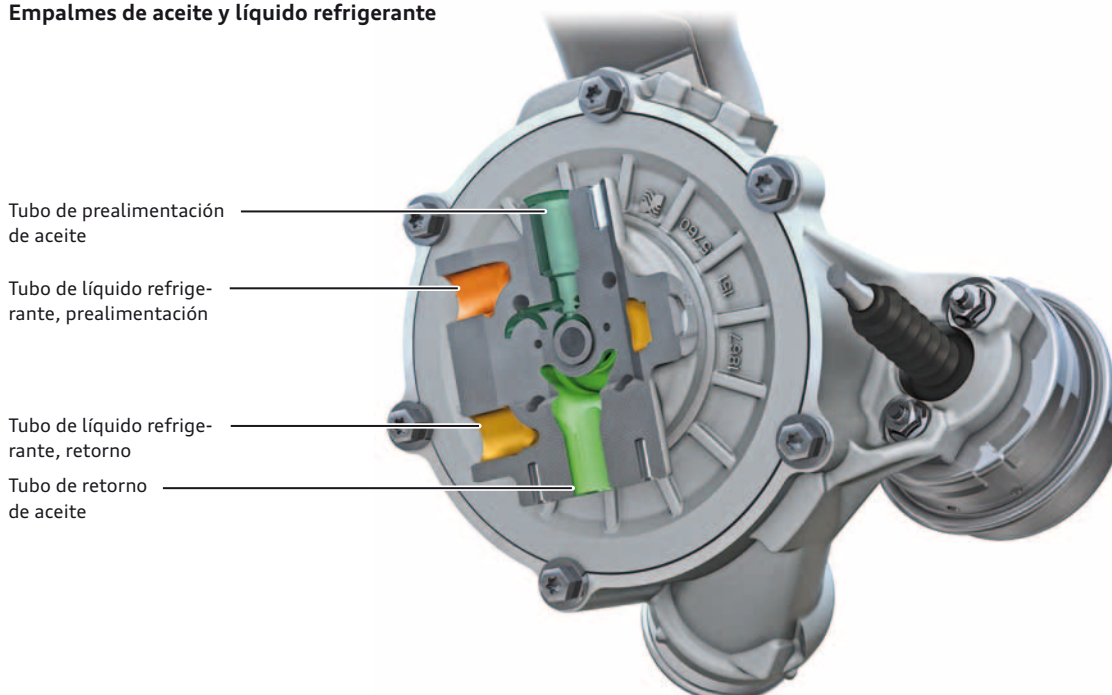
## Regulación de la presión de sobrealimentación

La regulación de la presión de sobrealimentación, de 2,35 bares absolutos como máximo, se realiza por medio de la válvula de descarga. Cuando es necesario, se la abre por medio de una cápsula de depresión. La gestión de la cápsula de depresión corre a cargo de la electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación N75. Al no haber excitación, la válvula de descarga se encuentra abierta.

La válvula de recirculación de aire del turbocompresor N249 va instalada ante la unidad de mando de la válvula de mariposa, ver figura en la página 42.



## Empalmes de aceite y líquido refrigerante

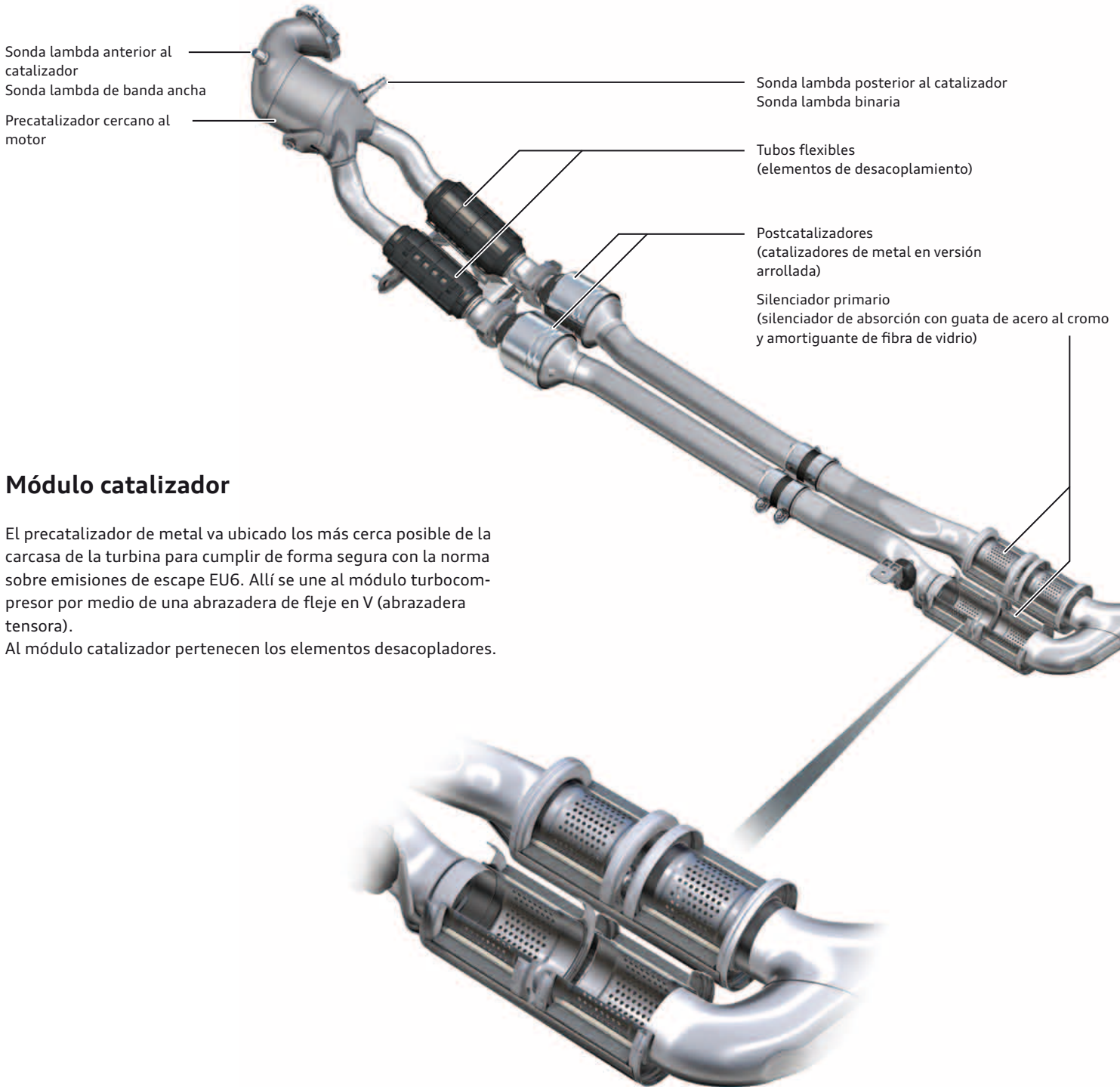


# Sistema de escape

## Cuadro general

En el caso del sistema de silenciadores se diferencia entre el sistema de escape RS de serie y el sistema de escape deportivo opcional RS con embellecedores negros de los tubos finales. Desde el catalizador principal hasta detrás de los silenciadores primarios se ha configurado el sistema de escape en una versión de 2 caudales.

Según la variante del país en cuestión, después del módulo catalizador se instalan ya sea 2 postcatalizadores o solamente tubos de escape.



## Módulo catalizador

El precatizador de metal va ubicado lo más cerca posible de la carcasa de la turbina para cumplir de forma segura con la norma sobre emisiones de escape EU6. Allí se une al módulo turbocompresor por medio de una abrazadera de fleje en V (abrazadera tensora).

Al módulo catalizador pertenecen los elementos desacopladores.



### Remisión

Hallará más información sobre el funcionamiento de las chapaletas de escape en el Programa autodidáctico (SSP) 607 "Motor Audi V8 de 4,0l TFSI con sobrealimentación biturbo".



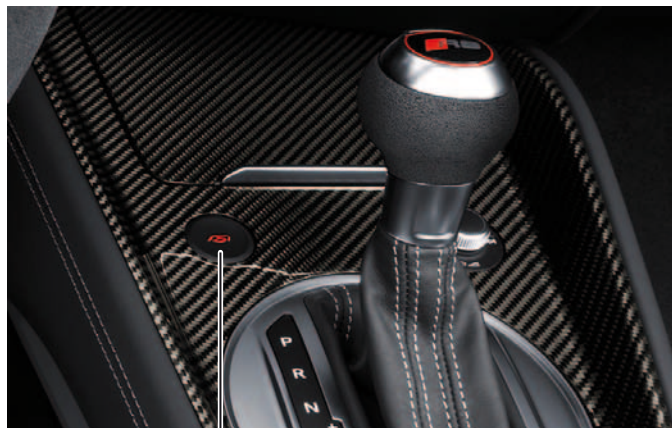
## Chapaletas de escape conmutables

En el modo confort de Audi drive select van cerradas las chapaletas a régimen de ralentí. A medida que aumenta el régimen, va abriendo la chapaleta derecha. Si se sigue aumentando el régimen, se abre adicionalmente la chapaleta izquierda en un momento posterior.

A cargas superiores, ambas chapaletas abren más temprano, para conseguir un sonido más rotundo en el grupo de escape.

Los puntos de conmutación en el modo **Sport** están situados a regímenes bajos, lo que significa que abren más temprano.

El conductor puede influir en la gestión de las chapaletas de escape, tanto en el caso del sistema de escape RS de serie como en el sistema de escape deportivo opcional RS, utilizando el pulsador para sonido del motor que hay en la consola central.



Pulsador para sonido del motor

661\_050

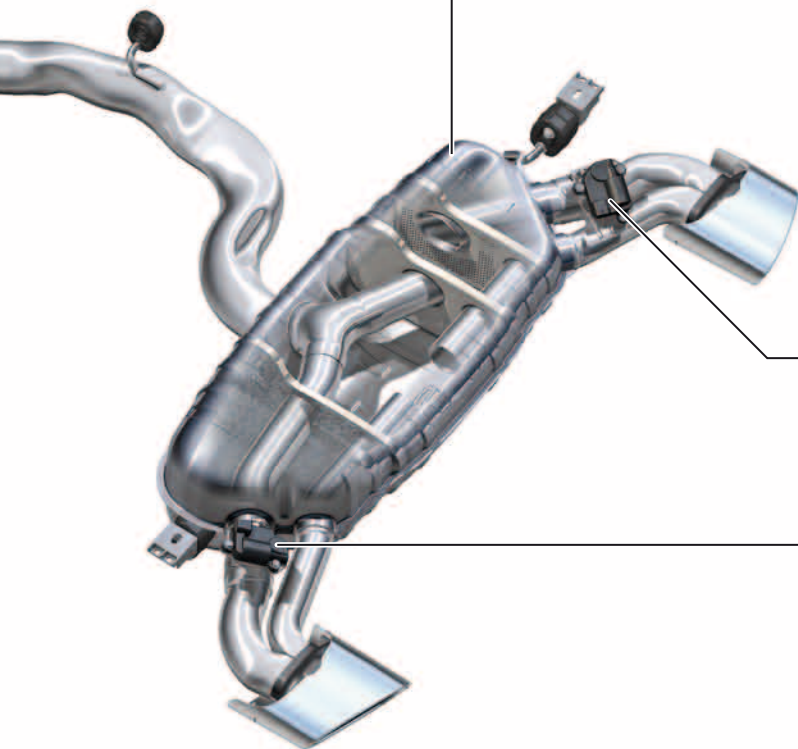


661\_051



661\_052

Silenciador secundario (silenciador de reflexión)



Unidad de mando de la chapaleta de escape 2 J945

Unidad de mando de la chapaleta de escape J883

661\_053

# Sistema de combustible

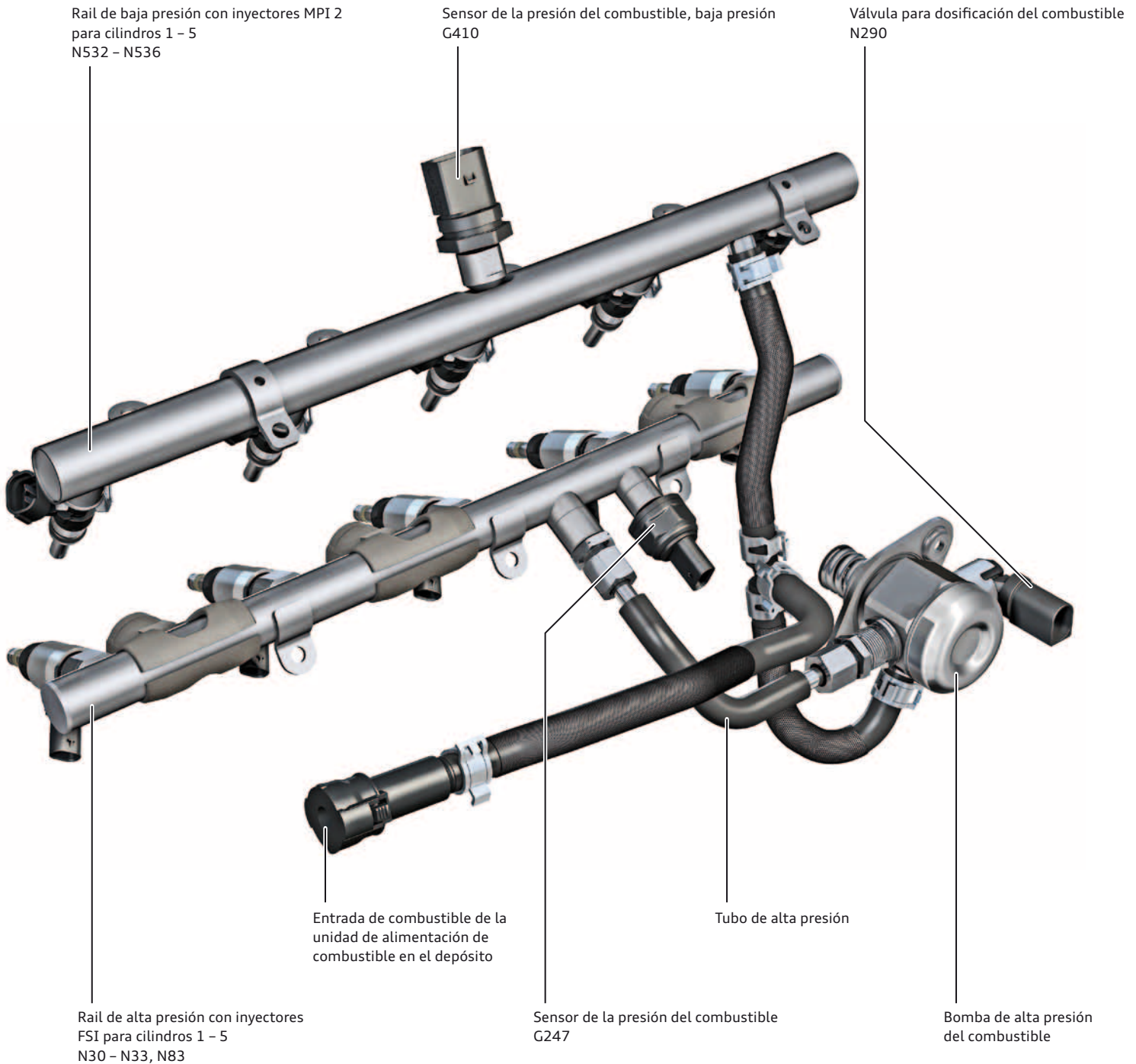
## Cuadro general

El motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea de la Serie EA855 EVO va equipado con un sistema de inyección combinado FSI / MPI, regulado en función de las necesidades. Se ha derivado de los motores TFSI de 1,8l y 2,0l de la Serie EA888.

Por la implantación de este sistema de inyección resulta posible mantener los límites exigidos para las emisiones de gases de escape. Además de ello han mejorado los consumos en compara-

ción con el predecesor.

La presión máxima del sistema de inyección FSI puede cifrarse en hasta 250 bares y en el sistema de inyección MPI hasta 7 bares. El accionamiento de la bomba monoémbolo de alta presión se efectúa por medio de una leva triple en el eje intermediario de la distribución de cadena.



## Inyectores

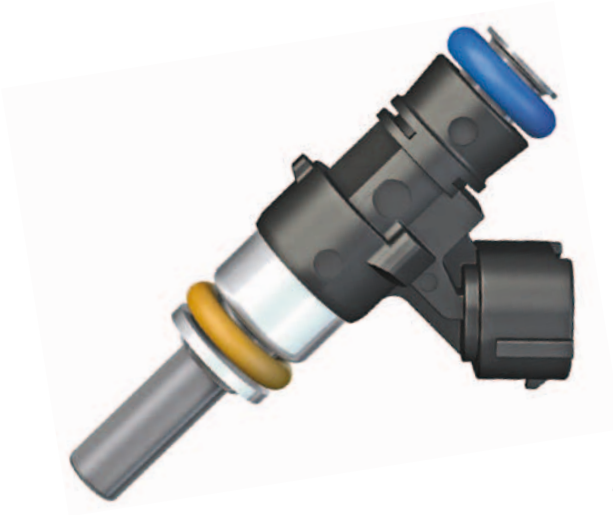
### Inyector FSI



661\_071

Los inyectores electromagnéticos están diseñados para una presión de hasta 250 bares. Se instalan en la culata e inyectan el combustible directamente en la cámara de combustión. La excitación corre a cargo de la unidad de control del motor, que aplica hasta 65 voltios. Ello permite inyecciones múltiples y la dosificación de mínimas cantidades de combustible.

### Inyector MPI



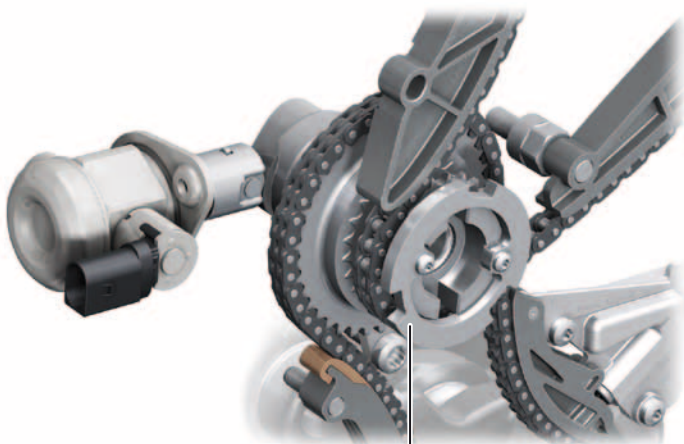
661\_094

Los inyectores MPI se instalan en el colector de admisión ante las chapaletas. Cuando la unidad de control del motor los excita por conexión de masa, se produce la inyección constante hacia el caudal de aire ante las válvulas de admisión. La alimentación de tensión se realiza con 12 voltios.

## Sensor del régimen del eje intermediario G265

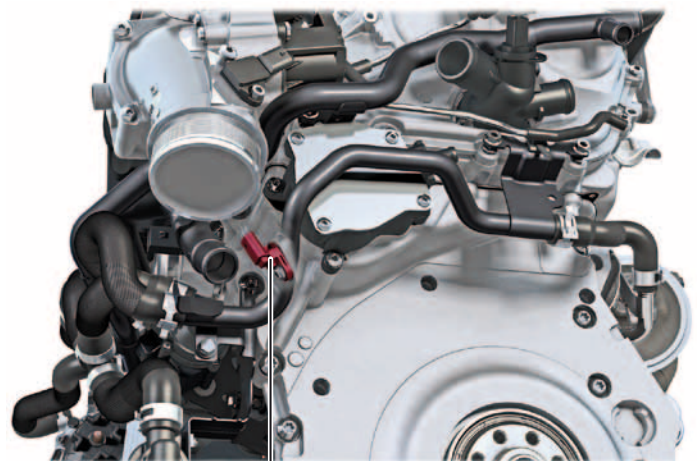
Para calcular el tiempo de inyección para cada cilindro, la unidad de control del motor necesita la información acerca de la posición y el régimen de la bomba de alta presión del combustible.

El régimen y la posición del eje intermediario y, por tanto, de la leva triple se vigila por medio de sensor Hall. Hasta ahora esta función corría a cargo del sensor del árbol de levas.



661\_072

Rueda generatriz del eje intermediario



661\_073

Sensor del régimen del eje intermediario G265



## Procedimiento de la combustión

El objetivo planteado al desarrollo fue el siguiente, en comparación con el motor predecesor:

- > Aumento de la potencia del motor
- > Reducción del consumo de combustible
- > Cumplimiento de las normas de gases de escape exigidas

Esto se ha conseguido con la implantación del sistema de inyección combinado FSI / MPI.

El alto grado de libertad para la elección de los parámetros de inyección, en combinación con las chapaletas del colector de admisión, posibilita la reducción necesaria de las emisiones de partículas para cumplir con futuros límites de emisiones de escape.

Otras medidas:

- > Aumento de la potencia del turbocompresor mediante:
  - > Aprovechamiento optimizado de las pulsaciones del escape sobre la turbina
  - > Revisión del diseño del colector de escape por cuanto a pérdidas de presión
  - > Inversión del sentido de giro del grupo de rotores
- > Baja parte correspondiente a gases residuales
- > Una buena homogeneización de la mezcla
- > Un ciclo de calentamiento breve del motor por intervención de ITM
- > Una mejor disipación del calor de la cámara de combustión, reduciéndose con ello la tendencia al picado
- > Alta compresión

En la gama de regímenes bajos, la inyección FSI permite separar el intercambio de gases y la preparación de la mezcla. En combinación con el reglaje de fase de los árboles de levas de admisión y escape, así como con la adaptación de las longitudes de los ciclos por el lado de escape a través del sistema AVS puede obtenerse una intensa minimización de los gases residuales. En este contexto, la ampliación del margen de reglaje de las fases del árbol de levas de admisión, de 42° cig. a 50° cig., representa una mejora de cierta consideración.

El logro de altos grados de llenado de los cilindros a regímenes inferiores se apoya con el aumento de potencia del turbocompresor.

En la gama de regímenes medios, es sobre todo el nuevo turbocompresor el que aporta aquí altos grados de rendimiento.

Para la gama de regímenes superiores se han concertado minuciosamente los trayectos de aspiración, compresión y escape y se han optimizado para reducir las pérdidas de fricción. Además, la inyección MPI se encarga aquí de aportar la cantidad de combustible necesaria.

Bobina de encendido

Actuador de la leva de escape

Árbol de levas de escape

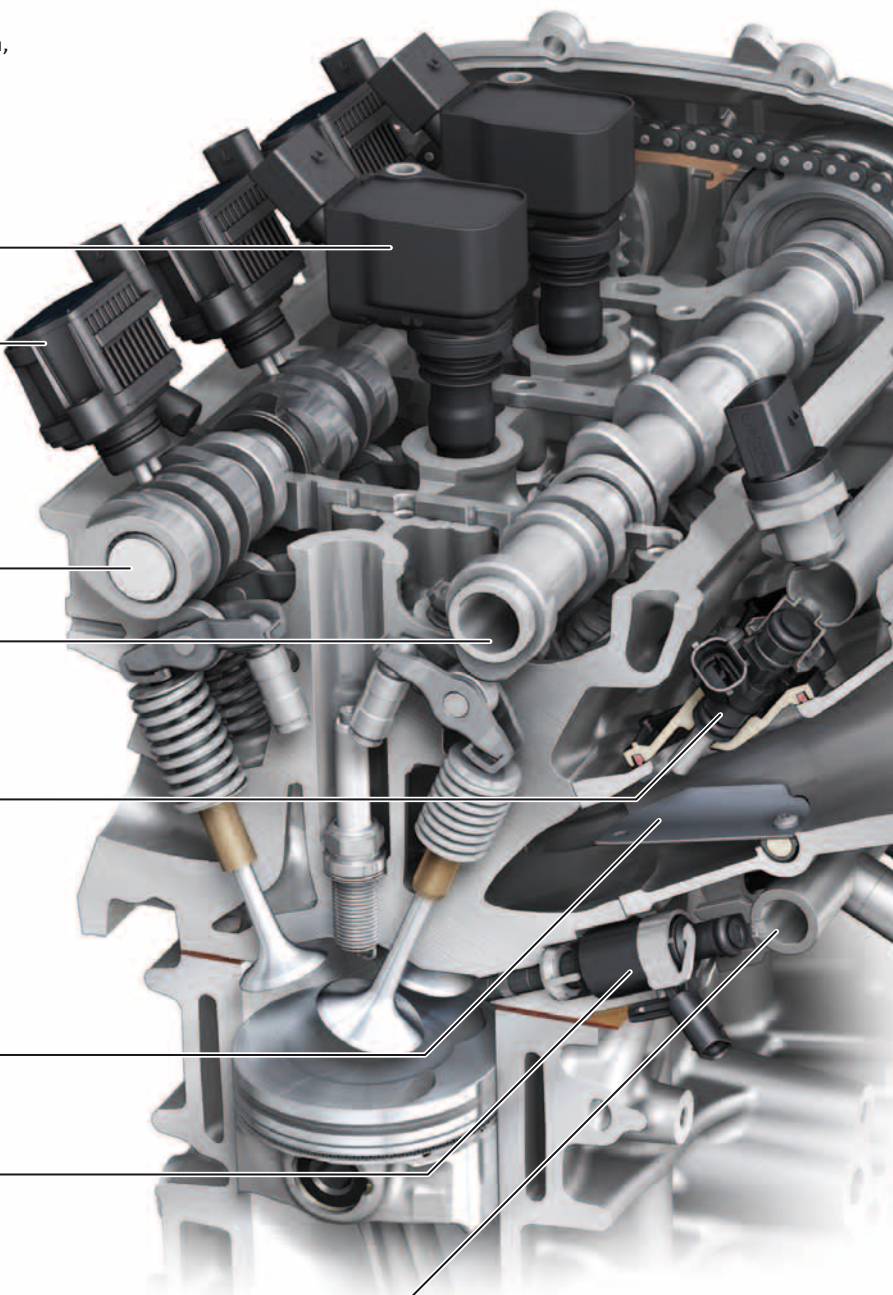
Árbol de levas de admisión

Inyectores 2 de los cilindros 1 - 5  
N532 - N536

Chapaleta de admisión

Inyectores para cilindros 1 - 5  
N30 - N33, N83

Rail de alta presión



## Modos operativos

- > Inyección simple a alta presión
- > Inyección doble a alta presión
- > Inyección dual (en el conducto de admisión e inyección directa)

### Arranque del motor

- > Temperatura del líquido refrigerante inferior a 45 °C: inyección estratificada doble a alta presión en el tiempo de compresión.
- > Temperatura superior a 45 °C: inyección estratificada simple en el tiempo de compresión.

### Marcha de calentamiento y caldeo de catalizadores

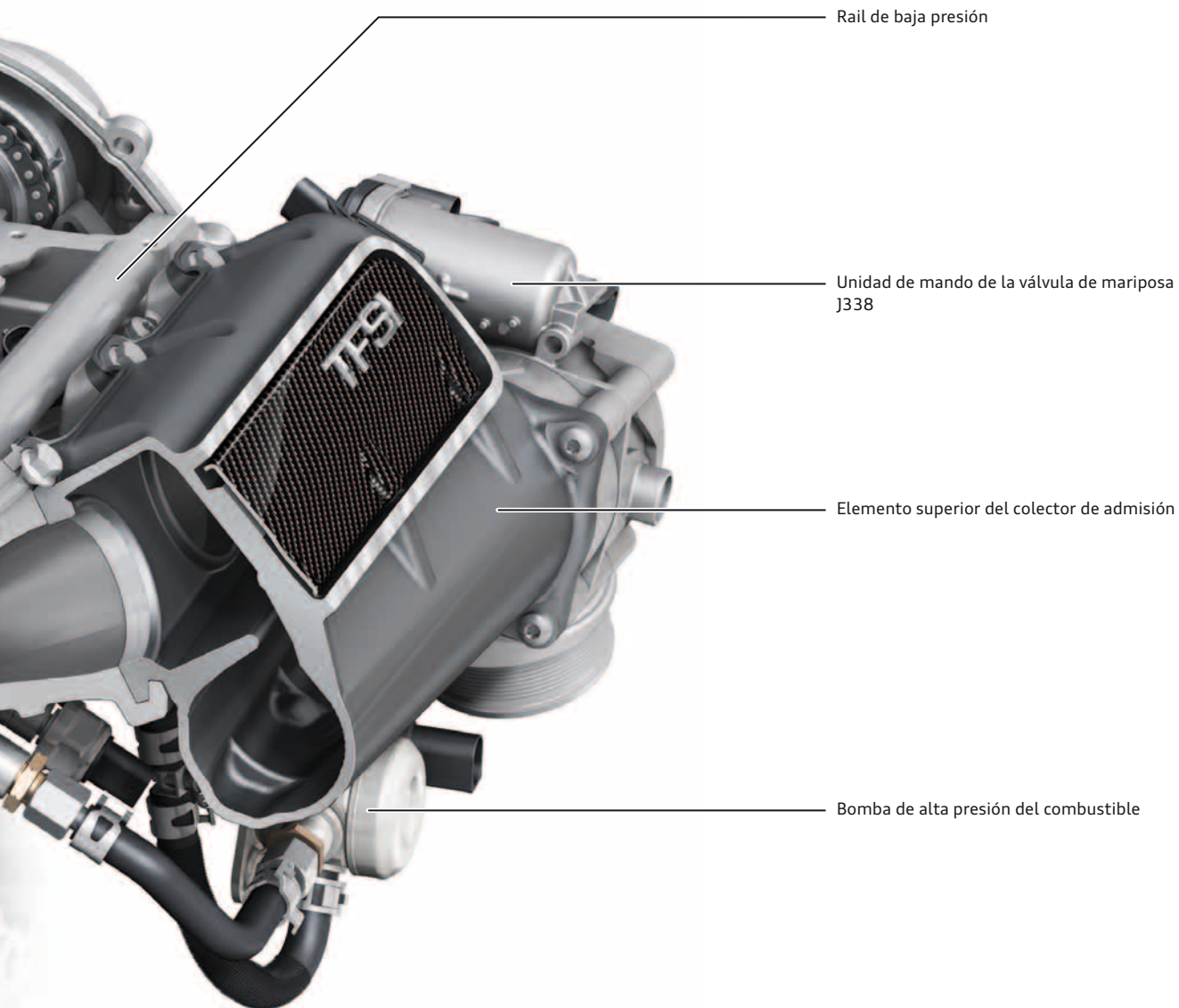
Ejemplo, el motor marcha a plena carga:

- > 5% de inyección en el conducto de admisión y 95% de inyección directa

### Función de emergencia

Ejemplo, el motor marcha a régimen de carga parcial:

- > Temperatura del líquido refrigerante superior a 30 °C: 50% inyección en el conducto de admisión y 50% inyección directa.
- > Las chapaletas del colector de admisión se mantienen cerradas en la gama próxima a la de ralentí.



# Gestión del motor

## Estructura del sistema

### Sensores

Sensor del colector de admisión GX9 con sensor de la temperatura del aire de admisión G42 y sensor de presión del colector de admisión G71

Sensor de la presión de sobrealimentación GX26 con sensor de la presión de sobrealimentación G31 y sensor 2 de la temperatura del aire de admisión G299

Sensor del régimen del motor G28

Unidad de mando de la válvula de mariposa GX3

Sensor Hall G40  
Sensor Hall 3 G300

Módulo del pedal del acelerador GX2

Conmutador de las luces de freno F

Sensor de la presión del combustible G247

Sensor de la presión del combustible, baja presión G410

Sensor del régimen del eje intermediario G265

Sensor de picado 1 G61  
Sensor de picado 2 G66

Sensor de temperatura para regulación de la temperatura del motor G694

Sensor de la presión del aceite G10

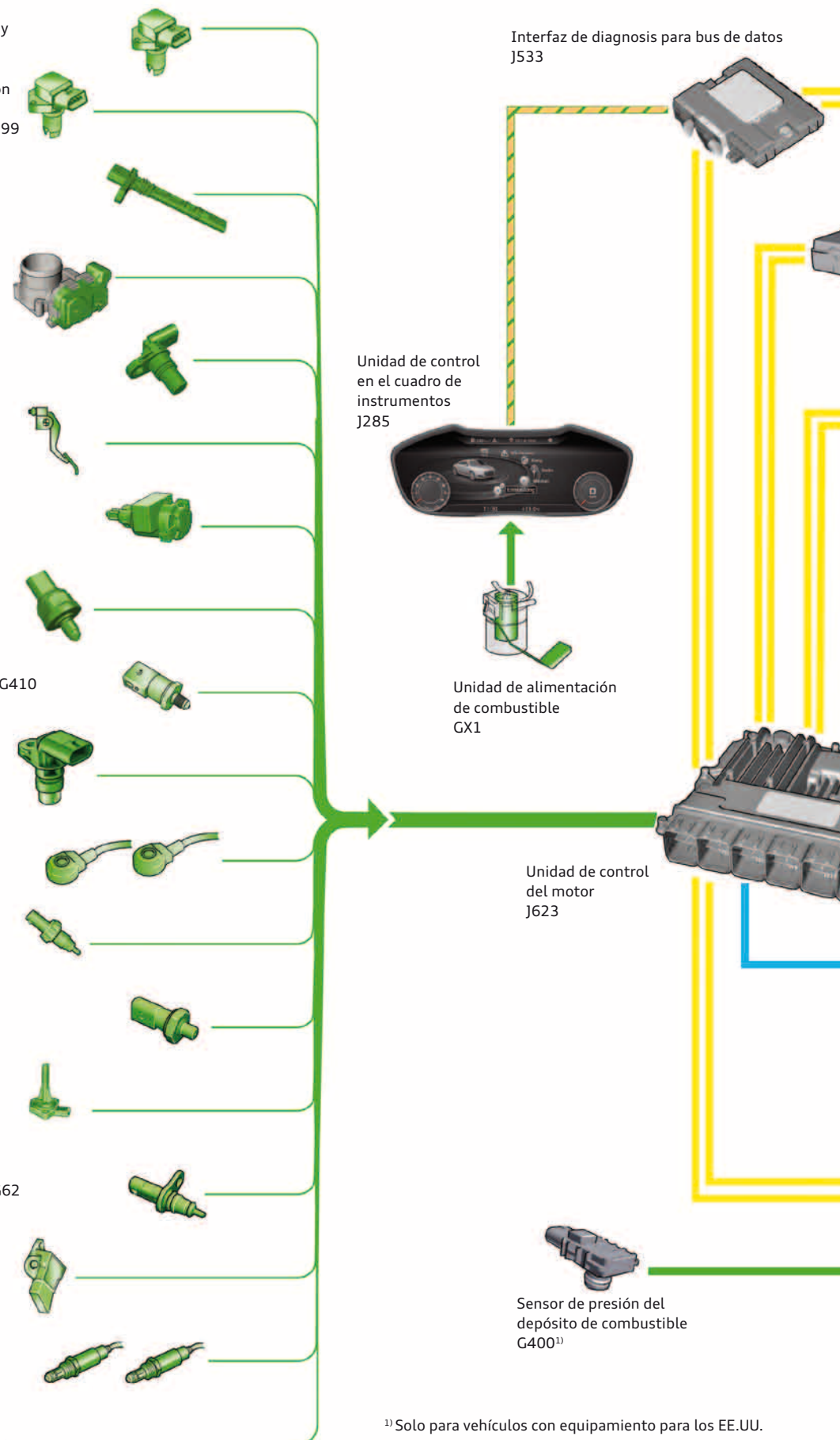
Sensor del nivel y la temperatura del aceite G266

Sensor de la temperatura del líquido refrigerante G62

Potenciómetro de la mariposa del colector de admisión G336

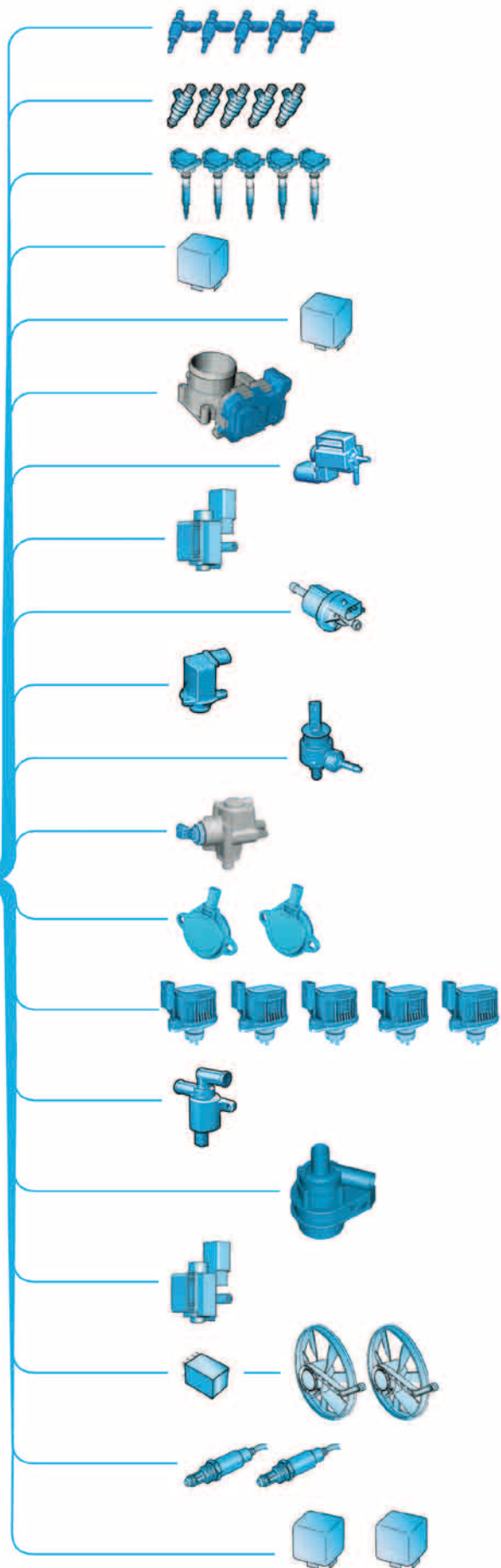
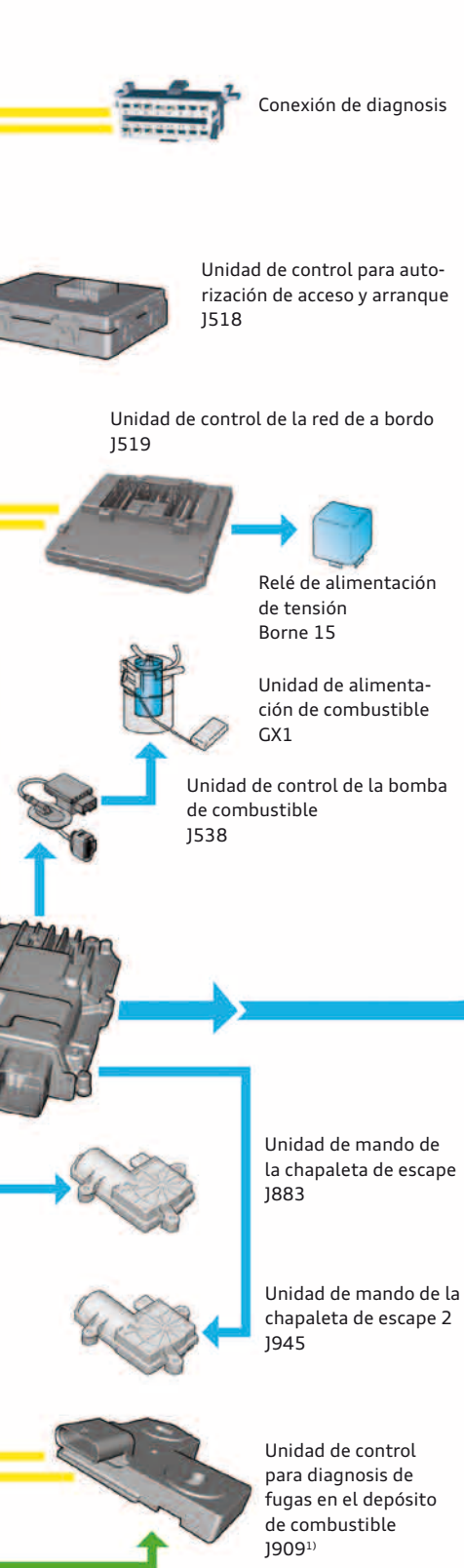
Sonda lambda 1 anterior al catalizador GX10  
Sonda lambda 1 posterior al catalizador GX7

Señal adicional para regulador de velocidad



<sup>1)</sup> Solo para vehículos con equipamiento para los EE.UU.





## Actuadores

- Inyector para cilindro 1 – 4 N30 – N33
- Inyector del cilindro 5 N83
- Inyector 2 de los cilindros 1 – 5 N532 – N536
- Bobinas de encendido 1 – 5 con etapas finales de potencia N70, N127, N291, N292, N323
- Relé principal J271
- Relé 2 para alimentación de corriente de componentes del motor J976
- Unidad de mando de la válvula de mariposa GX3
- Válvula de la mariposa del colector de admisión N316
- Electroválvula para limitación de la presión de sobrealimentación N75
- Electroválvula 1 del depósito de carbón activo N80
- Válvula de recirculación de aire del turbocompresor N249
- Válvula para el respiradero del cárter del cigüeñal N546
- Válvula para dosificación del combustible N290
- Válvula 1 para distribución variable N205
- Válvula 1 para distribución variable (escape) N318
- Actuador de la leva de escape del cilindro 1 – 5 N579, N587, N595, N603, N611
- Válvula de cierre para líquido refrigerante N82
- Bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51
- Válvula de conmutación de la bomba mecánica del líquido refrigerante N649
- Unidad de control del ventilador del radiador J293
- Ventilador del radiador V7
- Ventilador 2 del radiador V177
- Sonda lambda 1 anterior al catalizador GX10
- Sonda lambda 1 posterior al catalizador GX7
- Relé 1 del motor de arranque J906
- Relé 2 del motor de arranque J907

# Mantenimiento e inspección

## Información para el Servicio y trabajos en el área de Servicio

Especificación del aceite del motor	0-W30
Cantidad de llenado de aceite del motor incl. filtro en l (cantidad que se cambia)	7,1
Norma sobre el aceite del motor	> Servicio de cambio de aceite flexible en países de la UE y Japón: VW 504 00 > Servicio fijo en EE.UU. y Canadá: VW 504 00 > Demás: VW 502 00
Se admite extraer el aceite de motor por succión	Sí
Cambio de aceite	Según indicador de intervalos de Servicio, dependiendo de la forma de conducir y las condiciones de uso, entre 15.000 km / 1 año y 30.000 km / 2 años
Inspección	30.000 km / 2 años
Intervalo de sustitución del filtro de aire	90.000 km
Intervalo de sustitución del filtro de combustible	-
Intervalo de sustitución de las bujías	60.000 km / 6 años
Intervalo de sustitución de la correa poli-V	de por vida (lifetime)
Distribución	Cadena (de por vida)

## Herramientas especiales y equipamientos del taller

VAS 5161A/39 Placa guía



661\_076

Se necesita para el desmontaje y montaje de los conos de válvula en combinación con el útil de desmontaje y montaje VAS 5161A.

T03000A Soporte para motores<sup>1)</sup>



661\_077

Para el desmontaje y montaje del motor en combinación con el elevador para motores y cajas de cambios V.A.G 1383 A.

T03000/3 Adaptador



661\_097

Se utiliza en combinación con el soporte para motores T03000A y sirve para alojar la unidad motor/cambio de marchas en posición de montaje al desmontar y montar el motor.



### Nota

Mantenimiento e inspección: básicamente rigen las especificaciones proporcionadas en la documentación actual del Servicio.

**T10122/6A Pieza guía<sup>1)</sup>**



Sustituir el retén del cigüeñal por el lado del cambio.

661\_078

**T40264/2A Inmovilizador para árboles de levas<sup>1)</sup>**



Inmovilización de los árboles de levas para poner a tiempo la distribución.

661\_079

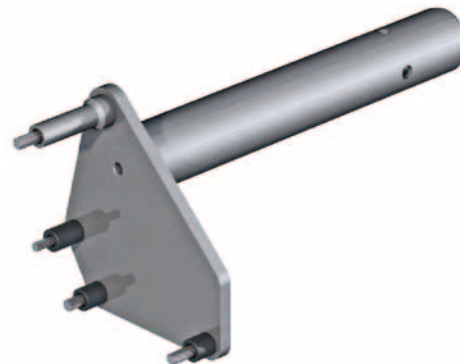
**T40347 Embudo**



Para el montaje en proceso seguro del pistón en la culata.  
La alta calidad de la superficie por la parte interior del embudo protege a los delicados anillos rascadores de aceite de 3 piezas en el pistón, para evitar que se dañen durante el montaje.

661\_080

**T40371 Soporte para motores**



Para sujetar el motor en el soporte para motores y cajas de cambios VAS 6095A.

661\_081

**T40376/1 Útil para encajar sellos de vástagos de válvula**



Para el montaje de los nuevos sellos de los vástagos de válvulas por el lado de admisión.

661\_082

**T40376/2 Útil para encajar sellos de vástagos de válvula**



Para el montaje de los nuevos sellos de los vástagos de válvulas por el lado de escape.

661\_083

<sup>1)</sup> Como alternativa a estas herramientas pueden adaptarse herramientas más antiguas que estén disponibles.  
Las instrucciones para la adaptación van descritas con exactitud en el Manual de Reparaciones.



# Apéndice

## Glosario

Aquí hallará una explicación de todos los conceptos que figuran en cursivas y con una flecha ↗ en este Programa autodidáctico.

### ↗ APS – Atmospheric Plasma Spraying (aplicación atmosférica de plasma)

En el caso de la aplicación atmosférica de plasma (APS), se aplican partículas por proyección mediante un haz de plasma sobre la superficie a recubrir. Un plasma es un gas caliente en el que, por la alta temperatura reinante, las partículas neutras se disocian e ionizan. Esto hace que, en comparación con el gas, también haya partículas con cargas eléctricas, tales como electrones e iones, en un plasma. La generación del plasma se realiza en lo que se llama la antorcha de plasma, generándose un arco voltaico entre cátodo y ánodo mediante una ignición de alta frecuencia. Estando ajustada la alimentación de gas que corresponde, se forma un haz de plasma con un alto contenido de calor, que sale por la boquilla de la antorcha de plasma en forma enfocada y a alta velocidad. Las temperaturas que intervienen en la parte más caliente del cono de plasma alcanzan aprox. 30.000 K.

Con un inyector se aporta el polvo a proyectar en el haz de plasma. El gas portador – que se utiliza para transportar el polvo proyectable con la energía cinética necesaria hacia la antorcha – es, según el proceso de que se trate, argón o nitrógeno. Tras la aportación del material en polvo, se produce una transmisión de calor y de impulso sobre las partículas pulverulentas, con lo cual éstas se funden y aceleran. En función de los parámetros ajustados, las partículas de polvo inciden en el sustrato con una determinada velocidad y temperatura.

#### Procedimiento APS en Audi

La capa proyectada por APS en la fabricación propia se aplica por medio de un material pulverulento proyectable, de grano fino. Antes de la aplicación, se procede a asperezar mecánicamente el cilindro con un perfil dentado para mejorar la adherencia de la capa. En combinación con un bruñido optimizado para esos efectos, se obtienen así en la pista de deslizamiento del cilindro unas pequeñas cavidades de lubricación, que garantizan el deslizamiento de los segmentos del pistón con mínima propensión a fricciones y desgaste. Otras ventajas de esta solución residen en la mayor disipación del calor en comparación con la fundición gris, con la consiguiente mayor resistencia al picado en el ciclo de la combustión y una mejor resistencia a la corrosión provocada por combustibles de mala calidad en el mercado mundial.

### ↗ DCY – Driving Cycle

Los fallos y las reacciones supletorias se pueden poner en vigor durante un ciclo de circulación (borne 15 ON ...circulación... OFF = 1 Driving Cycle) y se pueden volver a quitar si se volvieron a suprimir los rebotes parásitos del fallo y las condiciones se encuentran OK.

### ↗ DIN GZ – extracto de DIN 70020-GZ

Este documento contiene datos destinados a determinar la masa motriz de vehículos de turismo, que se accionan exclusivamente con motores de combustión. Para hacer comparables las masas motrices, se indica qué componentes van comprendidos y cuáles se dejan sin considerar.

#### Masa motriz

Un motor con piezas separables de la clasificación G se denomina motor básico.

Un motor con piezas separables de la clasificación G y Z (GZ) se denomina motor general. La clasificación Z representa a las piezas adicionales.

### ↗ Procedimiento Rotacast

El procedimiento Rotacast es una especie de fundición de gravedad por basculamiento, como variante de la fundición en coquilla. Tras el llenado con aluminio líquido, se procede a bascular el molde a 180°. Mediante un reparto uniforme de la microestructura puede garantizarse así una resistencia óptima, tanto en la zona de la bancada como en la zona cabecera. La aleación que se utiliza es la de material de aluminio AlSi7Mg0,3. El bloque del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea es el primero que se fabrica con este procedimiento a nivel mundial.

## Pruebe sus conocimientos

### 1. ¿Cómo se mecanizan las superficies de deslizamiento de los cilindros en el motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Las superficies de deslizamiento de los cilindros se despejan mecánicamente y se someten a un bruñido estructural con puente pretensor.
- b) Las superficies de deslizamiento se mecanizan mediante procedimiento APS.
- c) Las superficies de deslizamiento de los cilindros se mecanizan con un procedimiento de bruñido con cepillos.

### 2. ¿Qué semicojinetes se aplican en la bancada del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Se aplican semicojinetes de 2 componentes, exentos de plomo.
- b) Se aplican semicojinetes de 3 componentes, exentos de plomo.
- c) Debido a las cargas superiores de los cojinetes, se aplican semicojinetes con "recubrimiento Irox".

### 3. ¿Cómo van alojados los árboles de levas en la culata del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) La mitad inferior de los cojinetes se encuentra en la culata y la mitad superior en el módulo portasombreretes. Éste rigidiza adicionalmente la culata.
- b) La mitad superior del cojinete en la tapa de la culata; la mitad inferior se constituye por medio de 4 cojinetes del árbol de levas (puentes portacojinetes).
- c) La mitad inferior de los cojinetes se encuentra en la culata; la mitad superior se encuentra en la tapa de la culata.

### 4. ¿Qué caracteriza a la distribución de cadena del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Con el ramal primario (etapa de engranajes) se acciona el ramal secundario y el árbol equilibrador. En el ramal secundario, 2 accionamientos de cadena impulsan los árboles de levas.
- b) El accionamiento de cadena del motor FSI 2,5l de 5 cilindros en línea ha sido adoptado del motor predecesor.
- c) El accionamiento de cadena del motor FSI 2,5l de 5 cilindros en línea es un derivado del motor predecesor. Las diferencias consisten en la relación de transmisión, la implantación de una cadena dentada para el ramal inferior y el accionamiento de la bomba de alta presión del combustible a partir del eje intermediario.

### 5. ¿Cómo se activan en el motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea los eyectores para refrigeración de los pistones?

- a) Por excitación de la válvula de control de los eyectores para refrigeración del pistón N522.
- b) Los eyectores para refrigeración de los pistones abren con una presión de aceite comprendida entre 1,5 y 1,8 bares y luego se mantienen continuamente abiertos.
- c) Los eyectores para refrigeración de los pistones se encuentran continuamente abiertos. El conducto de aceite al que se conectan todos los eyectores de refrigeración de los pistones va cerrado por medio de la válvula de eyectores. Abre cuando la presión del aceite sobrepasa los 2,5 bares.

### 6. ¿Cómo se realiza la inmovilización del líquido refrigerante en el bloque motor durante la fase de calentamiento del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Por desconexión de la bomba de líquido refrigerante.
- b) La bomba de líquido refrigerante impele líquido refrigerante. La válvula de cierre para líquido refrigerante se encuentra cerrada.
- c) La bomba para circulación del líquido refrigerante V50 no se excita y no impele líquido refrigerante.

### 7. ¿Qué función asume el Audi valvelift system (AVS) en el motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Mejorar la aplicación del caudal para el turbocompresor a regímenes bajos del motor.
- b) Reducir el consumo de combustible y mejorar las características de entrega de par del motor.
- c) Desactivación de cilindros.

### 8. ¿Cómo se accionan las chapaletas en el colector de admisión del motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea?

- a) Las chapaletas en el colector de admisión se accionan mecánicamente por medio de una cápsula de depresión. La excitación de las cápsulas de depresión se realiza a través de la válvula de la mariposa del colector de admisión N316.
- b) En el motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea no hay chapaletas en el colector de admisión.
- c) Las chapaletas en el colector de admisión se accionan por medio de servomotor eléctrico.

## Programas autodidácticos (SSP)

Hallará más información sobre el motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea de la Serie EA855 EVO en los siguientes Programas autodidácticos.



**SSP 411 – Motores Audi 2,8l y 3,2l FSI con Audi valvelift system**



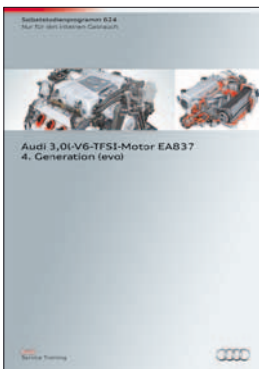
**SSP 451 – Audi TT RS con motor TFSI 2,5l de 5 cilindros en línea**



**SSP 606 – Motores Audi 1,8l y 2,0l TFSI de la Serie EA888 (3.ª generación)**



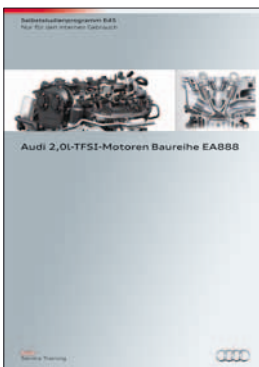
**SSP 607 – Motor Audi V8 de 4,0l TFSI con sobrealimentación biturbo**



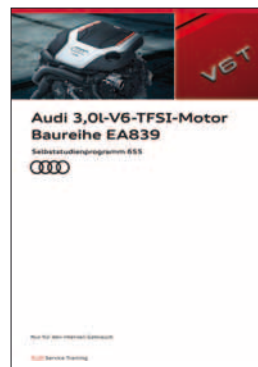
**SSP 624 – Motor Audi V6 TFSI de 3,0l EA837 4ª generación (evo)**



**SSP 639 – Motor Audi TFSI 1,0l de 3 cilindros de la Serie EA211**



**SSP 645 – Motores Audi de 2,0l TFSI de la Serie EA888**



**SSP 655 – Motor Audi 3,0l V6 TFSI de la Serie EA839**



## Información sobre los códigos QR

Este Programa autodidáctico ha sido revalorizado con medios electrónicos (secuencias animadas, vídeos y Mini-WBTs) para hacerlo más ilustrativo. Las remisiones a los eMedia se ocultan en las páginas detrás de los códigos QR, es decir, en esquemas de píxeles de 2 dimensiones. Estos códigos pueden ser escaneados con la tableta o el smartphone y traducirse en una dirección de web o sacarse por clic del PDF. Para ello se necesita una conexión a internet.

Haga el favor de instalarse para ello un escáner adecuado para QR en su aparato móvil, bajándolo de las tiendas públicas de aplicaciones de Apple® o bien Google®. Para algunos medios puede ser necesario utilizar otros reproductores.

En PCs y ordenadores portátiles puede hacerse un clic en los eMedia del SSP PDF y se puede acceder asimismo online después del "GTO Login".

Todos los eMedia se administran en la plataforma didáctica Group Training Online (GTO). Para GTO necesita usted una cuenta de usuario y, después de escanear el código QR, tiene que inscribirse antes de consultar el primer medio en GTO. En iPhone, iPad y en numerosos otros aparatos con sistema Android puede usted guardar sus datos de acceso en el browser (hojeador) móvil. Eso facilita la próxima inscripción. Proteja su aparato móvil con un PIN contra el uso no autorizado.

Haga el favor de tener en cuenta que el uso de los eMedia a través de las redes de telefonía móvil puede causar costes considerables, sobre todo con motivo de la itinerancia (roaming) de los datos en el extranjero. La responsabilidad al respecto queda en manos de usted. Lo ideal es el uso conectado a WIFI.

*Apple® es una marca registrada de Apple® Inc.*

*Google® es una marca registrada de Google® Inc.*

Reservados todos los derechos.  
Sujeto a modificaciones.

Copyright  
**AUDI AG**  
I/VK-35  
[service.training@audi.de](mailto:service.training@audi.de)

**AUDI AG**  
D-85045 Ingolstadt  
Estado técnico: 05/17