

Service.



Programa autodidáctico 302

El Touareg **Tren de rodaje y tracción total**

Diseño y funcionamiento



El tren de rodaje del Touareg sienta nuevas pautas con sus excelentes aptitudes tanto para la circulación en carretera como fuera de ella. Combina las mejores cualidades técnicas de los todoterrenos y de las berlinas/combi.

El diseño de los ejes delantero y trasero garantiza, por una parte, unos niveles de insonorización y confort propios de una berlina de gama alta. Además, gracias al guiado exacto de las ruedas se consigue una marcha tan precisa como en un deportivo. A ello se añade un excelente confort de las suspensiones, tanto en carretera como en campo, conseguido gracias a unos amortiguadores regulados de forma electrónica y unos muelles neumáticos que se equipan de forma opcional.

De serie, el Touareg va equipado con un sistema de tracción total de regulación electrónica. El par motor se transmite a las ruedas motrices a través de una caja de reenvío, equipada de serie con una reductora, y varios diferenciales con bloqueo.

En función de las necesidades se puede transmitir hasta el 100 por ciento de la fuerza motriz a uno de los dos ejes. Con la ayuda del sistema EDS en las cuatro ruedas que va equipado de serie se consigue un reparto preciso de la fuerza motriz.

Los cortos voladizos de la carrocería, la gran altura al suelo y la profundidad de vadeo del Touareg son otros rasgos que ponen de manifiesto su idoneidad como todoterreno. Su capacidad ascensional y su inclinación transversal lo hacen también apto para la circulación todoterreno en condiciones extremas.



S302_001

NUEVO



**Atención
Nota**

En el programa autodidáctico se describe el diseño y funcionamiento de los nuevos desarrollos. Su contenido no se actualiza.

Las instrucciones actualizadas sobre los trabajos de verificación, ajuste y reparación se deberán consultar en la documentación prevista para estos efectos.



Introducción	4
Eje delantero	8
Eje trasero	11
Sistema muelle-amortiguador	14
Suspensión neumática	15
Sistema de frenos	28
Dirección	40
Llantas y neumáticos	41
Control de presión de neumáticos	42
Diferenciales con bloqueo	46
Servicio	56
Ponga a prueba sus conocimientos	57



Introducción



Tren de rodaje del Touareg

El tren de rodaje con tracción permanente a las cuatro ruedas cuenta con unas excelentes aptitudes para la circulación todoterreno gracias a su diferencial central con reductora.

Pero también en las carreteras normales se consigue el máximo confort de marcha gracias a la suspensión independiente.

- Toma para inflado de neumáticos debajo del asiento delantero derecho (sólo en vehículos con suspensión neumática)
- Eje delantero de doble brazo oscilante transversal
- Eje trasero de doble brazo oscilante transversal con brazo transversal superior partido
- Barra estabilizadora delante y detrás
- Suspensión independiente
- Suspensión neumática con amortiguación regulada, opcional, equipada de serie en el V10 TDI





- Bloqueo longitudinal y bloqueo transversal, detrás

- Freno de estacionamiento, freno de tambor Duo-Servo

- Control de presión de neumáticos, opcional

- Frenos de disco interiormente ventilados (delante y detrás)

- Conti Teves MK25, sistema ESP con asistente de frenada y EDS en las cuatro ruedas

- Asistente para los ascensos
Asistente para los descensos

S302_003

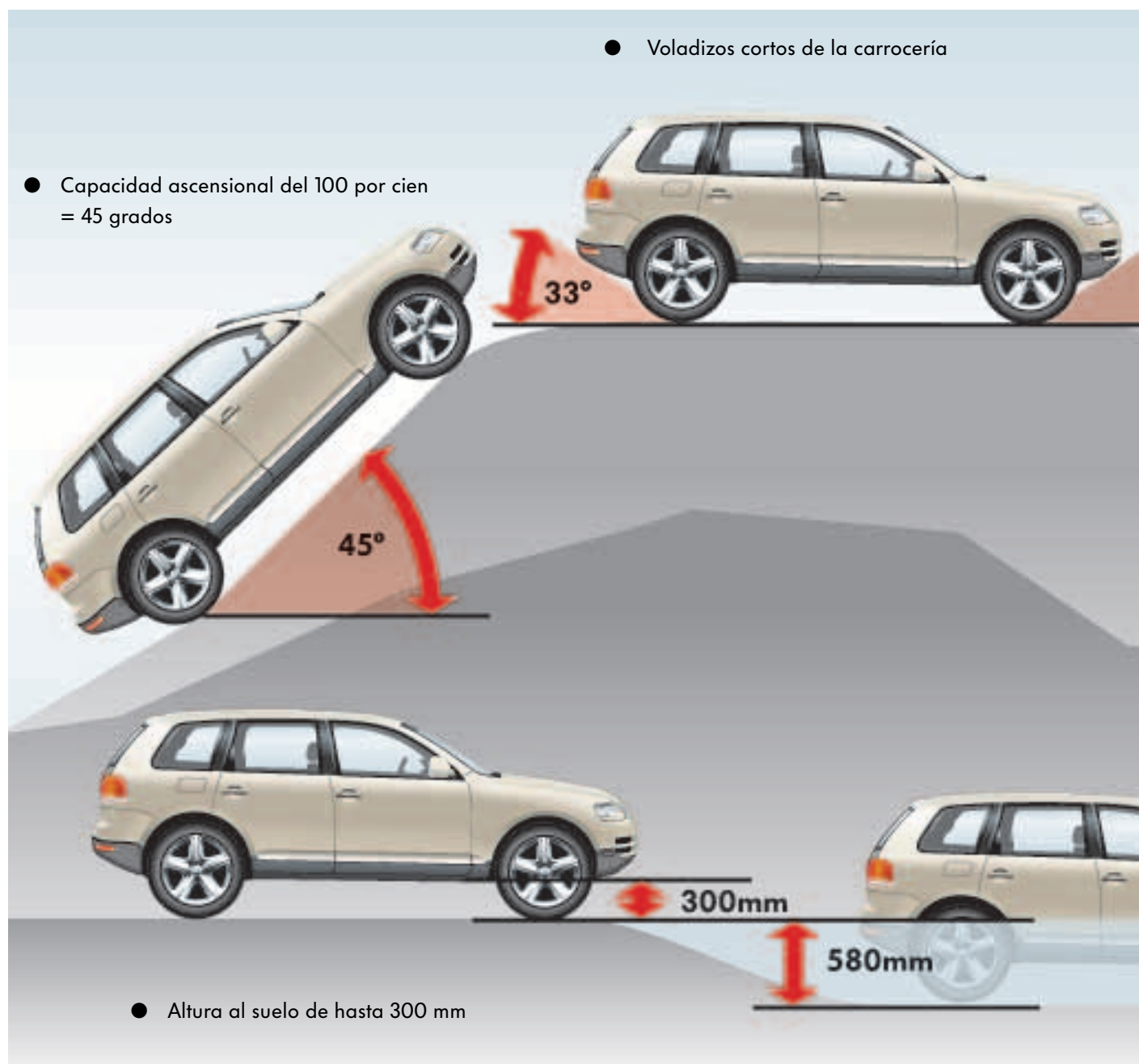
Introducción



Sistema de tracción total

El Touareg posee los requisitos técnicos necesarios para destacar como todoterreno. Los cortos voladizos de la carrocería, la altura al suelo de hasta 300 mm, una profundidad de vadeo de hasta 580 mm, una capacidad ascensional del 100 %, una inclinación transversal de 35 grados,

el ángulo de rampa y el de interinclinación lo hacen apto para circular por campo incluso en condiciones extremas.





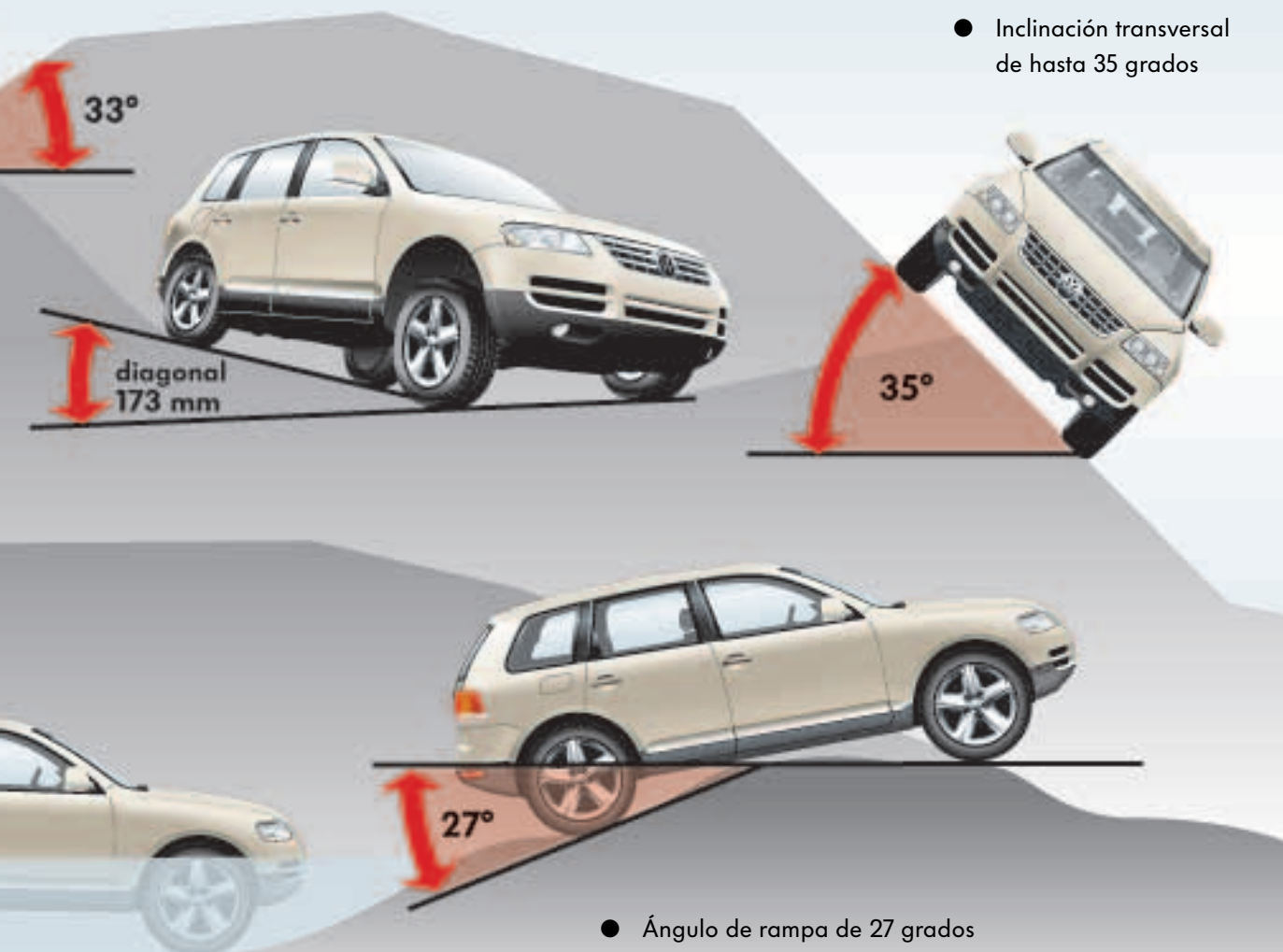
Valores para vehículos con suspensión de acero:

- Profundidad de vadeo = 500 mm
- Altura al suelo = 200 mm
- Voladizos de la carrocería = 28°
- Ángulo de rampa = 22°
- Interinclinación diagonal = 157 mm



Los valores indicados en el gráfico son válidos para los vehículos con suspensión neumática

- Interinclinación de los ejes



- Inclinación transversal de hasta 35 grados

- Ángulo de rampa de 27 grados

- Profundidad de vadeo de hasta 580 mm

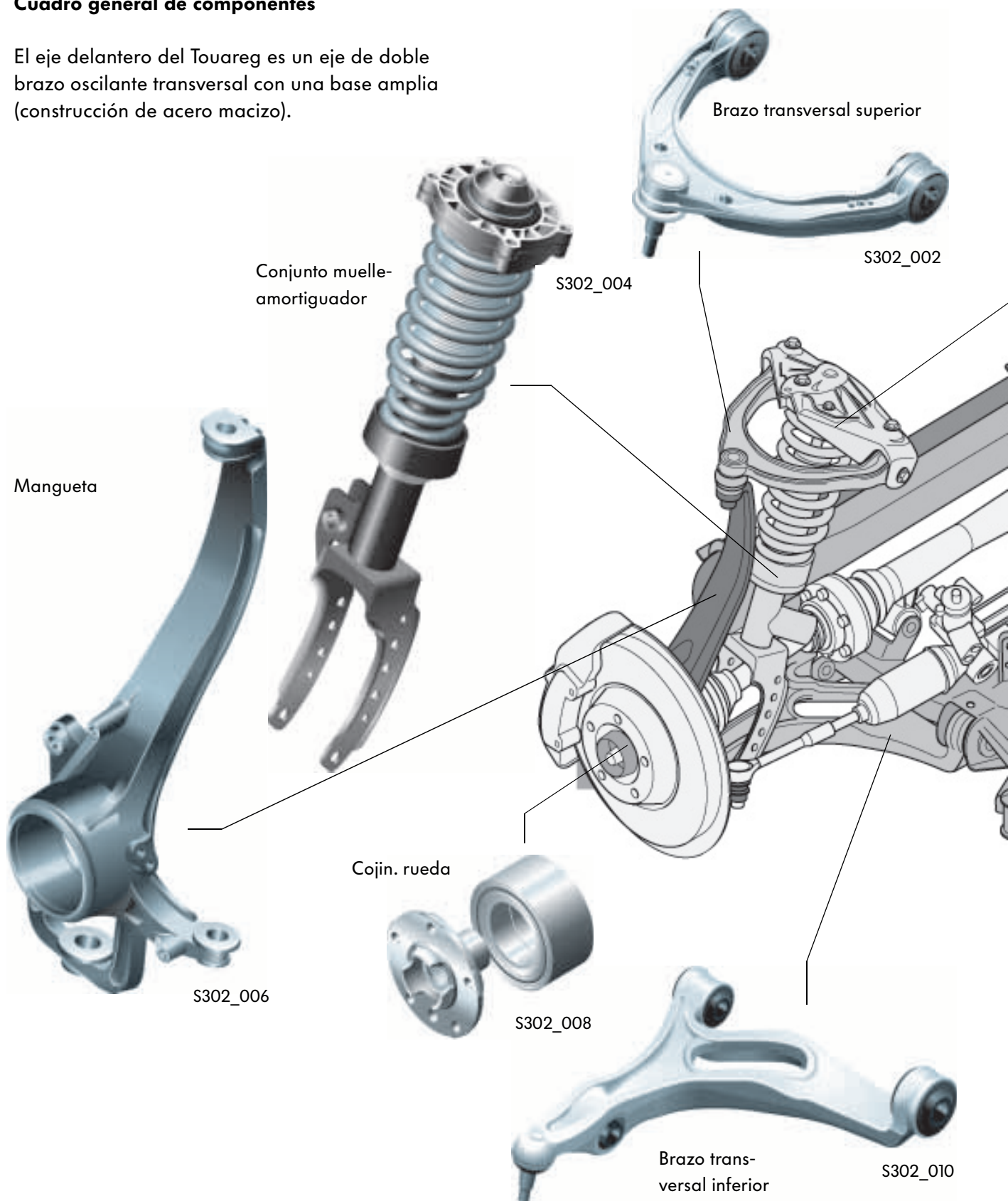
S302_052

Eje delantero

Eje delantero

Cuadro general de componentes

El eje delantero del Touareg es un eje de doble brazo oscilante transversal con una base amplia (construcción de acero macizo).



Alojamiento de brazo transversal
Posición de montaje girada 90°

S302_106

Barra
estabilizadora

S302_018

S302_012

Portagrupos

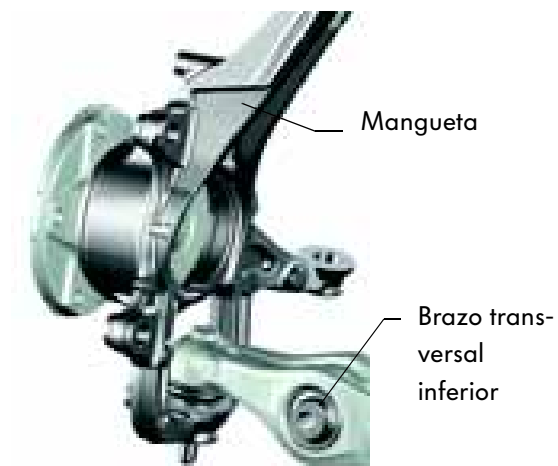
S302_016



Eje delantero

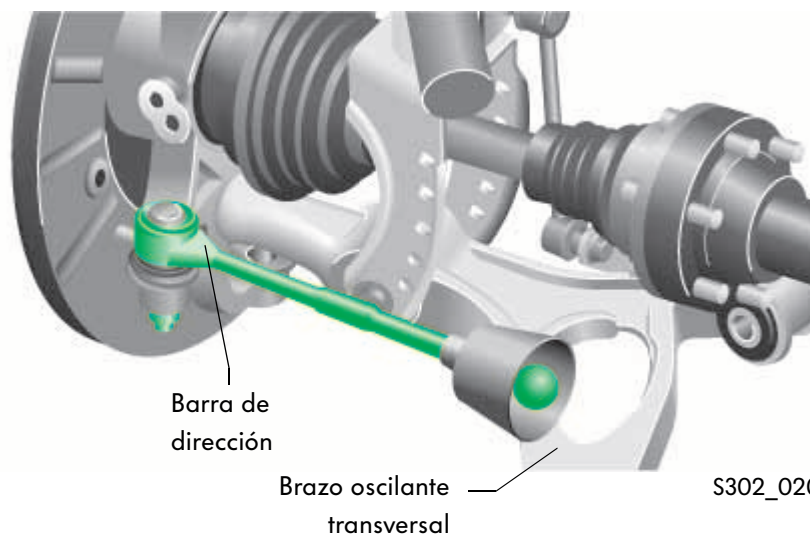
Anclaje del brazo oscilante transversal inferior

El brazo oscilante transversal inferior va anclado en la mangueta por arriba.



S302_079

Anclaje de la barra de dirección



S302_020

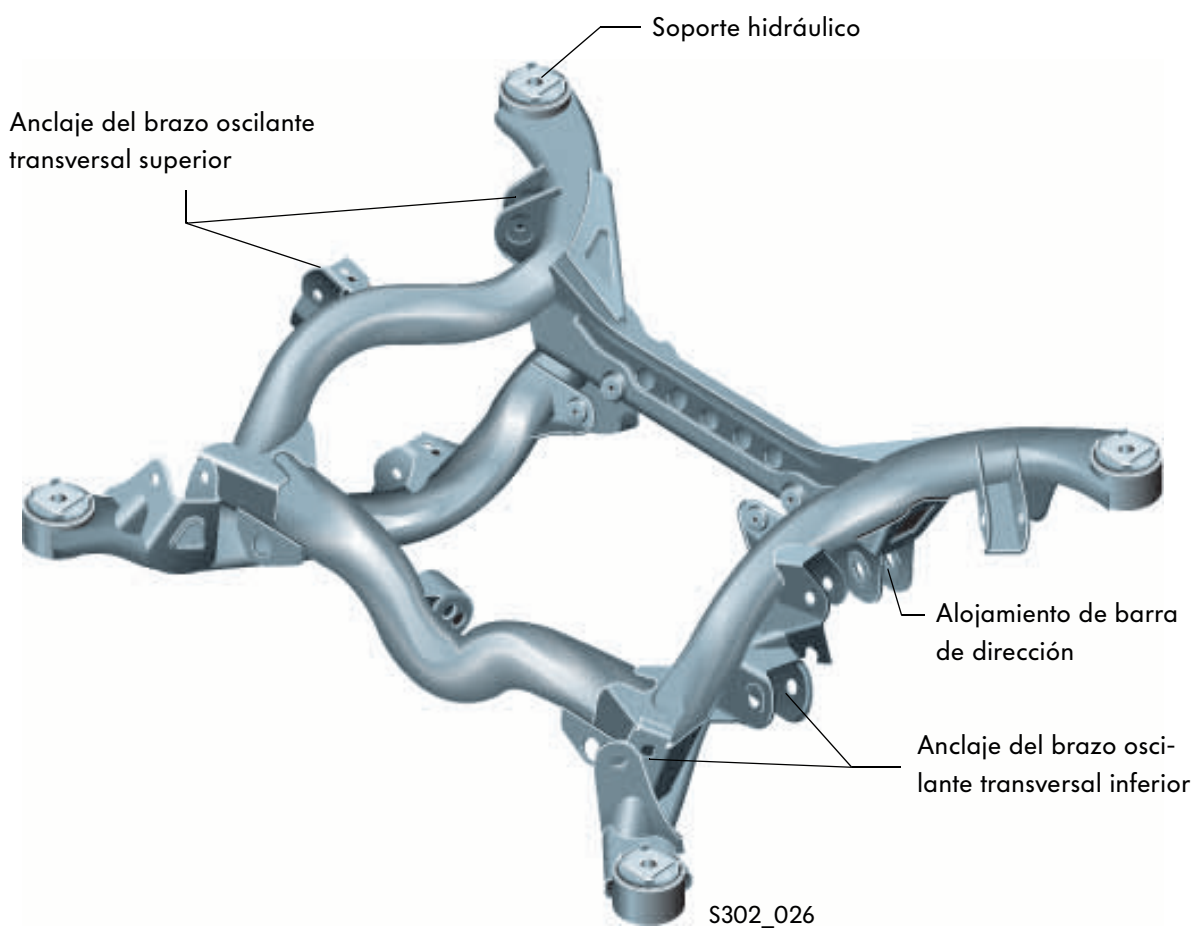
Eje trasero

Portagrupos

El portagrupos del eje trasero presenta una estructura de chasis tubular. En él se alojan los siguientes componentes:

- brazo transversal superior e inferior
- barra estabilizadora
- barra de dirección
- diferencial del eje trasero

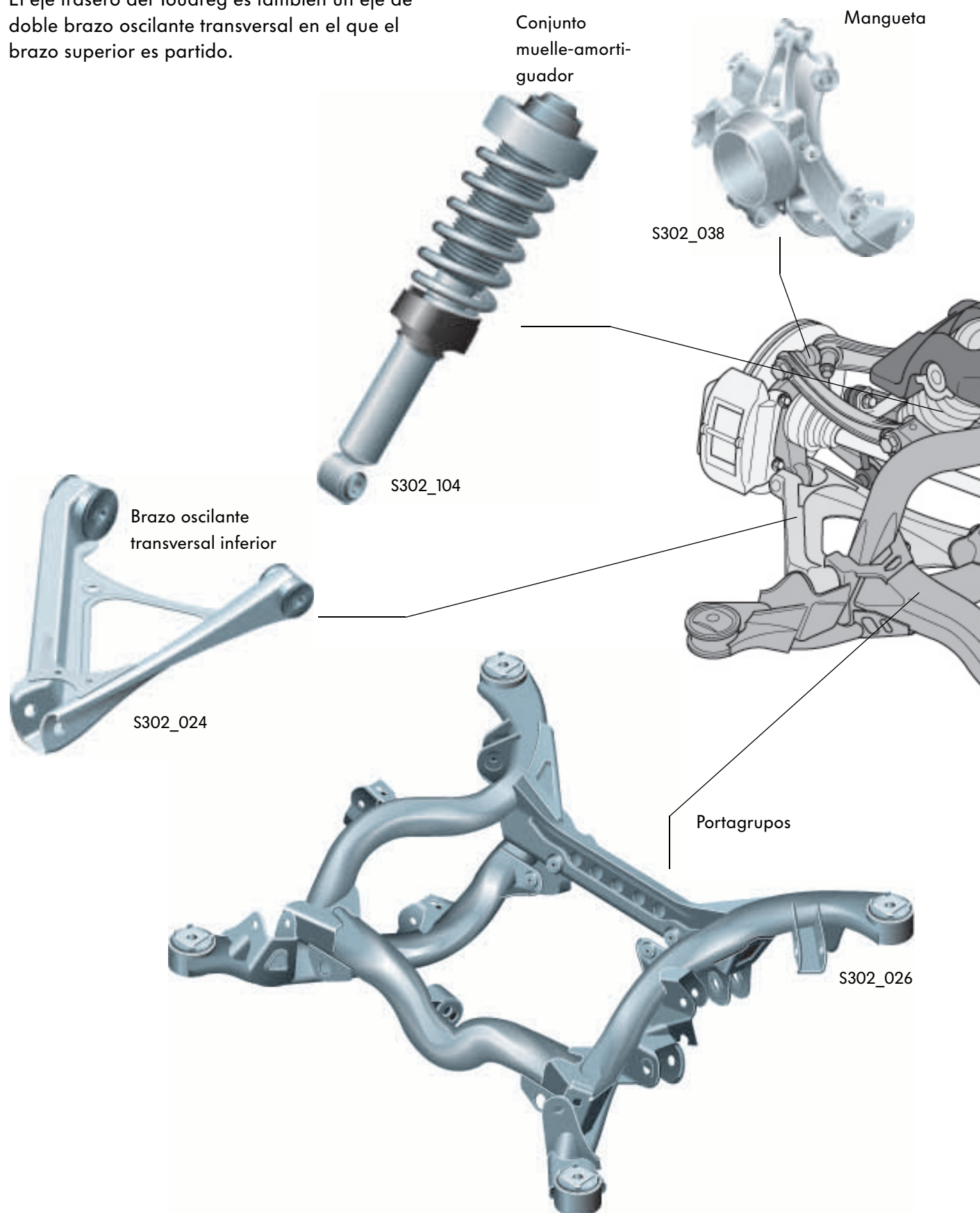
El desacoplamiento del portagrupos se consigue mediante soportes hidráulicos.

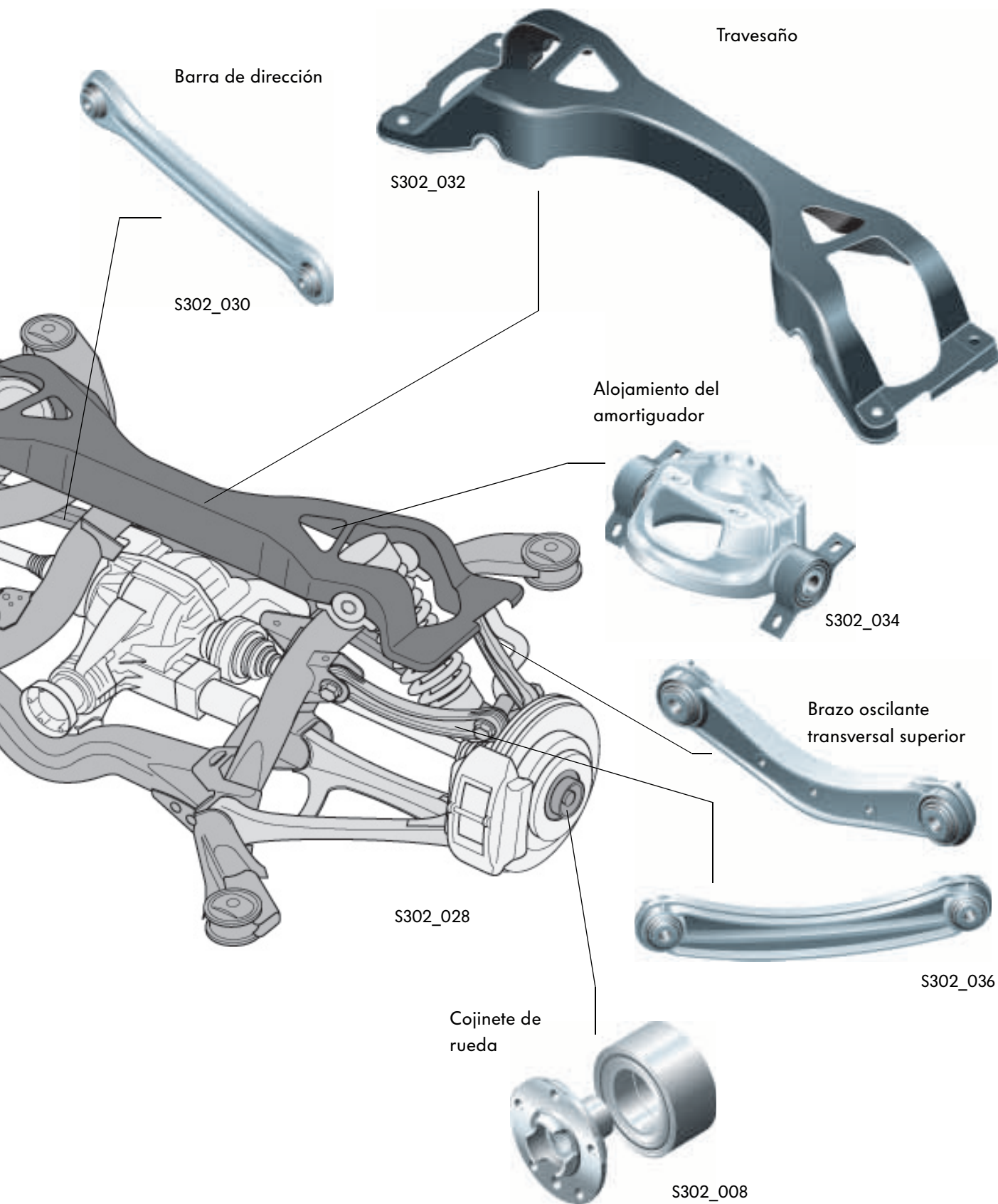


Eje trasero

Cuadro general de componentes

El eje trasero del Touareg es también un eje de doble brazo oscilante transversal en el que el brazo superior es partido.





Sistema muelle-amortiguador

Conjunto muelle-amortiguador

En el sistema de la suspensión del Touareg, son los elementos de muelle-amortiguador los que establecen la comunicación entre la suspensión de la rueda y la carrocería. Aquí se montan brazos telescópicos de acero o, como equipamiento opcional, conjuntos muelle-amortiguador neumáticos. El V10 TDI va equipado de serie con suspensión neumática.

Brazo telescópico de acero

Altura al suelo 237 mm



Conjunto muelle-amortiguador neumático

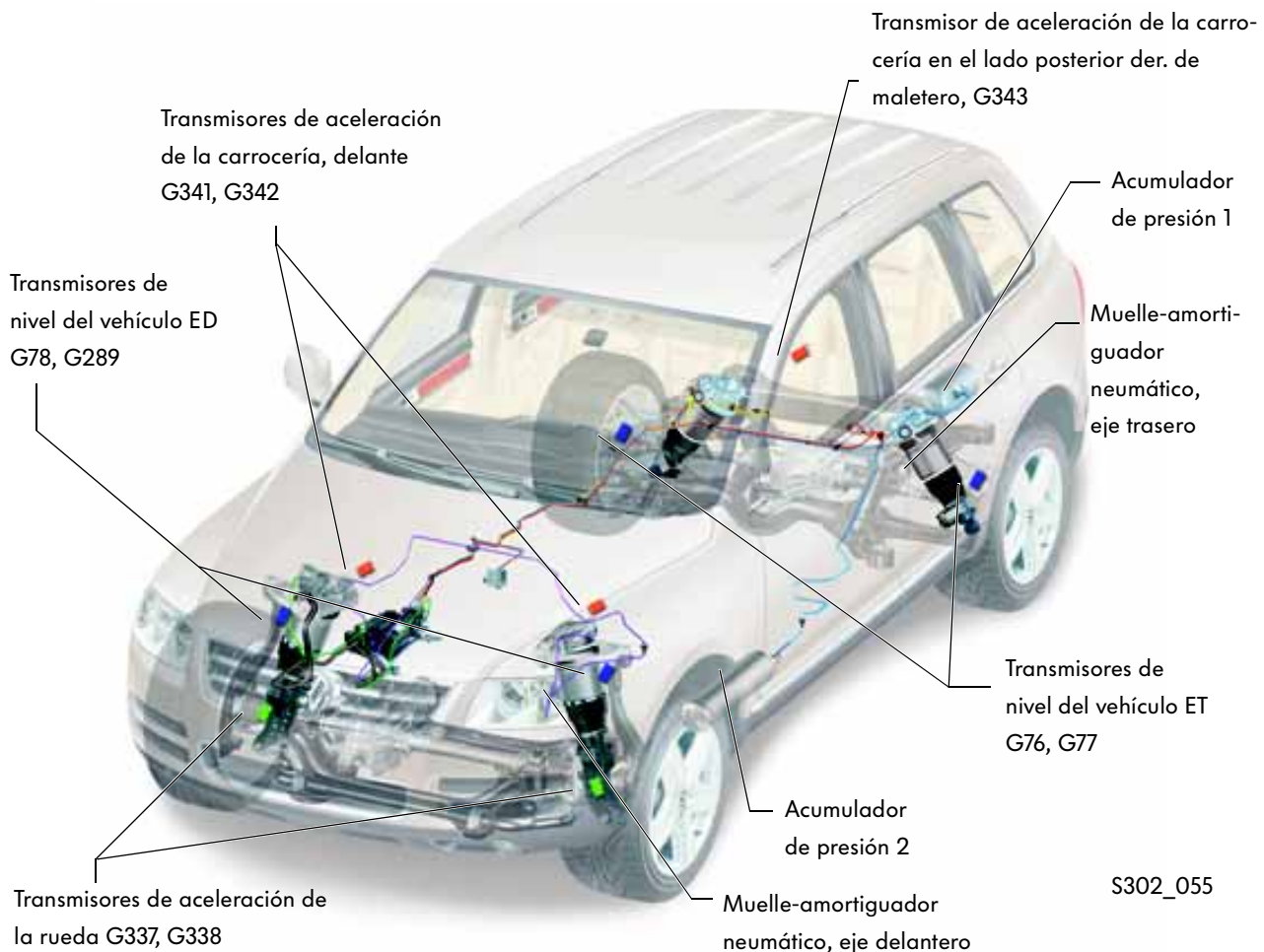
Altura al suelo aprox. 160-300 mm



La suspensión neumática va combinada con un sistema de amortiguación de oscilaciones regulable.

Suspensión neumática

La suspensión neumática del Touareg se basa en la suspensión neumática del Phaeton. En algunos aspectos se ha adaptado al peso del Touareg.



En concreto, el sistema del Touareg se diferencia del que monta el Phaeton en lo siguiente:

- 2 transmisores de aceleración de la rueda en vez de 4,
- 2 grandes acumuladores de presión con una capacidad de
 - Acumulador de presión 1 - 4,8 litros
 - Acumulador de presión 2 - 5,2 litros,
- Potente grupo de alimentación de aire con un esquema de conexiones para el deshidratador de aire modificado,
- Un mayor volumen del módulo de muelle neumático, dentro del conjunto muelle-amortiguador neumático,
- Válvulas exteriores para el reglaje de los amortiguadores,
- Toma para inflado de los neumáticos,
- Tuberías de alimentación de aire con una sección transversal mayor (6 mm)

Suspensión neumática

Regulación del nivel

La suspensión neumática permite adaptar la altura del vehículo en función de la situación. Este nivel se puede ajustar a través del mando de la suspensión (mando giratorio derecho), pudiéndose seleccionar una altura al suelo de 160 mm hasta 300 mm. Mediante la reducción de la altura se consigue mejorar el comportamiento en carretera y reducir la resistencia aerodinámica. A partir de ciertas velocidades límites se produce una regulación automática del nivel.

Mando giratorio para la regulación del nivel

S302_015		Por debajo de 5 km/h nivel de carga	 160 mm
S302_017		A partir de 125 km/h velocidad alta I	 190 mm
S302_019		Por debajo de 80 km/h circulación por carretera	 215 mm
S302_021		Por debajo de 40 km/h circulación todoterreno	 240 mm
S302_023		Por debajo de 25 km/h nivel extra	 300 mm



A partir de los 180 km/h en velocidad alta I se produce una nueva reducción del nivel de 10 mm.

Reglaje de la amortiguación

El reglaje de la amortiguación del Touareg permite incrementar el confort de marcha en todas las situaciones.



S302_083



S302_050

En el Touareg, para seleccionar el tarado de los amortiguadores hay que oprimir el pulsador para reglaje de la amortiguación situado en el centro del mando de la suspensión.

El mando de la suspensión va dispuesto en la consola central, detrás de la palanca de cambios.

A través del pulsador para reglaje de la amortiguación se pueden seleccionar tres tarados diferentes para los amortiguadores:

- Auto - tarado medio (estándar)
- Sport - tarado duro
- Confort - tarado blando

La tecla Lock permite limitar a unos 70 km/h la velocidad máxima con el nivel para circulación todoterreno. De esta forma se impide que pueda bajar el nivel del vehículo cuando se circule por campo.



Cuando se conduce con un estilo de conducción deportivo, como es, por ejemplo, si se toman las curvas con rapidez, la amortiguación pasa automáticamente a un tarado "Sport" independientemente del que se haya seleccionado. En este caso, el pulsador para reglaje de la amortiguación no modifica su posición. Cuando se ha seleccionado el tarado "Sport" con el nivel para circulación por carretera, la altura del vehículo baja hasta el nivel para velocidad alta I también por debajo de los 125 km/h.



Suspensión neumática

Regulación de la amortiguación

El sistema de gestión para el reglaje de la amortiguación se sirve de los sensores de aceleración de la rueda y de los tres sensores de aceleración de la carrocería para detectar el estado del firme y los movimientos del vehículo. El sistema ajusta las características de cada uno de los amortiguadores en función de las necesidades de amortiguación calculada. Para ello, los amortiguadores trabajan como componentes semiactivos en los modos de compresión y expansión.

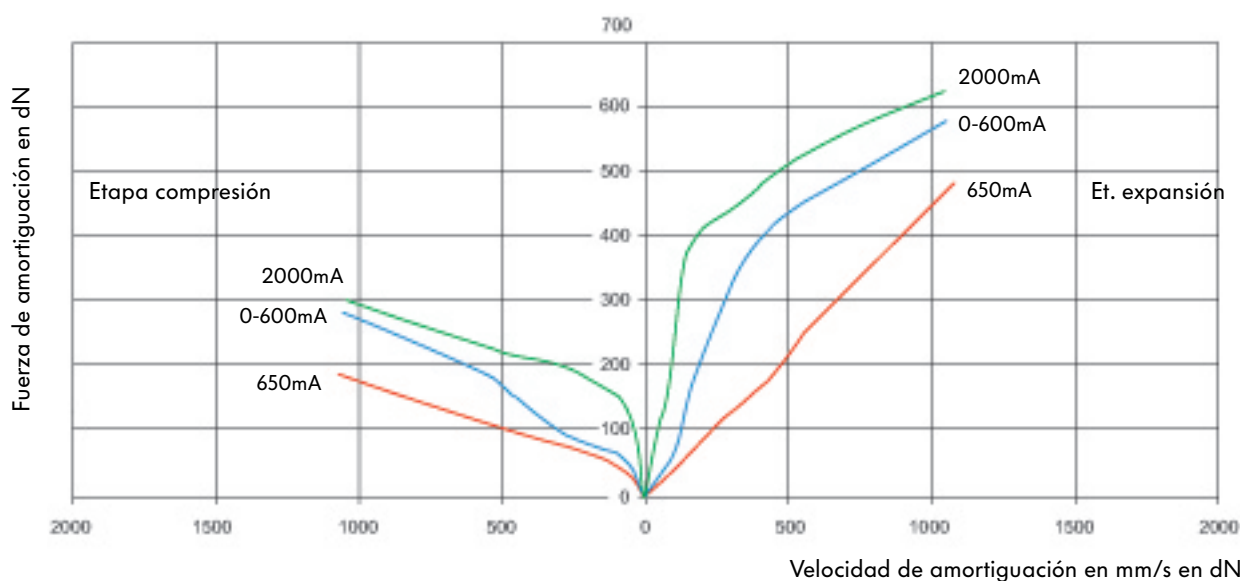
Para el reglaje continuo de la amortiguación se utilizan amortiguadores con características eléctricamente regulables. Estos amortiguadores van integrados en los conjuntos muelle-amortiguador neumáticos. La fuerza de amortiguación se ajusta, según las familias de características, a través de la válvula de acción proporcional que va situada en el propio amortiguador. En cuestión de milésimas de segundos se consigue adaptar la fuerza de amortiguación a las condiciones de marcha y del firme.

Básicamente lo que se persigue es ajustar la fuerza de amortiguación siguiendo la llamada estrategia de regulación "Skyhook". El reglaje de los amortiguadores se realiza en función de las aceleraciones verticales que experimentan las ruedas y la carrocería del vehículo. En caso ideal, la regulación se lleva a cabo como si la carrocería estuviera "suspendida del cielo" y flotara sobre el pavimento casi sin movimientos que interfieran. De ese modo se consigue el máximo nivel de confort.



La amortiguación dura se consigue con corrientes de alta intensidad, la amortiguación blanda con corrientes de poca intensidad. Sin corriente se consigue una curva característica mediana.

Familia de características de la fuerza de amortiguación en el Touareg, eje delantero



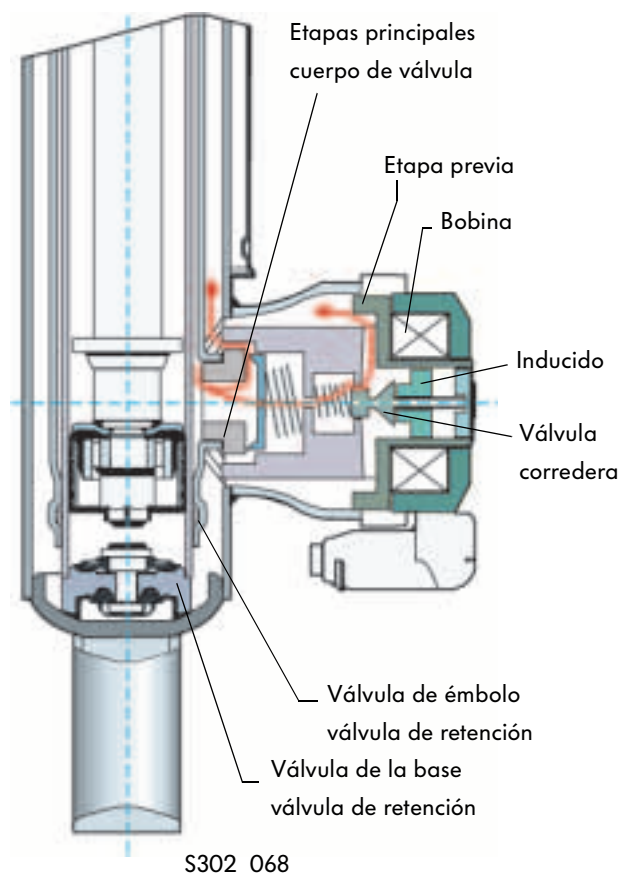
S302_044

Válvula para reglaje de la amortiguación

La fuerza de amortiguación del amortiguador bitubo de gas presurizado CDC se puede regular dentro de un extenso margen a través de una válvula de mando eléctrico ubicada en el exterior del amortiguador. Modificando la corriente aplicada a la bobina electromagnética, en cuestión de milésimas de segundo se puede adaptar el flujo de aceite que pasa por la válvula CDC, y por lo tanto la fuerza de amortiguación, en función de las necesidades de cada momento. La válvula CDC recibe corriente de igual forma tanto durante la etapa de expansión como en la de compresión gracias a la función de válvula de retención que desempeñan el émbolo y la válvula de la base.

Los transmisores de aceleración de las ruedas que van montados en los amortiguadores del eje delantero suministran señales que, conjuntamente con las que envían los transmisores de aceleración de la carrocería, se utilizan para calcular el tarado necesario de los amortiguadores. Gracias a que el sistema puede detectar y regular rápidamente las etapas de expansión y compresión, resulta posible aplicar solamente la fuerza de amortiguación que se necesita para las condiciones de la marcha en cada momento. Las familias de características, en función de las condiciones de la marcha, están programadas en la unidad de control para regulación del nivel.

Ejemplo de una válvula CDC



En determinadas condiciones dinámicas de la marcha – por ejemplo al intervenir fuerzas dinámicas longitudinales o transversales – se anula la regulación de nivel durante un tiempo y el reglaje de la amortiguación se endurece en función de la situación.

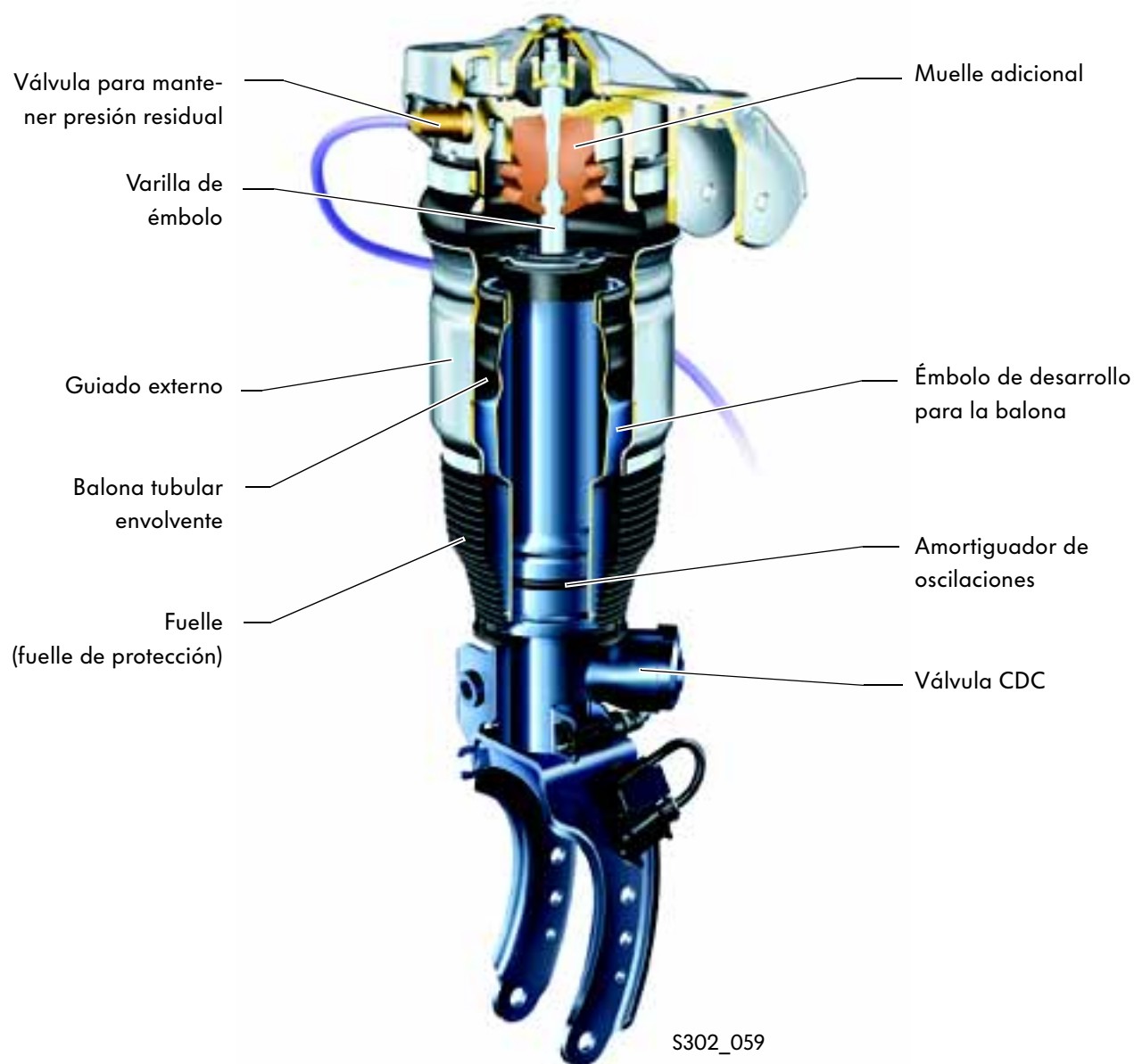


Suspensión neumática

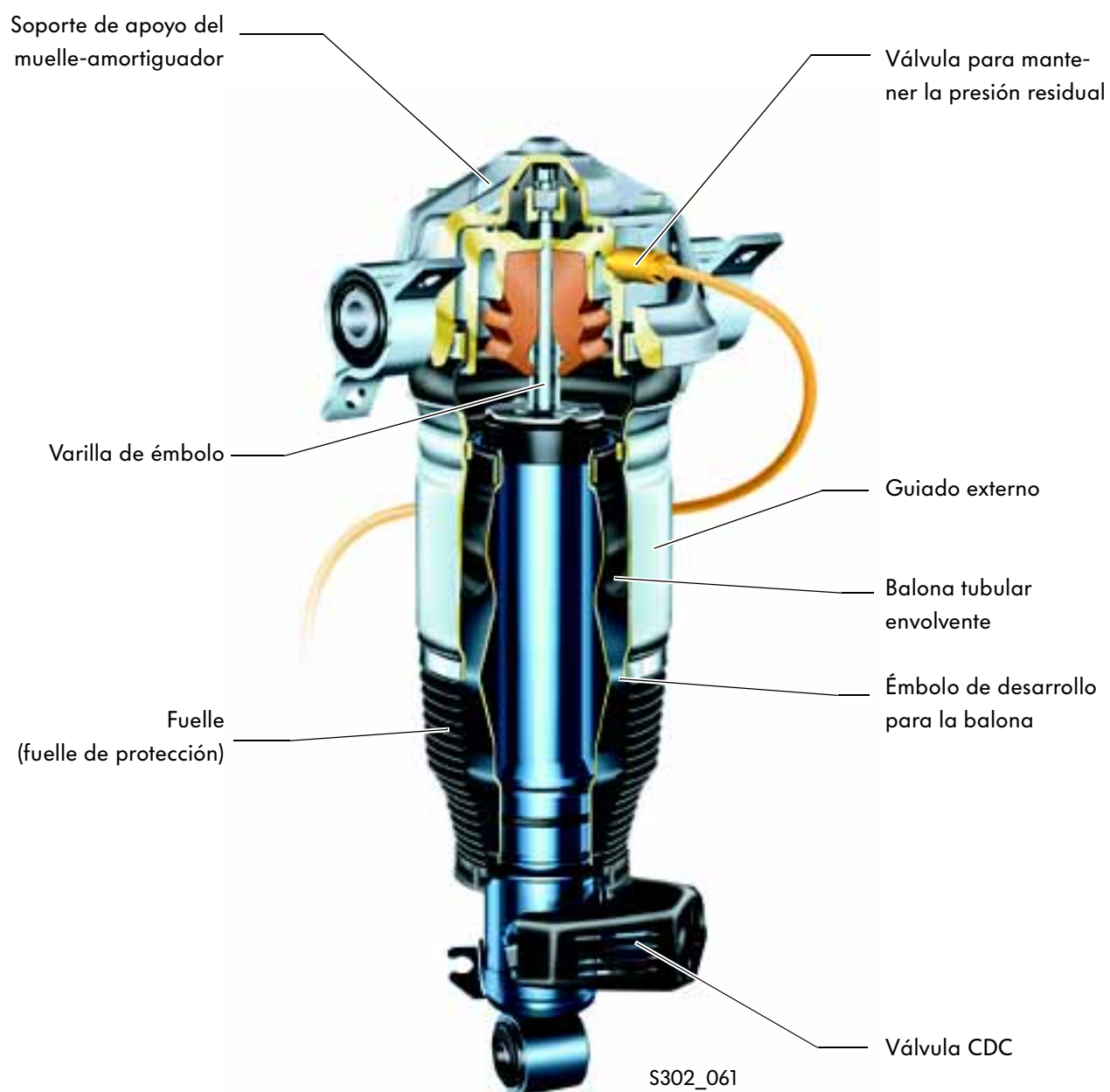
Conjunto muelle-amortiguador neumático, eje delantero

Se ha adaptado los conjuntos muelle-amortiguador neumáticos al peso del Touareg. Presentan un diseño idéntico al de los que monta el Phaeton. Las particularidades que presentan estos conjuntos muelle-amortiguador neumáticos son:

- un gran volumen de la cantidad de aire y
- una válvula CDC ubicada en el exterior



Conjunto muelle-amortiguador neumático, eje trasero



Suspensión neumática

Grupo de alimentación de aire

El grupo de alimentación de aire (LVA) es una unidad compacta montada sobre los bajos del vehículo, en el lado delantero derecho, sobre un soporte aislado de oscilaciones.

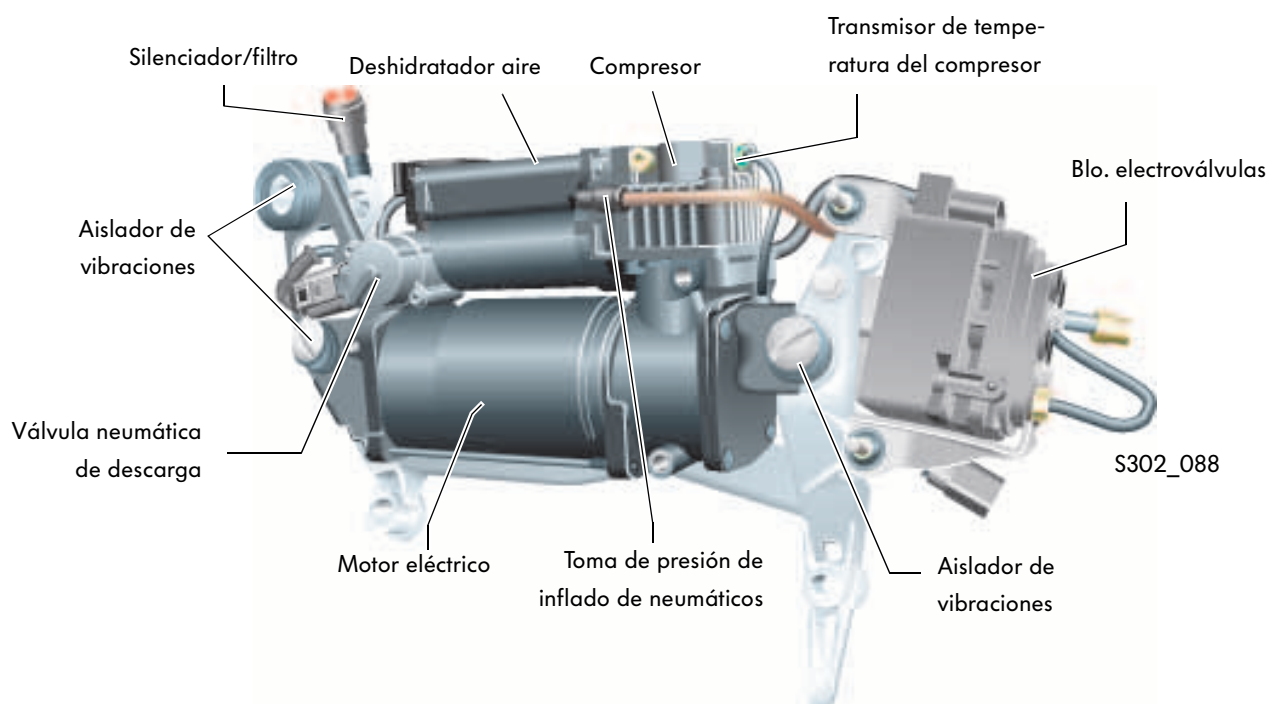
Va protegido de la suciedad mediante una cubierta de plástico provista de aberturas para la aireación.

La alimentación de aire para el compresor se produce a través del filtro de aire del motor. A través del silenciador/filtro se aspira el aire, se depura y también se vuelve a descargar.

Lleva integrado un transmisor de temperatura que protege al compresor de un calentamiento excesivo.

El grupo de alimentación de aire se compone de:

- la unidad compresora con motor eléctrico, compresor de marcha en seco (compresor), deshidratador de aire, válvula de descarga electromagnética, silenciador con filtro de aire, transmisor de temperatura del compresor (transmisor de temperatura para protección contra sobrecalentamiento), válvula neumática de descarga que mantiene la presión residual y con limitación de la presión máxima
- toma para inflado de neumáticos y
- bloque de electroválvulas con válvulas de control para cada conjunto muelle-amortiguador neumático y para el acumulador de presión, así como un transmisor de presión integrado encargado de la vigilancia del sistema.



Deshidratador de aire

El aire contenido en el sistema de presión debe ser deshidratado para evitar que surjan problemas de:

- corrosión y
- congelación

causados por el agua condensada.

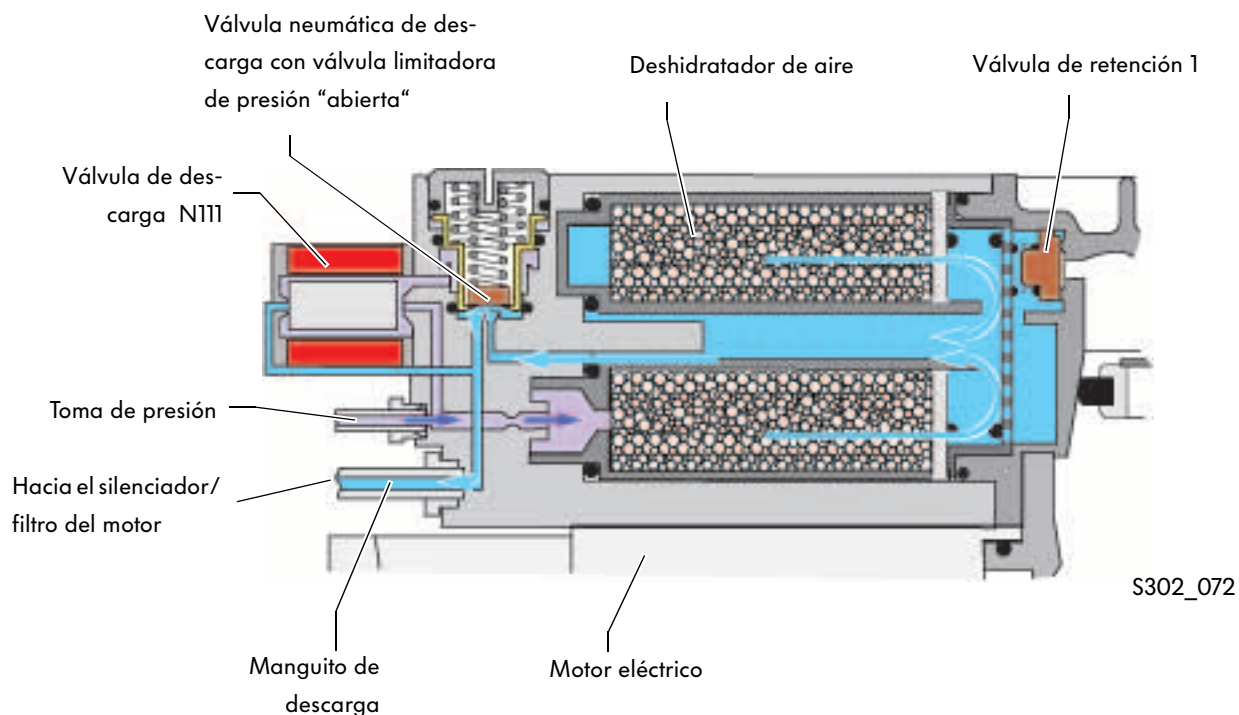
Para eliminar la humedad se implanta un deshidratador de aire.

El deshidratador de aire trabaja siguiendo un proceso regenerativo, que se explica como sigue:

El aire introducido a presión en el sistema de regulación del nivel se hace pasar a través de un cartucho de granulado de silicato que provoca su deshidratación.

Según la temperatura, este granulado puede absorber humedad de aire por encima del 20 % de su propio peso. Cuando, por motivos operativos, se vuelve a descargar aire deshidratado (en el ciclo de descenso), se le hace pasar una vez más por el granulado, con lo cual, al salir a la intemperie, se lleva de nuevo la humedad que había sido almacenada.

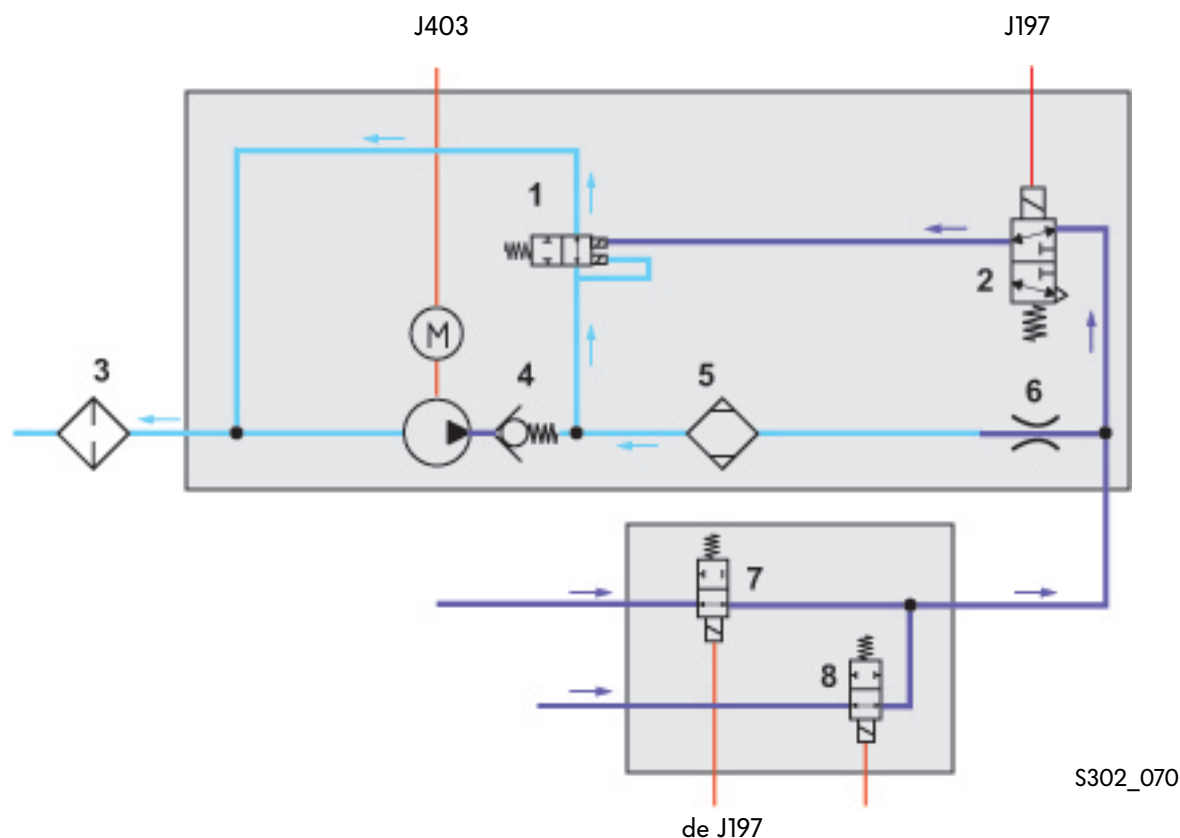
Este proceso regenerativo permite que el deshidratador de aire funcione sin necesidad de mantenimiento. No está sujeto a ningún intervalo de sustitución.



Suspensión neumática

Esquema de conexiones del deshidratador de aire

El esquema de conexiones del deshidratador de aire del Touareg presenta una serie de modificaciones con respecto al del Phaeton. Por esta razón también se puede utilizar el compresor para inflar la rueda de repuesto.



- 1 - Válvula neumática de descarga
- 2 - Válvula de descarga eléctrica N111
- 3 - Silenciador/filtro
- 4 - Válvula de retención 1
- 5 - Deshidratador de aire
- 6 - Estrangulador
- 7 - Válvula p. conjunto muelle-amortiguador N148
- 8 - Válvula p. conjunto muelle-amortiguador N149

➡ Función "descargar"
= aire saliente

S302_070

Acumulador de presión

El acumulador de presión permite efectuar una regulación ascendente rápida y silenciosa hasta velocidades de 50 km/h. La presión máxima de los acumuladores de presión es de 16,5 bar. Si la presión de los acumuladores cae por debajo de los 11 bar, el compresor se pone en funcionamiento y regula la altura del vehículo hasta el nivel seleccionado. El acumulador de presión trasero tiene una capacidad de 4,8 litros, el acumulador delantero de 5,2 litros.

Toma para el inflado de neumáticos

Cuando se extrae aire del compresor para inflar la rueda de repuesto se desconectan las electroválvulas del compresor por medio de un contacto Reed. De esta forma se impide que se produzca una extracción de aire (modificación del nivel) del sistema general.

Sensores/actuadores

Los sensores, como por ejemplo los transmisores de aceleración de la carrocería, y los actuadores trabajan siguiendo los mismos principios que los sensores y actuadores del Phaeton.



Para más información se puede consultar el programa autodidáctico núm. 275
“El Phaeton - Suspensión neumática con amortiguación regulada”

Modificación del nivel

Cuando se modifica el nivel del vehículo, el indicador que va en la pantalla del cuadro de instrumentos parpadea hasta que se alcanza el nivel seleccionado.

Modo para el uso del gato

Conexión

- El vehículo está parado
- El encendido está conectado
- El freno de estacionamiento está aplicado
- Pulsar la tecla Lock durante más de 5 segundos

Desconexión

- Conducir a más de 5 km/h
- Pulsar la tecla Lock durante más de 5 segundos



Cuando se activa el modo para usar el gato se mantiene el nivel previamente seleccionado y aparece una indicación en el cuadro de instrumentos.

Suspensión neumática

Esquema del sistema

E388 Pulsador para regulación del nivel

E387 Pulsador para reglaje de la amortiguación

G76 Transmisor de nivel del vehículo, trasero izquierdo

G77 Transmisor de nivel del vehículo, trasero derecho

G78 Transmisor de nivel del vehículo, delantero izquierdo

G289 Transmisor de nivel del vehículo, delantero derecho

G290 Transmisor de temperatura del compresor

G291 Transmisor de presión para regulación del nivel

G337 Transmisor de aceleración de rueda delantera izquierda

G338 Transmisor de aceleración de rueda delantera derecha

G341 Transmisor de aceleración de carrocería, delantero izquierdo

G342 Transmisor de aceleración de carrocería, delantero derecho

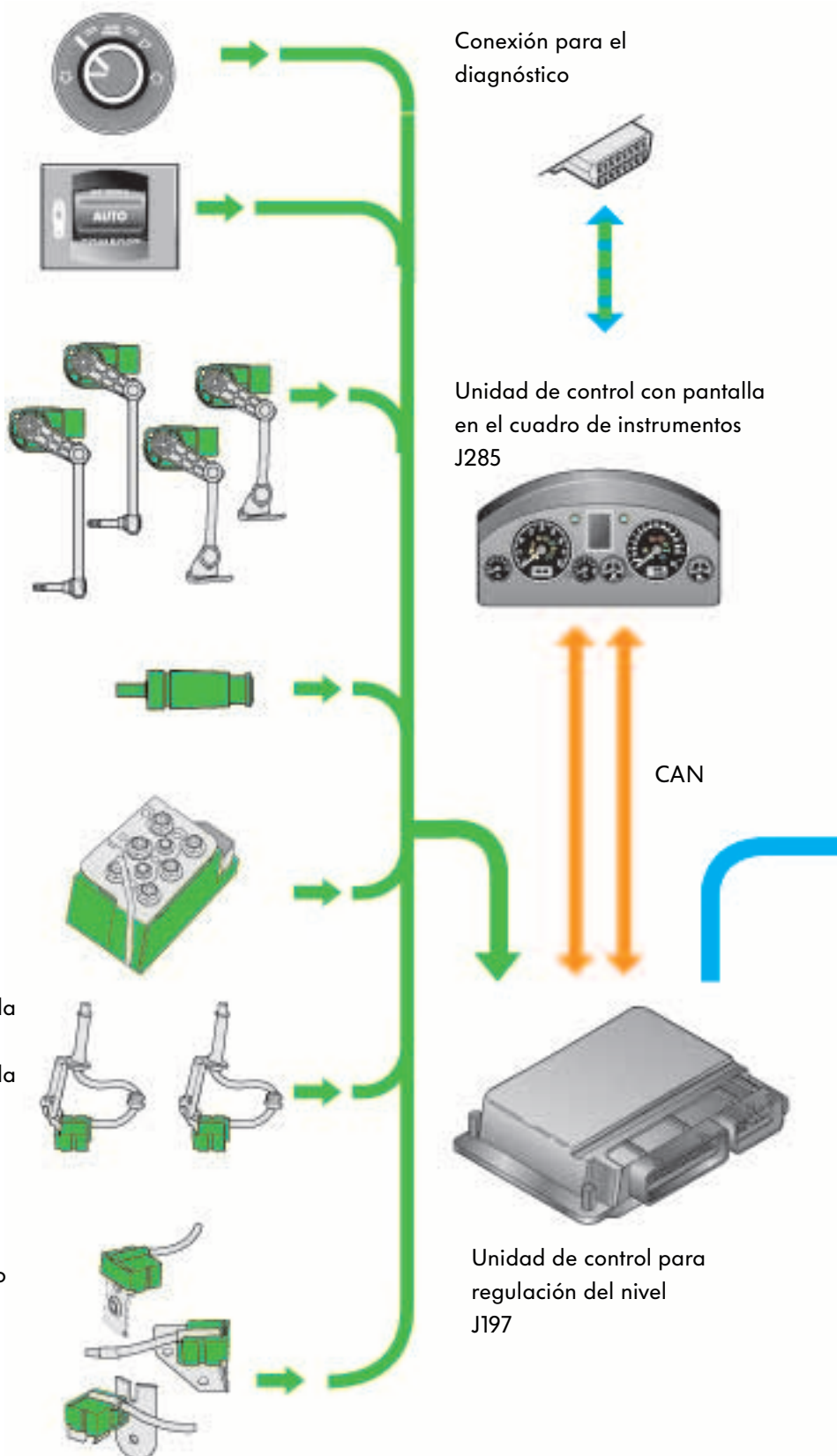
G343 Transmisor de aceleración de carrocería, detrás

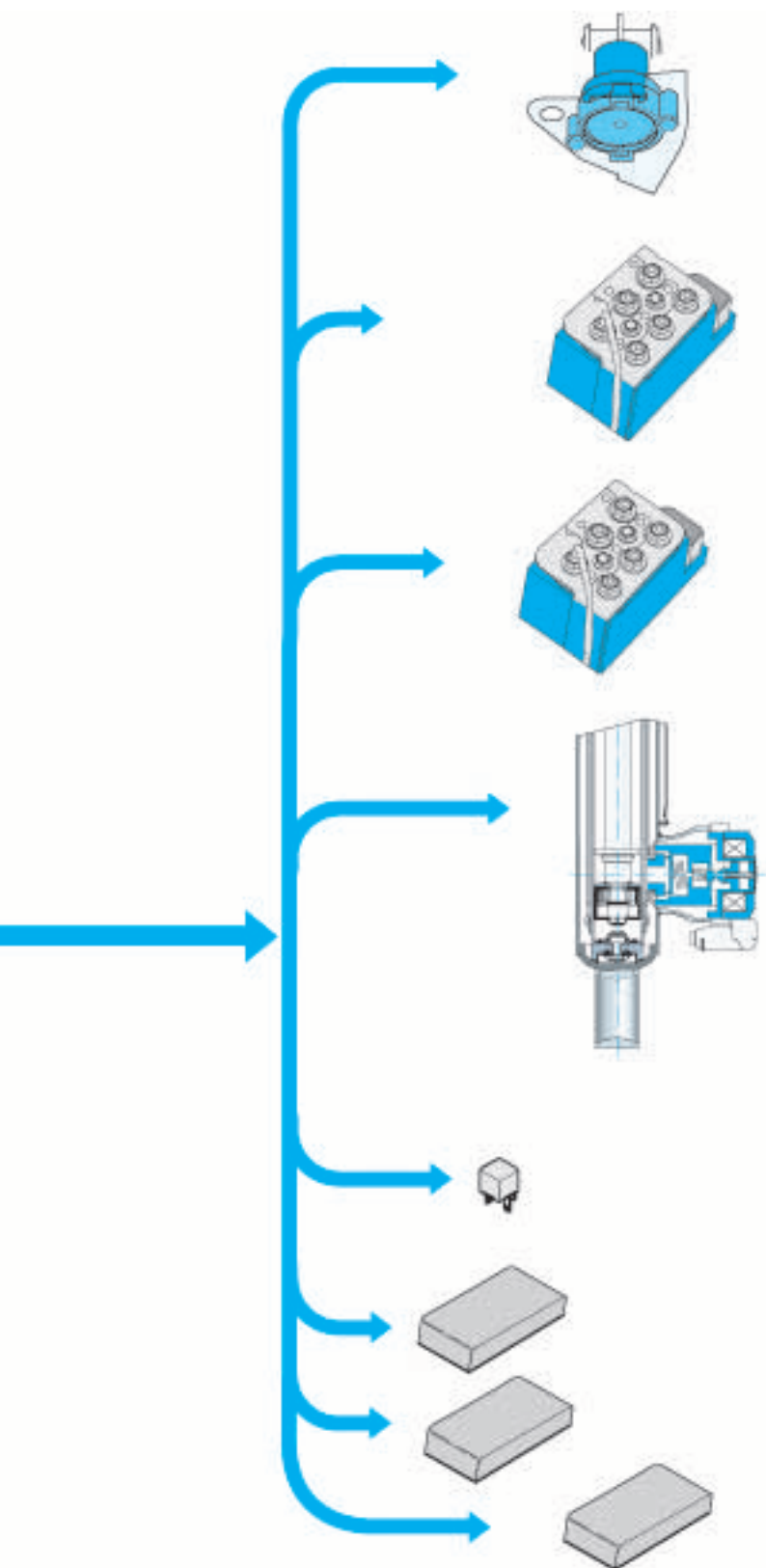
Conexión para el diagnóstico

Unidad de control con pantalla en el cuadro de instrumentos J285

CAN

Unidad de control para regulación del nivel J197





N111 Válvula de descarga para regulación del nivel (integrada en el bloque de electroválvulas)

N148 Válvula para muelle-amortiguador del. izq.
N149 Válvula para muelle-amortiguador del. der.
N150 Válvula para muelle-amortiguador tras. izq.
N151 Válvula para muelle-amortiguador tras. der.

N311 Válvula para acumulador de presión (integrada en el bloque de electroválvulas)

N336 Válvula para reglaje del amortiguador del. izq.
N337 Válvula para reglaje del amortiguador del. der.
N338 Válvula para reglaje del amortiguador tras. izq.
N339 Válvula para reglaje de amortiguador tras. der. (en el conjunto muelle-amortiguadorneumático correspondiente)

J403 Relé para compresor de regulación del nivel

J567 Unidad de control para el reglaje del alcance de los faros, lado izquierdo

J568 Unidad de control para el reglaje del alcance de los faros, lado derecho

E472 Unidad de mando para la toma de inflado de neumáticos



Sistema de frenos

Sistema de frenos

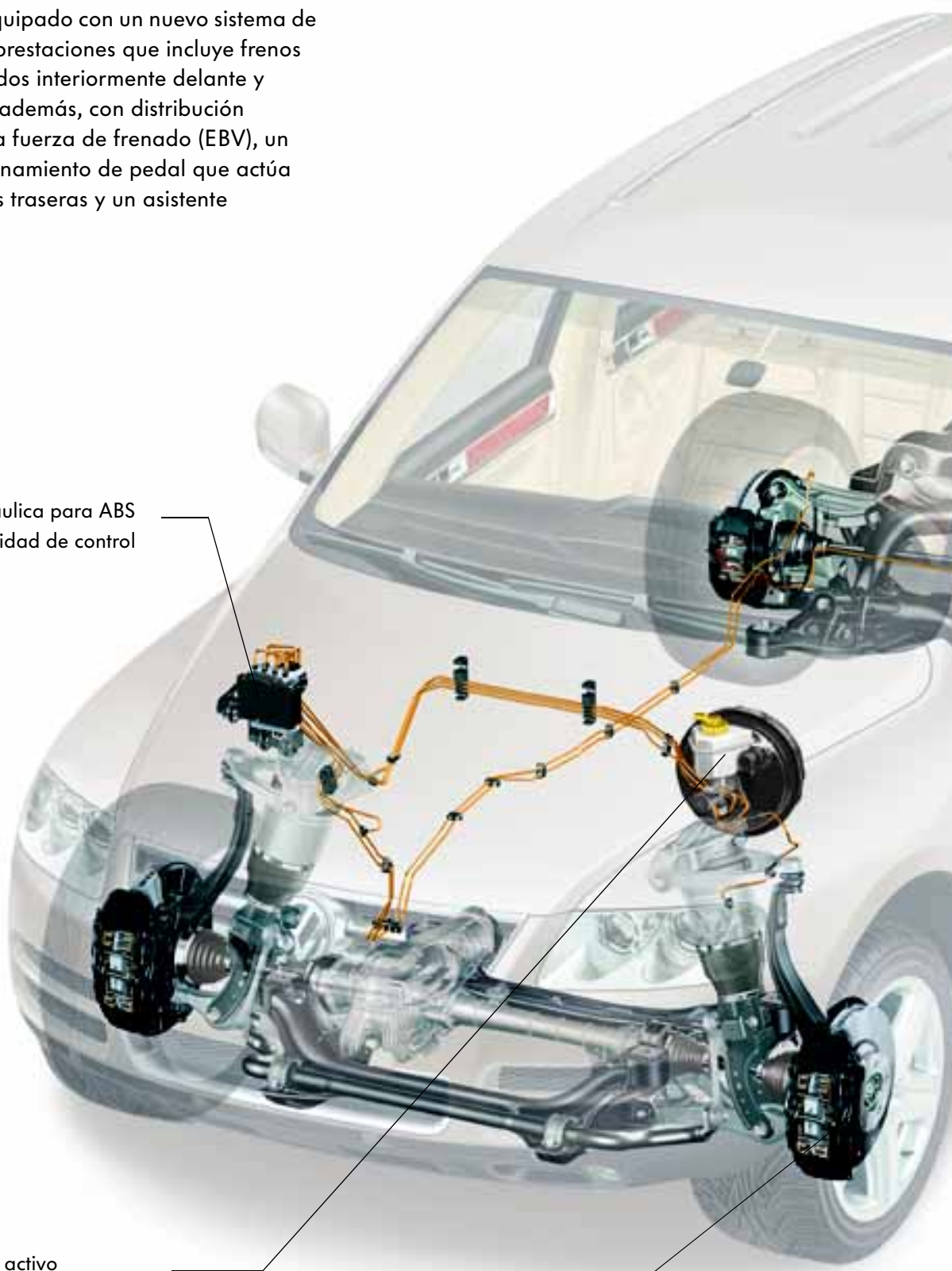
El Touareg va equipado con un nuevo sistema de frenos de altas prestaciones que incluye frenos de disco ventilados interiormente delante y detrás. Cuenta, además, con distribución electrónica de la fuerza de frenado (EBV), un freno de estacionamiento de pedal que actúa sobre las ruedas traseras y un asistente de frenada.



Unidad hidráulica para ABS
con unidad de control

Servofreno activo
en tándem

Freno delantero





S302_077

Freno trasero



Sistema de frenos

Equipamiento de frenado

El Touareg va equipado con frenos de grandes dimensiones en las ruedas delanteras y traseras, lo que le permite alcanzar unos valores de deceleración muy buenos en las frenadas. Los discos de freno van ventilados interiormente y las pinzas fijas, de la casa Brembo, están fabricadas en aluminio. Con el fin de detectar a tiempo el desgaste de las pastillas de freno, el Touareg incorpora un indicador de desgaste para los frenos de disco delanteros y traseros.

Motorización	Ø delante en mm	Ø detrás en mm
V6, V8	350 x 32 6 émbolos	330 x 28 4 émbolos
V10 TDI	350 x 34 6 émbolos	330 x 28 4 émbolos

Frenos delanteros

Para los frenos de las ruedas delanteras del Touareg se utilizan pinzas de la casa Brembo. Están hechas de aluminio y presentan una estructura monobloque.



S302_057

Frenos traseros

Los frenos de las ruedas traseras del Touareg son versiones de disco muy potentes con ventilación interior.

La pinza fija de aluminio posee cuatro émbolos.

En el disco de freno va integrado un freno de tambor Duo-Servo.

El funcionamiento de este freno de estacionamiento se explica en las siguientes páginas.



S302_085



Sistema de frenos

Freno de estacionamiento de pedal

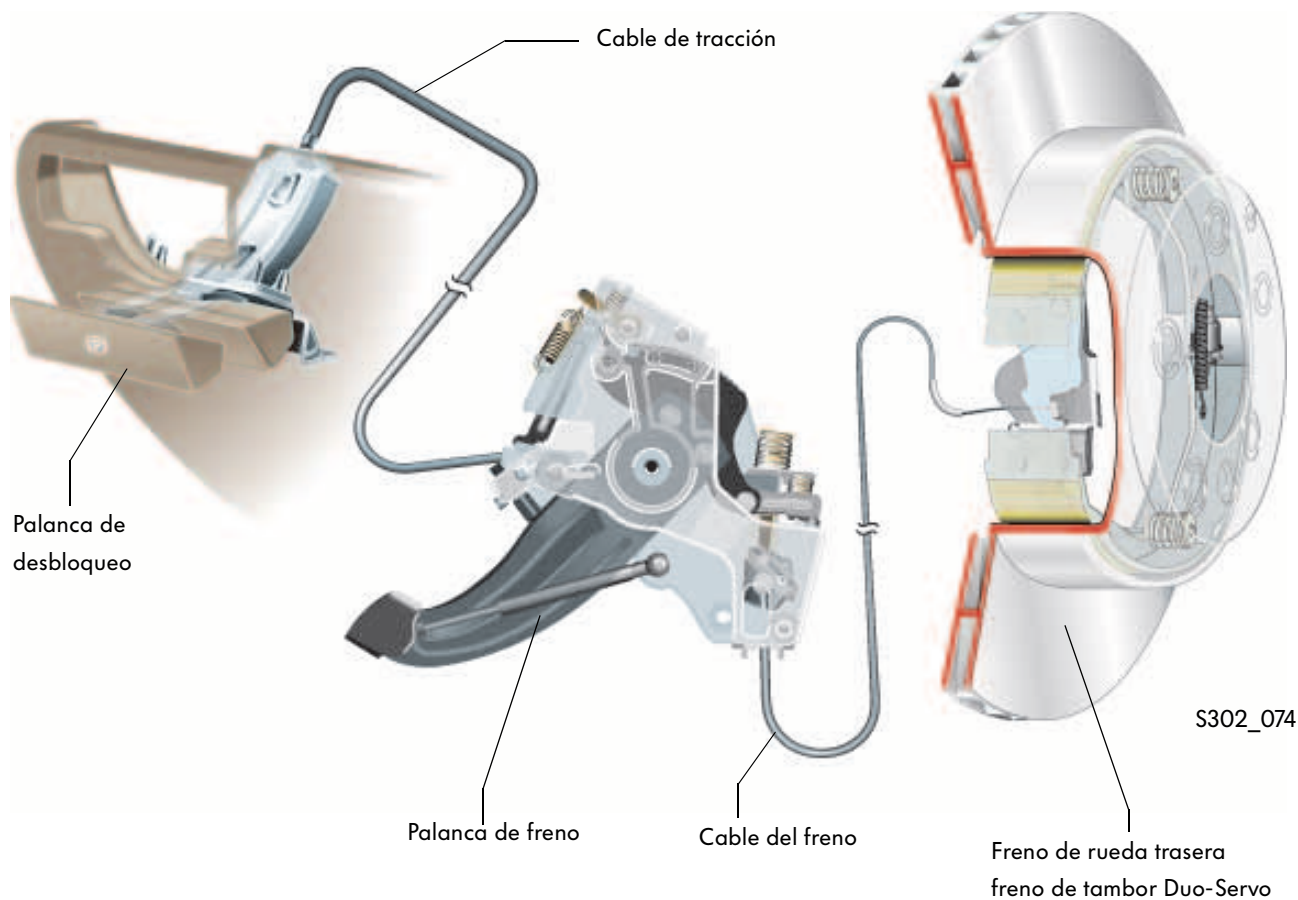
El freno de estacionamiento permite mantener fijado el vehículo en su sitio en cualquier tipo de pendiente.

La palanca del freno de estacionamiento se encuentra en el vano reposapiés, por la zona del pilar A.

Al pisar el pedal del freno de estacionamiento, la fuerza aplicada se transmite a un mecanismo de palanca a través de un cable de mando. Aquí, la fuerza se distribuye entre los dos cables de freno que, a su vez, actúan sobre los mecanismos que accionan los frenos de las ruedas traseras.

El freno de estacionamiento es un freno de tambor Duo-Servo que actúa mediante unas mordazas dispuestas en el tambor.

La palanca de desbloqueo y el cable de tracción para soltar el freno de estacionamiento van integrados en el tablero de instrumentos.



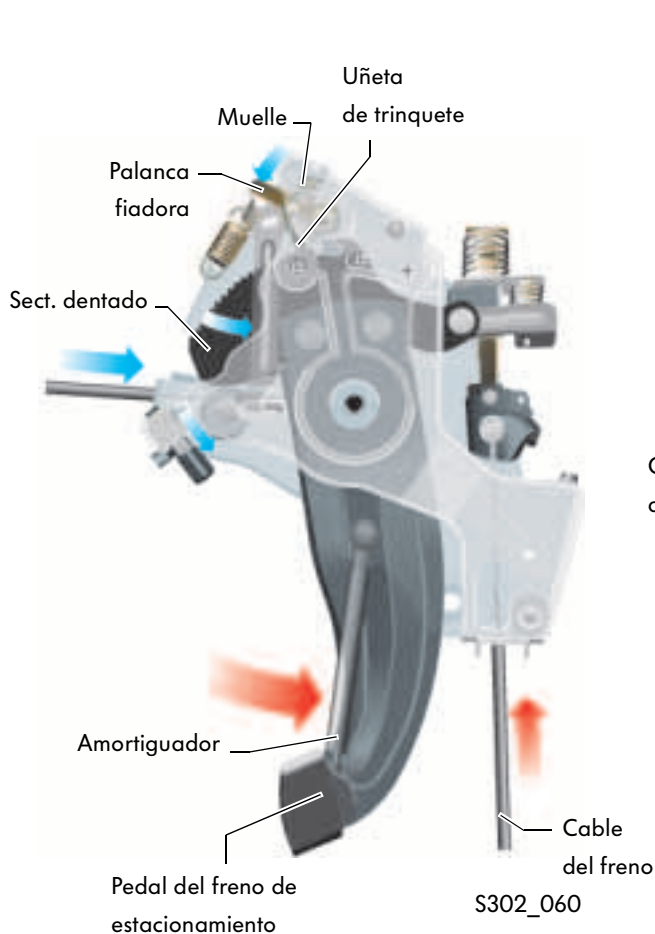
Pedal del freno de estacionamiento

Aplicar

El sector dentado y el pedal del freno de estacionamiento van firmemente unidos el uno al otro y pueden girar sobre su soporte. Al pisar el pedal del freno de estacionamiento se acciona el cable de mando. La función inmovilizadora corre a cargo de una uñeta de trinquete que engrana en el sector dentado.

La presión que ejerce el muelle sobre la palanca fiadora impide que se salga la uñeta de trinquete. Al mismo tiempo se oprime el elemento amortiguador.

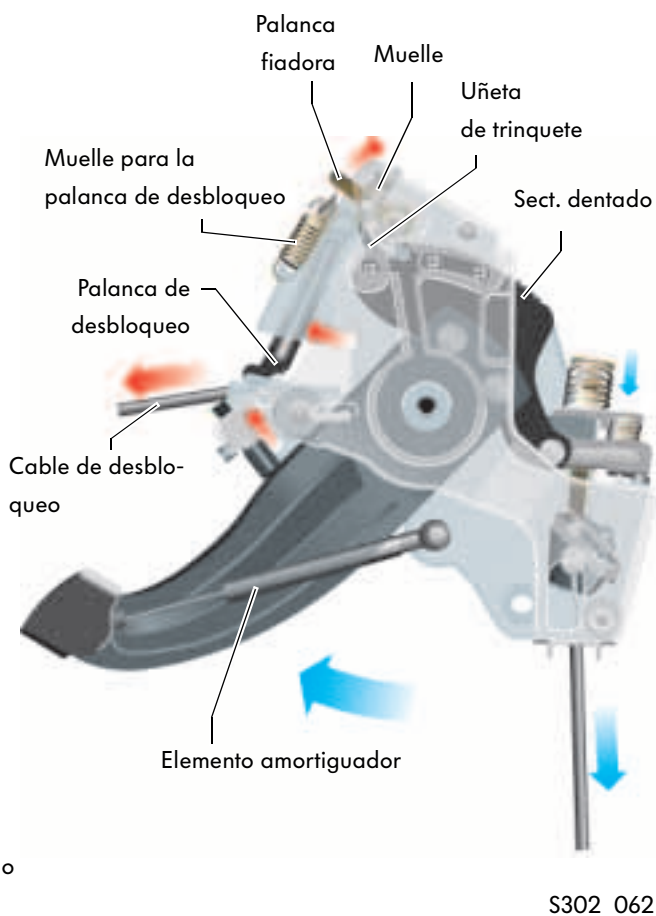
Se tensa el cable del freno.



Soltar

Accionando la palanca de desbloqueo se levanta la uñeta de trinquete por medio de la palanca fiadora y se libera el sector dentado. Después de accionarse, la palanca de desbloqueo vuelve a su posición de partida gracias a la acción del muelle que había quedado tensado.

El elemento amortiguador, que está comprimido, devuelve lentamente el pedal del freno de estacionamiento a su posición original mediante su efecto muelle y amortiguador.



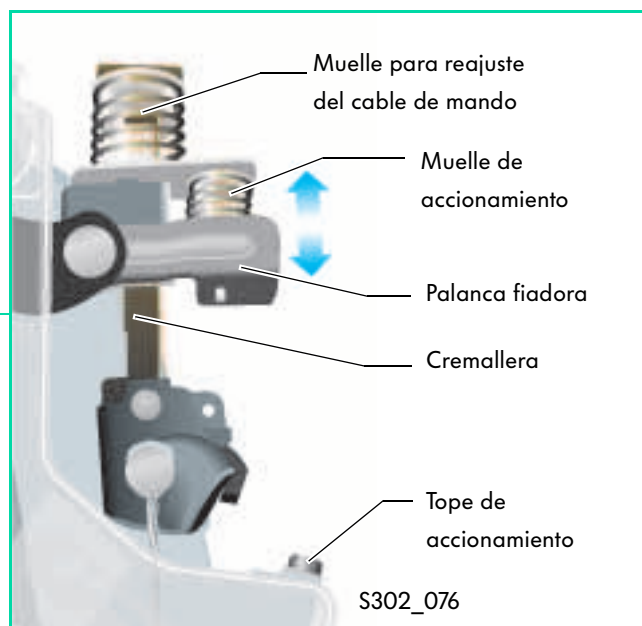
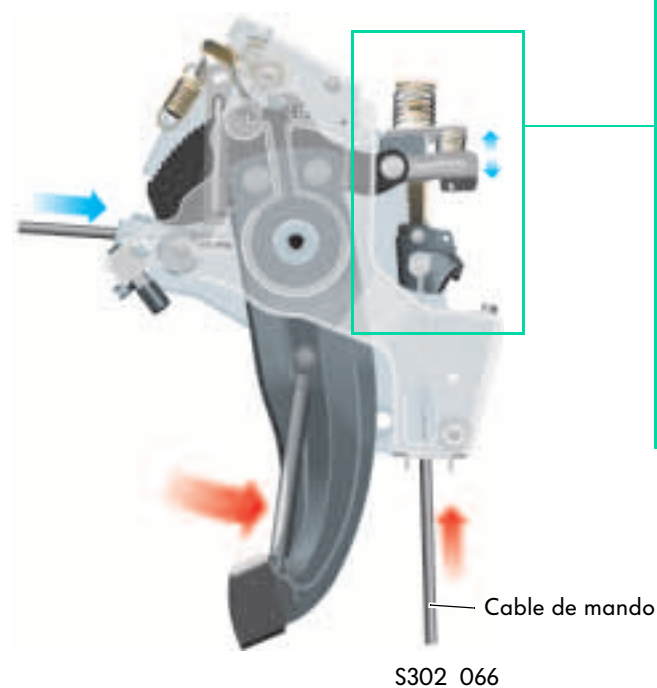
Sistema de frenos

Mecanismo de reajuste

Con el fin de que el cable de mando de los frenos traseros mantenga siempre una longitud óptima se ha integrado un mecanismo de reajuste en el módulo del freno de estacionamiento. Este mecanismo de reajuste va fijamente unido al pedal del freno de estacionamiento.

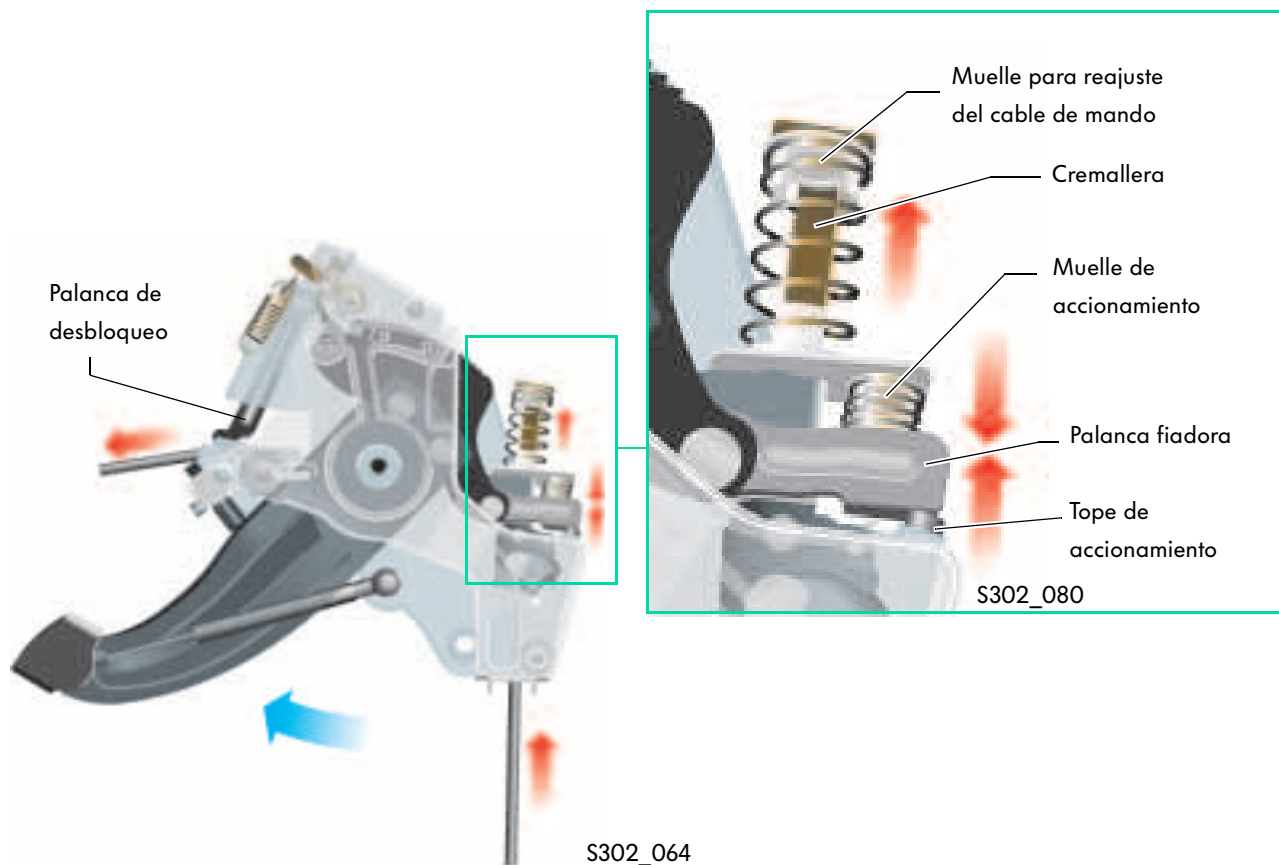
● Mecanismo pretensado

El muelle para reajuste del cable de mando está pretensado. Una palanca fiadora incide en la cremallera que va alojada en el interior del mismo. Para evitar que la palanca fiadora se suelte y, por lo tanto, que el mecanismo de reajuste actúe antes de tiempo, hay un muelle que hace presión sobre la palanca fiadora. Al aplicar y soltar el freno de estacionamiento, todo el mecanismo de reajuste se mueve hacia arriba y hacia abajo.



● Mecanismo accionado

Al accionar la palanca de desbloqueo, el mecanismo se mueve hacia abajo. La palanca fiadora da contra el tope de accionamiento, lo que hace que dicha palanca se mueva durante breve tiempo hacia arriba, en el sentido opuesto al de la fuerza del muelle de accionamiento, y se libere la cremallera. El muelle pretensado para el reajuste del cable de mando se puede mover hacia arriba y efectuar la compensación de longitud necesaria.



Sistema de frenos

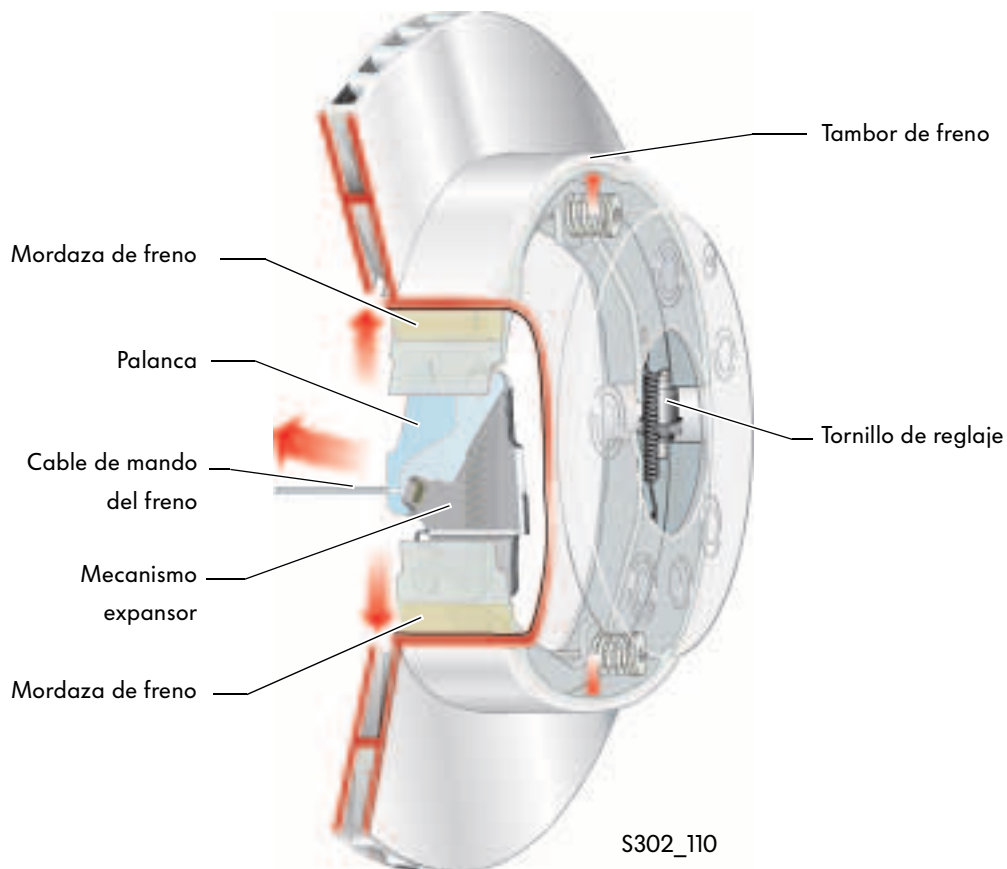
Función inmovilizadora

El freno de estacionamiento de pedal inmoviliza mediante unas mordazas que van dispuestas en el freno de tambor Duo-Servo.

Aplicar

Al pisar el pedal del freno de estacionamiento se tensa el cable de mando del freno, lo que hace que se accione la palanca del mecanismo expensor.

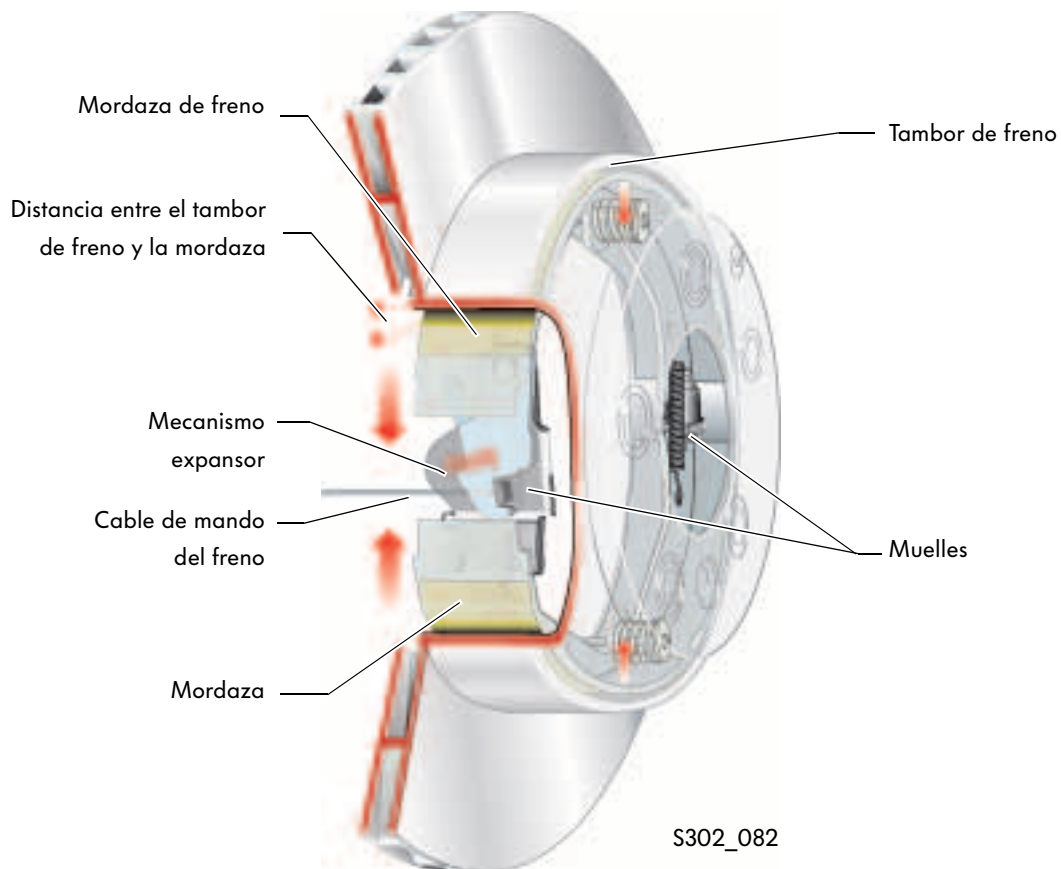
Este mecanismo expensor hace que se separen las mordazas de freno y hagan presión sobre la superficie interior del tambor. Ello permite mantener el vehículo fijado en su sitio sea cual sea la pendiente.



Soltar

Al soltar el freno de estacionamiento se distiende el cable de mando del freno.

Los muelles contraen las mordazas, es decir, que éstas dejan de ejercer presión sobre la superficie interior del tambor de freno y el mecanismo expansor vuelve a su posición original.



Sistema de frenos

Sistema antibloqueo de frenos ABS/ESP Continental/Teves MK 25

El sistema ABS/ESP MK 25 con asistente de frenada permite frenar el Touareg de forma segura en cualquier situación e independientemente del estado de la carretera.

- La unidad hidráulica y la unidad de control constituyen una sola unidad
- El sistema de sensores activos en las ruedas permite distinguir entre marcha adelante y marcha atrás

En la unidad sensora del ESP G419 van integrados, dentro de una carcasa, el transmisor de aceleración transversal G200, el transmisor de aceleración longitudinal G251 y el transmisor de magnitud de viraje G202. Todos los sensores funcionan siguiendo los principios ya conocidos.



S302_102

Entre las funciones del sistema ABS/ESP MK 25 que contribuyen a la seguridad de los viajeros se encuentran:

- Asistente de frenada
- Diferencial autoblocante electrónico
- Regulación antideslizamiento de la tracción
- Regulación del par de inercia del motor
- Asistente para los ascensos
- Asistente para los descensos
- ABS para campo

Diferencial autoblocante electrónico (EDS)

El EDS en las cuatro ruedas permite que se produzca una intervención de los frenos de ambos lados en diferentes situaciones cuando se conduce a velocidades de hasta 120 km/h. Los frenos intervienen para reducir la velocidad de la rueda que patina. Si el efecto de frenado no es suficiente para estabilizar el vehículo se rebaja, además, el par motor.

Asistente para los ascensos (en vehículos con cambio manual)

La función del asistente para los ascensos es hacer más confortable el arranque en pendientes, independientemente de si se hace con la marcha hacia delante o hacia atrás. Este sistema registra la presión/ fuerza de frenado (freno de servicio y/o freno de estacionamiento) con la que se detiene o se para el vehículo. Cuando se vuelve a efectuar un arranque se procede a reducir lentamente la presión de frenado acumulada. La intervención se realiza a través del servofreno activo. En los vehículos con cambio automático, un freno en la caja de cambios se encarga de mantener el vehículo en posición en las pendientes.

Asistente para los descensos

El asistente para los descensos regula:

- a velocidades inferiores a 20 km/h,
- en descensos superiores al 20 %,
- con marcha hacia delante y hacia atrás,
- con el ESP activado.

Entonces no se debe acelerar. Interviene cuando, por ejemplo, una rueda pierde adherencia sobre el pavimento.

La intervención de los frenos se activa, a través de la bomba del ABS, sobre las ruedas que tienen una buena adherencia sobre el firme. Ello permite contrarrestar la aceleración del vehículo causada por la fuerza de bajada en pendiente, de forma que la velocidad del vehículo permanece constante. Una vez concluida la regulación se vuelve a recuperar la velocidad mantenida anteriormente.



ABS para campo

El ABS para campo permite que las ruedas delanteras se bloqueen por breve tiempo. El efecto de cuña que así se produce ante las ruedas delanteras favorece las frenadas.

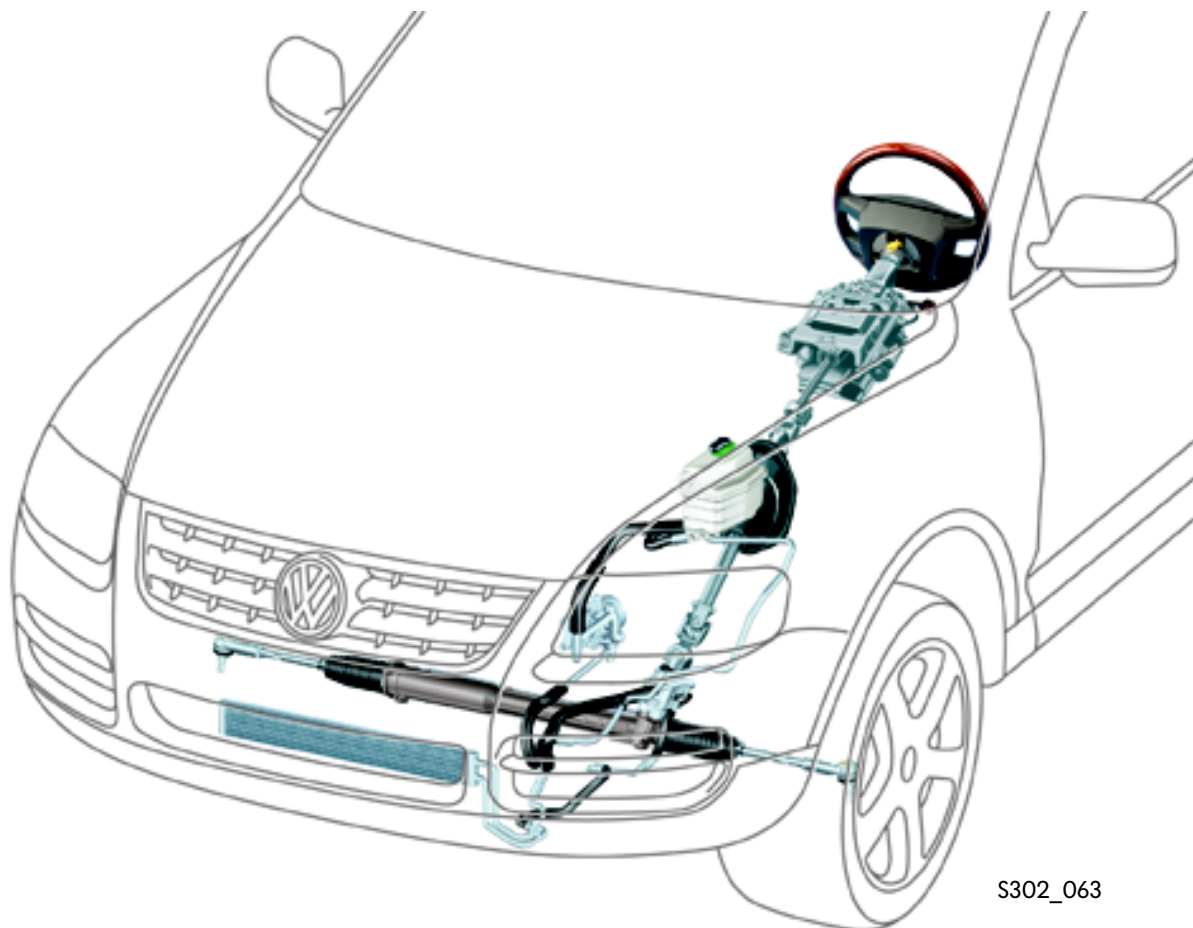
El ABS para campo regula sólo:

- a velocidades inferiores a 30 km/h,
- las ruedas delanteras,
- cuando se conduce con marcha hacia delante,
- en el modo Low Range.

Dirección

Dirección

Cuadro general



La servodirección forma parte del equipamiento de serie y se compone de los siguientes elementos:

- Caja de la dirección de cremallera
- Bomba hidráulica (bomba celular de aletas)
- Tuberías hidráulicas de alimentación con radiador de aceite de grandes dimensiones.

Columna de dirección

La columna de dirección se puede bloquear eléctricamente y ajustar tanto en sentido vertical como axial.

Está disponible siempre en versión con reglaje manual o con reglaje eléctrico.

Los componentes de la dirección son, por lo que respecta a su funcionamiento, idénticos a los del Phaeton.

El recorrido de reglaje en sentido axial es de 50 mm, y en sentido vertical de 40 mm.

Llantas y neumáticos

Llantas de acero (17 pulgadas) / Llantas de aleación (17 - 19 pulgadas)



S302_112

„Canyon 5“
7,5 J x 17 ET 55



S302_114

„Manhattan“
8 J x 18 ET 57



S302_116

„Fat Boy“
8 J x 18 ET 57



S302_118

„Atheo“
9 J x 19 ET 60

Gama de neumáticos

Tamaño del neumático	Tipo de llanta	Tamaño de la llanta
235/65 R 17	acero / aluminio	7,5 J x 17
235/60 R 18	aluminio	8 J x 18
255/60 R 17	aluminio	7,5 J x 17
255/55 R 18	aluminio	8 J x 18
275/45 R 19	aluminio	9 J x 19



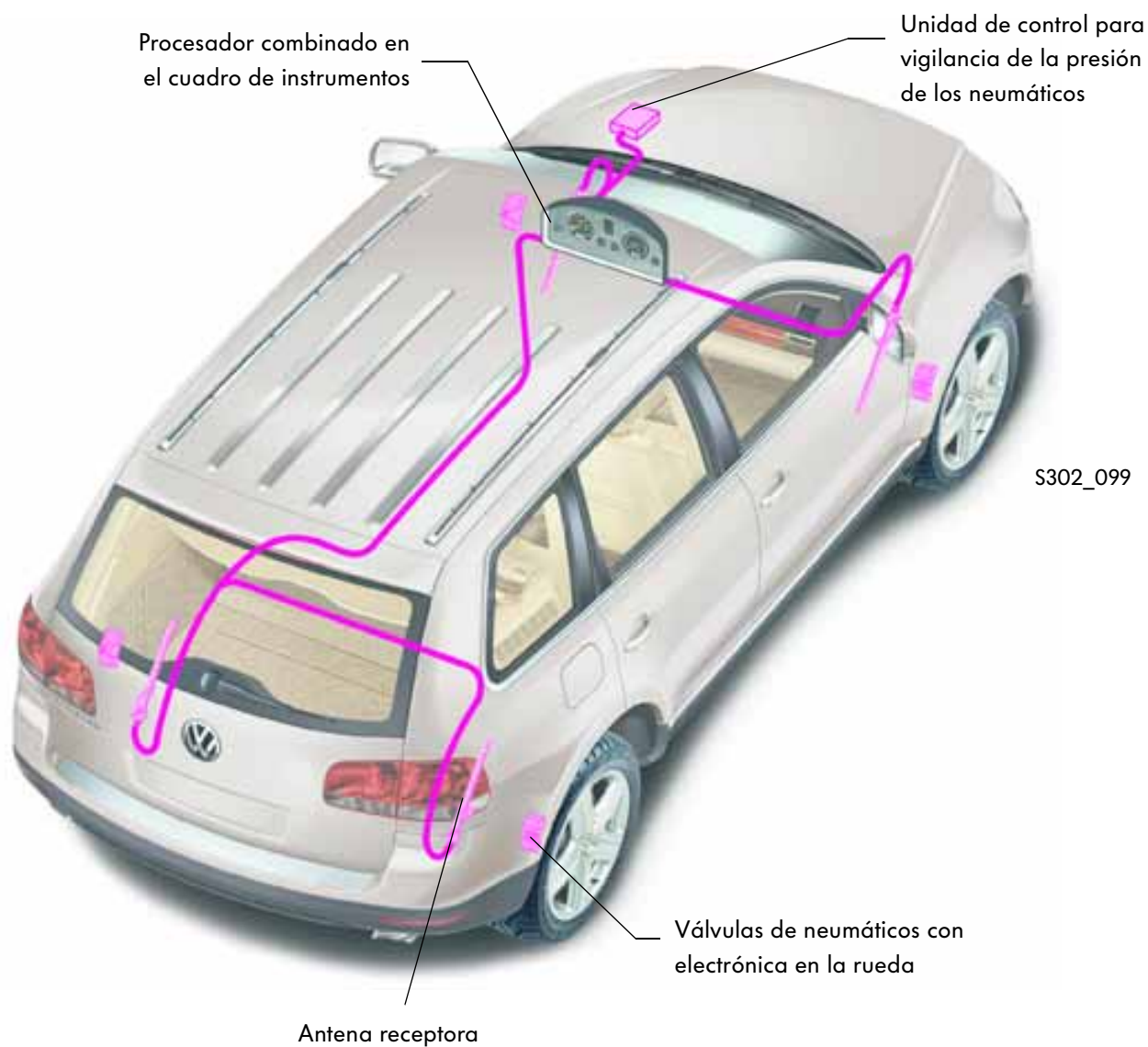
Rueda replegable

Tamaño del neumático	Tipo de llanta	Tamaño de la llanta
195/80 R 17	acero	6,5 J x 17 ET 40
195/75 R 18	acero	6,5 J x 18 ET 53

Control de presión de neumáticos

Control de presión de neumáticos (RDK)

El control de presión de los neumáticos permite vigilar permanentemente la presión de los neumáticos durante la marcha.



Funcionamiento del control de presión de neumáticos

El control de presión de neumáticos que se implanta en el Touareg es un sistema para 4 ruedas.

En cada uno de los pasarruedas va montada una antena de alta frecuencia que recibe por radiofrecuencia datagramas del sensor de presión del neumático correspondiente. Los sensores de presión de los neumáticos van atornillados a las válvulas de las cuatro ruedas.

En el modo normal, los datagramas se reciben en intervalos de 54 segundos y, en el modo de transmisión rápida, en intervalos de 850 milésimas de segundo. El modo de transmisión rápida se activa cuando la pérdida de presión en un neumático es superior a 0,2 bar/min.

El control de presión de neumáticos vigila de forma permanente la presión de los neumáticos cuando el vehículo está circulando y cuando está parado. La electrónica en la rueda que va montada en el interior del neumático se encarga de medir la temperatura y la presión del neumático en intervalos regulares. Estos datos se envían a la unidad de control central para su análisis.

Gracias al control de presión de neumáticos se consigue mantener constantemente una presión óptima en el interior de los neumáticos, lo que contribuye a reducir el desgaste de los neumáticos y el consumo de combustible.

La unidad de control se encarga de analizar las presiones o las variaciones de las presiones de los neumáticos y comunica las correspondientes informaciones del sistema al cuadro de instrumentos.

El RDK desempeña las siguientes funciones:

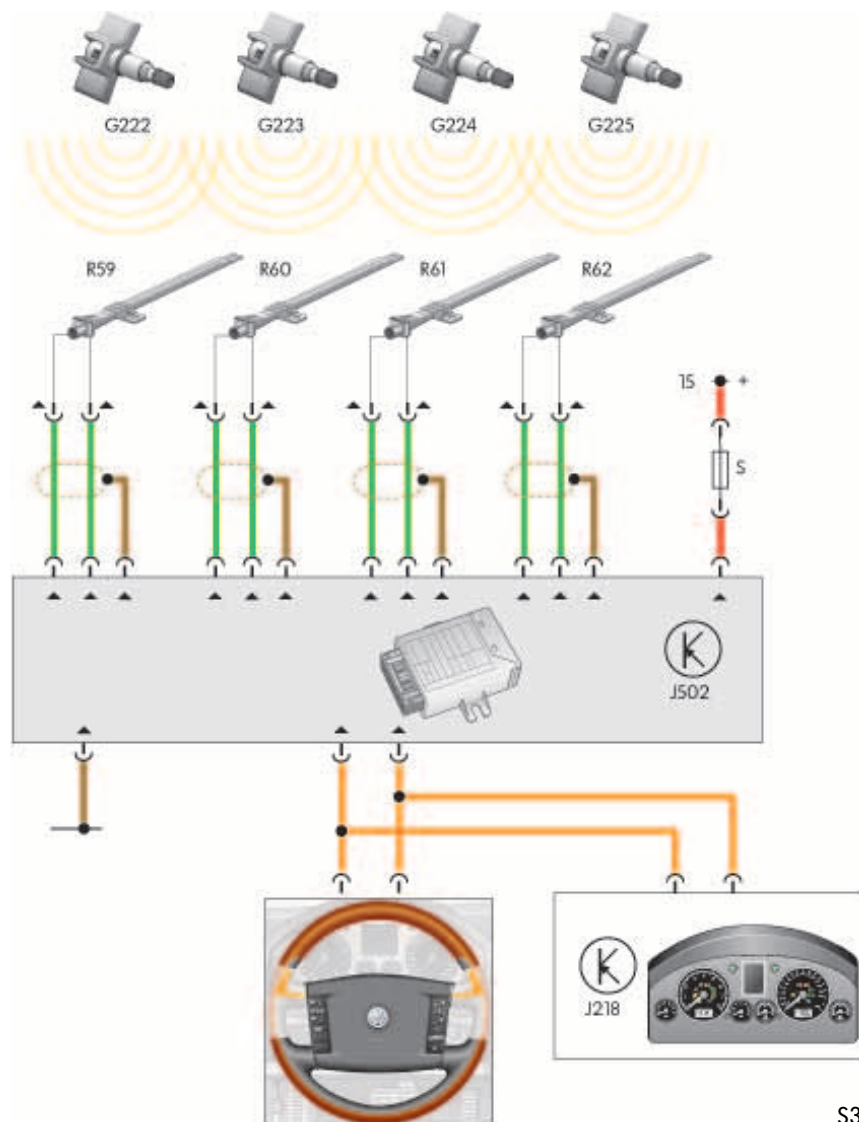
- Indicación permanente de la presión de los neumáticos.
- Pérdida lenta de presión:
Se avisa oportunamente al conductor para que pueda corregir la presión de los neumáticos.
- Pérdida repentina de presión:
Se avisa inmediatamente al conductor durante la marcha.
- Pérdida excesiva de presión con el vehículo parado:
El sistema avisa inmediatamente al conductor en cuanto se conecta el encendido.



A fin de evitar interferencias en el sistema, la rueda de repuesto alojada en el exterior no deberá llevar ninguna electrónica.

Control de presión de neumáticos

Estructura del sistema



S302_096

Componentes

G222 Sensor de presión del neumático delantero izquierdo

G223 Sensor de presión del neumático delantero derecho

G224 Sensor de presión del neumático trasero izquierdo

G225 Sensor de presión del neumático trasero derecho

J218 Procesador combinado en el cuadro de instrumentos

J502 Unidad de control para vigilancia de la presión de los neumáticos

R59 Antena para vigilancia de la presión del neumático delantero izquierdo

R60 Antena para vigilancia de la presión del neumático delantero derecho

R61 Antena para vigilancia de la presión del neumático trasero izquierdo

R62 Antena para vigilancia de la presión del neumático trasero derecho

Señal de entrada

Señal de salida

Positivo

Masa

CAN-Bus de datos

Contacto dorado

Sensores de presión de los neumáticos G222...G225

El funcionamiento de los sensores de presión de los neumáticos es idéntico al de los sensores del Phaeton. La única diferencia estriba en su mayor potencia de transmisión, necesaria debido al mayor espesor de las paredes de los neumáticos. Los sensores con mayor potencia de transmisión se reconocen por las ocho estrellas blancas que figuran en la cara superior del sensor.



S302_058

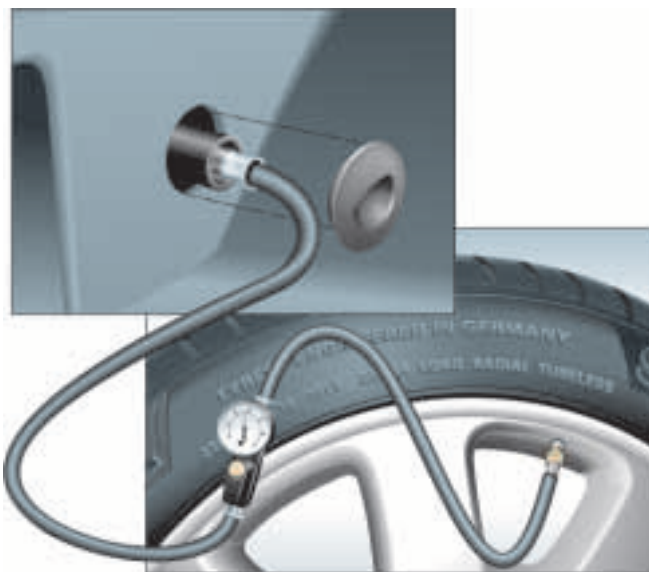
Potencias transmisoras:

- Phaeton = 10 μ W -30 μ W
- Touareg = ca. 100 μ W



Para más información sobre el funcionamiento del sensor se puede consultar el programa autodidáctico núm. 277 "El Phaeton – tren de rodaje".

Toma para inflado de neumáticos



S302_048

Los vehículos con suspensión neumática cuentan con una toma aparte para el inflado de los neumáticos. Va ubicada en la parte delantera del vehículo, junto al asiento delantero derecho. Sólo se puede utilizar para inflar la rueda replegable y el neumático al que se le ha aplicado sellante.



Diferenciales con bloqueo

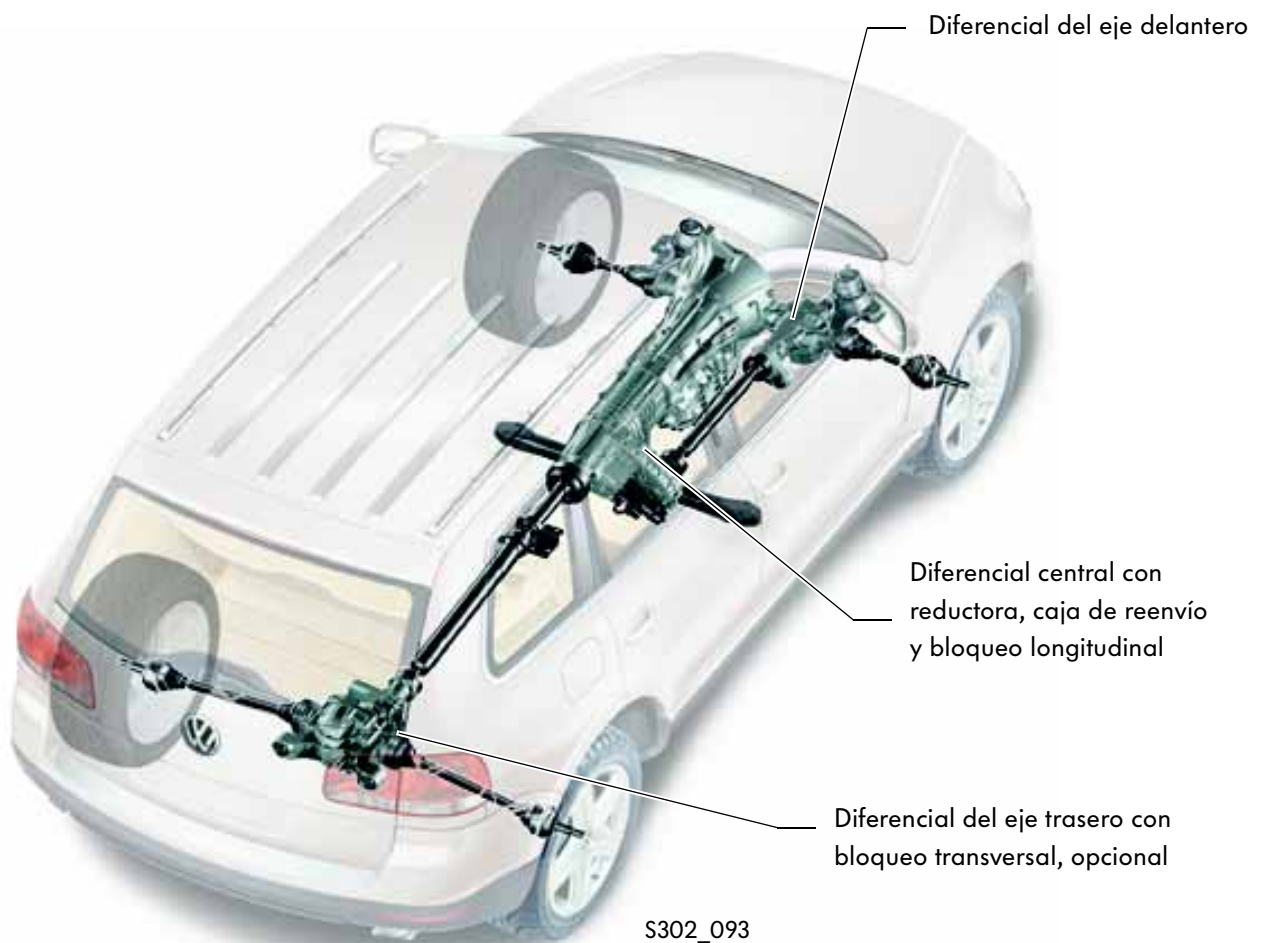
Aspectos generales

En el Touareg, el motor y la caja de cambios van montados en sentido longitudinal. Con la tracción permanente a las cuatro ruedas, el par motor se distribuye sin patinaje y de forma uniforme entre el eje delantero y el eje trasero.

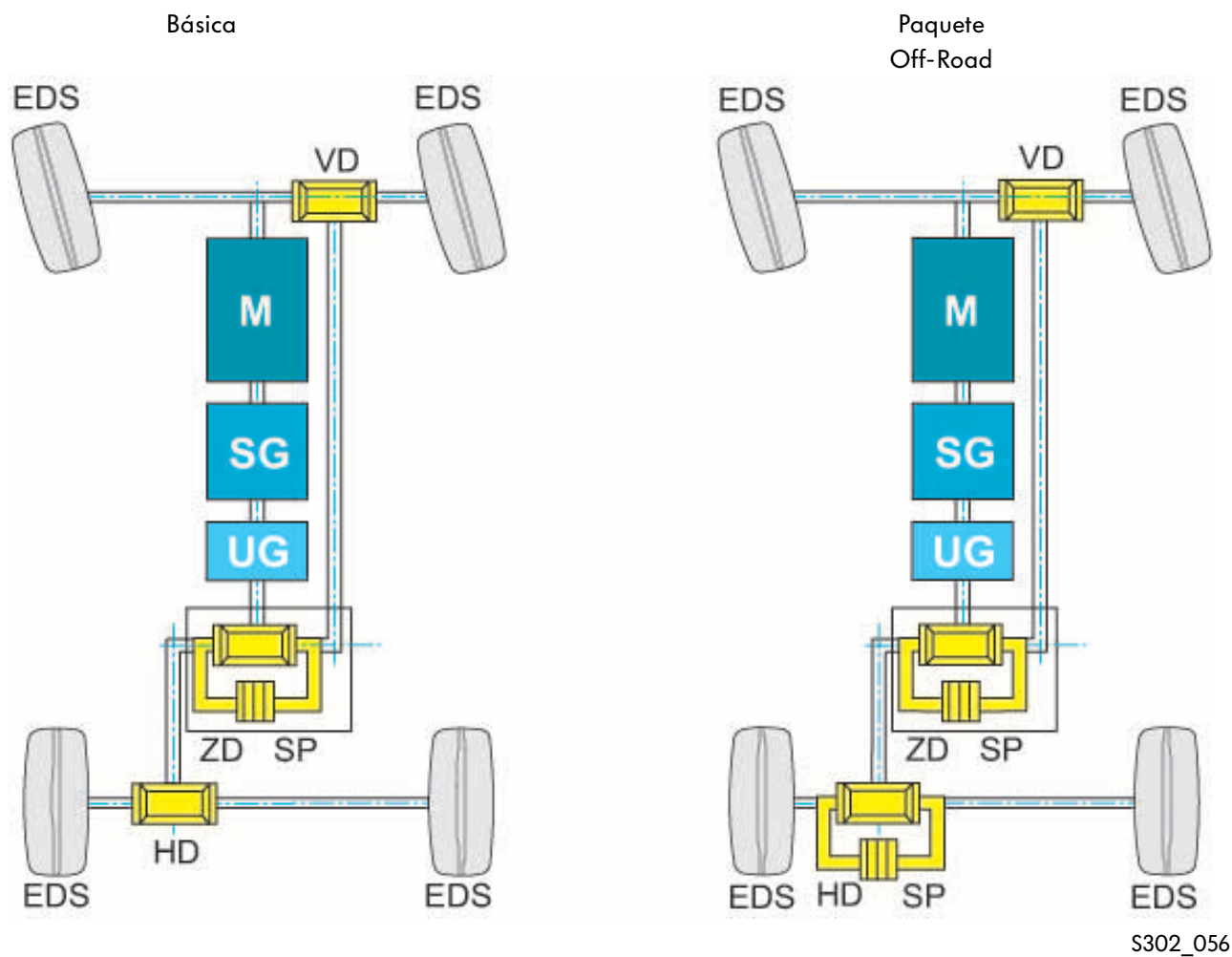
El diferencial delantero va montado a la derecha del motor, visto en el sentido de la marcha.

A fin de poder utilizar en el eje delantero árboles de igual longitud se ha prolongado la carcasa del cambio hacia la izquierda, vista en el sentido de la marcha, para poder ubicar un eje insertable de mayor longitud.

Utilizando árboles de igual longitud se favorece la aportación del par.



Existen dos versiones de equipamiento por lo que respecta a la tracción.



M - motor; SG - cambio manual; UG - reductora; ZD - diferencial central; HD - diferencial del eje trasero; VD - diferencial del eje delantero; SP- bloqueo; EDS - intervención de los frenos en las 4 ruedas



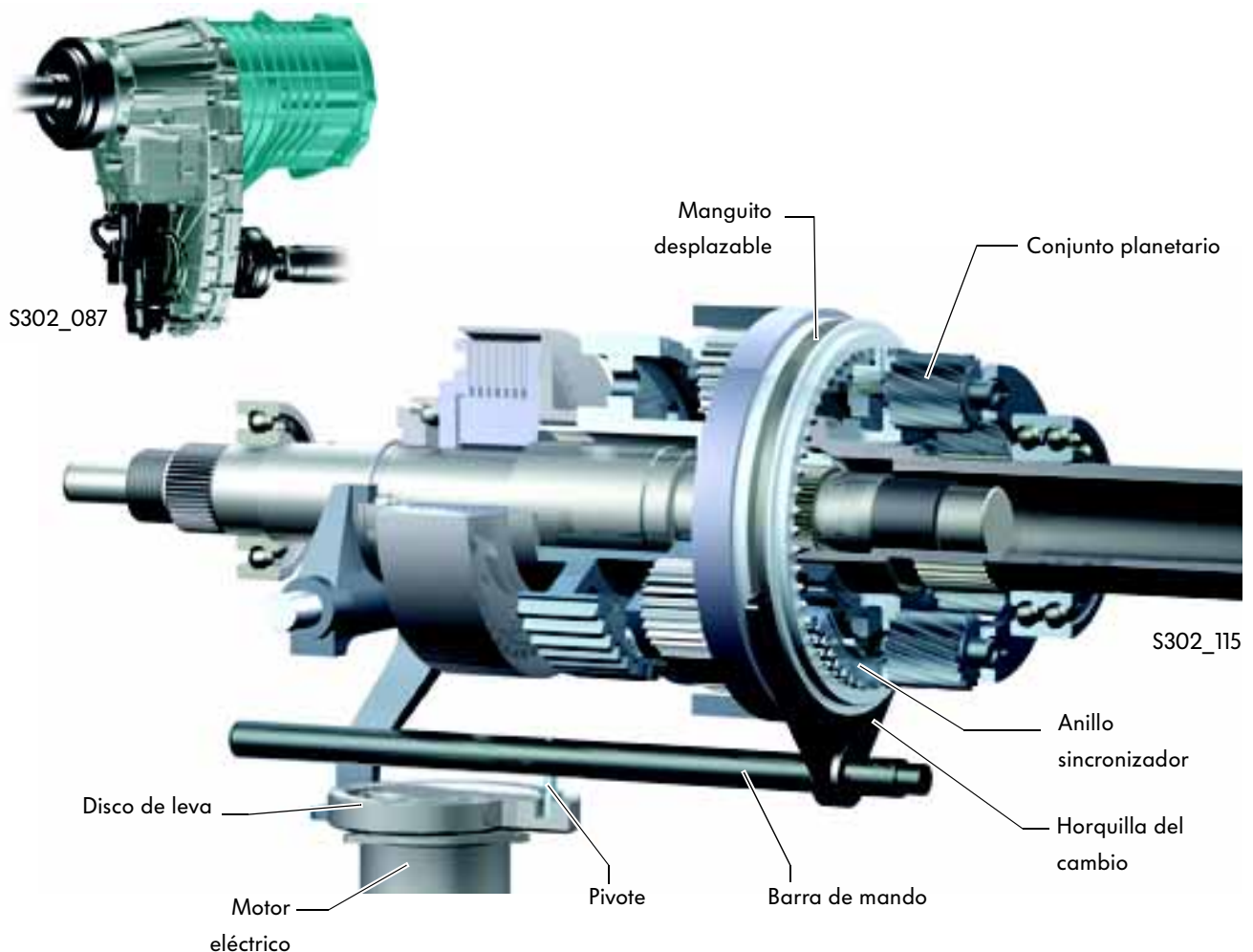
Diferenciales con bloqueo

Funcionamiento de los diferenciales

Diferencial central

El Touareg monta de serie un diferencial central con bloqueo eléctrico y reductora. Todos los componentes van integrados en la caja de reenvío.

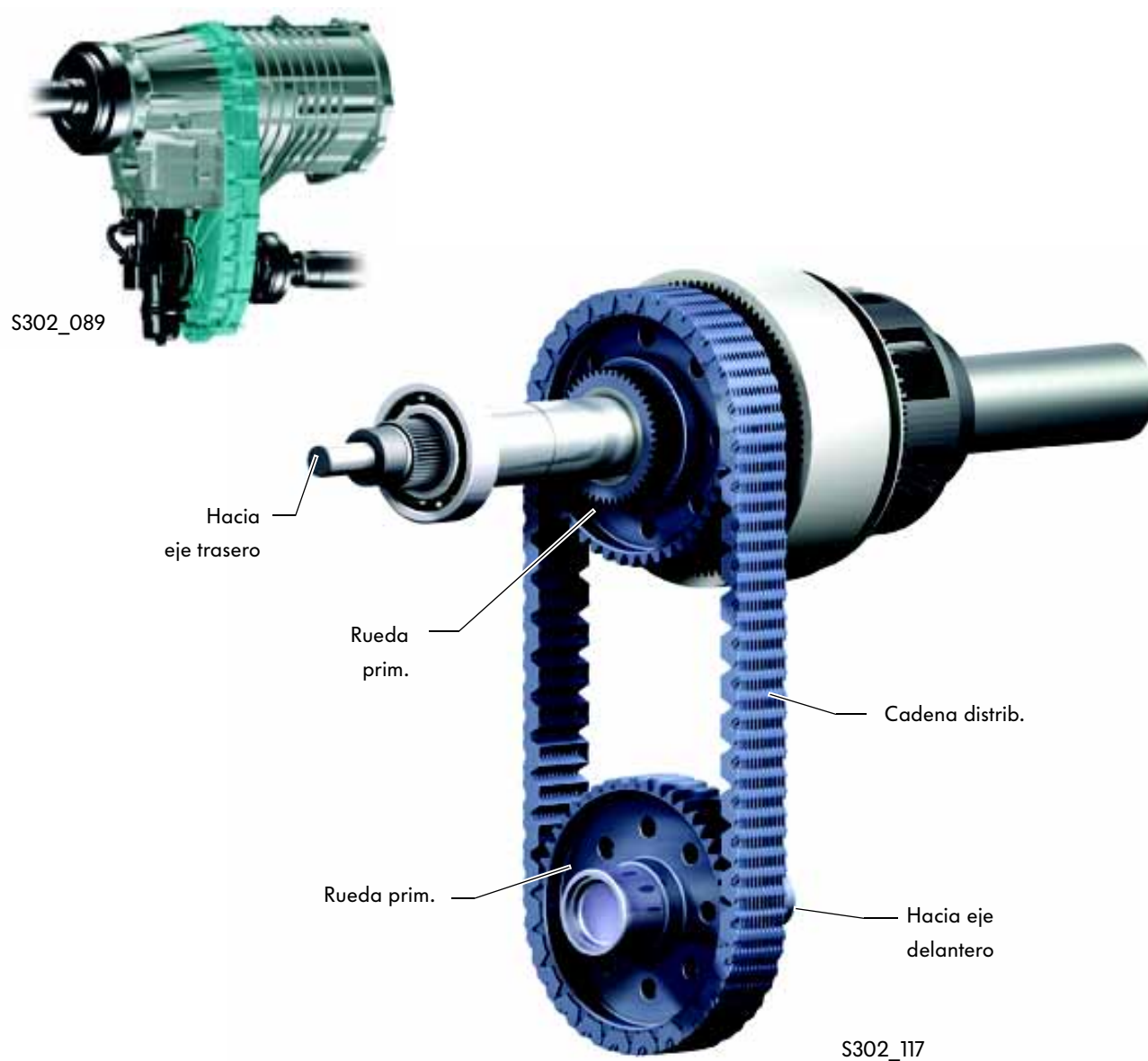
Reductora



Acoplando o separando el conjunto planetario se conecta o desconecta la reductora de 2,7:1. Un motor eléctrico acciona el disco de leva. Este disco de leva tiene una pista de curva interior con la que, por medio de un pivote, se desplaza una barra de mando con horquilla. La horquilla engrana en un manguito desplazable. La parte interior de este manguito es la corona de un conjunto planetario, que se conecta o desconecta asistido por anillos sincronizadores.

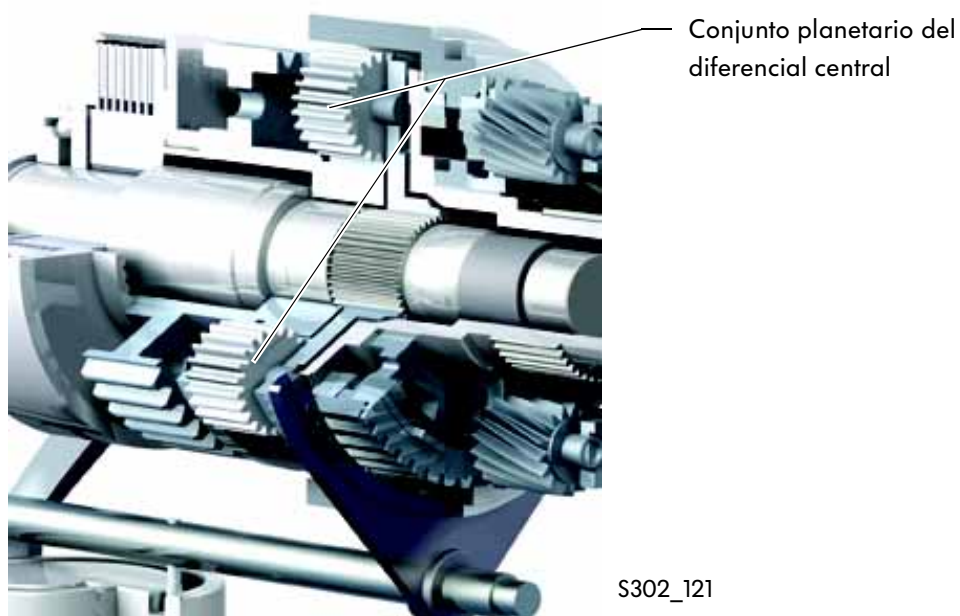
Caja de reenvío

En el modo normal (sin patinaje), el par se distribuye a los ejes delantero y trasero a través del diferencial en una relación de 50:50. El par para el eje delantero se transmite a través de dos ruedas dentadas y una cadena.

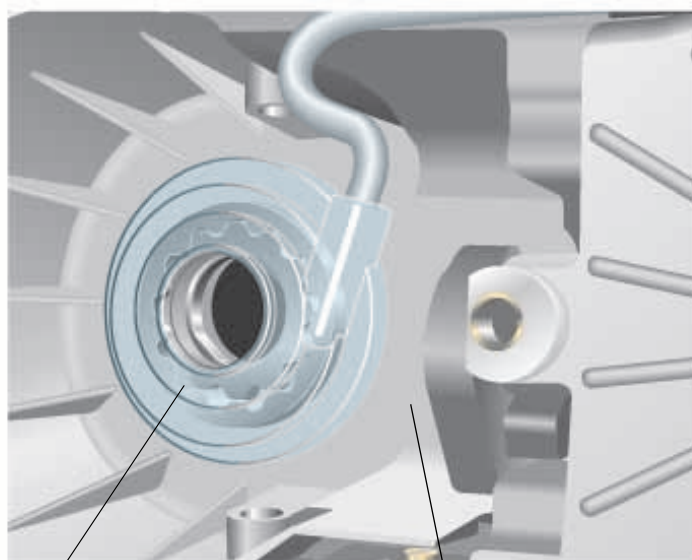


Diferenciales con bloqueo

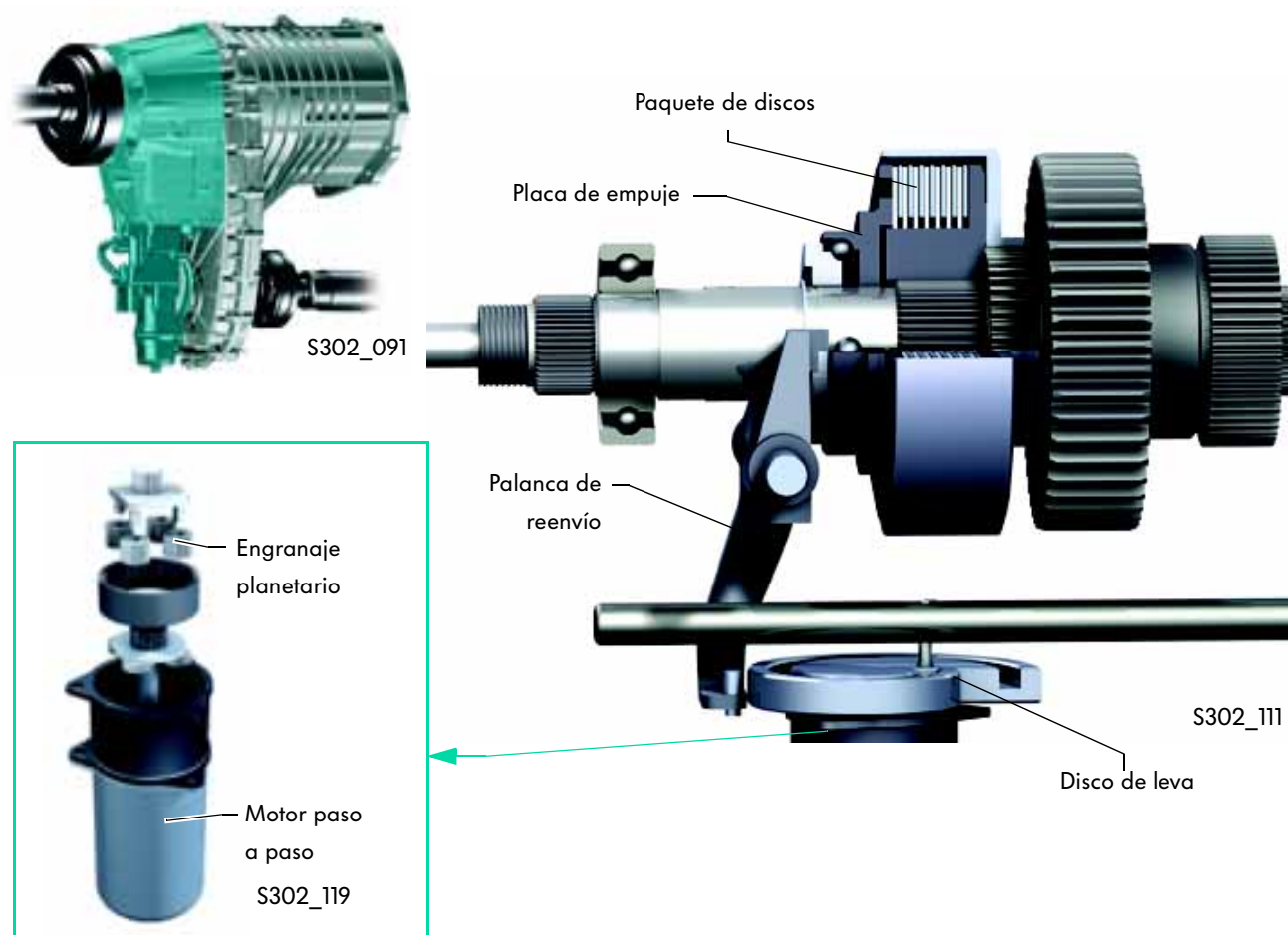
El Touareg va equipado de serie con un diferencial central. Como diferencial entre el eje delantero y el eje trasero se utiliza un conjunto planetario.



Mediante una bomba de aceite impulsada por el árbol primario se suministra aceite a todos los puntos de lubricación a través del árbol ahuecado.



Bloqueo longitudinal



El bloqueo del diferencial central es un sistema de discos accionado mediante un motor eléctrico.

El motor eléctrico acciona un disco de leva que, a su vez, hace presión sobre una placa de empuje por medio de una palanca de reenvío. La placa de empuje comprime el paquete de discos.

El bloqueo longitudinal está siempre activado. Al motor de mando se le ha conectado un engranaje planetario con desmultiplicación, lo que permite ajustar de forma muy rápida y precisa el par a transmitir calculado por la unidad de control.

Sobre el embrague multidisco se aplica siempre la presión necesaria para que trabaje sin patinaje.

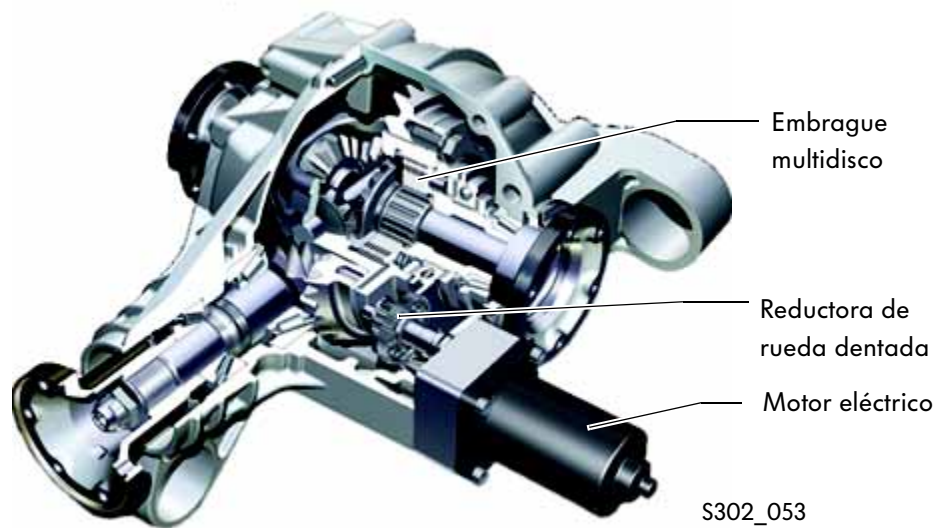
Para circular por campo se recomienda cerrar el bloqueo al 100 % mediante el mando giratorio. Antes de poderlo cerrar hay que engranar la reductora. Entonces no se producirá ninguna regulación.



Diferenciales con bloqueo

Bloqueo del diferencial para las ruedas traseras

El bloqueo transversal posterior se activa también de forma electromecánica. El motor eléctrico acciona un sector de rueda dentada a través de una reductora de rueda dentada.



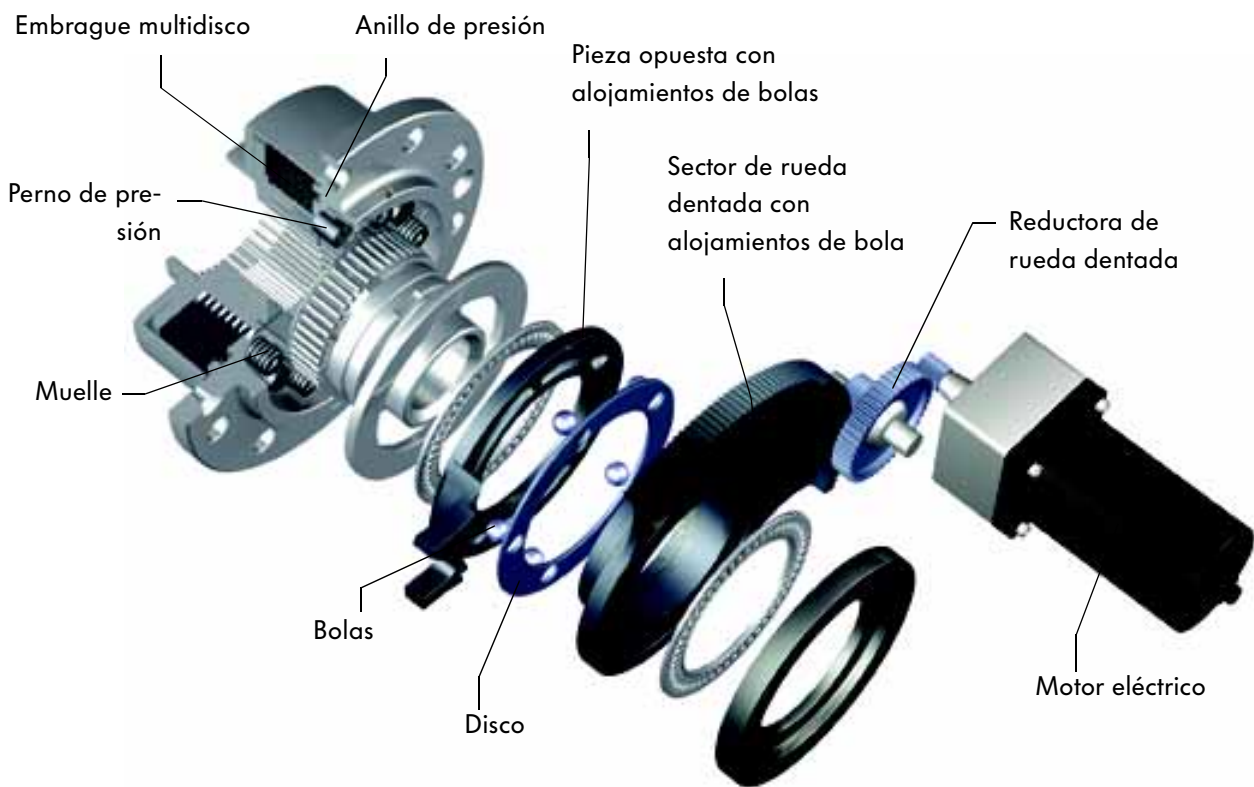
En el sector de rueda dentada se encuentran unos alojamientos oblongos para las bolas que son más profundos por un lado que por el otro y que actúan, de esta forma, como una rampa inclinada.

En la pieza opuesta, fijada por la carcasa del cambio, se encuentra también una serie de alojamientos oblongos para las bolas. En medio va dispuesto un disco con unos taladros en los que van las bolas.

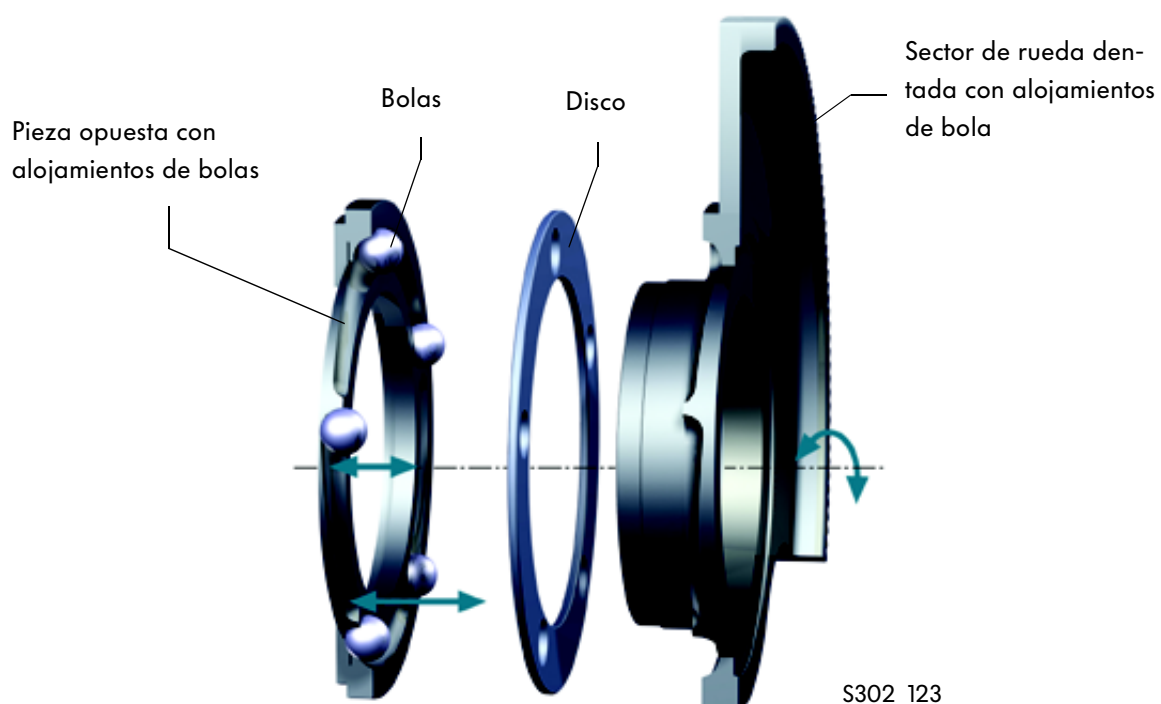
Al girar ambas placas, éstas se separan una de la otra, con lo que producen un movimiento axial y transmiten presión a 6 pernos. Estos pernos accionan el embrague multidisco a través de un anillo de presión.

Si el motor no recibe corriente, el bloqueo se abre por la presión de los muelles.





S302_113



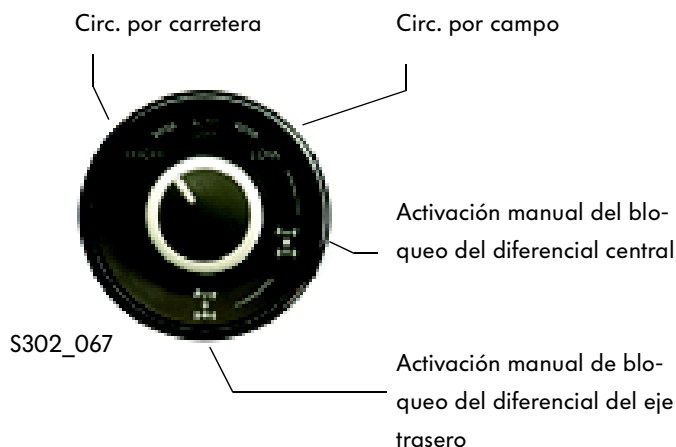
S302_123



Diferenciales con bloqueo

Gestión electrónica del conjunto de tracción

La gestión electrónica del conjunto de tracción permite conectar la reductora y activar los bloqueos de los diferenciales de forma automática o manual. Los ajustes se realizan a través del mando selector.



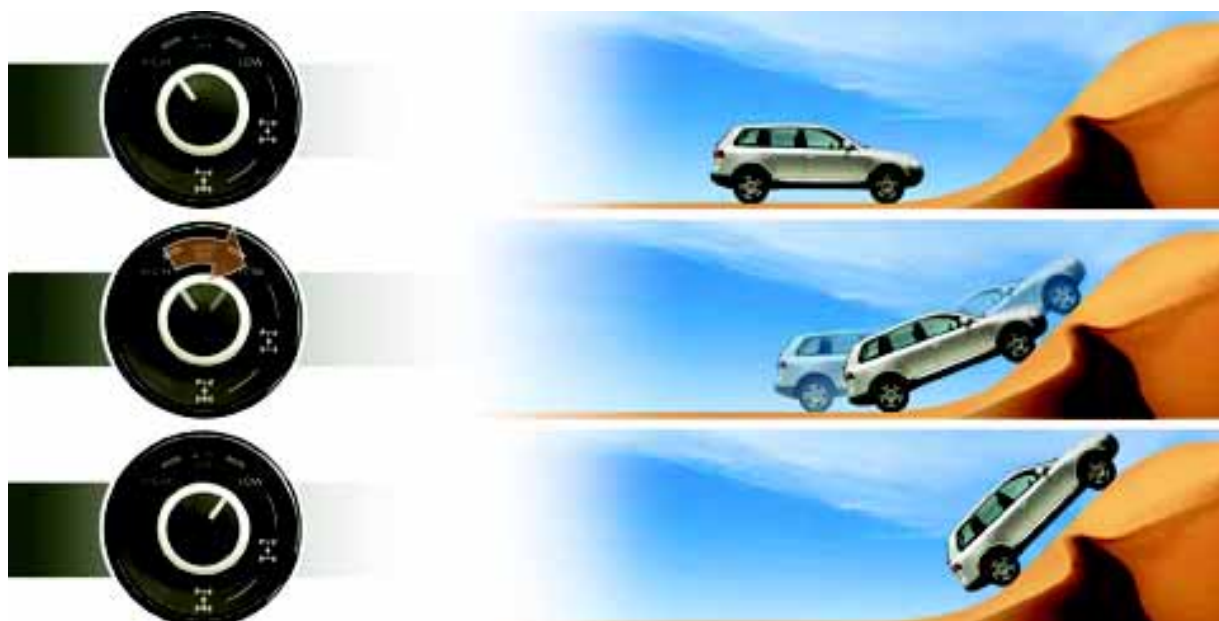
La posición **"HIGH"** del mando está indicada para la circulación por carretera (On-Road). Los bloqueos de los diferenciales se activan automáticamente en función de la situación (p. ej. si el firme está helado). En estos casos, el bloqueo no se cierra al 100 %, como sucede con un acoplamiento tipo garra, sino que se aplica de forma suave. La reductora no está conectada.

Con las otras dos posiciones del mando selector se pueden activar de forma manual el bloqueo del diferencial central y el bloqueo del diferencial del eje trasero.

Cuando se conduce por campo (Off-Road) se puede seleccionar la posición **"LOW"** durante la marcha (hasta los 15 km/h). Al hacerlo se conecta la reductora. Los bloqueos de los diferenciales actúan, también, de forma automática.



Estrategia de regulación



S302_049

Independientemente de las posiciones “HIGH” y “LOW” del mando, el bloqueo se activa de forma variable en función de las necesidades. El efecto bloqueante depende, por ejemplo, de magnitudes de entrada como son el régimen y la carga del motor, el ángulo de dirección, la posición del acelerador y las velocidades de las ruedas. A partir de estos parámetros y a través del motor de mando se ajusta la presión con la que debe cerrar el embrague multidisco para transmitir los pares calculados, en función de las necesidades. Dado que los parámetros van variando continuamente, el par que se debe transmitir varía también constantemente.

Los bloqueos deben trabajar siempre sin patinaje para evitar que se quemen.

Para conectar o desconectar la reductora se acciona el mando giratorio que, a su vez, transmite el deseo del conductor a la unidad de control. Sin embargo, la conexión no se produce hasta que el conductor no satisface los requisitos que aparecen visualizados en la pantalla [velocidad < 15 km/h (<40km/h para desconectar), palanca de cambios en N]. Si se excede un tiempo límite sin que se alcancen los parámetros, la unidad de control considerará que no se desea efectuar la conexión y por ello no resultará plausible.

Para evitar someter al cambio automático a esfuerzos excesivos, cuando la reductora está conectada se limita la velocidad máxima (80 km/h) y el par motor.



Herramientas especiales

Núm. de la herramienta especial	Descripción	Uso
T10187	Extractor de rótulas	Para desencajar las rótulas de los brazos oscilantes transversales y brazos guía
T10188	Herramienta insertable	Para el ajuste de la caída
T10189	Herramienta de desbloqueo	Para desbloquear el pedal de freno
T10190	Juego maestro	Para desmontar y montar los tornillos de protección antirrobo de las ruedas
T10206	Útil para encajar	Para montar los palieres en los cubos de rueda
T10209	Vaso e/c 32	Para montar los palieres en los cubos de rueda
T10103/1	Placa adaptadora	Para desencajar los palieres



Ponga a prueba sus conocimientos

1. ¿Qué rasgos caracterizan al Touareg por lo que se refiere a su aptitud como todoterreno?

- ☐ a) Voladizos grandes de la carrocería, neumáticos para campo con tacos gruesos y ejes rígidos
- ☐ b) Diferencial con bloqueo en el eje trasero, capacidad ascensional de 100 %, una altura al suelo de hasta 300 mm, ángulo de rampa de 27°
- ☐ c) Tracción total con reparto fijo del par, limitado confort de la suspensión, reductora conectable sólo con el vehículo parado

2. ¿Con cuántos sensores de nivel y de aceleración trabaja la suspensión neumática en el Touareg?

- ☐ a) 9, a saber, 3 transmisores de aceleración de la carrocería, 4 transmisores de nivel del vehículo y 2 transmisores de aceleración de la rueda
- ☐ b) 12, a saber, 4 transmisores de aceleración de la carrocería, 4 del nivel del vehículo y 4 de aceleración de la rueda
- ☐ c) 10, a saber, 4 transmisores de nivel del vehículo, 3 transmisores de aceleración de la rueda y 3 transmisores de aceleración de la carrocería

3. El asistente para los descensos regula en los siguientes casos:

- ☐ a) Con velocidades inferiores a los 30 km/h
- ☐ b) En declives superiores al 20 %
- ☐ c) El ESP debe estar activo



Ponga a prueba sus conocimientos

4. ¿Dónde se encuentra el mecanismo de reajuste del freno de estacionamiento?

- ☐ a) En el tambor
- ☐ b) No se necesita
- ☐ c) En la palanca del mecanismo expansor
- ☐ d) En el módulo del freno de estacionamiento

5. ¿Qué hay que tener en cuenta cuando se desea conectar la reductora en un cambio automático?

- ☐ a) Se puede conectar con cualquier velocidad
- ☐ b) La velocidad debe ser $< 15 \text{ km/h}$
- ☐ c) La palanca selectora debe estar en punto muerto (neutral)
- ☐ d) Se debe pisar el pedal de freno



**Soluciones**

1.) b

2.) a


3.) b, c

4.) d

5.) b, c



Sólo para el uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas
000.2811.22.60 Edición 10/02

 Este papel ha sido fabricado
con celulosa blanqueada sin cloro.