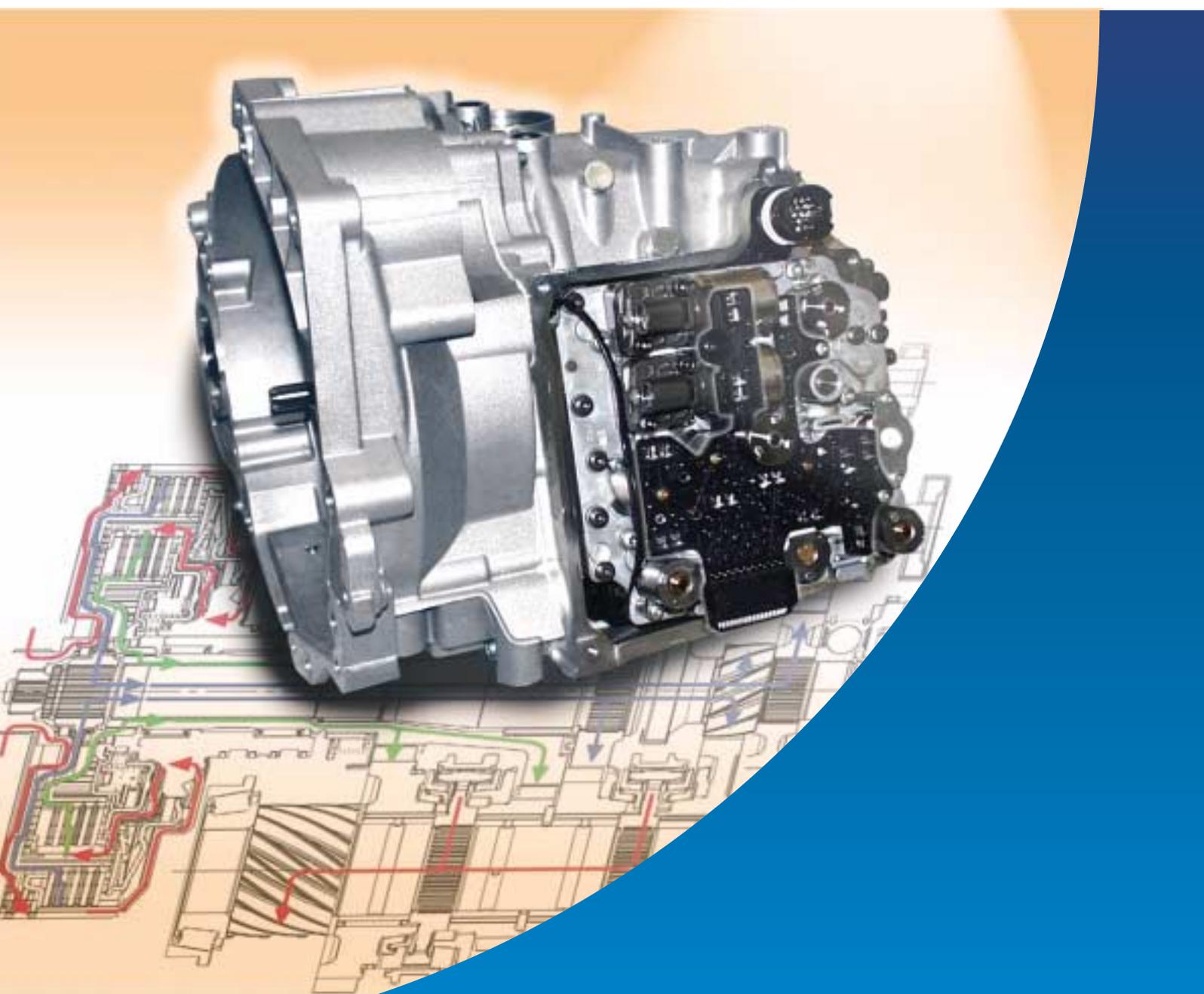


Service Training



Programa autodidáctico 308

Cambio automático DSG 02E



Este Programa autodidáctico se propone darle a conocer la arquitectura del cambio automático DSG.

También hay un CD multimedia sobre el cambio automático DSG.

Utilizando un ordenador, este CD le permite contemplar la actuación de los diferentes componentes en acción funcional conjunta.

A través de menús interactivos están disponibles los temas:

- Palanca selectora
- Arquitectura del cambio
- Circuito de aceite
- Lógica de los actuadores de cambio.



S308\_001

**NUEVO**



**Atención  
Nota**



**El Programa autodidáctico representa el diseño y funcionamiento de nuevos desarrollos.**

**Los contenidos no se someten a actualización.**

Las instrucciones de actualidad relativas a comprobación, ajuste y reparación se consultarán en la documentación del Servicio Postventa para esos efectos.

# Referencia rápida



<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>Palanca selectora</b> .....	<b>6</b>
<b>Arquitectura del DSG</b> .....	<b>12</b>
Principio conceptual.....	12
Entrada de par.....	13
Embragues multidisco .....	14
Árboles primarios .....	16
Árboles secundarios .....	18
Árbol inversor .....	20
Diferencial .....	21
Bloqueo de aparcamiento .....	22
Sincronización.....	23
Transmisión de par en el vehículo .....	24
Flujo de fuerza en las diferentes marchas .....	25
<b>Módulo Mecatronic</b> .....	<b>28</b>
<b>Unidad de mando electrohidráulica</b> .....	<b>30</b>
<b>Circuito de aceite</b> .....	<b>32</b>
<b>Estructura del sistema</b> .....	<b>40</b>
<b>Sensores / actuadores</b> .....	<b>42/50</b>
<b>Esquema de funciones</b> .....	<b>56</b>
<b>Enlace al CAN-Bus</b> .....	<b>58</b>
<b>Diagnosis</b> .....	<b>59</b>
<b>Servicio</b> .....	<b>60</b>
<b>Pruebe sus conocimientos</b> .....	<b>61</b>



# Introducción



El mundo actual de las transmisiones está dominado en Europa por los cambios manuales y en los EE.UU. y Japón por los cambio automáticos. Ambos tipos de transmisiones tienen sus ventajas y desventajas específicas.

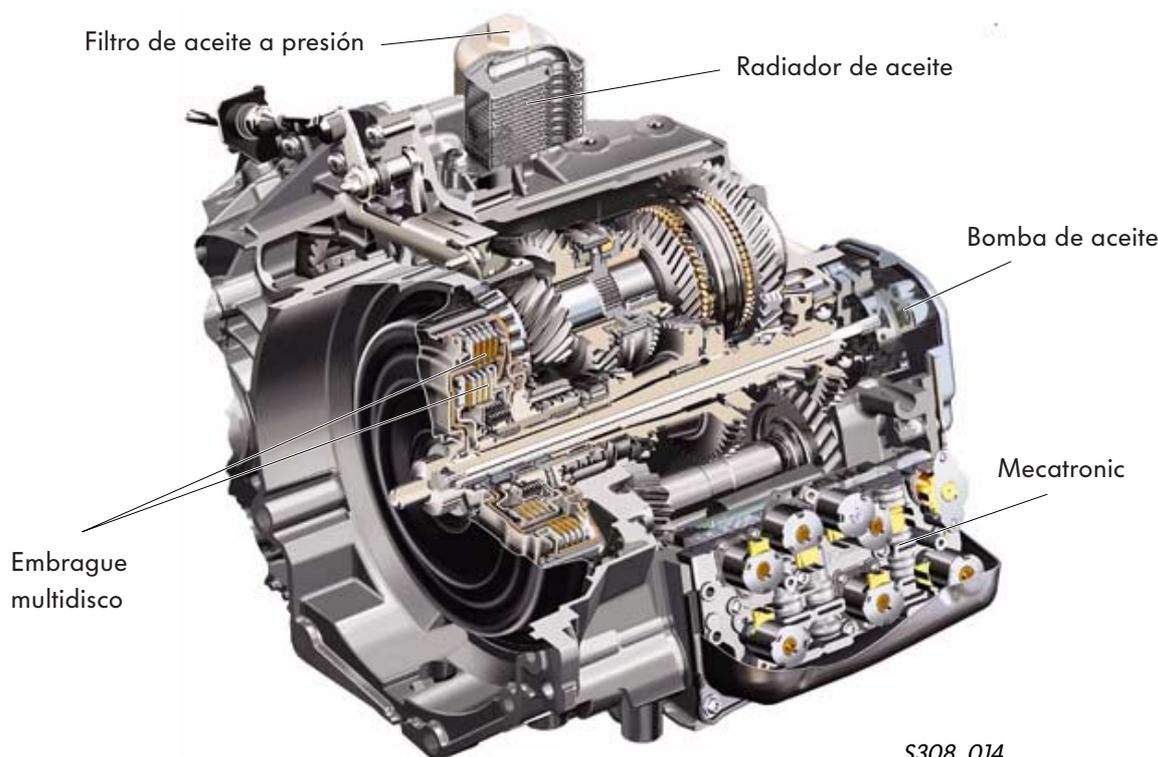
Las ventajas de un cambio manual son, entre otras:

- un alto grado de rendimiento
- así como robustez y deportividad.

Las ventajas de un cambio automático son, entre otras:

- un alto nivel de confort, sobre todo al cambiar las marchas, lo cual se realiza sin interrumpir la fuerza de tracción.

Ante estos hechos, Volkswagen se planteó la meta de combinar las ventajas de ambos mundos de las transmisiones en una generación completamente nueva, denominada cambio automático DSG.



Debido a su concepción con dos embragues multidisco y diferentes programas de cambios automáticos, viene a satisfacer el alto nivel de exigencias que plantean los conductores al confort de las transmisiones automáticas.

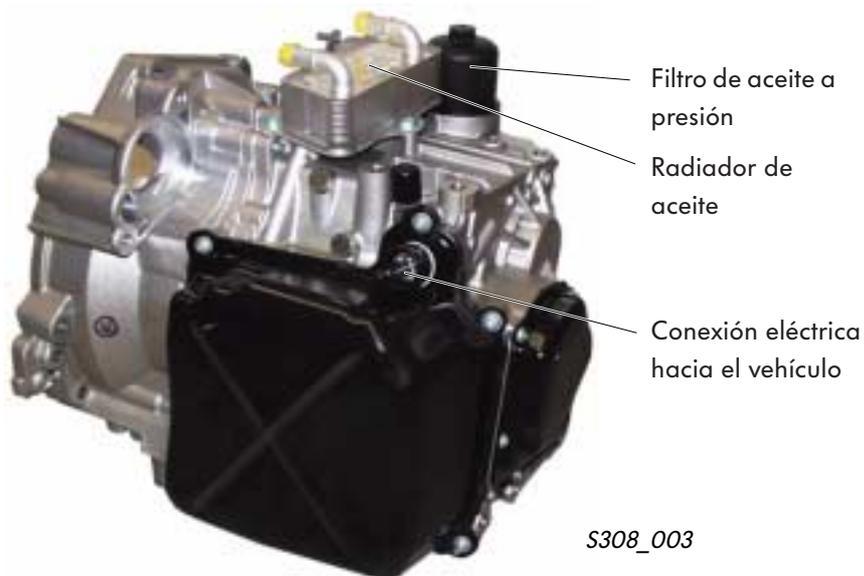
Aparte de ello ofrece la posibilidad de intervenir de forma directa y cambiar de marchas de forma instantánea y exenta de tirones, lo cual también representa el máximo nivel de pureza en lo que respecta al placer de la conducción con un cambio manual.

Y cabe observar que el consumo de combustible se halla al nivel del de vehículos económicos con cambio manual.

Las características específicas del cambio automático DSG son:



- Seis marchas adelante y una marcha atrás
- Programa de conducción normal «D», programa de conducción deportiva «S», así como conmutador Tiptronic en la palanca selectora y en el volante de dirección (opción)
- Mecatronic – una unidad de control electrónica y electrohidráulica constituye una sola unidad alojada en el cambio
- Función de retención en pendientes «hillholder»; si el vehículo parado con el freno accionado sólo levemente tiende a desplazarse, el sistema aumenta la presión en el embrague y retiene el vehículo en parado
- Regulación creep de la fuga lenta; permite que el vehículo se mueva en «marcha lentísima», por ejemplo al aparcar sin pisar el acelerador
- Un programa de marcha de emergencia  
Con la función de emergencia y según el tipo de fallo que haya ocurrido, ya sólo se puede circular en I y III marchas o solamente en II marcha.



### Datos técnicos

Designación	DSG 02E (cambio automático DSG)
Peso	aprox. 94 kg para tracción delantera; 109 kg para tracción 4motion
Par	máximo de 350 Nm (según la motorización)
Embrague	dos embragues multidisco en húmedo
Marchas implementadas	seis marchas adelante y una marcha atrás (todas sincronizadas)
Modos operativos	automático y Tiptronic
Capacidad de aceite	7,2 l; especificación aceite DSG G052 182

El cambio automático DSG ya se está implantando en el Golf R32 y en el Touran. También está prevista su implantación en el New Beetle y en el Golf 2004.

# Palanca selectora

## Mando

La palanca selectora se acciona igual que la de un vehículo con cambio automático. El cambio DSG también ofrece la posibilidad de cambiar las marchas con Tiptronic.

Tal y como se conoce en los vehículos automáticos, la palanca selectora dispone de bloqueos y del bloqueo antiextracción de la llave de contacto. La función de los bloqueos es la misma que se conoce hasta ahora. Su diseño es nuevo.

La palanca selectora puede adoptar las siguientes posiciones:

### P - Parking

Para extraer la palanca de esta posición es preciso que el encendido esté «conectado» y el pedal de freno pisado.

Aparte de ello se tiene que oprimir la tecla de desbloqueo en la palanca selectora.

### R - Reversa

Para seleccionar la marcha atrás hay que oprimir la tecla de desbloqueo.

### N - Neutral

La transmisión se encuentra en punto muerto al hallarse la palanca en esta posición.

Si la palanca selectora se encuentra en esta posición durante un tiempo relativamente prolongado se tiene que volver a pisar el pedal de freno para extraerla de la posición.

### D - Drive

En esta posición (drive = conducción normal) las marchas adelante se cambian de forma automática.

### S - Sport

La selección automática de las marchas se realiza de acuerdo con una curva característica para cambios «deportivos», implementada en la unidad de control.

### + y -

Las funciones Tiptronic se pueden ejecutar con las levas del volante al encontrarse la palanca selectora en la pista de selección de la derecha.

Tecla de desbloqueo



S308\_004

Levas en el volante



S308\_063

## Estructura de la palanca selectora

La palanca selectora está compuesta por los siguientes componentes:

### Unidad de control para sistema sensor de palanca selectora J587

Mediante sensores Hall en el alojamiento de la palanca selectora se detecta la posición de ésta y las señales correspondientes se transmiten al sistema Mecatronic a través del CAN-Bus.

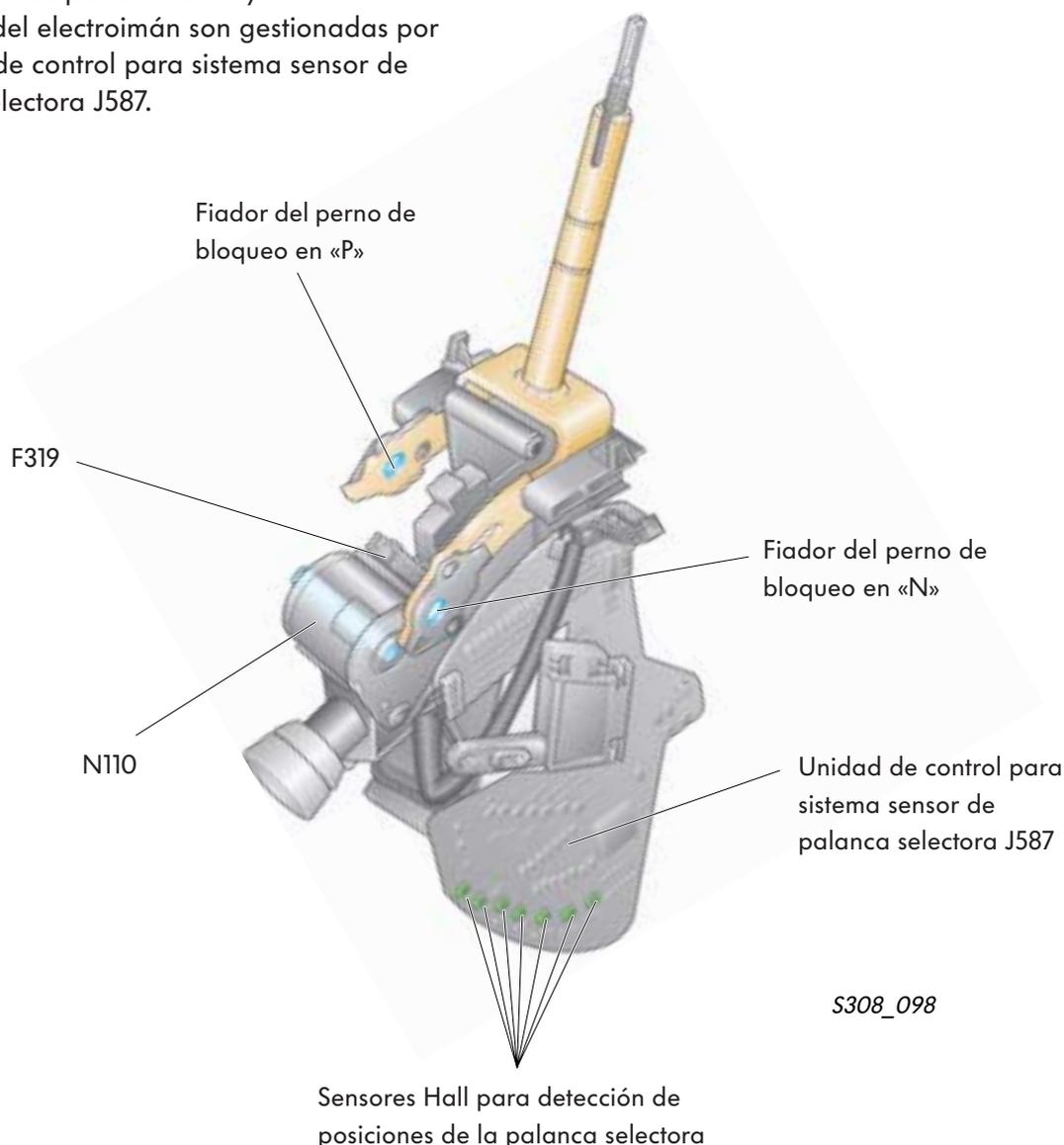
### Electroimán para bloqueo de la palanca selectora N110

Con el electroimán se bloquea la palanca selectora en las posiciones «P» y «N». Las funciones del electroimán son gestionadas por la unidad de control para sistema sensor de palanca selectora J587.

### Conmutador de palanca selectora bloqueada en posición «P» F319

Si la palanca selectora se encuentra en la posición «P», el conmutador transmite la señal «palanca selectora en posición P» hacia la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527.

La unidad de control necesita esta señal para gestionar el bloqueo antiextracción de la llave de contacto.



# Palanca selectora

## Electroimán para bloqueo de la palanca selectora N110

Así funciona:

### Palanca selectora bloqueada en posición «P»:

Si la palanca selectora se encuentra en posición «P», el perno de bloqueo se encuentra introducido en el fiador de posición «P». De esa forma se impide que la palanca selectora pueda ser movida sin querer.

### Palanca selectora desbloqueada:

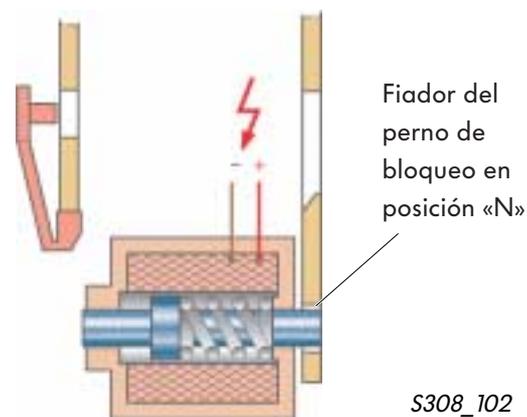
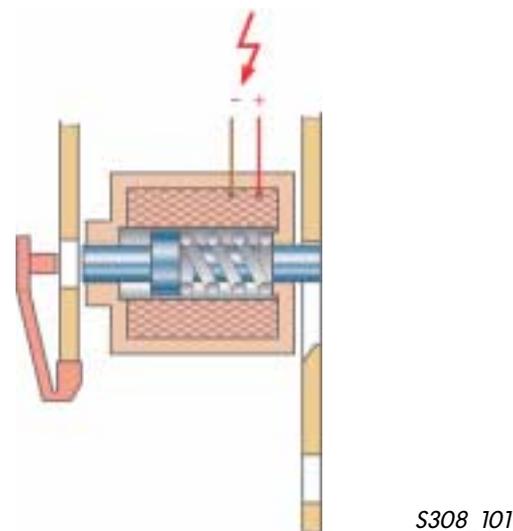
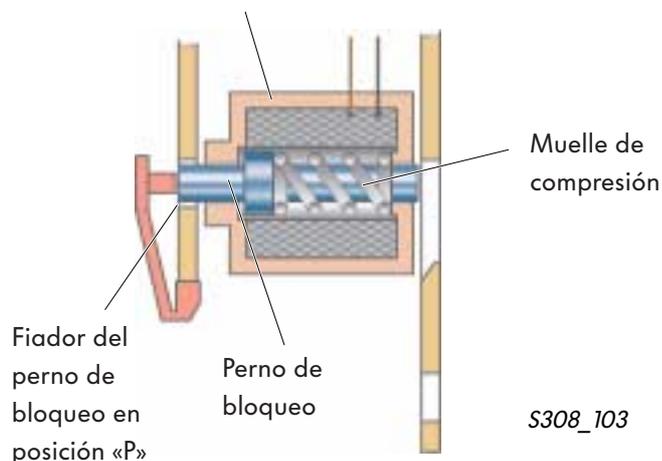
Después de conectar el encendido y accionar el pedal de freno, la unidad de control para sistema sensor de palanca selectora J587 aplica corriente al electroimán N110. A raíz de ello se extrae el perno de bloqueo de su alojamiento en el fiador «P».

Ahora es posible pasar la palanca selectora a la posición destinada a conducción.

### Palanca selectora bloqueada en posición «N»:

Si la palanca selectora se encuentra durante más de 2 seg. en la posición «N», la unidad de control aplica corriente al electroimán. Debido a ello ingresa el perno de bloqueo en el fiador de posición «N». La palanca selectora ya no puede ser llevada involuntariamente a una posición destinada a la conducción. El perno de bloqueo se suelta en cuanto se acciona el freno.

Electroimán para bloqueo de la palanca selectora N110

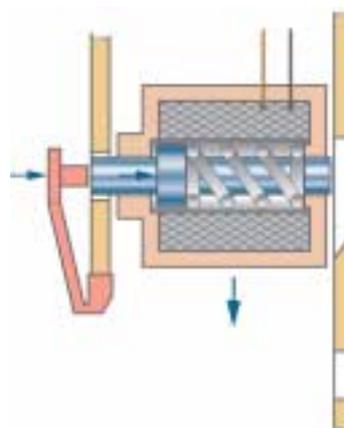


### Desbloqueo de emergencia

Si se ausenta la alimentación de corriente hacia el electroimán para bloqueo de la palanca selectora N110 deja de ser posible mover la palanca selectora, por mantenerse en vigor su bloqueo en posición «P» al cortarse la corriente.

«Hundiendo» mecánicamente el perno de bloqueo con ayuda de un objeto delgado es posible soltar la inmovilización y practicar así el «desbloqueo de emergencia» para la palanca selectora hacia la posición «N».

Vuelve a ser posible mover el vehículo.



S308\_104



# Palanca selectora

## Bloqueo antiextracción de la llave de contacto

El bloqueo antiextracción de la llave de contacto evita que se pueda retrogirar la llave de contacto a la posición de extracción al no estar aplicado el bloqueo de aparcamiento.

Funciona por la vía electromecánica y se gestiona a través de la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527.

### Así funciona:

La palanca selectora se encuentra en «posición de aparcamiento» y el encendido está desconectado.

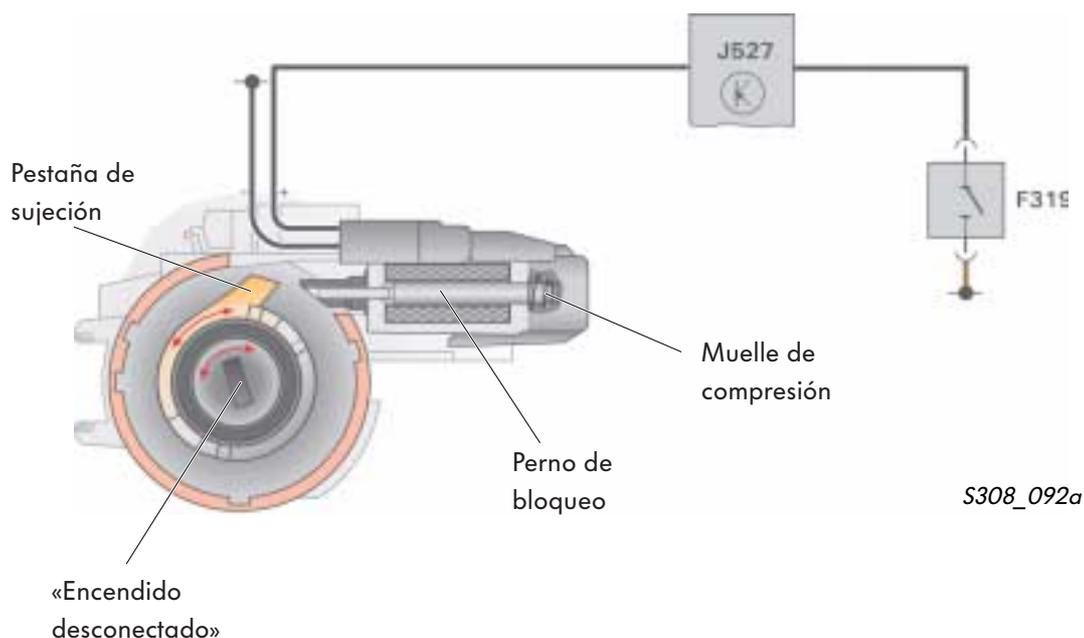
En virtud de que la palanca selectora se encuentra en la posición de aparcamiento, se encuentran abiertos los contactos del «conmutador para palanca selectora bloqueada en posición P».

La unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527 detecta el estado abierto del conmutador. El electroimán para el bloqueo antiextracción de la llave de contacto N376 no recibe corriente.

El muelle de compresión del electroimán oprime el perno de bloqueo hacia la posición desaplicada.



S308\_093



S308\_092a

**Así funciona:**

«Palanca selectora en posición de marcha». El encendido está conectado.

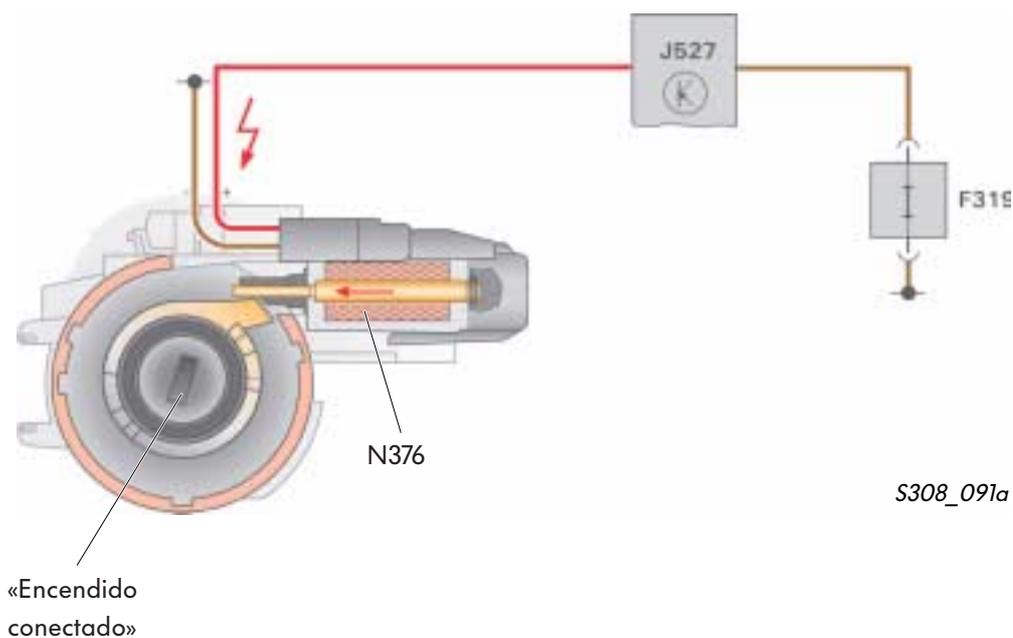
Teniendo la palanca selectora en posición de marcha cierran los contactos del «conmutador para palanca selectora bloqueada en posición P».

A raíz de ello, la unidad de control para electrónica de la columna de dirección aplica corriente al electroimán para el bloqueo antiextracción de la llave de contacto N376. El perno de bloqueo es oprimido por el electroimán contra la fuerza del muelle de compresión, con lo que se desplaza a la posición de bloqueo.

En la posición de bloqueo, el perno impide que la llave de contacto pueda ser girada en retorno y extraída.

Sólo cuando se lleva la palanca selectora a la posición P es cuando abren los contactos del «conmutador para palanca selectora bloqueada en posición P» y la unidad de control corta la alimentación de corriente para el electroimán.

A raíz de ello el muelle de compresión oprime en retorno el perno de bloqueo. Se puede proseguir el giro en retorno de la llave de contacto y se la puede extraer.



# Arquitectura del DSG

## Principio conceptual

El cambio automático DSG consta, en esencia, de dos transmisiones parciales independientes.

Cada transmisión parcial está estructurada como si fuera un cambio manual, en lo que respecta a su funcionamiento. Cada transmisión parcial tiene asignado un embrague multidisco.

Ambos embragues multidisco trabajan en aceite DSG. El sistema Mecatronic se encarga de abrir y cerrar los embragues de forma regulada, en función de la marcha que se ha de conectar.

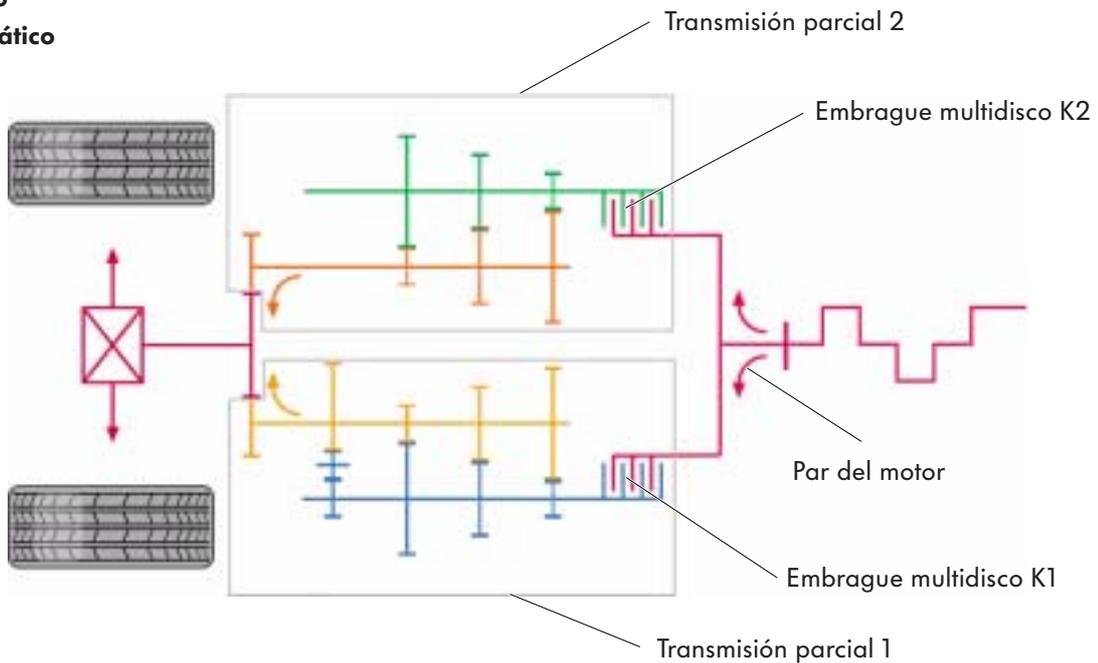
Con el embrague multidisco K1 se conecta el flujo de fuerza de las marchas 1, 3, 5 y de la marcha atrás.

El arrastre de fuerza de las marchas 2, 4 y 6 se conecta por medio del embrague multidisco K2.

Básicamente siempre hay arrastre de fuerza en una de las transmisiones parciales, mientras que en la otra ya se preselecciona la marcha siguiente, pero todavía con el embrague abierto para la marcha en cuestión.

Cada marcha tiene asignada una unidad convencional de sincronización y mando equivalente a la de un cambio manual.

## Principio esquemático



S308\_013

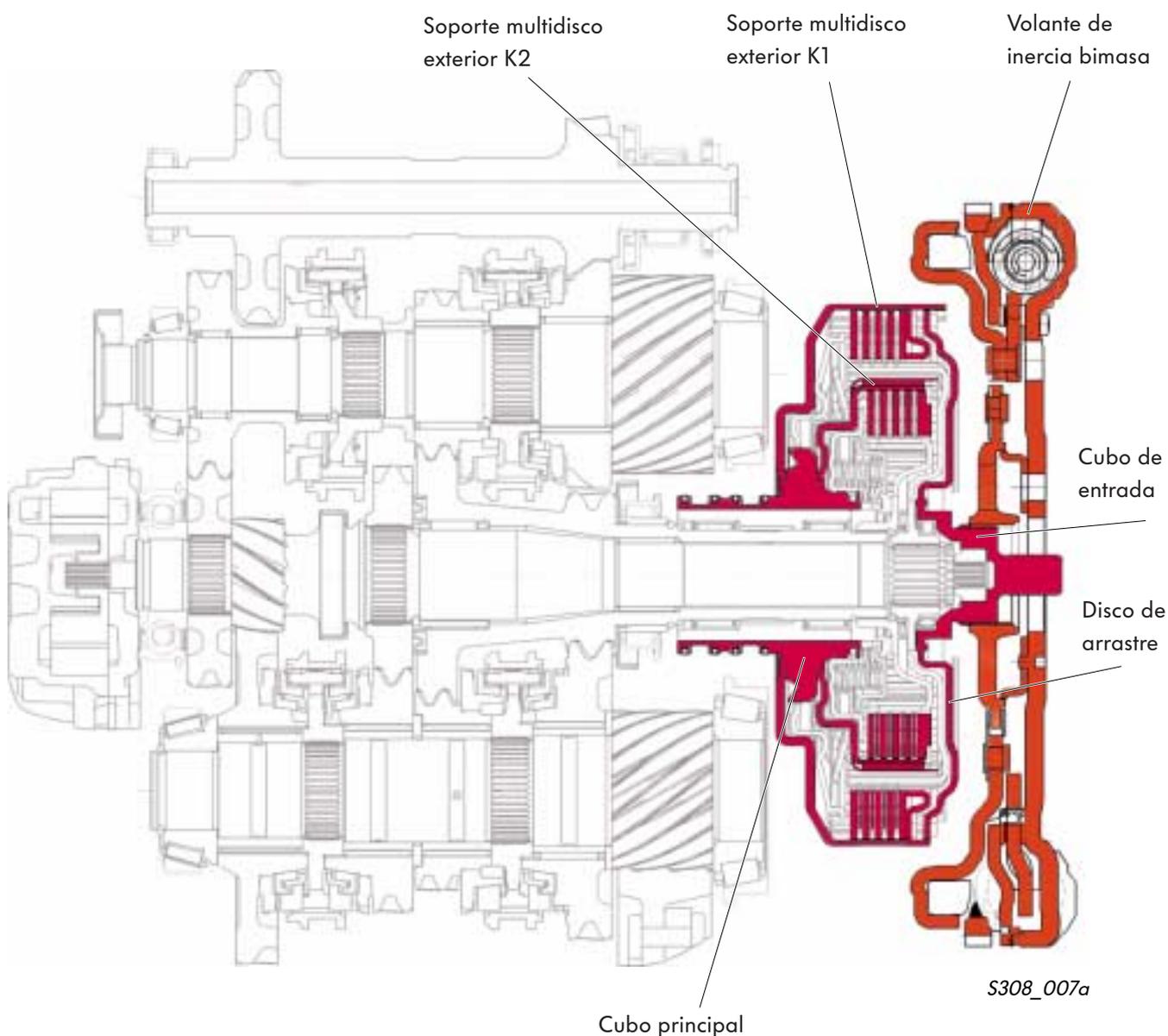
## Entrada de par

El par pasa del cigüeñal al volante de inercia bimasa.

Las estrías del volante de inercia bimasa en el cubo de entrada del embrague doble transmiten el par sobre el disco de arrastre del embrague multidisco.

Éste se encuentra comunicado con el cubo principal del embrague multidisco K1 a través de su soporte multidisco exterior.

El soporte multidisco exterior del embrague K2 también se encuentra comunicado en arrastre de fuerza con el cubo principal.



# Arquitectura del DSG

## Embragues multidisco

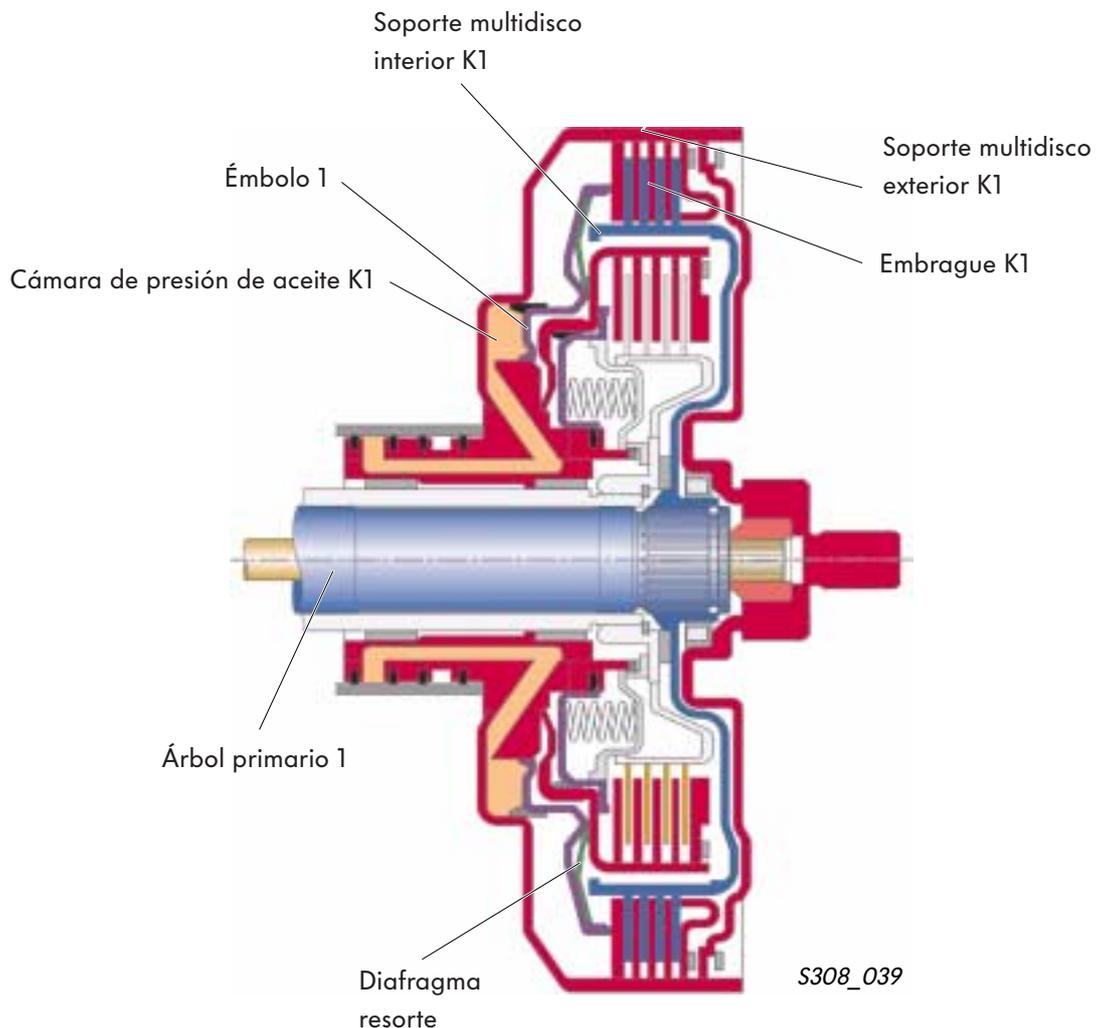
El par se inscribe en cada uno de los embragues a través de su soporte multidisco exterior.  
 Al cerrar el embrague se transmite el par a su soporte multidisco interior y de ahí al árbol primario que tiene asociado.  
 Siempre hay un embrague multidisco arrastrando fuerza.



### Embrague multidisco K1

El embrague K1 es una versión multidisco que constituye el embrague exterior y transmite el par sobre el árbol primario 1 para establecer el arrastre de fuerza de las marchas 1, 3, 5 y marcha atrás.  
 Para cerrar el embrague se aplica aceite a presión a la cámara correspondiente en el embrague K1.

Debido a ello, el émbolo 1 se desplaza y comprime el conjunto multidisco del embrague K1. El par se transmite a través del conjunto multidisco del soporte interior hacia el árbol primario 1.  
 Al abrir el embrague, el diafragma resorte oprime de nuevo el émbolo 1 a su posición inicial.



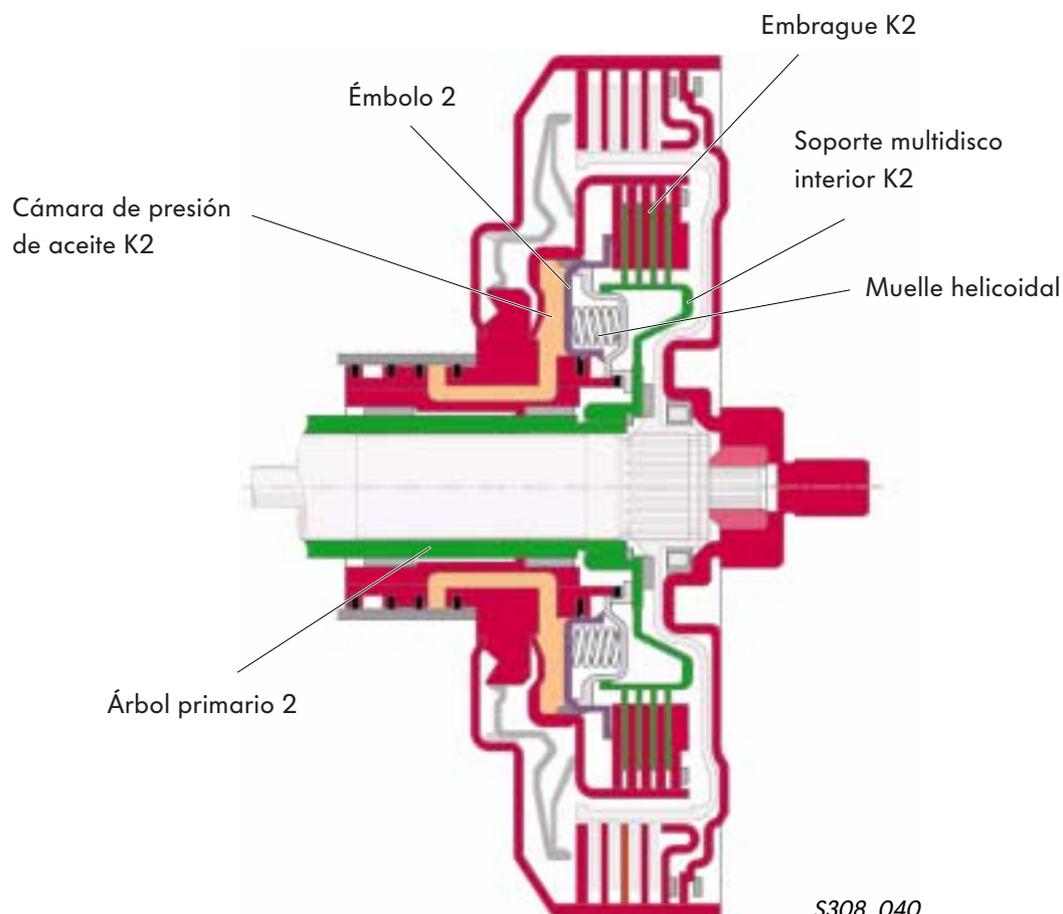
S308\_039

## Embrague multidisco K2

El embrague K2 es una versión multidisco que viene a ser el embrague interior, destinado a transmitir el par sobre el árbol primario 2 para las marchas 2, 4 y 6.

Para cerrar el embrague se aplica aceite a presión a la cámara K2. El émbolo K2 establece a raíz de ello el flujo de la fuerza a través del conjunto multidisco hacia el árbol primario 2.

Los muelles helicoidales oprimen el émbolo 2 de nuevo a su posición inicial al abrir el embrague.

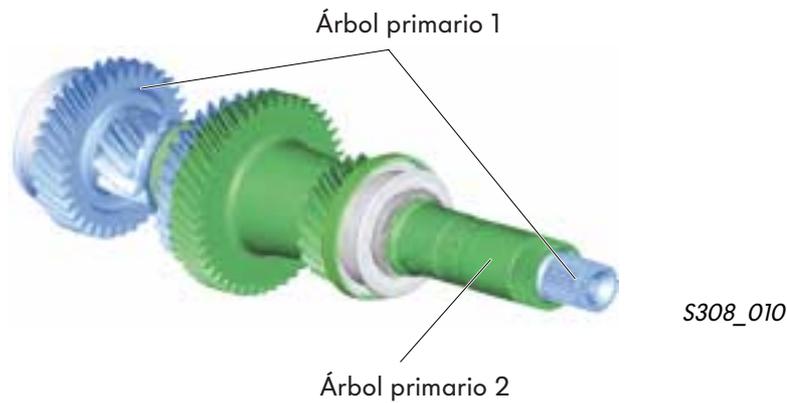


S308\_040

# Arquitectura del DSG

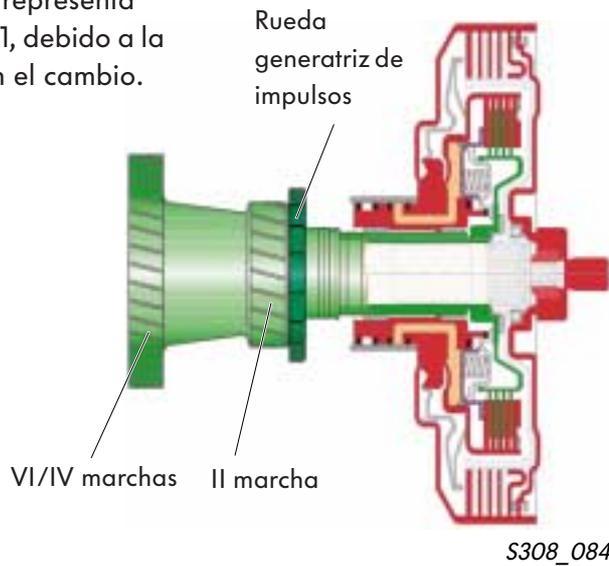
## Árboles primarios

El par del motor se transmite desde los embragues multidisco K1 y K2 hacia los árboles primarios.



## Árbol primario 2

El árbol primario 2 se representa ante el árbol primario 1, debido a la posición que ocupa en el cambio.

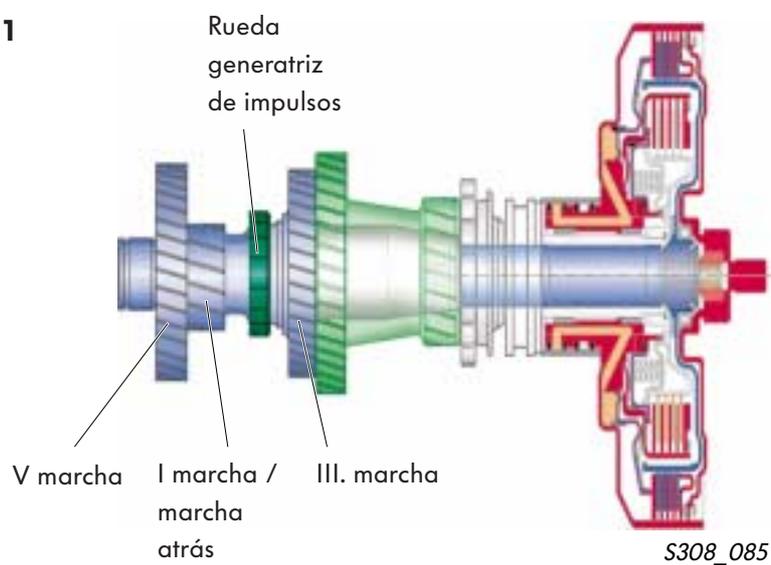


El árbol primario 2 es una versión ahuecada y unida por medio de estrías con el embrague multidisco K2.

El árbol primario 2 aloja los piñones con dentado helicoidal para las marchas 6, 4 y 2. Se emplea un piñón compartido para las marchas 6 y 4.

Para detectar el régimen de revoluciones de este árbol primario hay una rueda generatriz de impulsos al lado del piñón de II marcha, para excitar el sensor de régimen del árbol primario 2 G502.

## Árbol primario 1



El árbol primario 1 discurre a través del árbol primario ahuecado 2. Es solidario del embrague multidisco K1 a través de sus estrías. El árbol primario 1 aloja los piñones con dentado helicoidal para la V marcha, el piñón compartido para I marcha y marcha atrás y el piñón de III marcha.

Para detectar el régimen de revoluciones de este árbol primario hay entre el piñón de I / marcha atrás y el piñón de III marcha una rueda generatriz de impulsos para excitar el sensor de régimen del árbol primario 1 G501.



Un imán potente puede destruir las ruedas generatrices de impulsos.

# Arquitectura del DSG

## Árboles secundarios

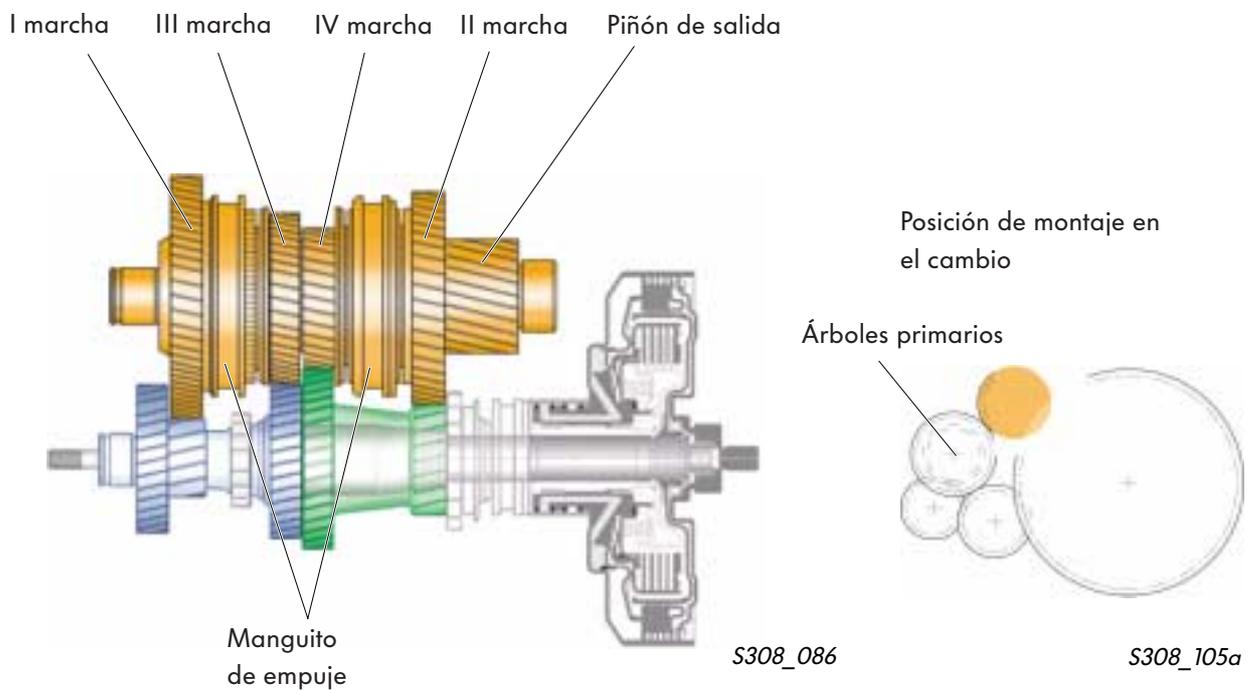
Tal y como el cambio DSG monta dos árboles primarios, también son dos los árboles secundarios que incorpora.

Debido al uso compartido de los piñones para I marcha y marcha atrás, así como para IV y VI marchas en los árboles primarios se ha podido optimizar la longitud de la construcción del cambio.



### Árbol secundario 1

Representación estirada



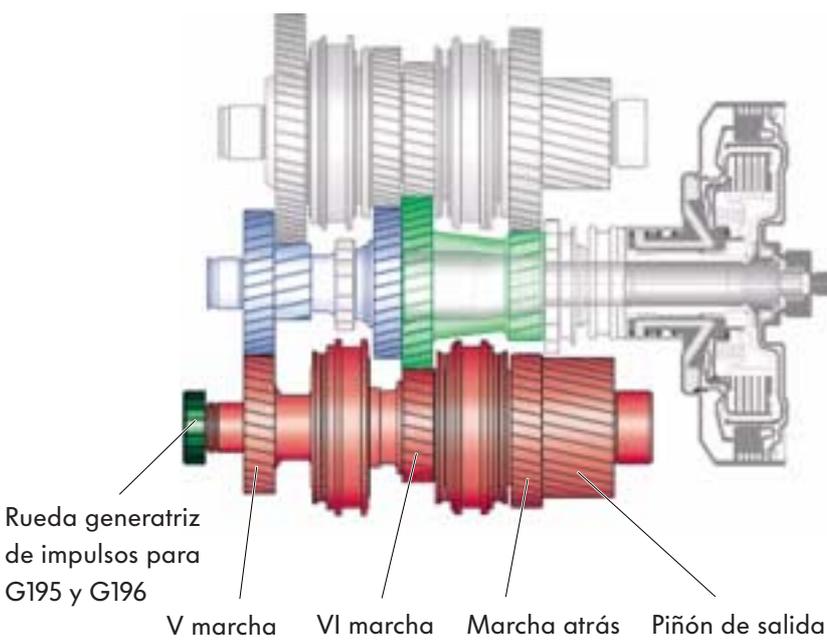
El árbol secundario 1 aloja:

- los piñones móviles de I, II y III marchas con sincronización triple,
- el piñón móvil de IV marcha con sincronización simple y
- el piñón de salida para el ataque al diferencial.

El árbol secundario engrana en el piñón para el grupo final del diferencial.

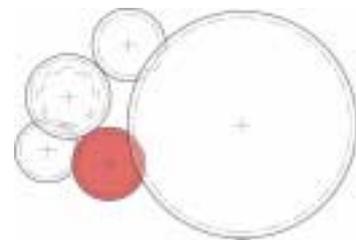
## Árbol secundario 2

Representación estirada



S308\_087

Posición de montaje en el cambio



S308\_105b

El árbol secundario 2 aloja:

- una rueda generatriz de impulsos para el régimen de salida del cambio
- los piñones móviles de V y VI marchas y el piñón de marcha atrás, así como
- el piñón de salida para el ataque en el diferencial.

Ambos árboles secundarios transmiten el par a través de su piñón de salida hacia el diferencial.



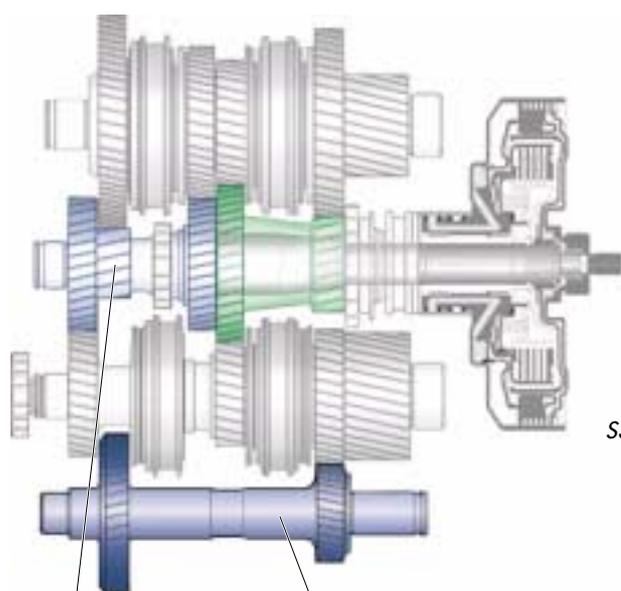
# Arquitectura del DSG

## Árbol inversor

El árbol inversor se encarga de invertir el sentido de giro del árbol secundario 2 y, con éste, también el sentido de giro del piñón de salida hacia el grupo final del diferencial. Engrana con el piñón compartido para 1 marcha y marcha atrás en el árbol secundario 1 y con el piñón móvil para marcha atrás en el árbol secundario 2.



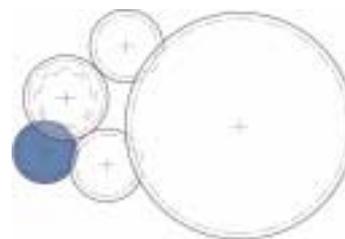
Representación estirada



Piñón de 1 marcha y marcha atrás

Árbol inversor

Posición de montaje en el cambio



S308\_088

S308\_105c

## Diferencial

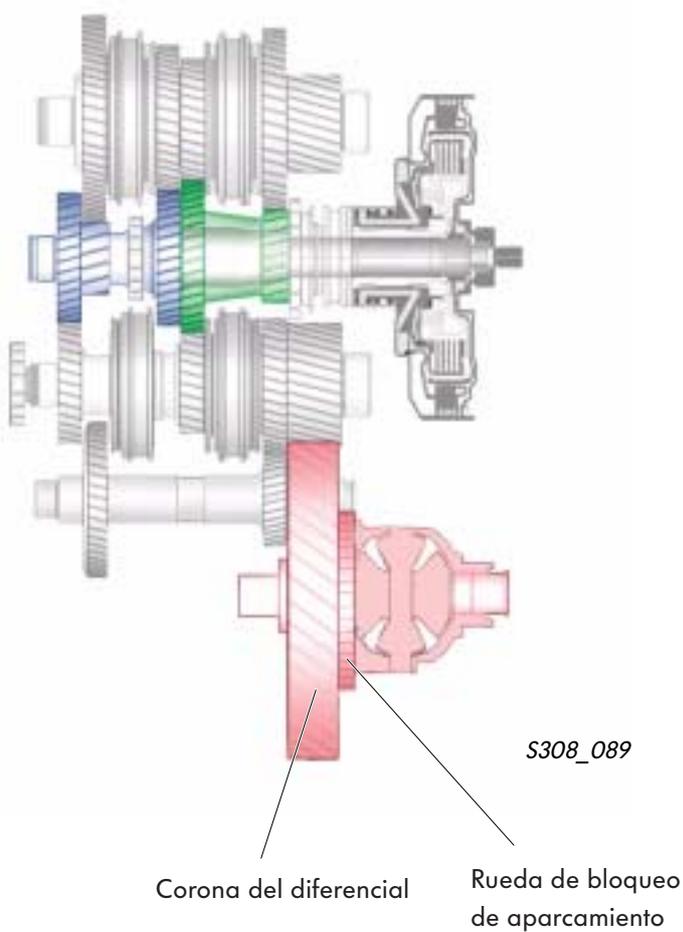
Ambos árboles secundarios transmiten el par a la corona del diferencial.

El diferencial transmite el par hacia las ruedas a través de los palieres.

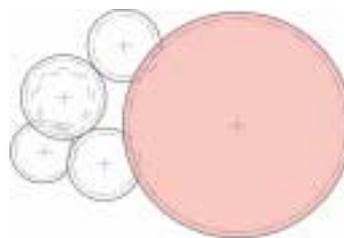
La rueda de bloqueo de aparcamiento va integrada en el diferencial.



Representación estirada



Posición de montaje en el cambio



S308\_105d

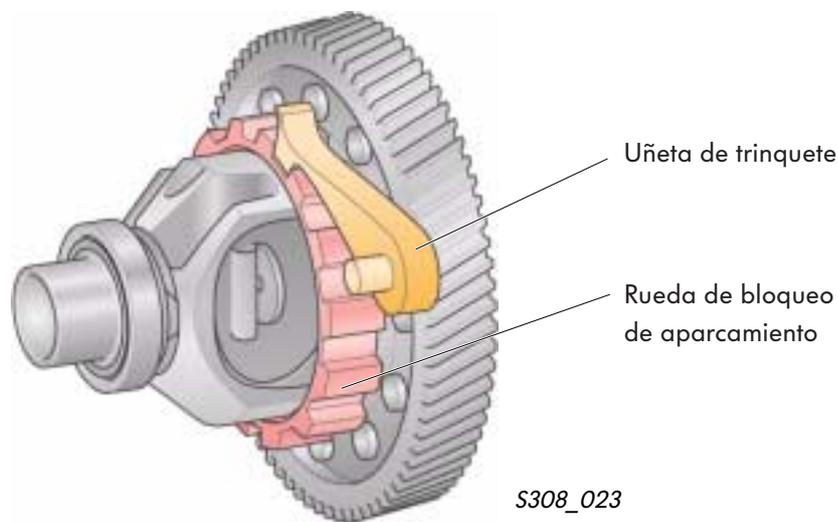
# Arquitectura del DSG

## Bloqueo de aparcamiento

Para poder estacionar el vehículo de forma segura y de modo que no pueda rodar involuntariamente al no estar puesto el freno de mano, se integra en el diferencial un bloqueo de aparcamiento.

La uñeta del trinquete se aplica de forma netamente mecánica, por medio de un cable de mando instalado entre la palanca selectora y la palanca para bloqueo de aparcamiento en el cambio.

El cable de mando se utiliza exclusivamente para el bloqueo de aparcamiento.



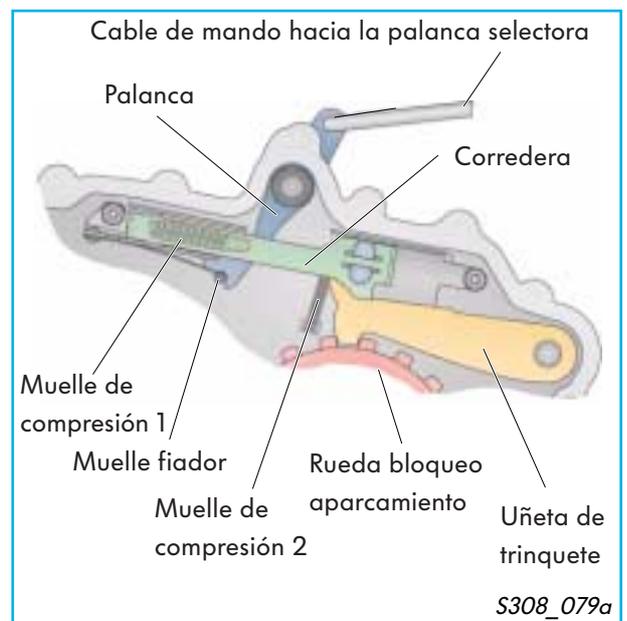
### Así funciona:

Llevando la palanca selectora a la posición «P» se aplica el bloqueo de aparcamiento. La uñeta de trinquete incide en los dientes de la rueda de bloqueo de aparcamiento.

El muelle fiador encastra en la palanca e inmoviliza la uñeta de trinquete en esa posición.

Si la uñeta coincide con un diente de la rueda de bloqueo se tensa el muelle de compresión 1. Si el vehículo se mueve, la uñeta de trinquete ingresa en el hueco entre dientes de la rueda de bloqueo de aparcamiento, empujada al relajarse el muelle de compresión 1.

El bloqueo de aparcamiento se suelta en cuanto se extrae la palanca selectora de la posición «P». La corredera vuelve a la derecha a su posición de partida y el muelle de compresión 2 extrae la uñeta de trinquete del hueco entre los dientes de la rueda de bloqueo de aparcamiento.



## Sincronización

Para engranar una marcha es preciso correr el manguito sobre el dentado de mando del piñón móvil.

La función de los sincronizadores consiste en establecer la marcha sincrónica entre los piñones a engranar y el manguito de mando.

La sincronización está basada en anillos sincronizadores de latón con recubrimiento de molibdeno.

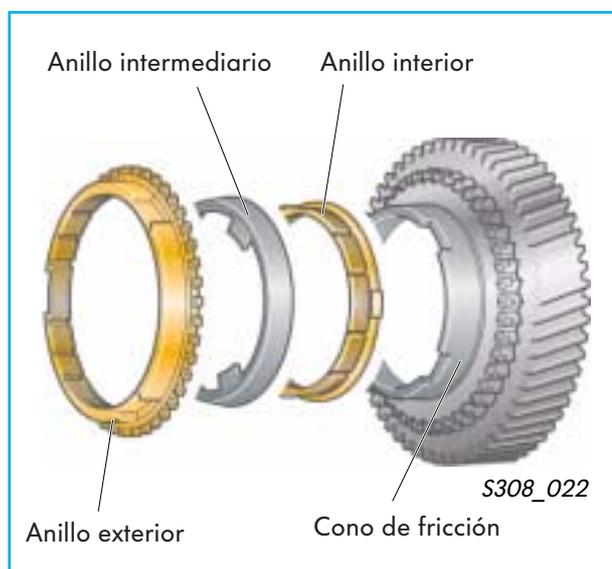
Las marchas 1, 2 y 3 van dotadas de sincronización triple.

En comparación con un sistema de cono simple se dispone así de una superficie friccionante claramente más extensa.

El rendimiento de la sincronización aumenta a raíz de ello, por estar disponible una mayor superficie para la transmisión del calor que resulta del trabajo de sincronización.

La sincronización triple consta de:

- un anillo exterior (anillo sincronizador)
- un anillo intermediario
- un anillo interior (II anillo sincronizador) y
- el cono de fricción en el piñón móvil / piñón de marcha



La adaptación de las grandes diferencias de regímenes entre los diferentes piñones móviles hacia las marchas inferiores sucede así de un modo más rápido. Y las marchas pueden ser engranadas aplicando una menor fuerza.

Las marchas 4, 5 y 6 tienen un sistema de cono simple. Las diferencias de regímenes para el cambio de estas marchas no son tan grandes. Por ese motivo sucede más rápidamente la adaptación de los regímenes.

Debido a esta particularidad tampoco es necesario construir un sistema de sincronización tan complejo.

La marcha atrás tiene una sincronización por cono doble.

La sincronización simple consta de:

- el anillo sincronizador y
- el cono de fricción en el piñón móvil / piñón de marcha



# Arquitectura del DSG

## Transmisión de par en el vehículo

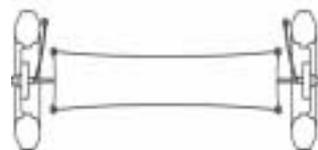
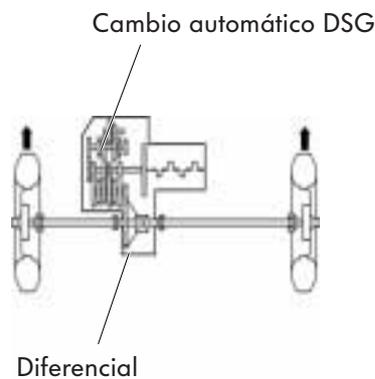
El par del motor se transmite a través del volante de inercia bimasa sobre el cambio automático DSG.

En las versiones de tracción delantera, los palieres transmiten el par hacia las ruedas delanteras.

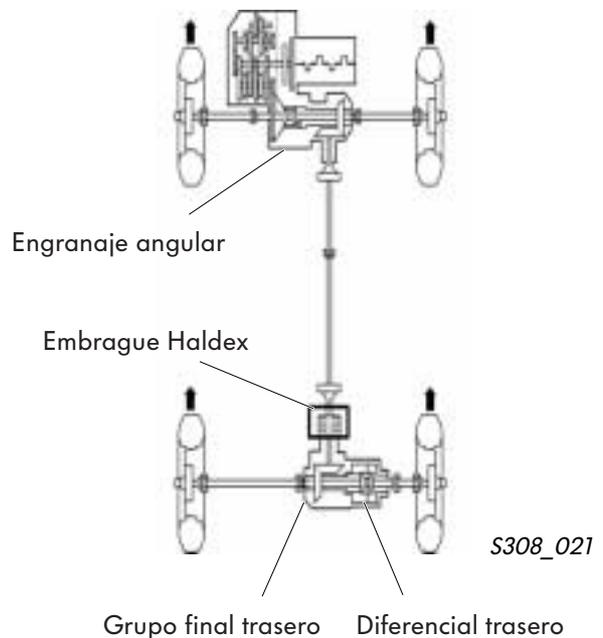
En el caso de la tracción total, el par se retransmite a través de un engranaje angular adicional hacia el eje trasero.

Un árbol cardán transmite el par hacia el embrague Haldex.

En este grupo final trasero se integra un grupo diferencial para el eje trasero.



S308\_020



S308\_021

## Flujo de fuerza en las diferentes marchas

La transmisión de par en el cambio se lleva a cabo ya sea a través del embrague exterior K1 o bien a través del embrague interior K2.

Cada embrague impulsa a un árbol primario.

El árbol primario 1 (interior) es impulsado por el embrague K1 y el árbol primario 2 (exterior) lo impulsa el embrague K2.

La retransmisión de la fuerza hasta el grupo diferencial se realiza a través de:

- el árbol secundario 1 para las marchas 1, 2, 3, 4 y
- el árbol secundario 2 para las marchas 5, 6 y marcha atrás.



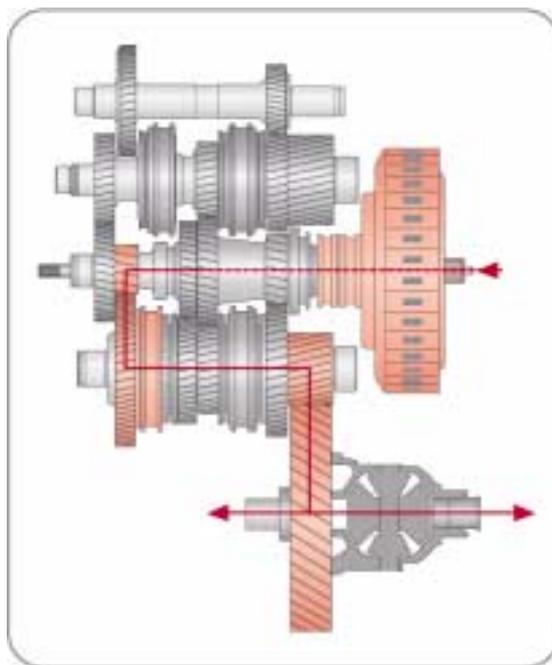
### I marcha

Embrague K1

Árbol primario 1

Árbol secundario 1

Diferencial

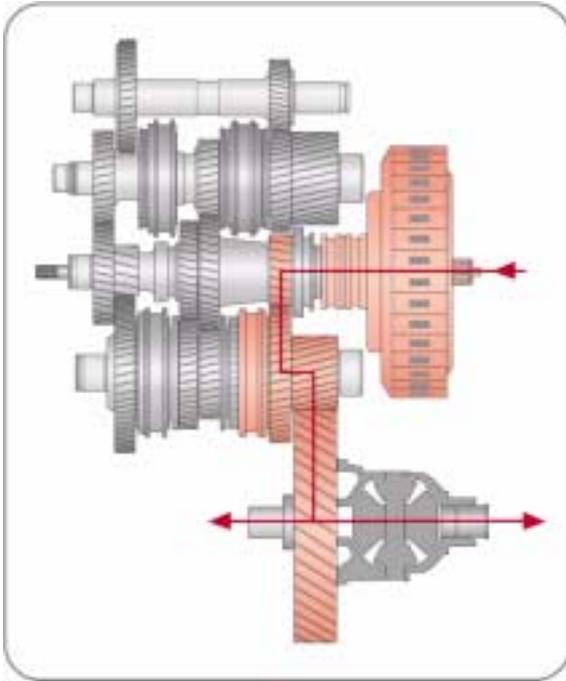


S308\_055\_1



Para más claridad de la figura se representa el flujo de la fuerza de forma esquemática y «estirada».

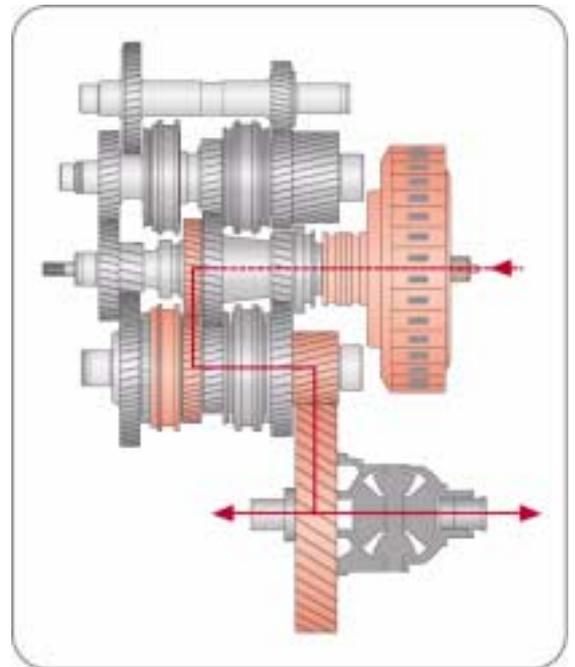
# Arquitectura del DSG



## II marcha

- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 1
- Diferencial

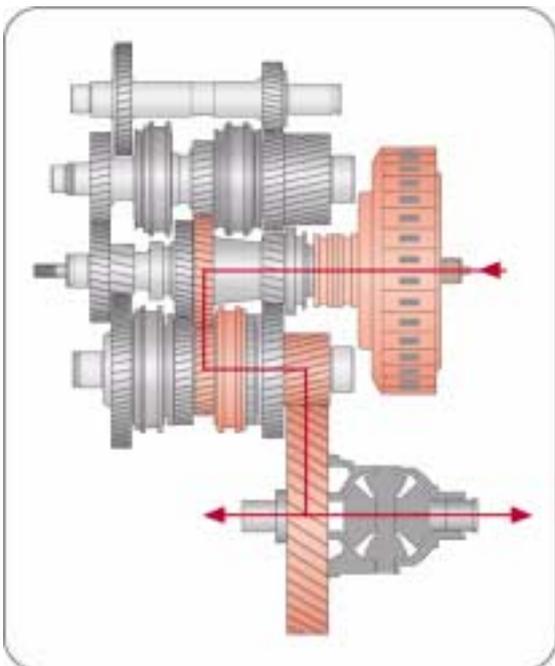
S308\_055\_2



## III marcha

- Embrague K1
- Árbol primario 1
- Árbol secundario 1
- Diferencial

S308\_055\_3



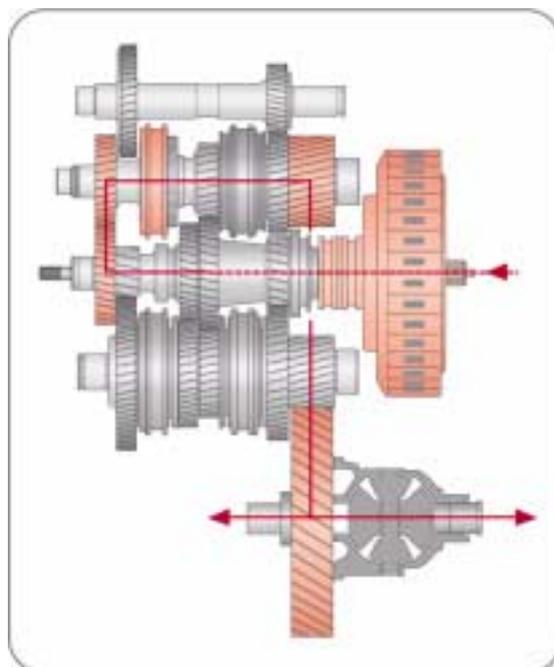
## IV marcha

- Embrague K2
- Árbol primario 2
- Árbol secundario 1
- Diferencial

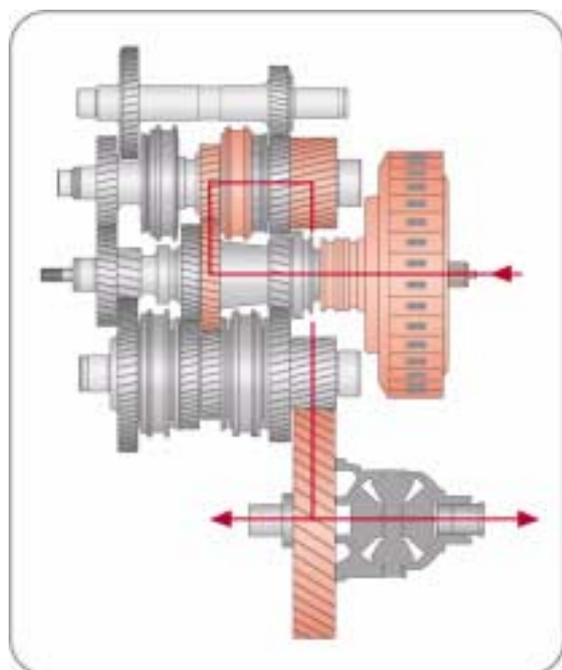
S308\_055\_4

**V marcha**

Embrague K1  
 Árbol primario 1  
 Árbol secundario 2  
 Diferencial



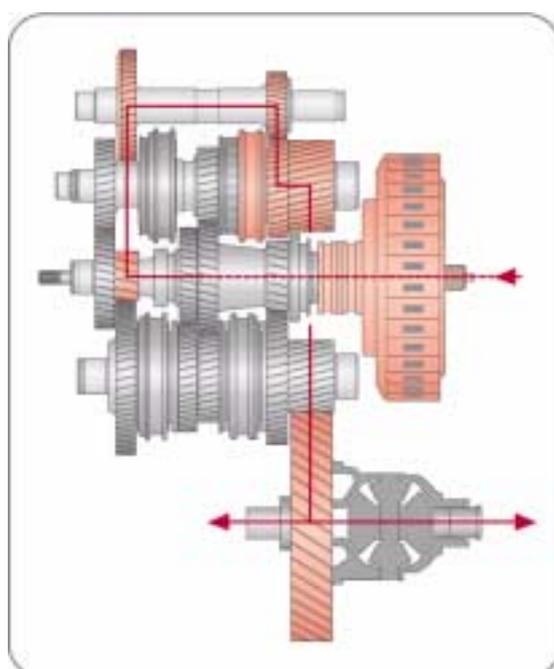
S308\_055\_5



S308\_055\_6

**VI marcha**

Embrague K2  
 Árbol primario 2  
 Árbol secundario 2  
 Diferencial



**Marcha atrás**

Embrague K1  
 Árbol primario 1  
 Árbol inversor  
 Árbol secundario 2  
 Diferencial

La inversión del sentido de giro para la marcha atrás se lleva a cabo por medio del árbol inversor.

S308\_055\_R



# Módulo Mecatronic

## Mecatronic

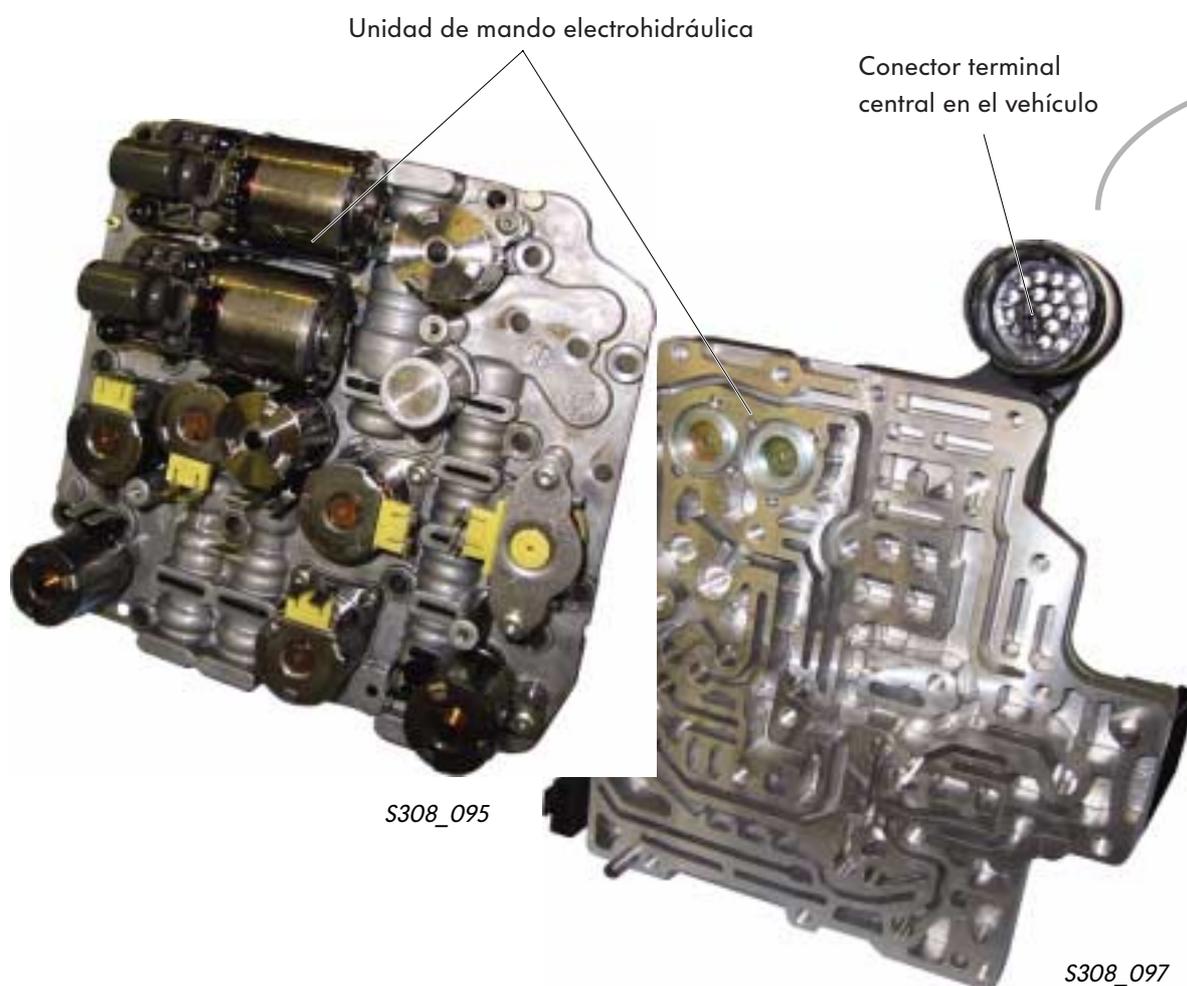
El módulo Mecatronic está alojado en el cambio, bañado en aceite DSG. Consta de una unidad de control electrónica y una unidad de mando electrohidráulica.

La Mecatronic constituye la unidad de mando central del cambio. En ella confluyen todas las señales de los sensores y todas las señales de otras unidades de control; pone en vigor y vigila todas las actuaciones.

En esta unidad compacta hay doce sensores. Solamente dos sensores van dispuestos fuera de la Mecatronic.

Gestiona y regula hidráulicamente la función de ocho actuadores de cambio a través de seis válvulas moduladoras de presión y cinco válvulas de conmutación; controla y regula asimismo la presión y el flujo del aceite de refrigeración de los dos embragues.

La unidad de control para Mecatronic memoriza (autoadapta) las posiciones de los embragues, las posiciones de los actuadores de cambio al estar engranada una marcha y hace lo propio con la presión principal.



Las ventajas de esta unidad compacta son:

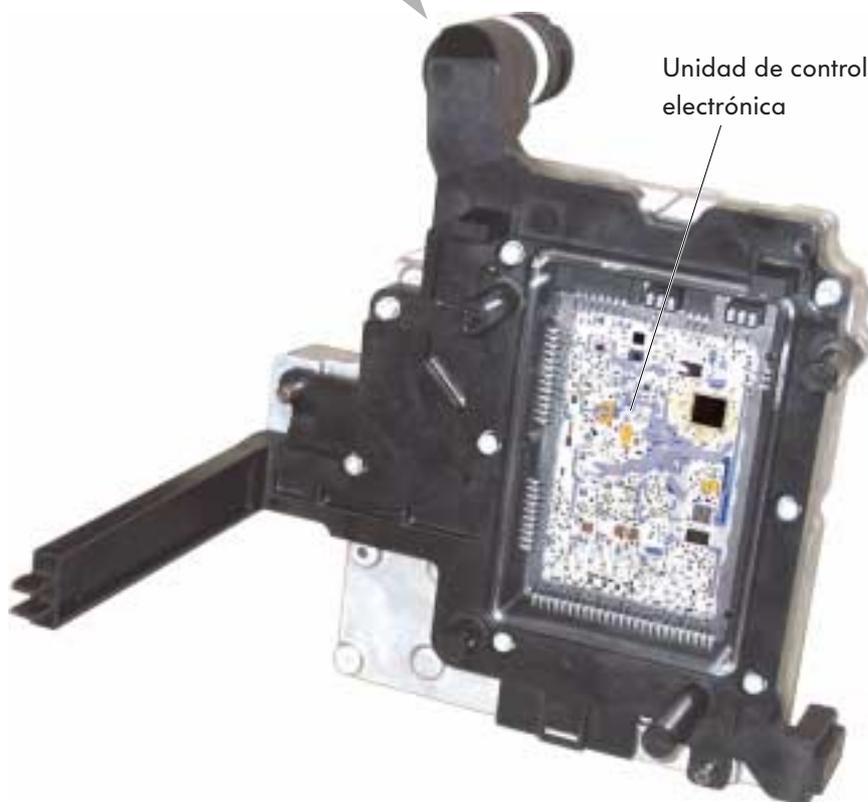
- La mayoría de los sensores se encuentran integrados.
- Los actuadores eléctricos están alojados directamente en la Mecatronic.
- Los interfaces eléctricos necesarios por el lado del vehículo se establecen a través de un conector central.

Con estas medidas se reduce la cantidad de conectores y cables. Esto significa una mayor fiabilidad eléctrica y un menor peso.

Pero esto también supone cargas térmicas y mecánicas de máximo nivel para la unidad de control. Las temperaturas que pueden intervenir desde  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , así como las oscilaciones mecánicas de hasta  $33\text{ g}$  no deben afectar la capacidad del sistema para funcionar en circulación.

$g$  = Aceleración terrestre que experimenta un objeto en virtud de la gravitación en dirección hacia el centro de la tierra

$$1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$$



S308\_096

# Unidad de mando electrohidráulica

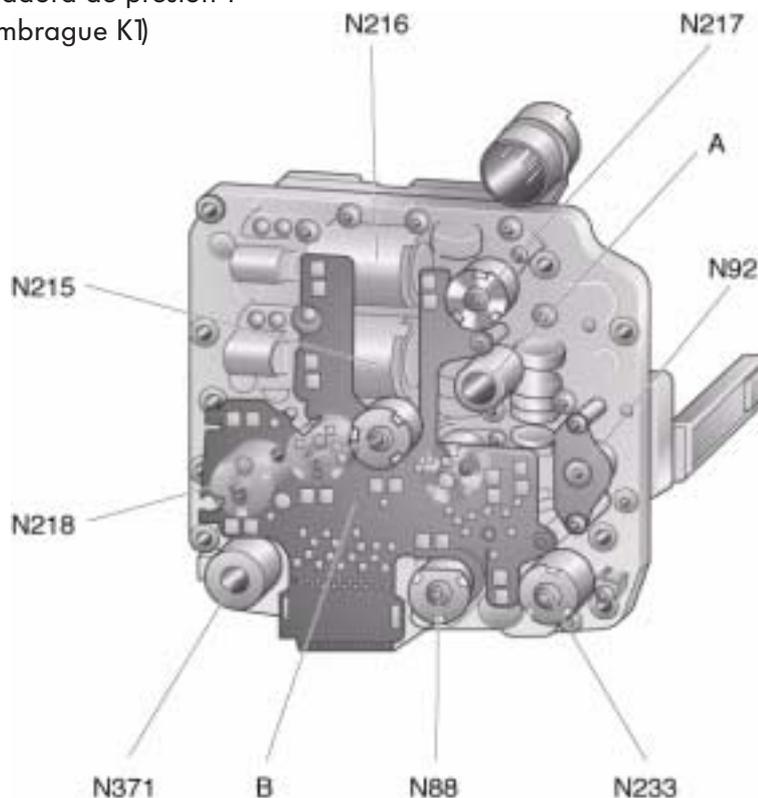
## Unidad de mando electrohidráulica

La unidad de mando electrohidráulica está integrada en el módulo Mecatronic. Esta unidad de mando recoge todas las electroválvulas, las válvulas reguladoras de presión, así como las válvulas hidráulicas de corredera y los multiplexores.

- N88 - Electroválvula 1 (válvula de actuador de cambio)
- N89 - Electroválvula 2 (válvula de actuador de cambio)
- N90 - Electroválvula 3 (válvula de actuador de cambio)
- N91 - Electroválvula 4 (válvula de actuador de cambio)
- N92 - Electroválvula 5 (válvula de multiplexor)
- N215 - Válvula reguladora de presión 1 (válvula de embrague K1)

En el módulo hidráulico hay además una válvula de descarga. Evita que la presión pueda subir hasta magnitudes capaces de provocar daños en la válvula compuerta hidráulica.

- N216 - Válvula reguladora de presión 2 (válvula de embrague K2)
- N217 - Válvula reguladora de presión 3 (válvula de presión principal)
- N218 - Válvula reguladora de presión 4 (válvula de aceite de refrigeración)
- N233 - Válvula reguladora de presión 5 (válvula de seguridad 1)
- N371 - Válvula reguladora de presión 6 (válvula de seguridad 2)
- A - Válvula de descarga
- B - Placa de circuito impreso



S308\_033

Según la función asignada a las válvulas, éstas poseen diferentes características de conmutación.

Se diferencia entre:

- válvulas de conmutación «Sí/No» y
- válvulas de modulación.

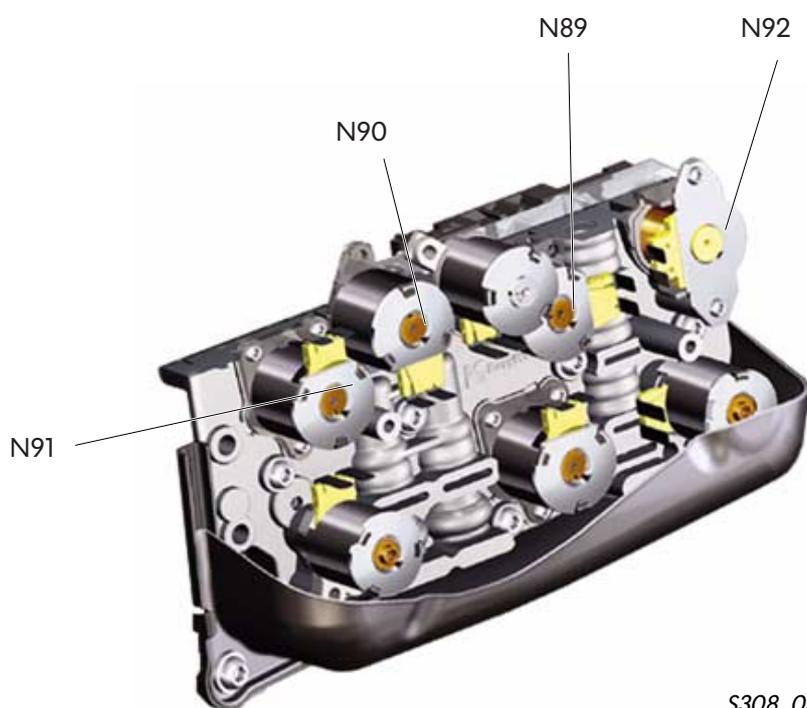
A las válvulas de conmutación «Sí/No» pertenecen:

- las válvulas de actuador de cambio y
- la válvula de corredera del multiplexor.

A las válvulas de modulación pertenecen:

- la válvula de presión principal
- la válvula de aceite de refrigeración
- las válvulas de embrague y
- las válvulas de seguridad.

Después de retirar la placa de circuito impreso quedan a la vista las válvulas N89, N90 y N91 para los actuadores de cambio.



S308\_034



# Circuito de aceite

## Circuito de aceite

El DSG tiene un circuito de aceite en común para todas las funciones del cambio.

El circuito contiene un total de 7,2 l de aceite para cambio DSG.

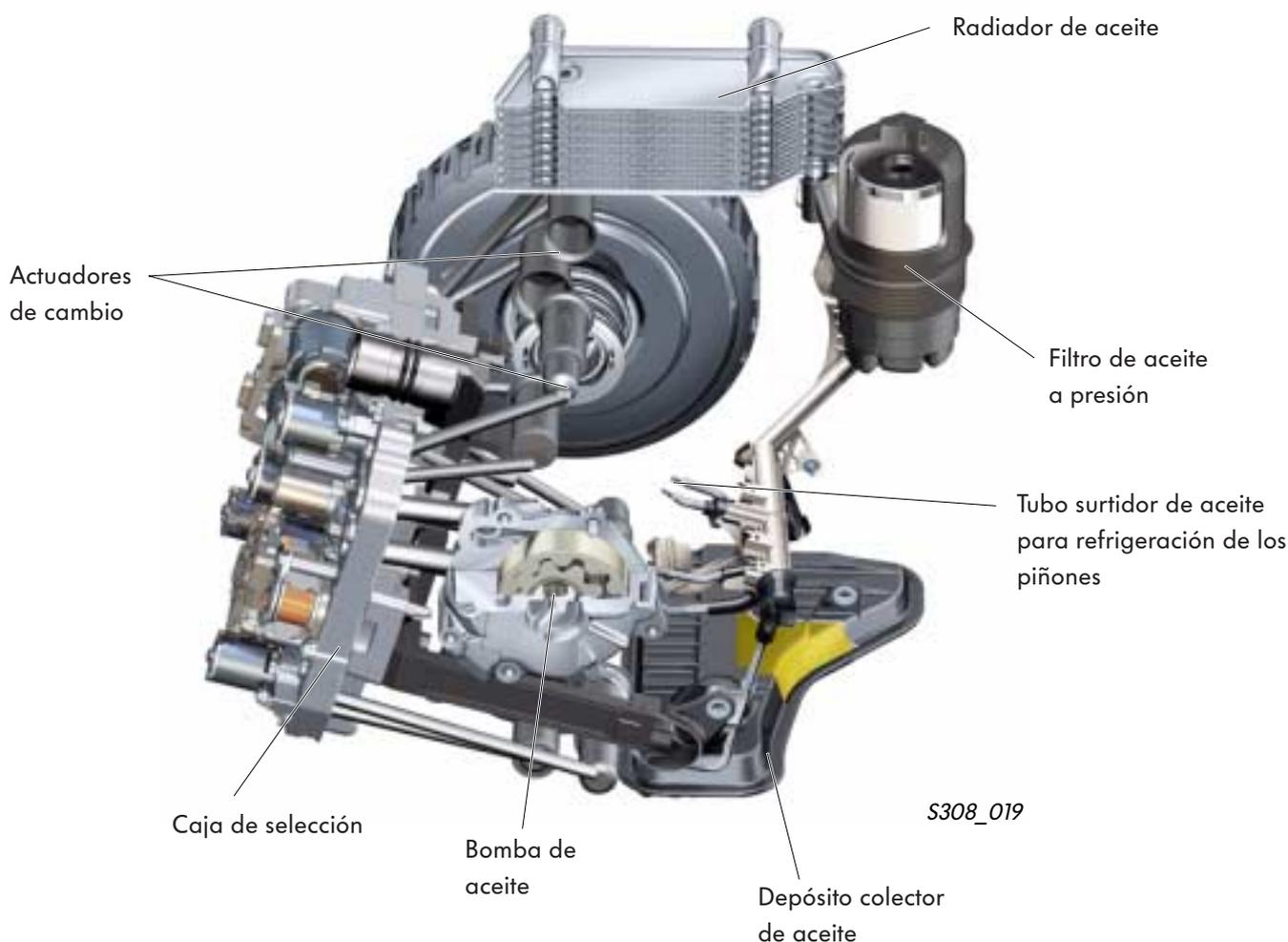
El aceite tiene que satisfacer los siguientes requisitos:

- Asegurar la regulación de los embragues y la gestión hidráulica
- Tener una viscosidad estable en toda la gama de temperaturas
- Resistir cargas mecánicas de alto nivel
- No permitir la espumificación

Las funciones asignadas a este aceite son:

- lubricación/refrigeración del embrague doble, de las ruedas dentadas, árboles, cojinetes y sincronizadores, así como
- mando del embrague doble y de los émbolos para los actuadores de cambio

Un radiador de aceite, sometido al flujo del líquido refrigerante del motor, se encarga de que la temperatura del aceite no sobrepase los 135 °C.



## Bomba de aceite

Una bomba lunular de células aspira el aceite DSG y genera la presión del aceite que se necesita para accionar los componentes hidráulicos.

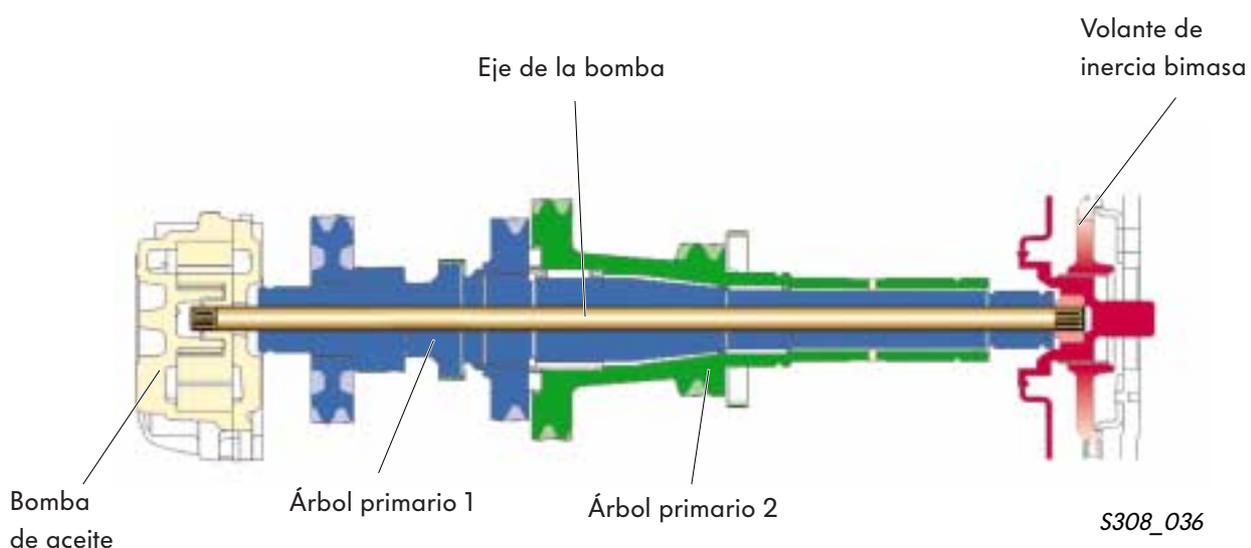
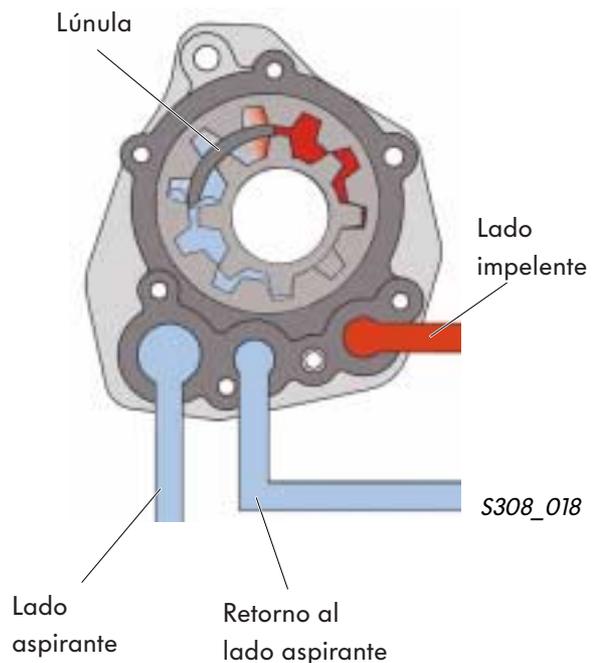
Posibilita un caudal máximo de 100 l/min a una presión máxima de 20 bares.

La bomba de aceite alimenta:

- los embragues multidisco
- La refrigeración de los embragues
- el grupo hidráulico de cambio y
- la lubricación de los piñones

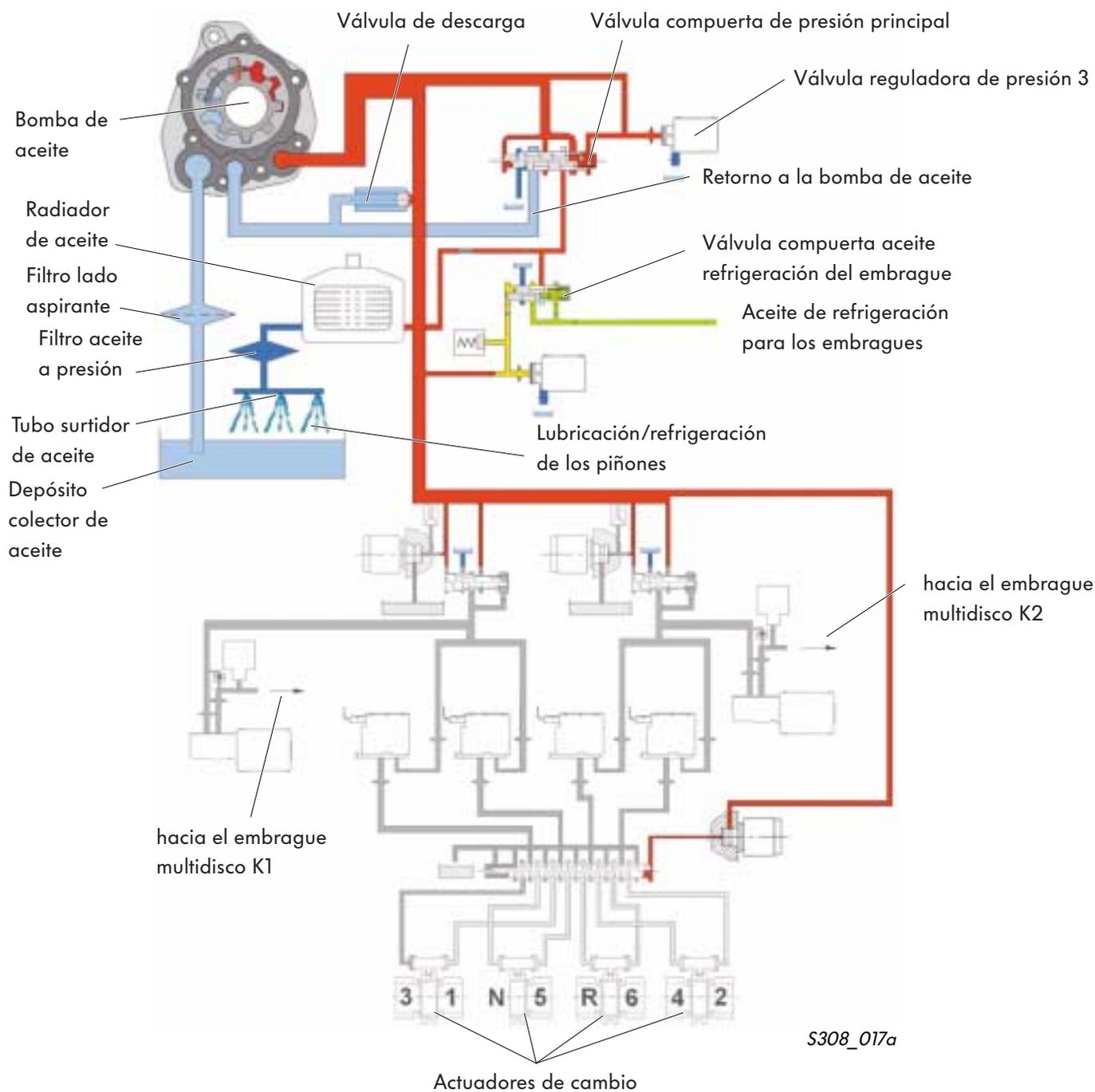
La bomba de aceite se acciona a través de su eje, que marcha a régimen del motor.

Este eje de la bomba se encuentra dispuesto como un tercer eje en el interior de los dos árboles primarios 1 y 2 que se encuentran uno dentro de otro.



# Circuito de aceite

Esquema del circuito de aceite



## Leyenda de los colores

- |  |  |
|--|--|
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> Presión regulada, presión de trabajo | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> Presión controlada, refrigeración de embragues |
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Presión no controlada          | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkblue; border: 1px solid black;"></span> Retorno al depósito colector de aceite      |

## Descripción del circuito de aceite

La bomba aspira el aceite del depósito colector a través del filtro del lado aspirante y lo impele hacia la válvula compuerta de presión principal.

El funcionamiento de la válvula compuerta de presión principal es gestionado por la válvula reguladora de presión 3, llamada válvula de presión principal.

La válvula de presión principal se encarga de regular la presión de trabajo en el cambio automático DSG.

Debajo de la válvula compuerta de presión principal vuelve un conducto de aceite hacia el lado aspirante de la bomba.

El otro conducto de aceite se ramifica.

Una ramificación conduce hacia el radiador de aceite y vuelve desde ahí a través del filtro de aceite a presión hacia el depósito colector.

La otra ramificación conduce el flujo del aceite hacia la válvula compuerta de aceite para refrigeración de los embragues.

La presión de trabajo regulada por la válvula 3 se emplea en el cambio para accionar los embragues multidisco y cambiar las marchas.

El radiador de aceite se encuentra asociado al circuito de refrigeración del motor.

El filtro de aceite a presión se encuentra en la parte exterior de la carcasa del cambio.

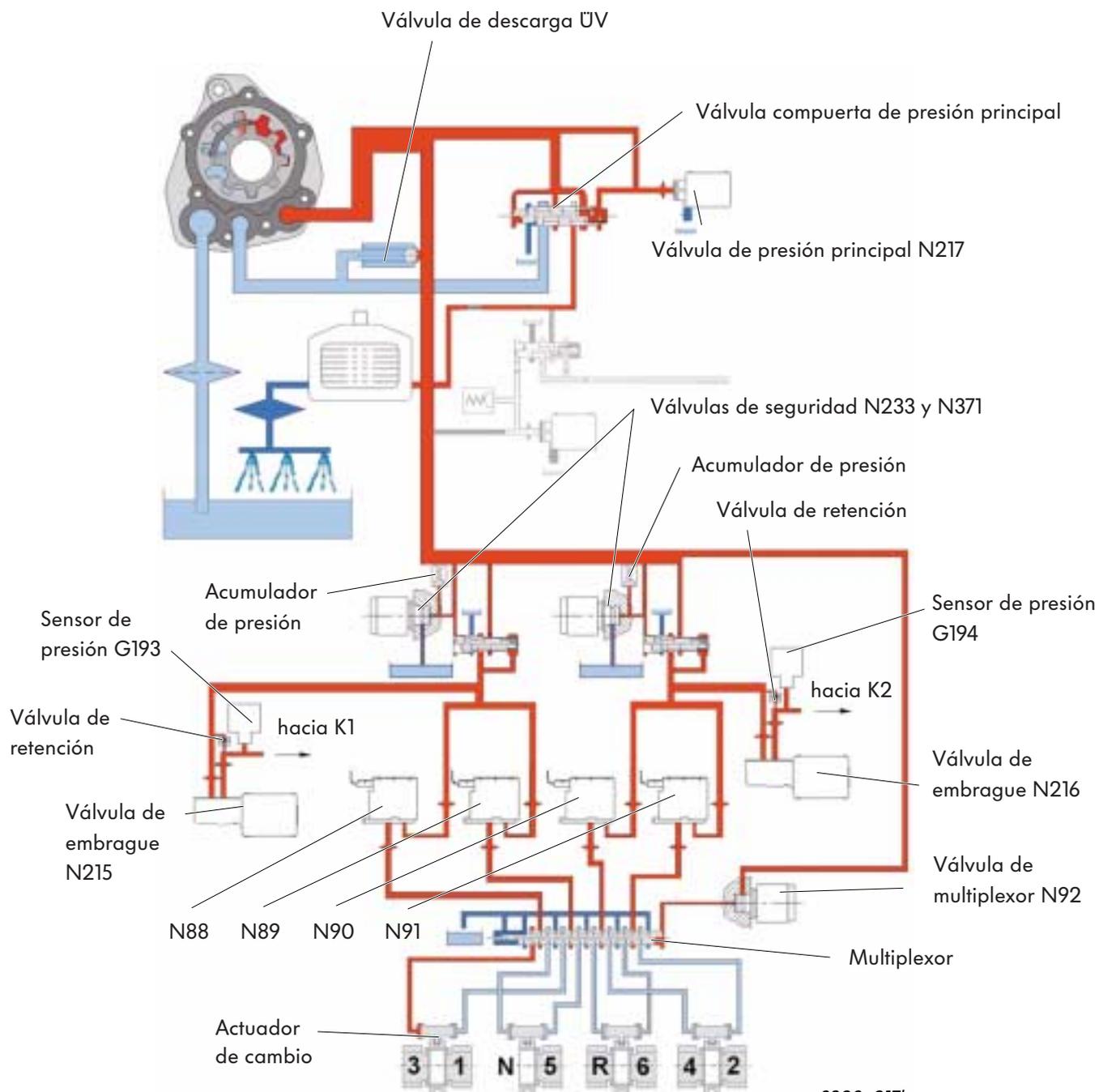
La válvula de descarga se encarga de evitar que la presión del aceite supere los 32 bares.

El aceite se proyecta hacia los piñones a través del tubo surtidor.



# Circuito de aceite

## Elementos hidráulicos en el esquema del circuito de aceite



S308\_017b

### Leyenda de los colores

- Presión regulada, presión de trabajo
- Retorno al depósito colector de aceite
- Presión no controlada

## Gestión electrohidráulica del circuito de aceite

### Válvula de presión principal N217

Es excitada por la unidad de control electrónica y gestiona la función de la válvula compuerta de presión principal.

De esa forma se regula la presión de trabajo en el sistema hidráulico del cambio automático DSG.

Con la válvula de presión principal se gestionan los caudales de aceite para:

- el retorno de aceite a través del radiador / filtro de aceite a presión / tubo surtidor de aceite,
- el retorno a la bomba de aceite.

La presión principal está disponible para ambas válvulas de embrague N215 y N216, destinadas a abrir y cerrar los embragues K1 y K2 y está a disposición de las cuatro válvulas de actuadores de cambio N88, N89, N90 y N91, destinadas a engranar las marchas.

### Válvula de multiplexor N92

Se encarga de accionar el multiplexor. El multiplexor permite gestionar la función de los ocho cilindros actuadores de cambio, utilizando sólo cuatro válvulas electromagnéticas.

El multiplexor es oprimido a su posición básica por medio de un muelle.

En la posición básica se pueden accionar las marchas 1, 3, 6 y R.

Si se aplica corriente a la válvula de multiplexor N92, el aceite a presión pasa al multiplexor y éste es oprimido en contra de la fuerza de muelle a su posición de trabajo.

De esa forma se pueden accionar las marchas 2, 4, 5 y la posición neutral.

### Válvulas de seguridad

Hay respectivamente una válvula de seguridad para el embrague K1 (N233) y una para el embrague K2 (N371), las cuales permiten la apertura rápida del embrague en cuestión. Esto resulta necesario si su presión de embrague efectiva supera el valor teórico asignado.

### Sensores de presión G193 y G194

Los sensores de presión G193 y G194 se encargan de controlar la presión en los embragues K1 y K2.

Una válvula de descarga impide que la presión principal aumente en exceso si se avería la válvula compuerta de presión principal.



# Circuito de aceite

## Sistema de aceite de refrigeración para los embragues

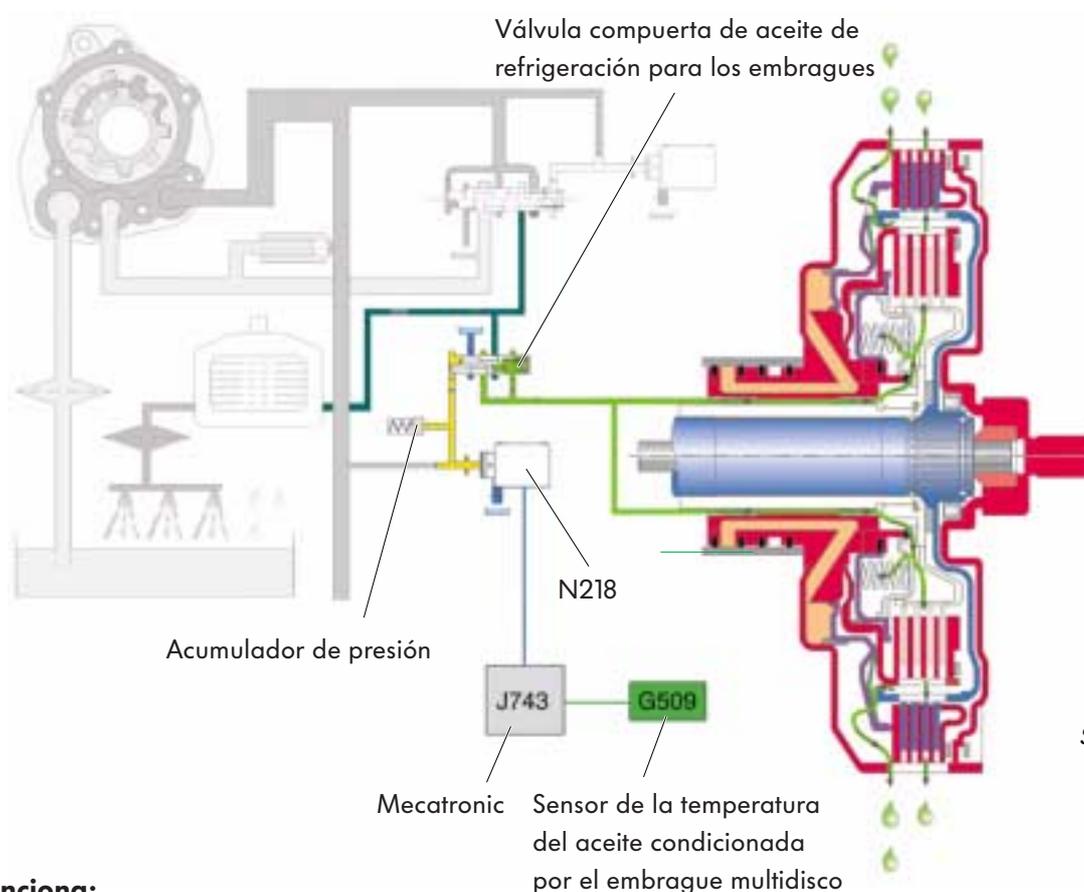
Debido a la fricción mecánica que interviene en los embragues multidisco aumenta la temperatura del embrague doble.

Para evitar que se caliente en exceso es preciso refrigerarlo.

Para la refrigeración de los embragues hay un subcircuito específico para aceite de

refrigeración de los embragues en el circuito principal del aceite.

Al circuito de aceite de refrigeración pertenecen la válvula compuerta de aceite de refrigeración y la válvula reguladora de presión 4 N218 (válvula de aceite de refrigeración para los embragues).



### Así funciona:

El sensor de temperatura del aceite del cambio condicionada por el embrague multidisco G509 mide la temperatura del aceite directamente a la salida del los embragues multidisco.

La unidad de control excita la válvula reguladora de presión en función de la temperatura medida.

La válvula reguladora de presión aumenta o reduce la presión del aceite en la válvula

compuerta de aceite de refrigeración para los embragues, procediendo en función de la temperatura medida.

La válvula compuerta de aceite de refrigeración abre y cierra el conducto de aceite hacia los embragues multidisco, procediendo en función de la presión del aceite.

El caudal máximo del aceite de refrigeración es de 20 l/minuto. La presión máxima del aceite de refrigeración alcanza 2 bares.

### Accionamiento de las marchas

El accionamiento de las marchas se realiza por medio de horquillas, tal y como se procede en los cambios manuales de tipo convencional. Con cada horquilla se accionan 2 marchas.

El mando de las horquillas en el cambio automático DSG se realiza por la vía hidráulica y no por medio de varillas como las de los cambios manuales convencionales.

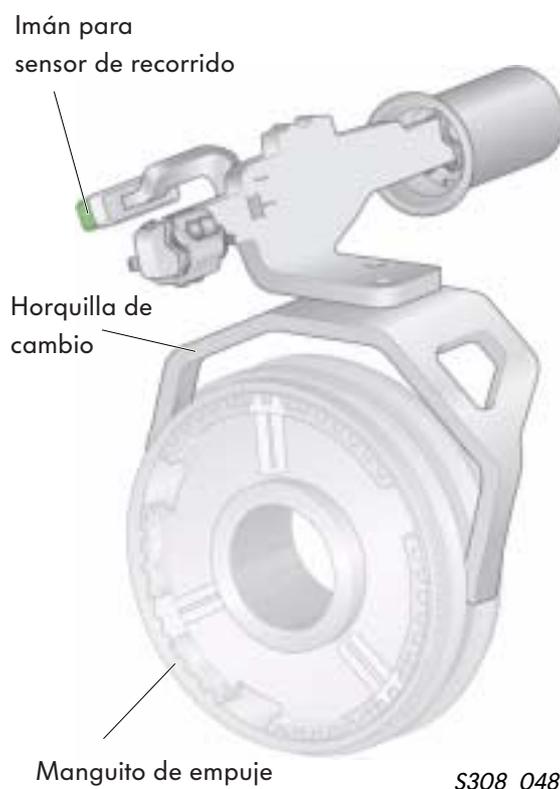
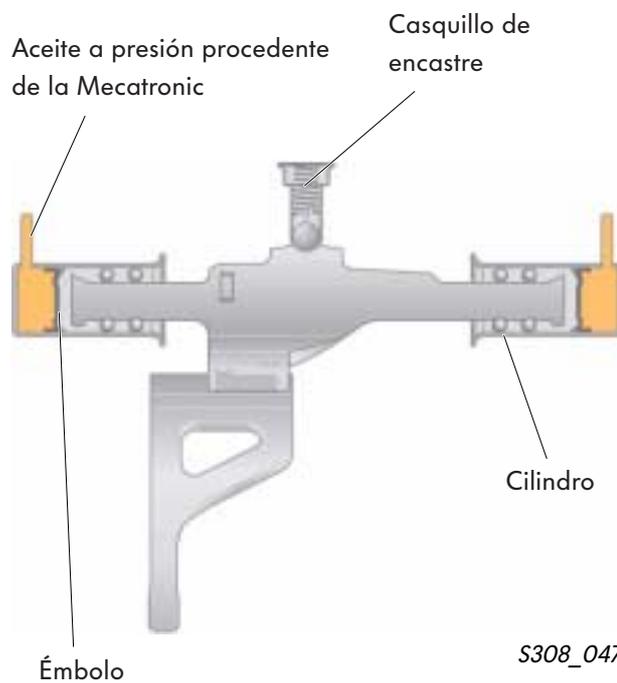
Las horquillas van alojadas en bolas con un cilindro.

Para el accionamiento, la Mecatronica aplica aceite al cilindro izquierdo. En virtud de que el cilindro derecho se encuentra sin presión, la horquilla se desplaza arrastrando el manguito de empuje. De esta forma se conecta la marcha.

Una vez conectada la marcha se suprime la presión aplicada a la horquilla. La marcha se mantiene colocada, porque la retiene el despullo que lleva el dentado de mando y las muescas de encastramiento en la horquilla de cambio.

En cuanto no se necesita la función de la horquilla, un elemento de encastramiento, dispuesto en la carcasa del cambio, la mantiene en posición neutra.

Cada horquilla tiene un imán permanente. El imán permanente hace que el sensor de recorrido en la Mecatronica pueda detectar la posición exacta de cada una de las horquillas.



# Estructura del sistema

## Sensores

Sensor de temperatura del aceite del cambio, condicionada por el embrague multidisco G509  
 Sensor de régimen de entrada al cambio G182

Sensores de régimen de salida del cambio G195 y G196  
 Sensores para árboles primarios 1 y 2 G501 y G502

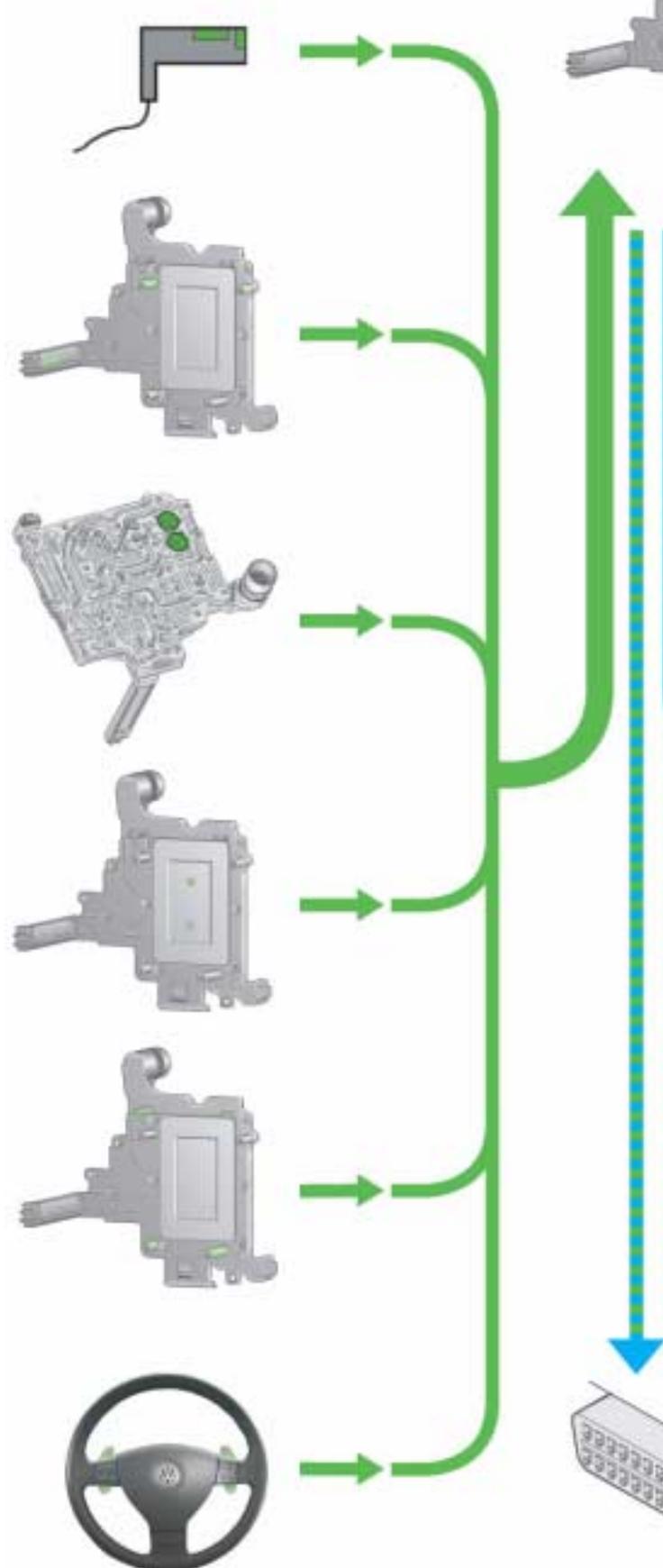
Sensor 1 G193 y sensor 2 G194 para presión hidráulica

Sensor de temperatura del aceite del cambio G93  
 Sensor de temperatura en la unidad de control G510

Sensores de recorrido 1 a 4 para actuadores de cambio G487, G488, G489, G490

Levas para Tiptronic en el volante E438 y E439

Mecatronic para cambio automático DSG J743



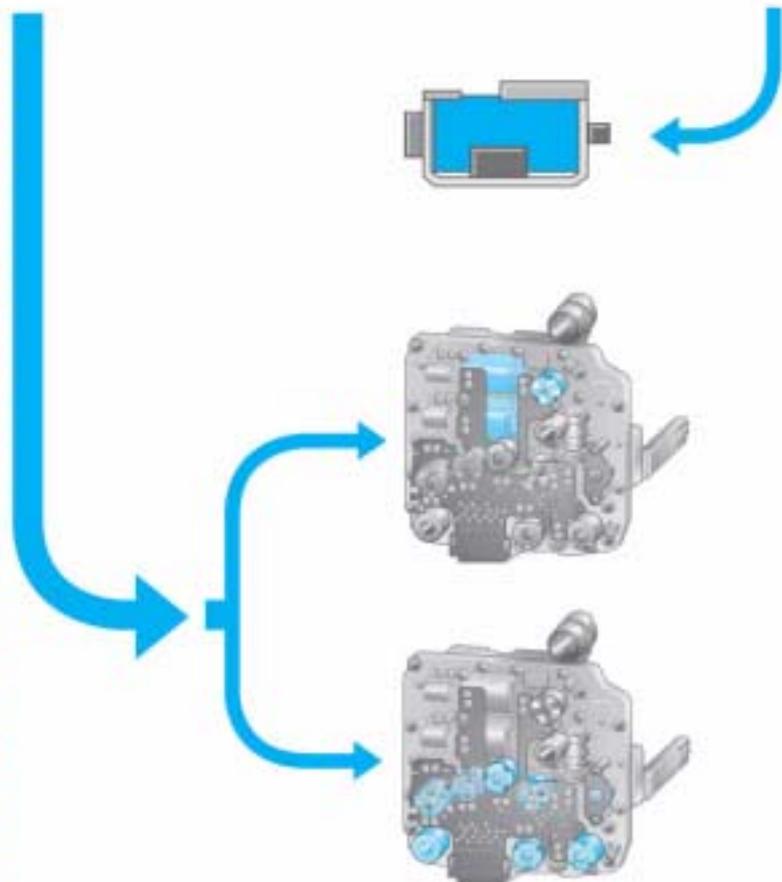


**Actuadores**

Electroimán para bloqueo de la palanca selectora N110

Válvulas reguladoras de presión N215, N216, N217

Electroválvulas N88, N89, N90, N91, N92, N218, N233, N371



Conector para diagnósticos



# Sensores

## Sensor de régimen de entrada al cambio G182

El sensor de régimen de entrada al cambio va enchufado en la carcasa del cambio.

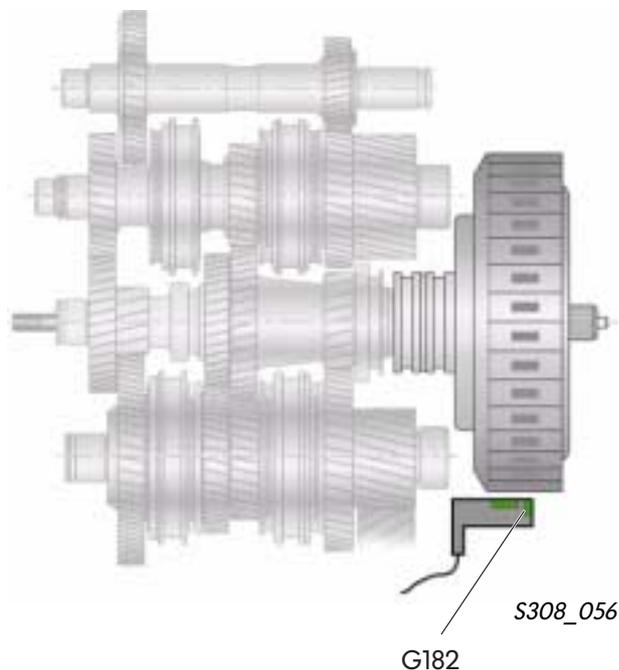
Se encarga de explorar electrónicamente la parte exterior del embrague doble y detecta de esa forma el régimen de entrada al cambio.

El régimen de entrada al cambio es idéntico al régimen del motor.

El sensor de régimen trabaja según el principio de Hall.

En la carcasa de este sensor también se encuentra alojado el sensor G509.

Ambos sensores están comunicados con la Mecatronica a través de cables eléctricos.



## Aplicación de las señales

Las señales del sensor de entrada al cambio se utilizan como magnitud de entrada para calcular el patinaje de los embragues multidisco. Para este cálculo, la unidad de control también necesita las señales de los sensores G501 y G502.

Conociendo el patinaje de los embragues, la unidad de control puede gestionar de un modo más exacto la apertura y el cierre de los embragues.

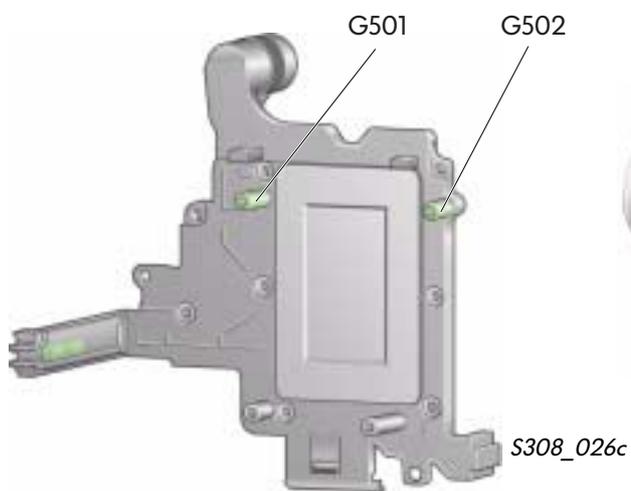
## Efectos en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta la señal, la unidad de control emplea el régimen del motor como señal supletoria, procedente del CAN-Bus.



## Sensor de régimen del árbol primario 1 G501 y sensor de régimen del árbol primario 2 G502

Ambos sensores están instalados en la Mecatronic. El sensor de régimen G501 detecta el régimen del árbol primario 1. El sensor de régimen G502 detecta el número de vueltas del árbol primario 2. Ambos sensores son versiones de Hall.



Para la detección del régimen de revoluciones, cada sensor explora una rueda generatriz de impulsos en el árbol que le corresponde. La rueda generatriz consta de una pieza de chapa, que lleva una capa de caucho-metal. Esta capa constituye pequeños imanes en toda la circunferencia, con sus correspondientes polaridades norte y sur. Entre cada imán existe una abertura espaciadora.



### Aplicación de las señales

En combinación con la señal de régimen de entrada al cambio, la unidad de control calcula los regímenes de salida de los embragues multidisco K1 y K2 y detecta de esa forma el patinaje de los embragues.

Con ayuda del patinaje, la unidad de control detecta el estado abierto y cerrado de los embragues.

Asimismo se emplea esta señal para saber qué marcha está conectada.

En combinación con las señales de los sensores de régimen a la salida del cambio, la unidad de control detecta si está conectada la marcha correcta.

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta una de estas señales se desactiva el ramal correspondiente del cambio.

Si se avería el sensor G501 ya sólo se puede circular en II marcha.

Si se avería el sensor G502 ya sólo se puede circular en las marchas 1 y 3.



Las ruedas generatrices de impulsos no deben almacenarse o depositarse en las inmediaciones de imanes potentes.



# Sensores

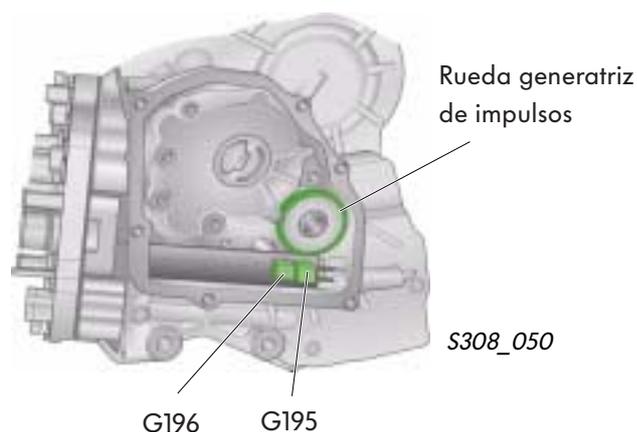
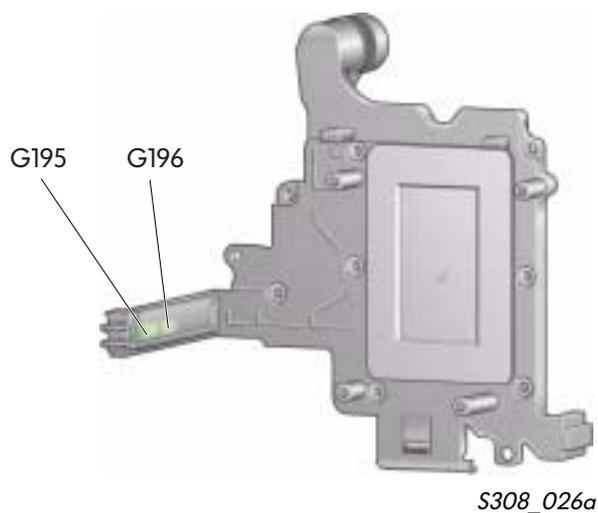
## Sensor de régimen a la salida del cambio G195 y sensor 2 de régimen a la salida del cambio G196

Ambos sensores se encuentran en la Mecatronic y van unidos de forma indivisible a la unidad de control.

Igual que todos los demás sensores de régimen en este cambio, se trata de sensores Hall. Los dos sensores exploran la misma rueda generatriz de impulsos en el árbol secundario 2.

Ambos sensores se encuentran decalados entre sí y alojados en una misma carcasa. De esa forma se generan dos señales decaladas entre sí.

Si la señal del sensor G195 tiene nivel dominante «high», la señal del sensor G196 tiene todavía nivel recesivo «low».



### Aplicación de las señales

Con ayuda de estas señales de entrada, la unidad de control detecta la velocidad y el sentido de marcha del vehículo. El sentido de marcha se detecta a través de las señales mutuamente decaladas. Si se invierte el sentido de marcha las señales ingresan por el orden inverso en la unidad de control.

### Efecto en caso de ausentarse las señales

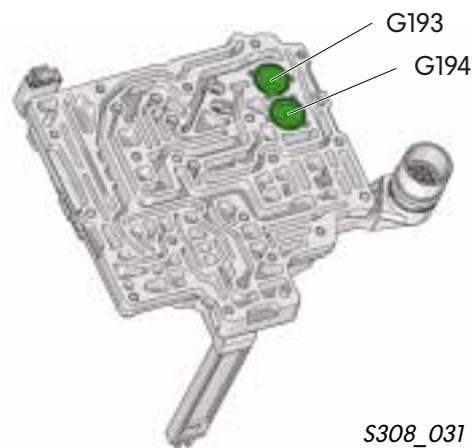
Si se ausentan estas señales, la unidad de control emplea las señales de velocidad de marcha y sentido de marcha procedentes de la unidad de control para ABS.

## Sensor 1 G193 y sensor 2 G194 para presión hidráulica

Ambos sensores de presión se encuentran en la unidad de mando electrohidráulica de la Mecatronic.

El sensor 1 G193 está expuesto a la misma presión que actúa sobre el embrague multidisco K1.

La presión del embrague multidisco K2 actúa a su vez sobre el sensor 2 G194.



S308\_031

### Aplicación de las señales

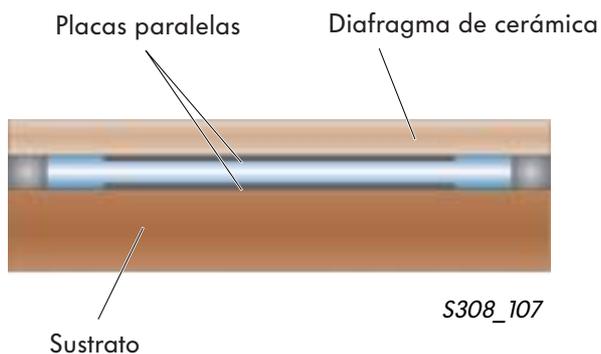
Con ayuda de estas señales, la unidad de control electrónica para Mecatronic detecta la presión hidráulica que actúa en cada embrague multidisco.

La presión hidráulica exacta es un dato necesario para que la unidad de control pueda regular los embragues multidisco.

### Funcionamiento de los sensores de presión

El sensor de presión consiste en una pareja de placas paralelas que conducen la corriente eléctrica. La placa superior va fijada a un diafragma de cerámica, que se pandea en función de las variaciones de la presión.

La otra placa está comunicada de forma rígida con un sustrato de cerámica. Esta no reacciona ante las variaciones de la presión.



S308\_107

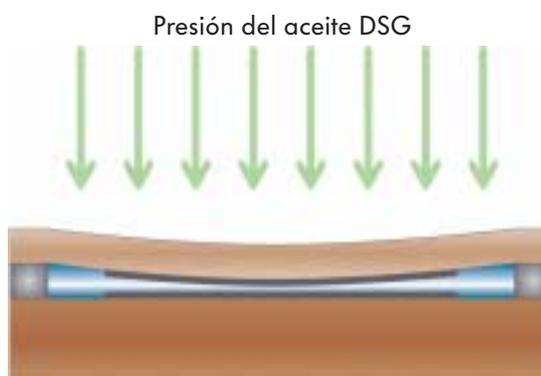
### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta una señal de presión o si no se genera presión se desactiva el ramal correspondiente del cambio.

El cambio ya sólo puede funcionar en ese caso en las marchas 1 y 3 o bien en II marcha.

En cuanto la presión varía, el diafragma superior se pandea y hace variar la distancia entre las placas.

De esta forma se genera una señal fiable, de magnitud supeditada a la presión del aceite.



S308\_108



# Sensores

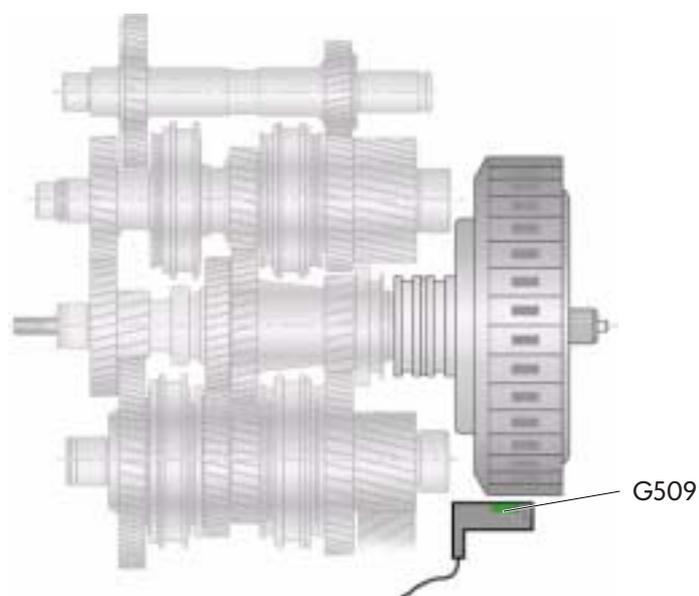
## Sensor de temperatura del aceite del cambio, supeditada al embrague multidisco G509

El sensor G509 se encuentra en la misma carcasa que el sensor de régimen de entrada al cambio G182.

Mide la temperatura del aceite DSG que sale de los embragues multidisco. En virtud de que el aceite se somete a cargas térmicas intensas en los embragues multidisco, presenta en este sitio del cambio la más alta de sus temperaturas.

Este sensor está diseñado de modo que pueda medir temperaturas de forma muy rápida y exacta.

Trabaja dentro de un margen de temperaturas comprendidas entre los  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  y los  $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



S308\_056a

### Aplicación de las señales

Previo análisis de las señales del sensor de temperatura G509, la unidad de control regula la cantidad de aceite de refrigeración para los embragues y pone en vigor otras medidas más para la protección del cambio.

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se ausenta la señal, la unidad de control recurre a las señales de los sensores G93 y G510, utilizándolas como señales supletorias.

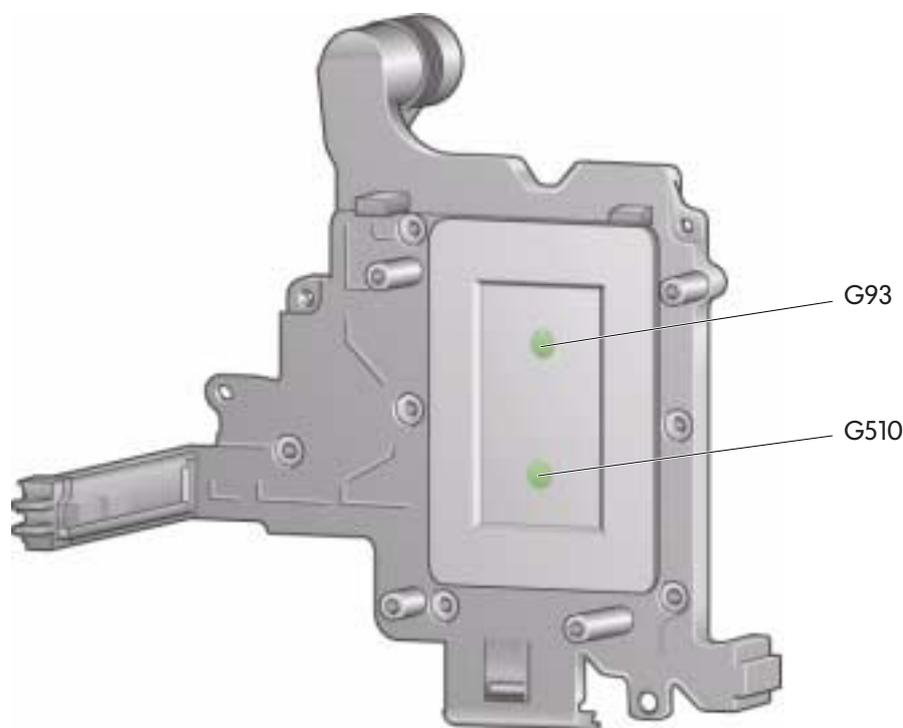
### Sensor de temperatura del aceite del cambio G93 y sensor de temperatura en la unidad de control G510

Ambos sensores van dispuestos directamente en la Mecatronic.

La Mecatronic se encuentra en baño continuo de aceite DSG, lo cual la calienta.

Un aumento intenso de la temperatura puede afectar el funcionamiento de la electrónica.

Ambos sensores miden la temperatura directamente en los componentes expuestos a riesgo de sufrir daños por calor excesivo. De esa forma se pueden poner en vigor oportunamente las correspondientes medidas para reducir la temperatura del aceite y evitar un calentamiento excesivo de la Mecatronic.



S308\_026d



#### Aplicación de las señales

Las señales de ambos sensores se emplean para comprobar la temperatura de la Mecatronic.

Aparte de ello se pone en vigor un programa de cambios en la fase de calentamiento, con ayuda de estas señales de los sensores.

Ambos sensores se comprueban mutuamente.

#### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si el aceite del cambio alcanza temperaturas a partir de los 138 °C, la Mecatronic provoca una reducción del par suministrado por el motor. A temperaturas por encima de los 145 °C se deja de alimentar aceite a presión a los embragues multidisco, haciendo que éstos abran.

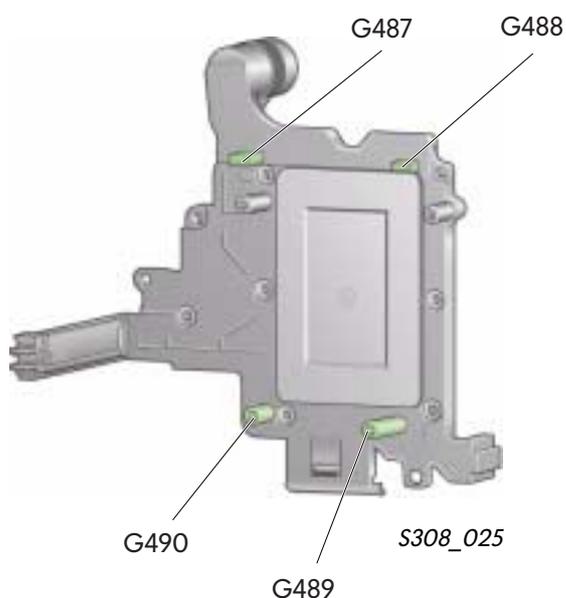
# Sensores

## Sensores de recorrido 1 a 4 G487, G488, G489, G490 para actuadores de cambio

Los sensores de recorrido están alojados en la Mecatronic. Son sensores de Hall. En combinación con los imanes en las horquillas de cambio generan una señal, a través de la cual la unidad de control detecta las posiciones de los actuadores de cambio.

Cada sensor de recorrido se encarga de vigilar la posición de un actuador de cambio / una horquilla de cambio, con el que se pueden accionar dos diferentes marchas:

- G487 para las marchas 1/3,
- G488 para las marchas 2/4,
- G489 para las marchas 6/atrás y
- G490 para la V marcha 5 y posición N.



### Aplicación de las señales

Conociendo la posición exacta, la unidad de control aplica presión de aceite a los actuadores de cambio para accionar las marchas que corresponden.

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si un sensor de recorrido deja de suministrar señales se desactiva el ramal afectado en el cambio. En ese caso ya no se pueden utilizar las marchas del ramal afectado.

## Unidad de control para sistema sensor de la palanca selectora J587

La unidad de control para sistema sensor de la palanca selectora se encuentra integrada en la palanca selectora.

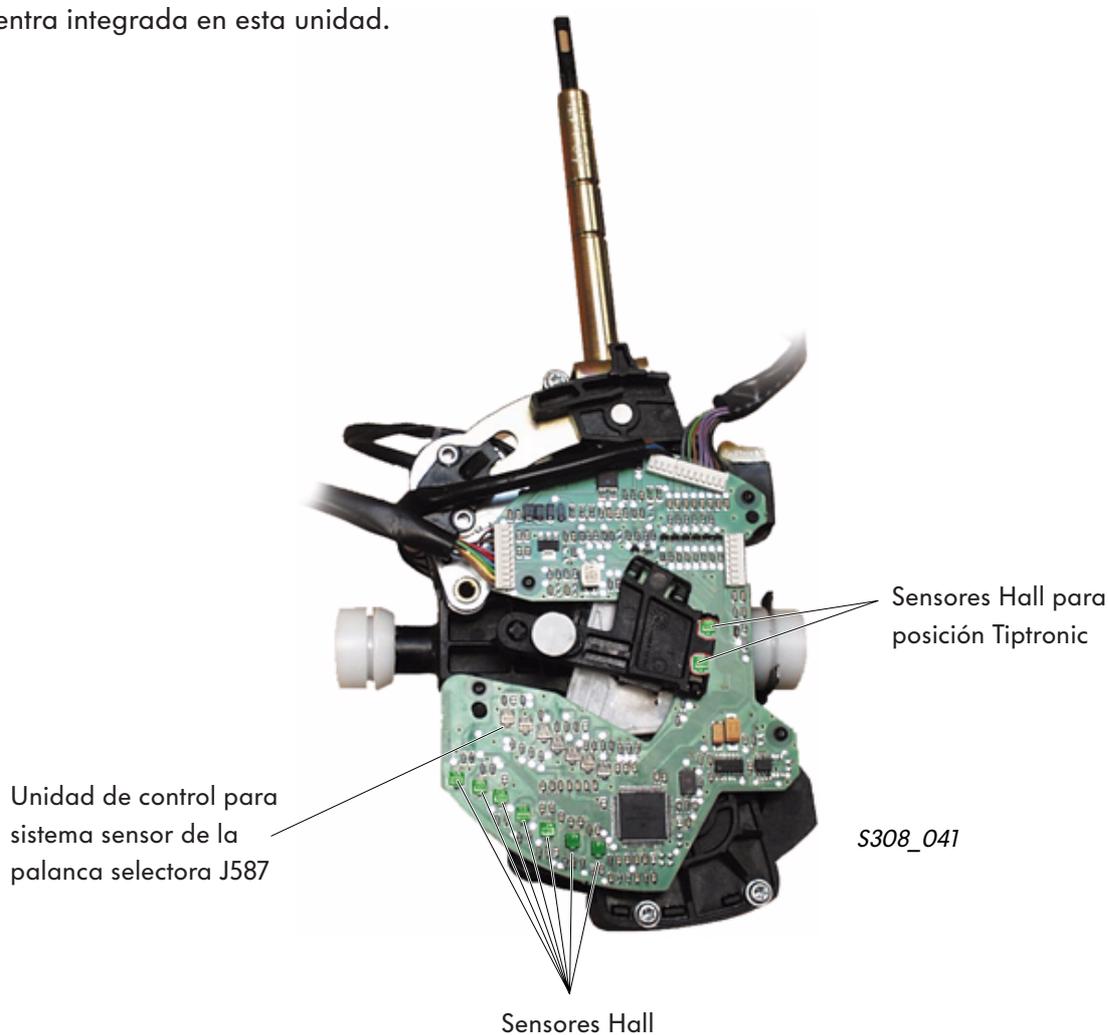
Trabaja al mismo tiempo como unidad de control y como sensor.

Al hacer las veces de unidad de control trabaja para gestionar el electroimán para bloqueo de la palanca selectora.

La iluminación de la palanca selectora se encuentra integrada en esta unidad.

Al mismo tiempo aloja los sensores Hall para detectar las posiciones de la palanca selectora y los sensores Hall para la detección de Tiptronic.

Las señales de posición de la palanca selectora y las señales del modo Tiptronic se transmiten a través del CAN-Bus hacia la Mecatronica y hacia la unidad de control para cuadro de instrumentos.



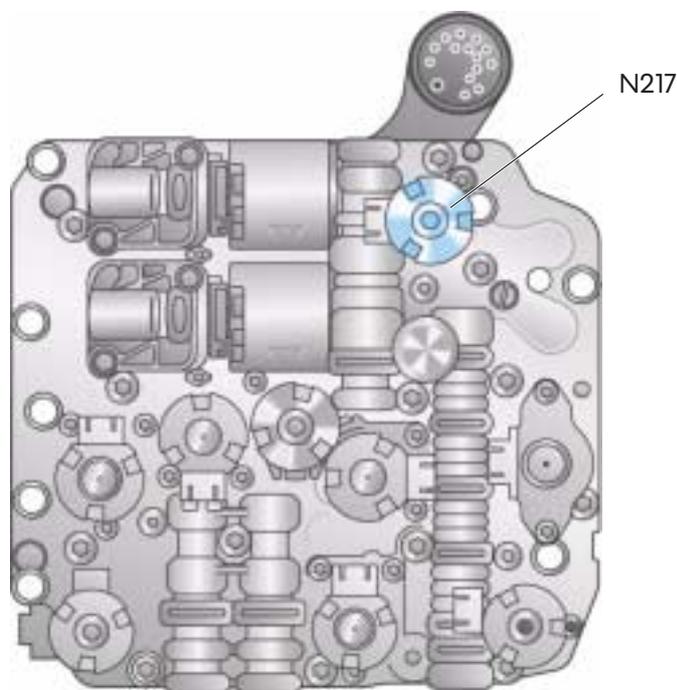
# Actuadores

## Válvula reguladora de presión 3 N217 (válvula de presión principal)

La válvula reguladora de presión 3 se encuentra en la unidad de mando electrohidráulica de la Mecatronic. Es una válvula de modulación. Con ayuda de esta válvula se regula la presión principal en el sistema hidráulico de la Mecatronic.

El factor principal para el cálculo de la presión principal es la presión actual de los embragues, la cual depende a su vez del par suministrado por el motor.

Para la corrección de la presión principal se recurre a la temperatura y el régimen del motor. La unidad de control adapta continuamente la presión principal a las condiciones momentáneas dadas.



S308\_054\_1

### Efecto en caso de ausentarse la señal

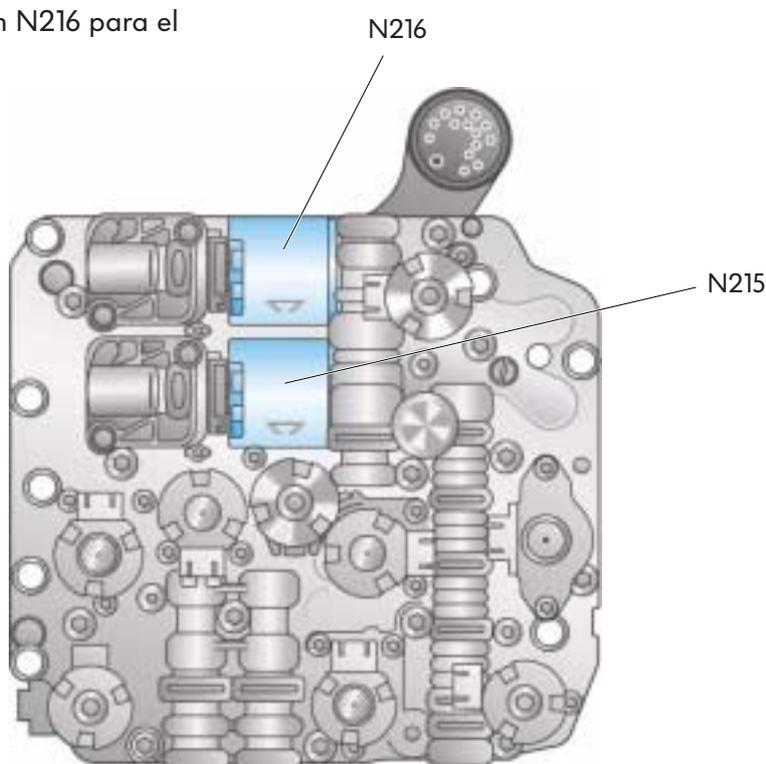
Si se avería la válvula de presión se trabaja con la presión principal máxima. Esto puede hacer que aumente el consumo de combustible y puede llegar a provocar sonoridad al cambiar las marchas.

### Válvula reguladora de presión 1 N215 y válvula reguladora de presión 2 N216 (válvulas de los embragues)

Las válvula reguladoras de presión N215 y N216 están dispuestas en la unidad de mando electrohidráulica de la Mecatronic.

Son válvulas de modulación, que generan la presión de control para los embragues multidisco – la válvula reguladora de presión N215 para el embrague multidisco K1 y la válvula reguladora de presión N216 para el embrague multidisco K2.

La base del cálculo para la presión de los embragues es el par momentáneo del motor. La unidad de control adapta la presión de los embragues multidisco al valor de fricción actual que tiene cada uno de ellos.



S308\_054\_4

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se avería una válvula de presión se desactiva el ramal afectado en el cambio. Esta avería se indica en el cuadro de instrumentos.

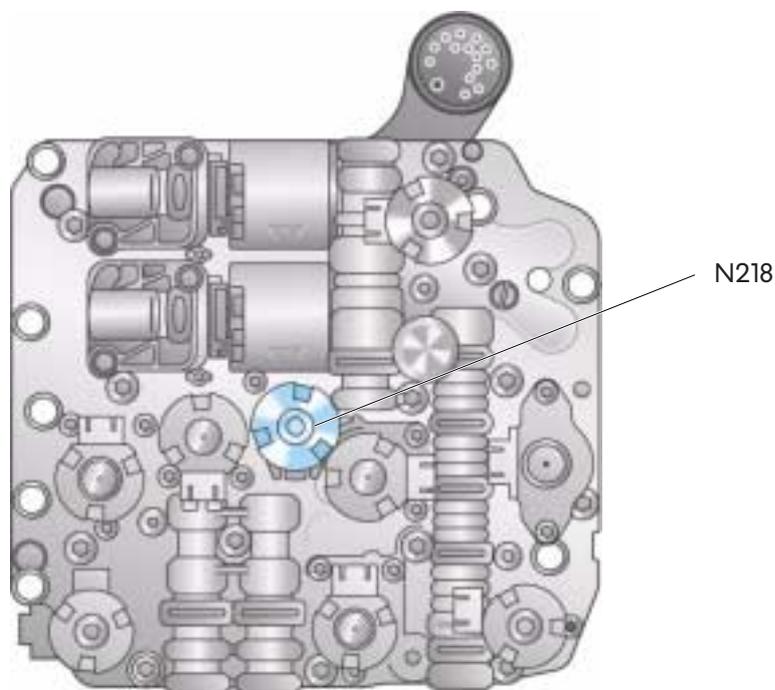


# Actuadores

## Válvula reguladora de presión 4 N218 (válvula de aceite de refrigeración)

La válvula de presión N218 se encuentra en la unidad de mando electrohidráulica. Es una válvula de modulación que, con una compuerta hidráulica, gobierna la cantidad de aceite que refrigera los embragues.

Para la gestión de esta válvula, la unidad de control utiliza la señal del sensor de temperatura del aceite del cambio, condicionada por los embragues multidisco G509.



S308\_054\_2

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si no es posible excitar la válvula reguladora de presión, fluye la cantidad máxima de aceite de refrigeración a través de los embragues multidisco.

A bajas temperaturas ambientales esto puede causar problemas al cambiar las marchas y conducir a un mayor consumo de combustible.

### Electroválvulas 1 N88, 2 N89, 3 N90 y 4 N91 (válvulas para actuadores de cambio)

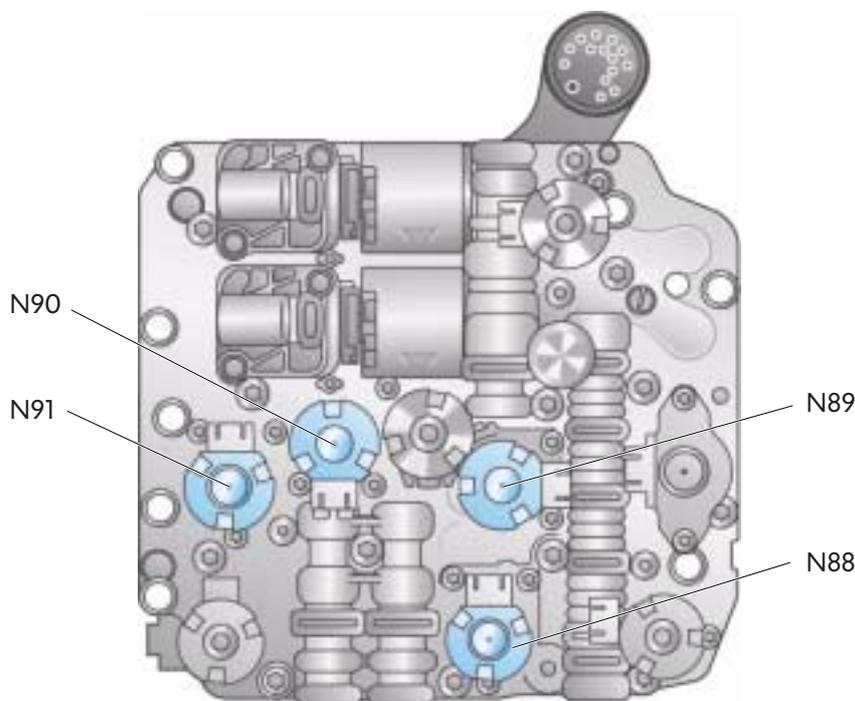
Las cuatro electroválvulas se encuentran en la unidad de mando electrohidráulica de la Mecatronic. Son válvulas «Sí/No».

Gestionan todas las presiones del aceite a través de la válvula compuerta de multiplexor hacia los actuadores de cambio.

Las electroválvulas se encuentran cerradas al no tener aplicada la corriente, es decir, que no pasa aceite a presión hacia los actuadores de cambio.

La electroválvula 1 N88 gestiona la presión del aceite para accionar las marchas 1 y 5. La electroválvula 2 N89 gestiona la presión del aceite para accionar la III marcha y la posición N.

La electroválvula 3 N90 gestiona la presión del aceite para accionar las marchas 2 y 6. La electroválvula 4 N91 gestiona la presión del aceite para accionar las marchas 4 y atrás.



S308\_054\_13

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se avería una electroválvula se desactiva el ramal en el que se encuentra el actuador de cambio en cuestión.

El vehículo ya sólo puede circular en las marchas 1 y 3 o en II marcha, respectivamente.



# Actuadores

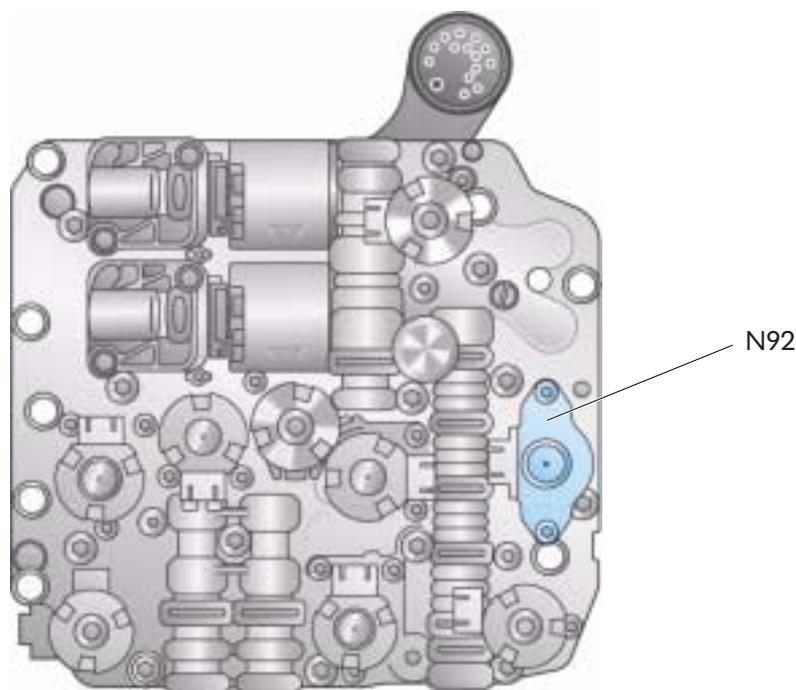
## Electroválvula 5 N92 (válvula de multiplexor)

La electroválvula 5 N92 se encuentra en la unidad de mando electrohidráulica de la Mecatronic.

Gestiona el multiplexor en la unidad de mando hidráulica.

Al ser excitada la electroválvula se pueden accionar las marchas 2, 4 y 6.

Al encontrarse la electroválvula sin corriente se pueden accionar las marchas 1, 3, 5 y atrás.



S308\_054\_11

### Efecto en caso de ausentarse la señal

La válvula compuerta de multiplexor se mantiene en posición básica.

Deja de ser posible gestionar las funciones del aceite a presión.

Puede suceder que se accionen marchas incorrectas.

También puede suceder que el vehículo se inmovilice.

### Válvula reguladora de presión 5 N233 y válvula reguladora de presión 6 N371 (válvulas de seguridad)

Las válvulas reguladoras de presión N233 y N371 están alojadas en el módulo hidráulico de la Mecatronic.

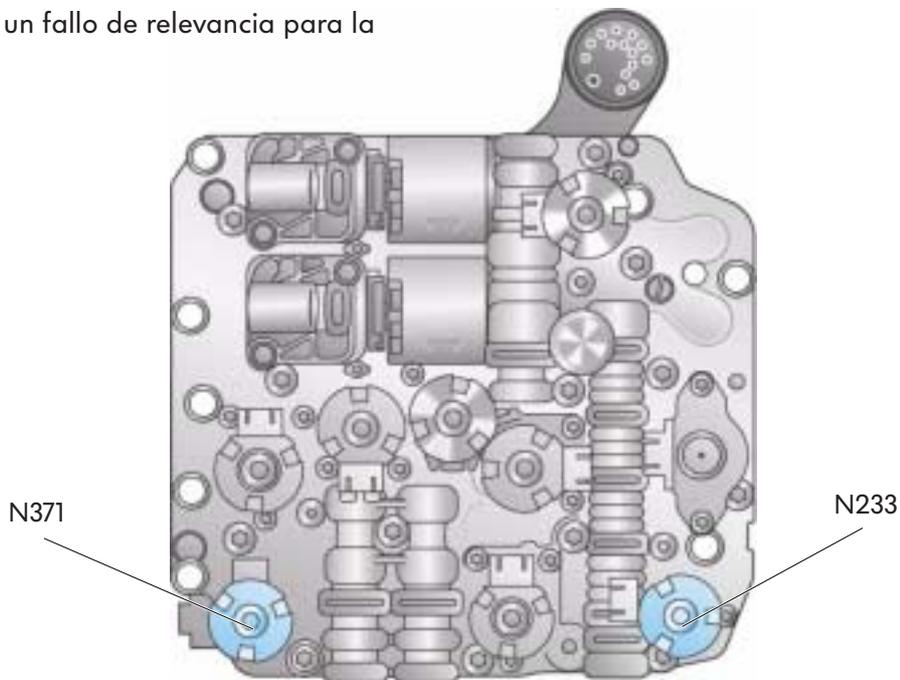
Son válvulas de modulación.

Gestionan la función de válvulas compuerta de seguridad en la caja de selección de la Mecatronic.

Las válvulas compuerta de seguridad cortan la presión hidráulica en el ramal del cambio en cuestión si existe un fallo de relevancia para la seguridad.

La válvula reguladora de presión 5 N233 gestiona el funcionamiento de la válvula compuerta de seguridad en el ramal del cambio 1.

La válvula reguladora de presión 6 N371 gestiona la válvula compuerta de seguridad en el ramal del cambio 2.



S308\_054\_6a

### Efecto en caso de ausentarse la señal

Si se avería una válvula reguladora de presión deja de ser posible accionar las marchas en el ramal correspondiente del cambio.

Si se avería el ramal 1 ya sólo es posible circular en II marcha.

Si se avería el ramal 2 ya sólo se puede circular utilizando las marchas 1 y 3.

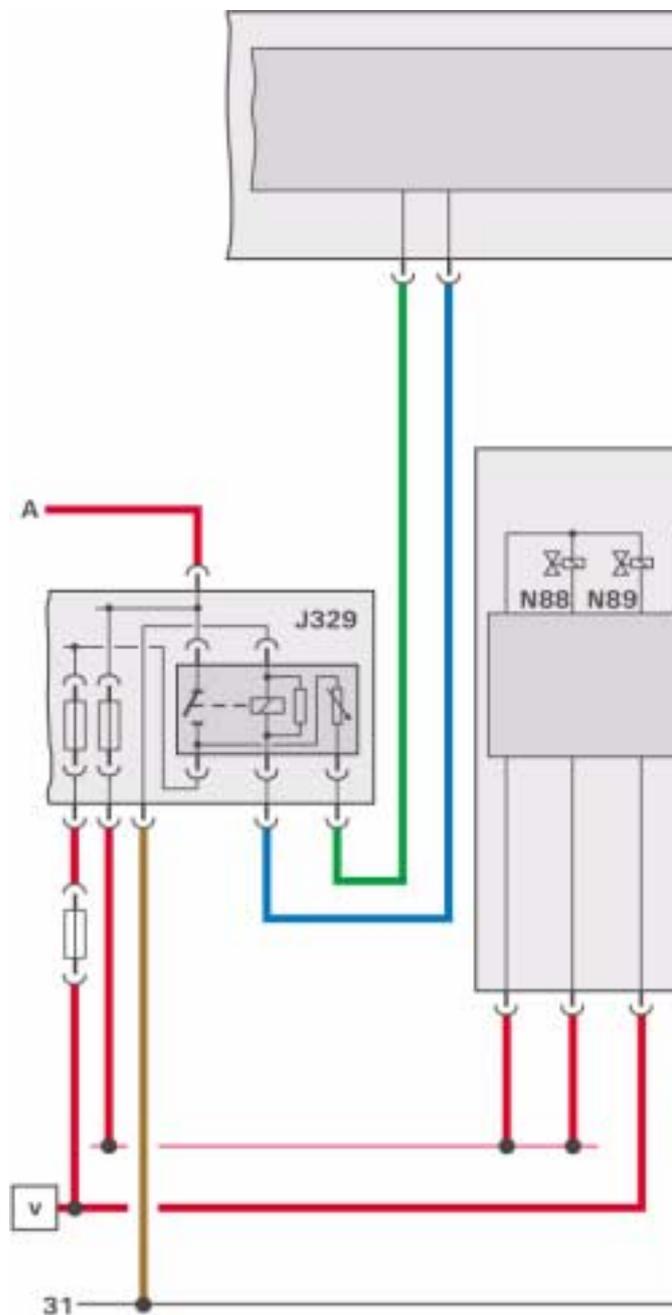


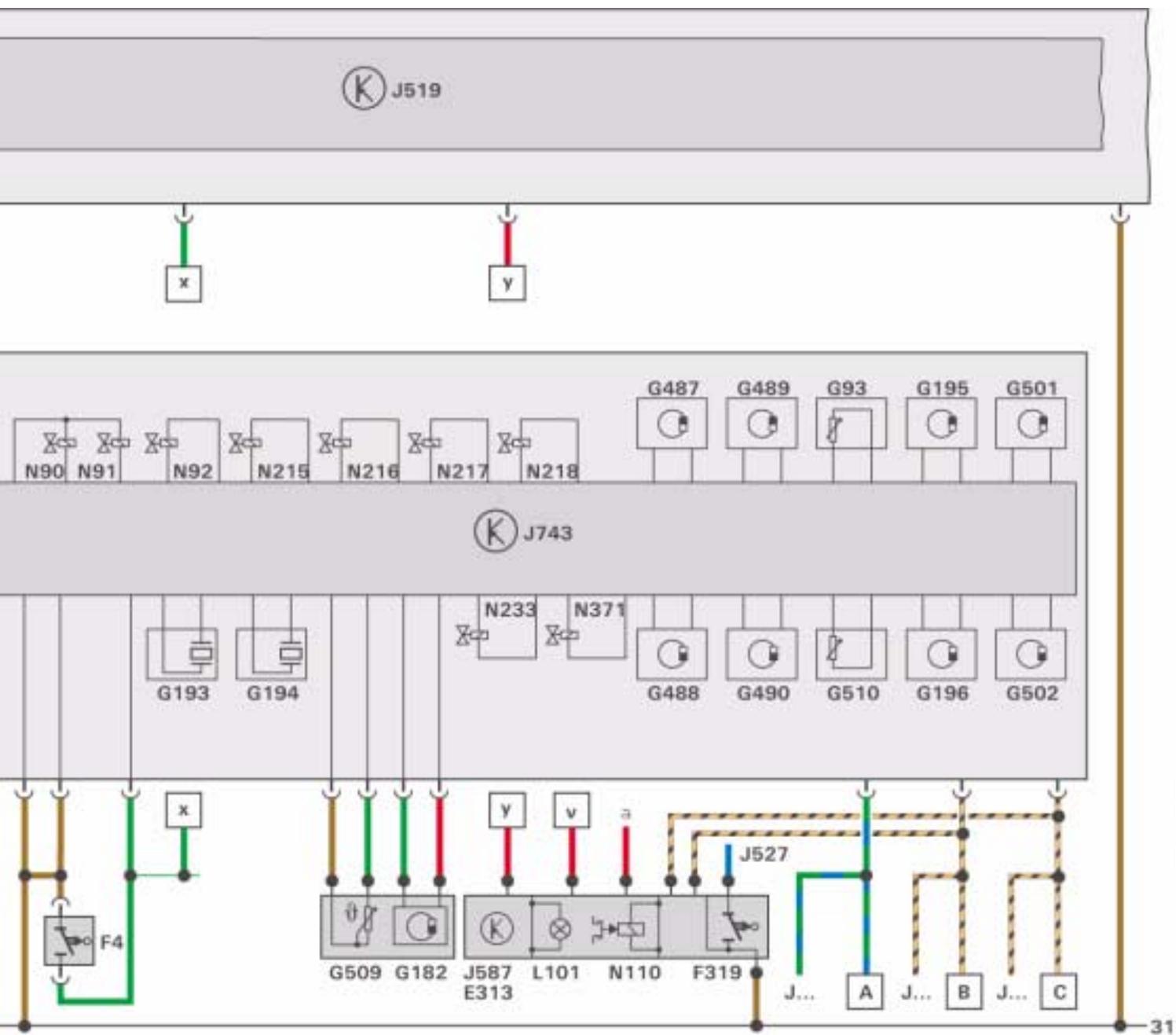
# Esquema de funciones

Tomando como ejemplo el Touran

## Componentes

- A - Batería
- E313 - Palanca selectora
- F4 - Conmutador para luces de marcha atrás
- F319 - Conmutador para palanca selectora bloqueada en posición P
- G93 - Sensor de temperatura del aceite del cambio
- G182 - Sensor de régimen de entrada al cambio
- G193 - Sensor 1 para presión hidráulica
- G194 - Sensor 2 para presión hidráulica
- G195 - Sensor 1 para régimen de salida del cambio
- G196 - Sensor 2 para régimen de salida del cambio
- G487 - Sensor de recorrido 1 para actuador de cambio
- G488 - Sensor de recorrido 2 para actuador de cambio
- G489 - Sensor de recorrido 3 para actuador de cambio
- G490 - Sensor de recorrido 4 para actuador de cambio
- G501 - Sensor de régimen árbol primario 1
- G502 - Sensor de régimen árbol primario 2
- G509 - Sensor de temperatura del aceite, condicionada por los embragues multidisco
- G510 - Sensor de temperatura en la unidad de control
- J... - Unidad de control del motor
- J329 - Relé para alimentación de tensión borne 15
- J519 - Unidad de control para red de a bordo
- J527 - Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- J587 - Unidad de control p. sist. sensor palanca selectora
- J743 - Mecatronic para cambio automático DSG
- N88 - Electroválvula 1
- N89 - Electroválvula 2
- N90 - Electroválvula 3
- N91 - Electroválvula 4
- N92 - Electroválvula 5
- N110 - Electroimán para bloqueo de la palanca selectora
- N215 - Válvula regul. de presión 1 para cambio autom.
- N216 - Válvula regul. de presión 2 para cambio autom.
- N217 - Válvula regul. de presión 3 para cambio autom.
- N218 - Válvula regul. de presión 4 para cambio autom.
- N233 - Válvula regul. de presión 5 para cambio autom.
- N371 - Válvula regul. de presión 6 para cambio autom.





S308\_100

- a - Borne 30 pasando por fusible SC21
- A - Cable K
- B - CAN Tracción high
- C - CAN Tracción low

# Enlace al CAN-Bus

## Enlace al CAN-Bus

El esquema de abajo muestra en forma simbólica la integración de la Mecatronic para el cambio automático DSG en la estructura del CAN-Bus de datos del vehículo.

J104 - Unidad de control para ABS con EDS

J248 - Unidad de control para sistema de inyección directa diésel

J285 - Unidad de control con unidad indicadora en el cuadro de instrumentos

J519 - Unidad de control para red de a bordo

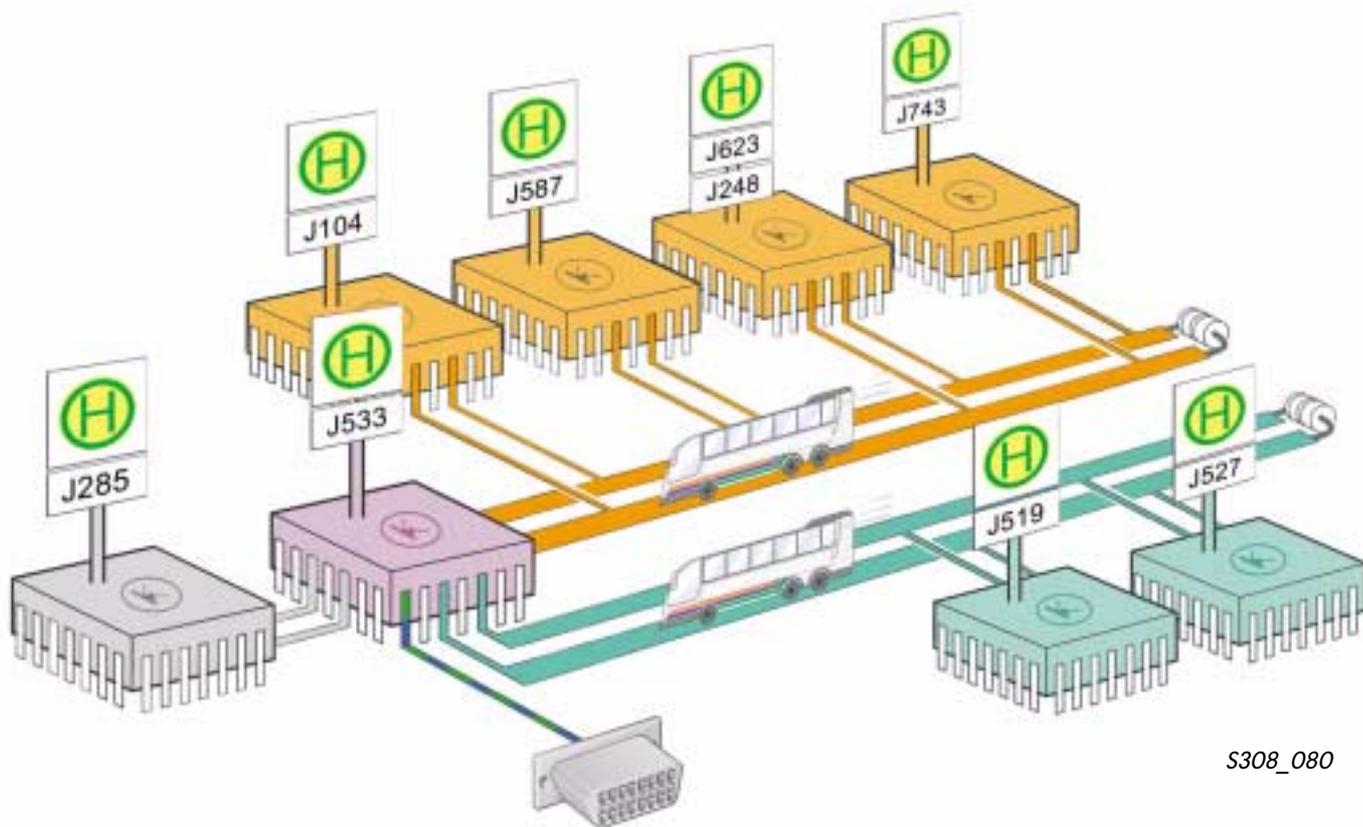
J527 - Unidad de control para electrónica de la columna de dirección

J533 - Interfaz de diagnóstico para bus de datos

J587 - Unidad de control para sistema sensor de la palanca selectora

J623 - Unidad de control del motor

J743 - Mecatronic para cambio automático DSG



Conector para diagnósticos

 CAN Tracción

 CAN Confort

S308\_080

## Diagnosis

A través del sistema de diagnóstico, medición e información para vehículos VAS 5051 están disponibles los siguientes modos operativos:

- Localización guiada de averías y
- Funciones guiadas.

### Modo operativo «Localización guiada de averías»

En la «Localización guiada de averías» para el cambio automático DSG está disponible un plan de comprobación, con el que puede probar los siguientes sensores, actuadores y la Mecatronic en funcionamiento.

Sírvase tener en cuenta las indicaciones proporcionadas en el VAS 5051 para la comprobación de sensores y actuadores.

#### Sensores:

- G93 - Sensor de temperatura del aceite del cambio
- G182 - Sensor de régimen de entrada al cambio
- G193 - Sensor 1 p. presión hidrául. del cambio
- G194 - Sensor 2 p. presión hidrául. del cambio
- G195 - Sensor 1 para régimen de salida del cambio
- G196 - Sensor 2 para régimen de salida del cambio
- G487 - Sensor de recorrido 1 para actuador de cambio
- G488 - Sensor de recorrido 2 para actuador de cambio
- G489 - Sensor de recorrido 3 para actuador de cambio
- G490 - Sensor de recorrido 4 para actuador de cambio
- G501 - Sensor de régimen árbol primario 1
- G502 - Sensor de régimen árbol primario 2
- G509 - Sensor de temperatura del aceite, condicionada por el embrague multidisco
- G510 - Sensor de temperatura en la unidad de control

#### Actuadores:

- N88 - Electroválvula 1
- N89 - Electroválvula 2
- N90 - Electroválvula 3
- N91 - Electroválvula 4
- N92 - Electroválvula 5
- N110 - Electroimán para bloqueo de la palanca selectora
- N215 - Válvula reguladora de presión 1
- N216 - Válvula reguladora de presión 2
- N217 - Válvula reguladora de presión 3
- N218 - Válvula reguladora de presión 4
- N233 - Válvula reguladora de presión 5
- N371 - Válvula reguladora de presión 6

#### Mecatronic:

##### Mecatronic averiada

- J743 - Mecatronic vigilancia de marchas
- J743 - Mecatronic vigilancia del mando del cambio
- J743 - Mecatronic tensión de alimentación

### Modo operativo «Funciones guiadas»

En el modo operativo «Funciones guiadas» para el cambio automático DSG está disponible un plan de comprobación para el nivel de aceite.



# Servicio

## Herramientas especiales

Para cargar y comprobar el nivel de aceite DSG hay que utilizar por favor la nueva herramienta especial VAS 6252.

El acoplamiento rápido de la herramienta especial permite revisar el nivel de aceite sin tener que desenroscar el adaptador del cambio.

El grifo de tres vías que tiene el empalme para botellas de aceite permite cambiar sin problemas las botellas de aceite.



S308\_110



# Pruebe sus conocimientos

## ¿Qué respuestas son correctas?

Puede haber una o varias respuestas correctas.

### 1. El cambio con doble embrague permite:

- a) cambiar de marchas sin tirones y sin interrumpir la fuerza de tracción.
- b) conducir como con un cambio automático.
- c) duplicar la transmisión de par.

### 2. Funciones asignadas al circuito de aceite:

- a) Lubricación de los piñones
- b) Mando del embrague
- c) Refrigeración de los embragues multidisco

### 3. ¿Qué marchas transmiten fuerza a través del embrague multidisco K1?

- a) Las marchas 1, 3, 5 y R
- b) Las marchas 2, 4 y 6
- c) Todas las marchas

### 4. ¿Sobre qué elemento transmite el árbol secundario 1 el par de giro?

- a) Sobre el diferencial
- b) Sobre el árbol secundario 2
- c) Sobre la bomba de aceite

### 5. ¿Con qué componentes se accionan los manguitos de empuje para el accionamiento de las marchas?

- a) Por medio de la palanca selectora
- b) Por medio de las horquillas de cambio
- c) Por medio del cable de mando de la palanca selectora



# Pruebe sus conocimientos

**6. ¿Qué marchas están dotadas de una sincronización triple?**

- a) La IV marcha
- b) La I, II y III marchas
- c) La marcha atrás

**7. ¿Qué funciones tiene asignadas el cable de mando de la palanca selectora?**

- a) Transmite a la unidad de control la posición de la palanca selectora.
- b) Acciona el bloqueo de aparcamiento.
- c) El DSG no necesita cable de mando de la palanca selectora.

**8. ¿Cuántos sensores de temperatura se montan en el DSG?**

- a) Un sensor
- b) Dos sensores
- c) Tres sensores

**9. ¿Qué efectos tiene la avería del sensor de recorrido para actuador de cambio G488?**

- a) Se desactiva el ramal del cambio para las marchas 2, 4 y 6.
- b) Ya sólo se puede circular con las marchas 1 y 3.
- c) No tiene ningún efecto sobre el mando del cambio.



**10. ¿En dónde va incorporada la Mecatronic para el DSG?**

- a) En la caja de aguas
- b) En el vano reposapiés lado acompañante
- c) La Mecatronic va integrada en el cambio.

**11. ¿Con qué marcha se puede circular todavía si se ha desactivado el ramal 1 del cambio?**

- a) En I marcha
- b) En II marcha
- c) En III marcha

**12. ¿Qué información recibe la Mecatronic de los sensores G195 y G196?**

- a) El sentido de marcha
- b) El régimen de entrada
- c) La velocidad de marcha

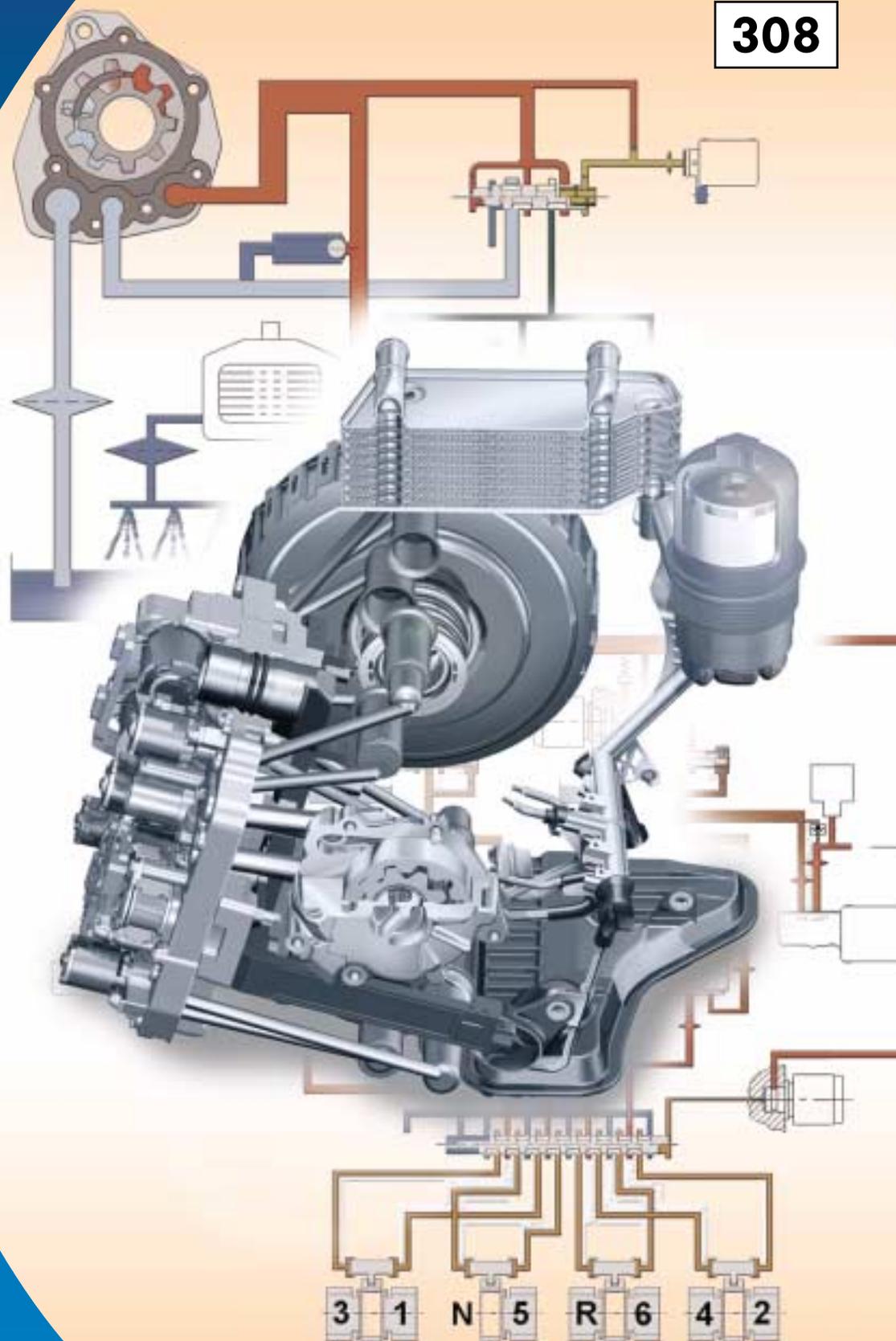
**13. El accionamiento de la bomba de aceite se realiza:**

- a) por medio de un eje propio de la bomba
- b) por medio del árbol primario 1
- c) es un accionamiento eléctrico

1. a, b; 2. a, b, c; 3. a; 4. a; 5. b; 6. b; 7. b; 8. c; 9. a, b; 10. c; 11. b; 12. a, c; 13. a

**Soluciones:**





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Formación asistencial  
Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas.  
000.2811.29.60 Estado técnico: 10/03

✿ Este papel ha sido elaborado con  
celulosa blanqueada sin cloro.