

Entrenamiento a la Red



Programa autodidáctico

# Bora

Diseño y funcionamiento



Volkswagen de México presenta al Bora en el mercado mexicano para continuar con su cadena de autos altamente exitosos. En el Bora se alcanzan nuevos niveles tecnológicos, electrónicos, de diseño y confort gracias a que Volkswagen ha innovado sus procesos de fabricación, cuidando todos los detalles que den como resultado un producto con los más altos estándares de calidad.

Las inversiones para lograr un auto como el Bora han sido multimillonarias: una nueva prensa de ocho pasos totalmente automatizada para el estampado de las partes críticas de la carrocería, más de 500 robots, especialmente para el área de soldadura, una moderna nave de pintura a base de agua, un proceso automatizado en más del 80%, etc.

Por primera vez en nuestro mercado se incorpora un motor de 5 cilindros en un auto de pasajeros. Este motor, junto con una transmisión automática de 6 velocidades, o manual de 5, proporciona una respuesta inmediata al iniciar la marcha, a medias y altas velocidades.

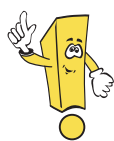
Además, se han cuidado los detalles interiores y exteriores creando una atmósfera de bienestar, seguridad y status que favorecerá a sus propietarios y usuarios.

El Bora se caracteriza, entre otras cosas, por:

- Diseño dinámico, moderno, con una alta presencia y distinción
- Excelente calidad en todos sus componentes y materiales
- Tecnología automotriz innovadora
- Electrónica vanguardista
- Una excelente seguridad activa y pasiva
- Alto nivel de equipamiento
- Dinamismo superior en la conducción
- Ambientación y personalización....

En fin, El Bora, de Volkswagen, viene a establecer un nuevo canon automovilístico en México y en el mundo.

Te invitamos a conocer todo lo que tiene el Bora y a descubrir las posibilidades que este automóvil ofrece a sus usuarios.



Bora significa viento frío, muy fuerte, que sopla del noreste hacia la región del Adriático en Italia y Yugoslavia. El nombre viene de un dialecto veneciano, del latín **boreas**, "viento del norte". Es más común en invierno y ocurre cuando el aire frío cruza las montañas desde el este y desciende hacia la costa tan rápidamente que tiene muy poco tiempo para calentarse. A menudo alcanza velocidades de más de 100 Km. por hora y se sabe que ha derribado a personas y volcado vehículos.

# Contenido



Proceso de Fabricación.....	3
Lo esencial resumido.....	5
Carrocería.....	9
Seguridad.....	22
Motor.....	40
Transmisión.....	58
Tren de rodaje.....	64
Sistema eléctrico.....	95
Calefacción y aire acondicionado.....	141
Equipo de sonido.....	154



# Proceso de Fabricación



El Bora se fabrica en la Planta de Volkswagen ubicada en la parte noroeste del valle de la Cd. De Puebla. Volkswagen de México ha demostrado su capacidad para fabricar autos para todo el mundo, cumpliendo con los más altos estándares de calidad tanto en sus procesos como en sus productos.



Para la fabricación del Bora se han mejorado considerablemente sus instalaciones. Algunos ejemplos se mencionan a continuación.

## Estampado.

Se instaló una Prensa GRS, cuya fuerza alcanza los 75,000 KN y su capacidad de producción es de 15 piezas por minuto. El proceso es completamente automatizado y está dividido en 8 estaciones de trabajo.



## Carrocería

La nave ha sido remodelada en un 90% y su capacidad de producción calculada es 1250 carrocerías por día. Consta de 52 cabinas de soldadura LASER y 527 robots que representan un 80% de automatización en el proceso. La carrocería lleva más de 34 m de soldadura LASER.

Las ventajas de la soldadura LASER son básicamente en términos de volumen así como en el proceso de aplicación. Anteriormente con la unión a través de puntos, las piezas eran presionadas para después ser aplicada la corriente. Ahora con la soldadura LASER no existe la presión y, por lo tanto, se evitan deformaciones de la lámina.

## Pintura

Volkswagen de México cuenta con un proceso de pintado del automóvil totalmente moderno y sobre todo utilizando pinturas base agua para proteger el medio ambiente, además es la única planta a nivel consorcio que pinta la Partes Plásticas de los autos, como son las facias, garantizando con ello la calidad de todo el proceso de pintado

## Montaje

Las puertas son ensambladas con pegamento (uretano) y atornilladas. La barra protectora se monta en forma diagonal y está atornillada para lograr mayor rigidez.

El montaje de la carrocería y de todos los componentes debajo de la carrocería (motor, suspensión, tanque de combustible, tubo de escape, etc.) se hace en un solo paso, atornillando los puntos clave para garantizar el correcto montaje, dando como resultado calidad y garantía de seguridad.

Para el marcaje del número de chasis se utilizan dos robots con herramental para desbastar la carrocería y así marcar el número en tres diferentes lugares. Los robots leen el número de chasis en el código de barras de la tarjeta de identificación del vehículo.



# Resumen

## Equipamiento

El Bora por sus características tecnológicas marca un nuevo concepto para el segmento A de autos. Cuenta con el siguiente equipamiento:

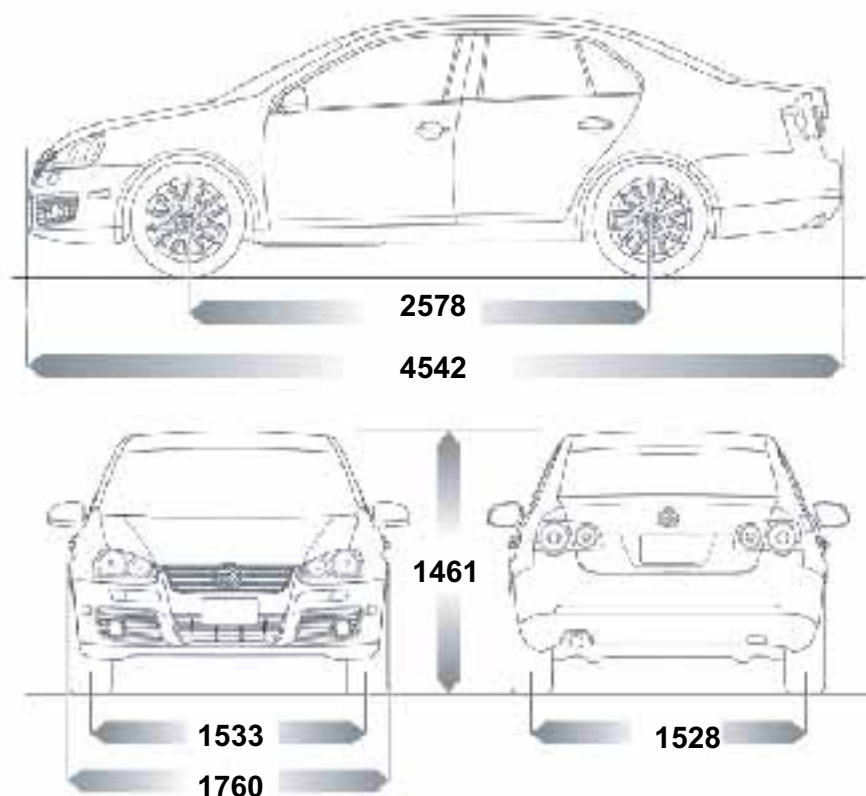


### Como equipo opcional:

- Funciones coming home, living home
- Aparcamiento asistido
- Faros bixenón
- Transmisión automática de 6 vel.
- Sensor de lluvia y luz
- Espejo retrovisor con obscurecimiento automático
- Home link (apertura automática de portones eléctricos)
- Memoria de asientos
- Volante multifunciones

## Datos Técnicos

A continuación se muestran las dimensiones del Bora.



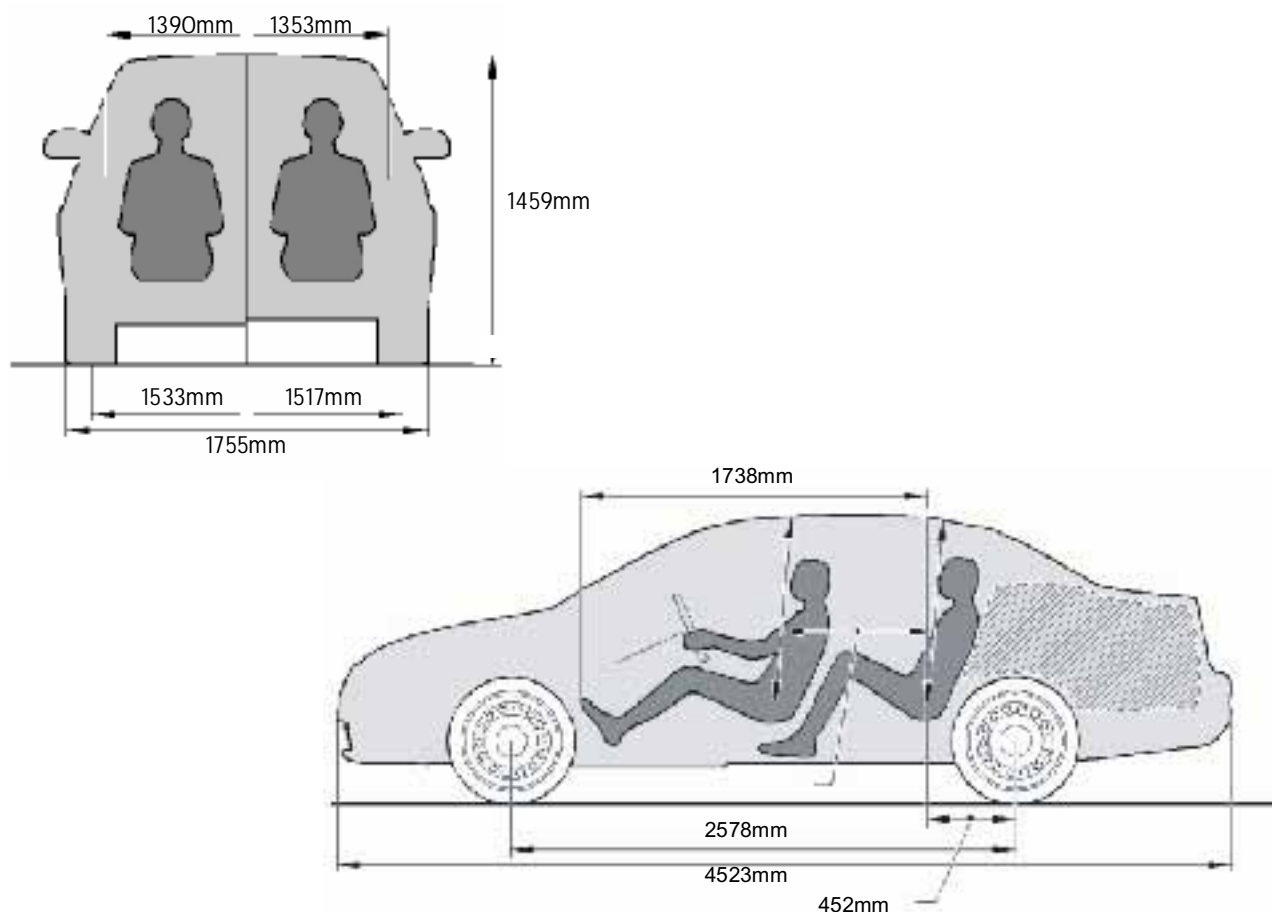
## Dimensiones y Pesos

Longitud	4542 mm
Ancho	1760 mm
Altura	1461 mm
Distancia entre ejes	2578 mm
Volúmen del depósito	55 L

Ancho de vía delantera	1533 mm
Ancho de vía trasera	1528 mm
Peso vehicular	Aut. 1940 Estand. 910
Peso en Vacío	Aut. 1437 Estand. 1462
Volumen de la cajuela	550 litros
Coeficiente de resistencia aerodinámica / area cwa	0.711

# Resumen

## Datos técnicos



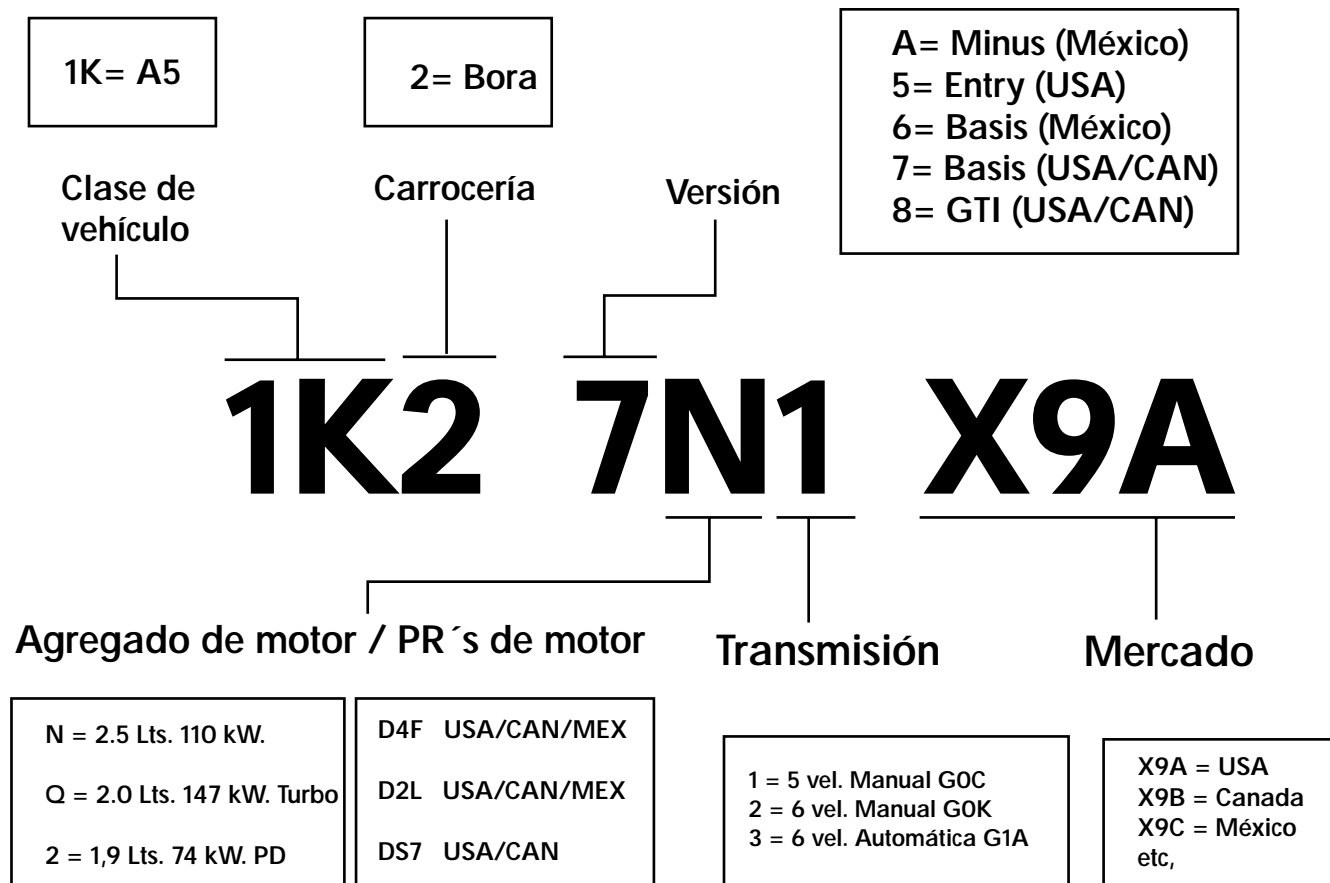
## Dimensiones del habitáculo

Altura asiento delantero – techo	949mm a 972mm
Altura asiento trasero – techo	953mm
Medida de confort	1738mm

Amplitud a la altura de los hombros delante	1390mm
Amplitud a la altura de los hombros detras	1353mm
Espacio entre el asiento delantero y rodillas de pasajero en banqueta trasera	55mm



## Clave comercial



# Carrocería

## Estructura de la carrocería

La carrocería del nuevo Bora se destaca por tener una gran rigidez estructural, la cual le otorga cualidades dinámicas de alto desempeño en autopista y un alto confort de conducción en ciudad.



Esta rigidez es el punto más importante en cuanto a seguridad pasiva, ya que la utilización de láminas de varios espesores y distintos galvanizados le permiten al Bora superar los estándares de seguridad solicitados en los diferentes mercados.

Utilizando láminas de acero convencionales, y láminas de acero de alto límite elástico, el habitáculo responde de manera excepcional tanto en impactos frontales como laterales, protegiendo así a los ocupantes.

Además, esta misma rigidez de la carrocería permite reducir las vibraciones, lo que incrementa el confort en la conducción.

Al final se obtiene una carrocería muy ligera y eficiente debido al tipo de unión entre sus elementos

## Esto queda reflejado en el índice de calidad de la construcción ligera

Índice de calidad de la construcción aligerada L

$$\text{Fórmula: } L = \frac{MRK}{CT \cdot A}$$

En donde:

MRK = masa de la carrocería

CT = rigidez antitorsión

A = superficie de apoyo

El índice de calidad de la construcción ligera representa la masa del vehículo en relación con el tamaño y la rigidez del mismo, como muestra la fórmula. Cuanto menor sea la masa del vehículo y mayores el tamaño y rigidez del mismo, mejor será el índice.

El índice de calidad de la construcción aligerada L será mejor, cuanto más bajo sea su valor. El Bora 2005 tiene un índice  $L=2,5$  comparado con otros modelos como el Golf 1974  $L=6.2$  o el Golf 98  $L=4.0$



rojo = zona de colisión lateral  
 amarillo = protección del habitáculo  
 azul = estructura del chasis

## Tipos de soldadura

En la carrocería del Bora 2005 se han utilizado los siguientes materiales para la unión de sus elementos metálicos.

- Se aplican más de 34 m de soldadura LASER.
- Se aplican 2795 puntos de soldadura por resistencia.
- Aparte de estos dos tipos de soldadura, se aplica soldadura por arco eléctrico ( MIG ) con material de aporte.
- Un cuarto tipo es la soldadura por plasma la cual se aplica principalmente en la cajuela.

# Carrocería

---

A continuación se describen las diferentes técnicas de soldadura utilizadas:

## Combinación pegado soldadura por puntos

La técnica de unión mediante pegado y soldadura por puntos se aplica en uniones de importancia frente a las colisiones y que contribuyen a la rigidez de la carrocería, utilizándose para esta técnica adhesivos estructurales de alta resistencia.



## Soldadura LASER

La técnica de soldadura LASER se utiliza en las zonas de difícil acceso y en puntos críticos

## Estañado láser

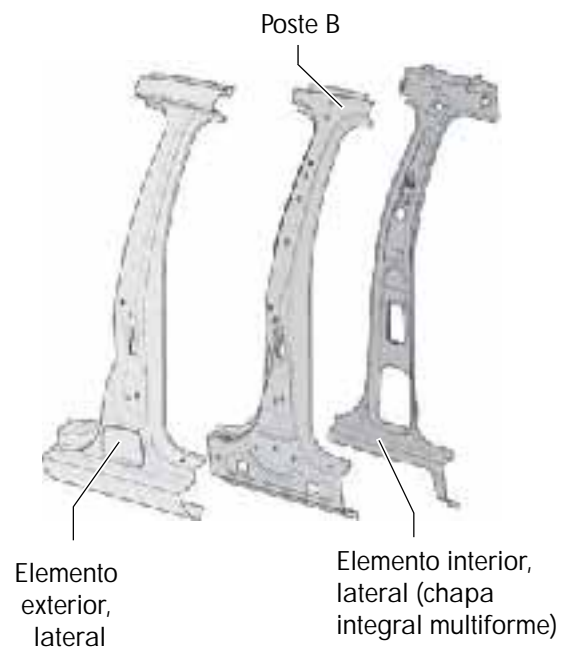
Para conseguir un mejor diseño y al mismo tiempo una alta rigidez en la zona de la cajuela se emplea la técnica de unión por estaño láser

## Estañado por plasma

Para que el canal de agua disponga de una alta rigidez y un buen diseño, los materiales se unen mediante estaño por plasma

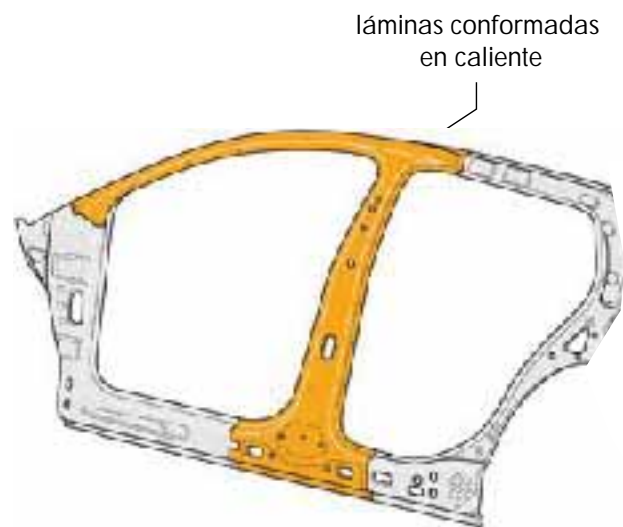
## Poste B

El poste B consta de 3 capas. Gracias a las láminas conformadas en caliente que incorpora se consigue proporcionar un alto nivel de seguridad para los ocupantes en caso de colisión lateral.



## Láminas conformadas en caliente.

Estas láminas se utilizan para los postes B y para la zona de la carrocería que limita con los postes A. Para conseguir la rigidez necesaria los componentes se someten a un tratamiento térmico específico antes y durante el proceso de conformación. Las láminas conformadas en caliente poseen un mayor grado de rigidez que las láminas normales, además de pesar menos.



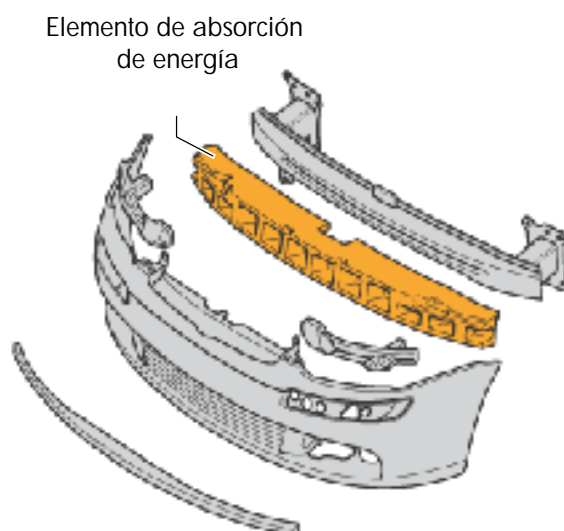


# Carrocería

## Piezas separables

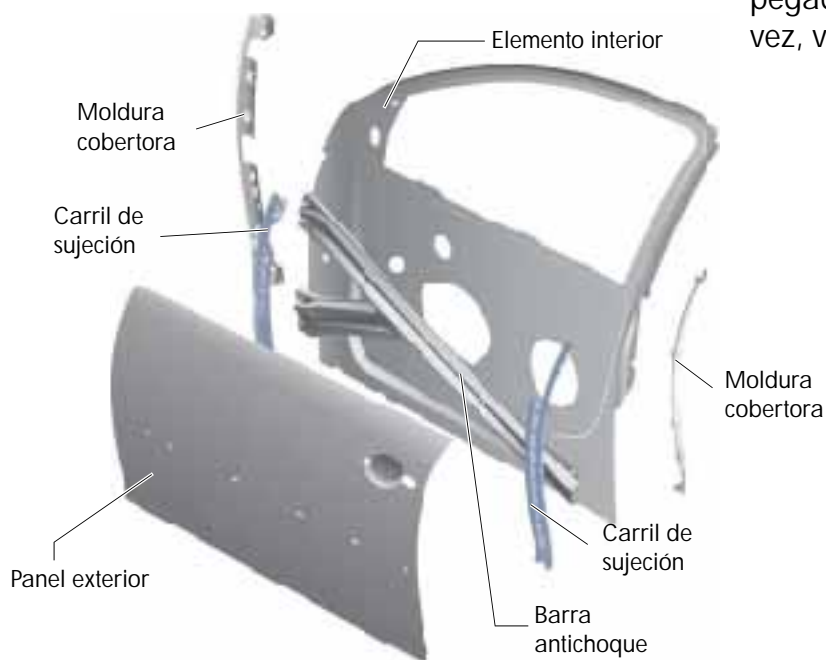
### Defensa delantera

La defensa delantera lleva incorporado un elemento elástico de absorción de energía. Está ubicado detrás de la fascia delantera que permite reducir el riesgo de lesión para los peatones. Gracias a esta espuma deformable, la zona del frente delantero se podrá contraer en caso de colisión.



### Sistema de puertas

Con el Bora se introduce un sistema de puertas absolutamente novedoso formado por un panel exterior con carriles de sujeción y un panel interior donde se montan los componentes interiores. El panel exterior va pegado a los carriles de sujeción. Estos, a su vez, van atornillados al panel interior.

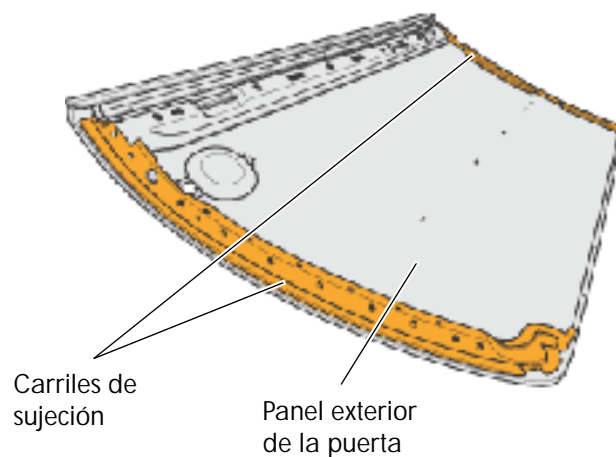


## Ventajas que ofrece el sistema de puertas:

- Se puede acceder con facilidad al mecanismo de las puertas, para verificarlo una vez desmontado el panel exterior.
- Si el panel exterior de la puerta ha sufrido un desperfecto, se podrá retirar de forma aislada para repararlo o sustituirlo.

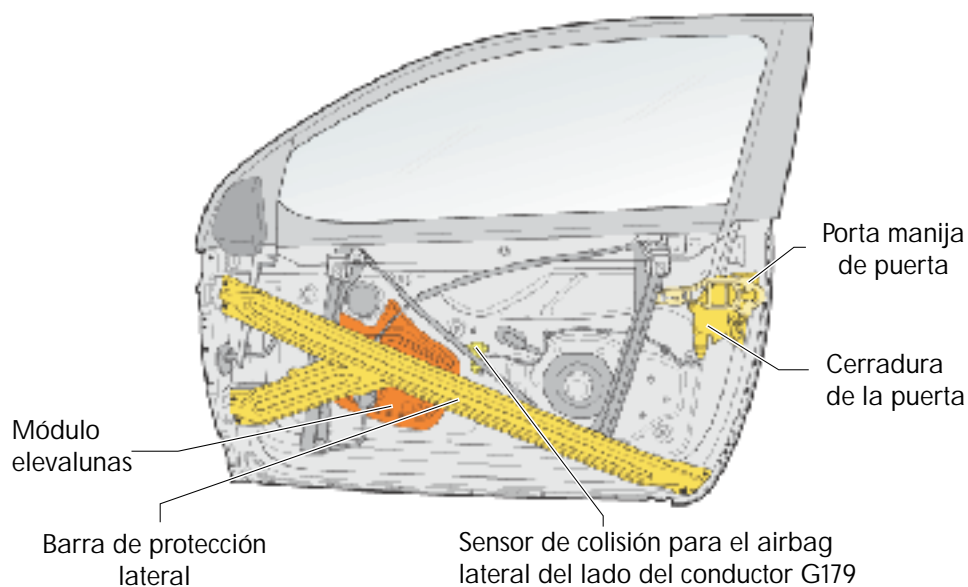
## Carriles de sujeción

El panel exterior de la puerta se pega sobre los carriles de sujeción que van atornillados en el panel interior.



## Componentes interiores de la puerta

Una vez retirado el panel exterior de la puerta se podrá acceder fácilmente a la barra antichoque, la manija de la puerta, la cerradura, el sensor de colisión para el airbag lateral y el módulo elevavinas que van situados en el elemento interior.



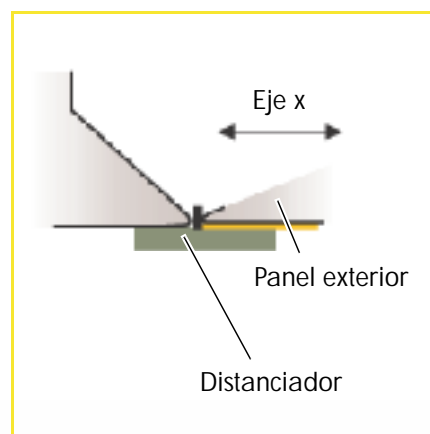
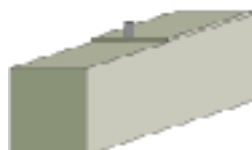
# Carrocería

## Ensamble de puerta

El panel interior de la puerta tiene la función de estructura portante. Los carriles de sujeción se atornillan a él a lo largo de los dos bordes verticales que están por debajo de la parte inferior de la ventanilla. Sobre los carriles de sujeción se pega el panel exterior de la puerta. Para ello hay que adaptar primero este panel, sin pegamento y con la ayuda de separadores y cuñas, para unirlo a los carriles que van atornillados en el elemento interior. Con los distanciadores se alinea el panel exterior a lo largo del eje "x" y, con las cuñas, a lo largo del eje "z". Para adaptar los paneles a lo largo del eje "y" se utilizan topes de fijación. La holgura se ajusta mediante los pasadores que van dispuestos en los separadores.



Mediante los separadores se alinea el panel exterior de la puerta a lo largo del eje x.



Para conocer el procedimiento exacto para ensamblar la puerta se puede consultar el Manual de Reparaciones en ELSA.

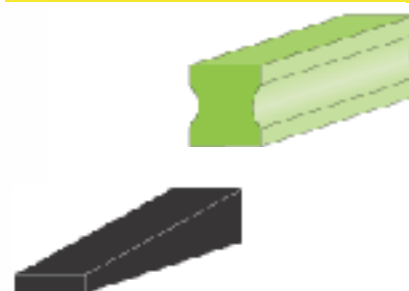
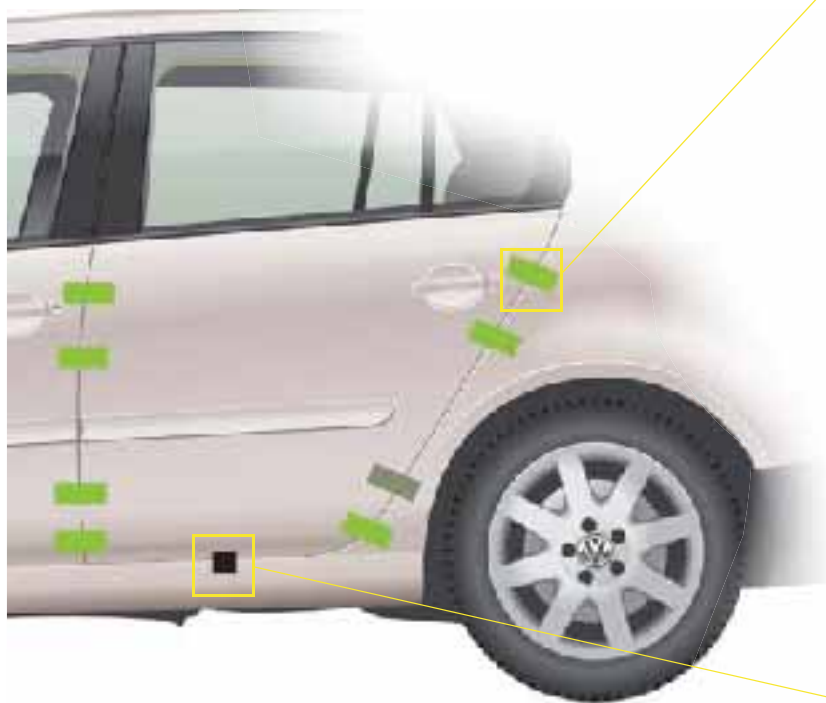
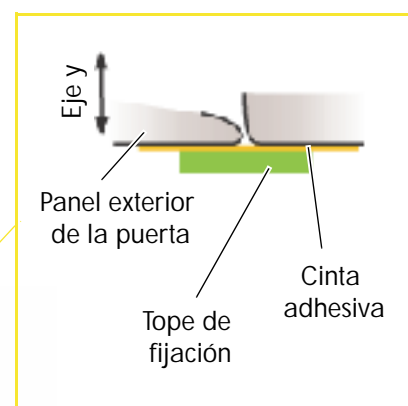
Los distanciadores, topes de fijación y cuñas para juntas se suministran junto con la herramienta T10237.

Una vez montado el panel exterior de la puerta, se fija con cinta adhesiva de dos caras y con los topes de fijación.

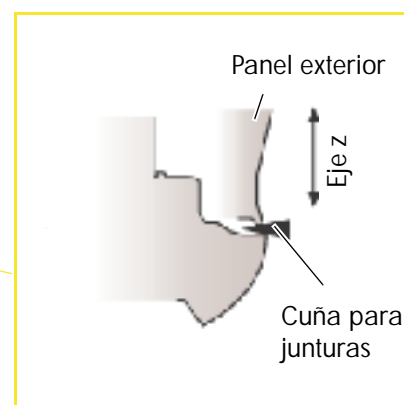
Ahora se pueden retirar los soportes y topes. Después se aplica pegamento sobre los carriles de sujeción y se pega firmemente el panel exterior. Además, el panel exterior y el elemento interior de la puerta se atornillan directamente por el estribo y por la parte inferior de la ventanilla. Cuando sea necesario se podrá retirar el panel exterior de la puerta desatornillando los carriles de sujeción y soltando las uniones que van atornilladas directamente.



Por medio de topes de fijación se alinea el panel exterior de la puerta



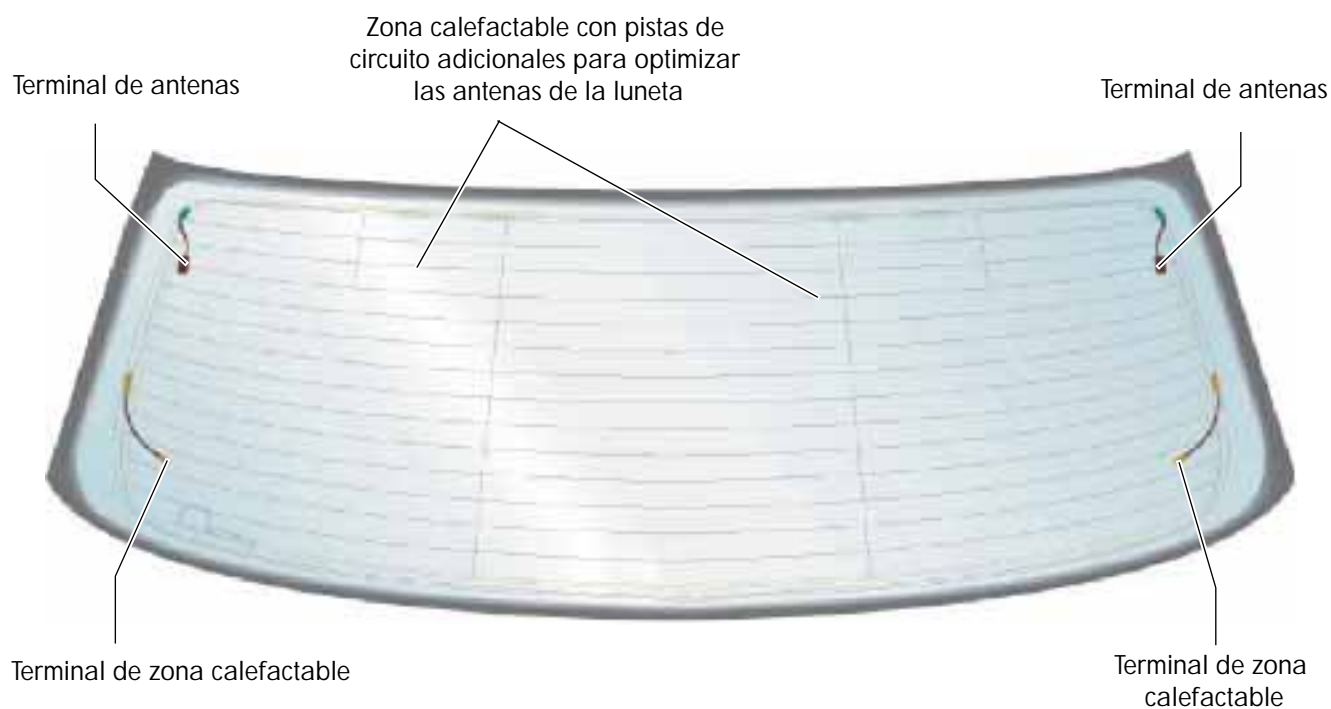
Con las cuñas para juntas se ajusta el panel exterior de la puerta a lo largo del eje z.



# Carrocería

## Luneta

La luneta lleva incorporado el sistema de antenas Diversity que cuenta con dos terminales de antena en el cristal. Las señales se transmiten simultáneamente desde estos terminales hasta el radio. La utilización de ambas señales de antena permite reducir considerablemente las interferencias durante la recepción.



Para conocer el procedimiento exacto de como colocar la luneta se puede consultar el Manual de Reparaciones en ELSA.



## Cofre

El cable Bowden que sirve para abrir el cofre va tendido en el vano motor, protegido contra el acceso indebido. Detrás del faro izquierdo hay una unión desacoplable, de forma que el cable Bowden ya no se tendrá que desmontar desde el interior del vehículo, sino que se puede separar sencillamente desde el frente.



Unión cerrada



Unión abierta



Cable Bowden separado



# Carrocería

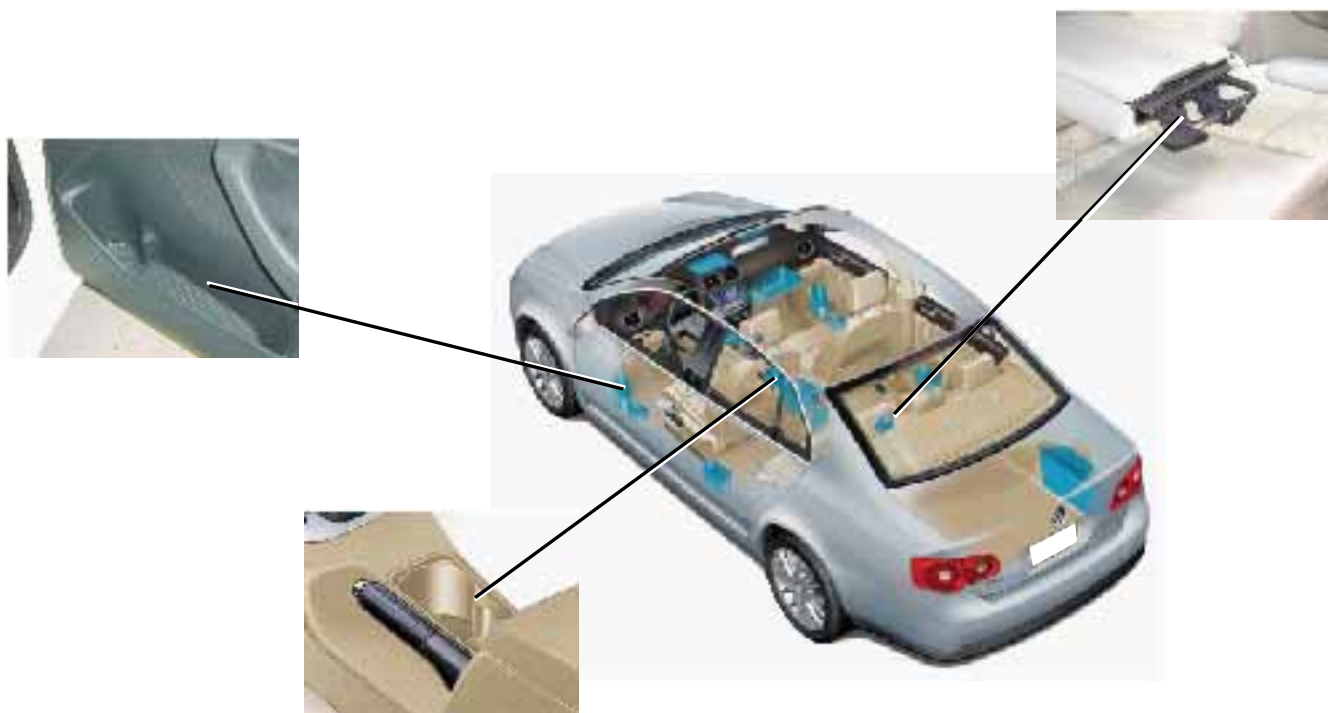
## Portaobjetos

En el habitáculo del Bora se encuentran numerosos espacios para colocar objetos para comodidad de los ocupantes. Estos se localizan en los siguientes lugares:

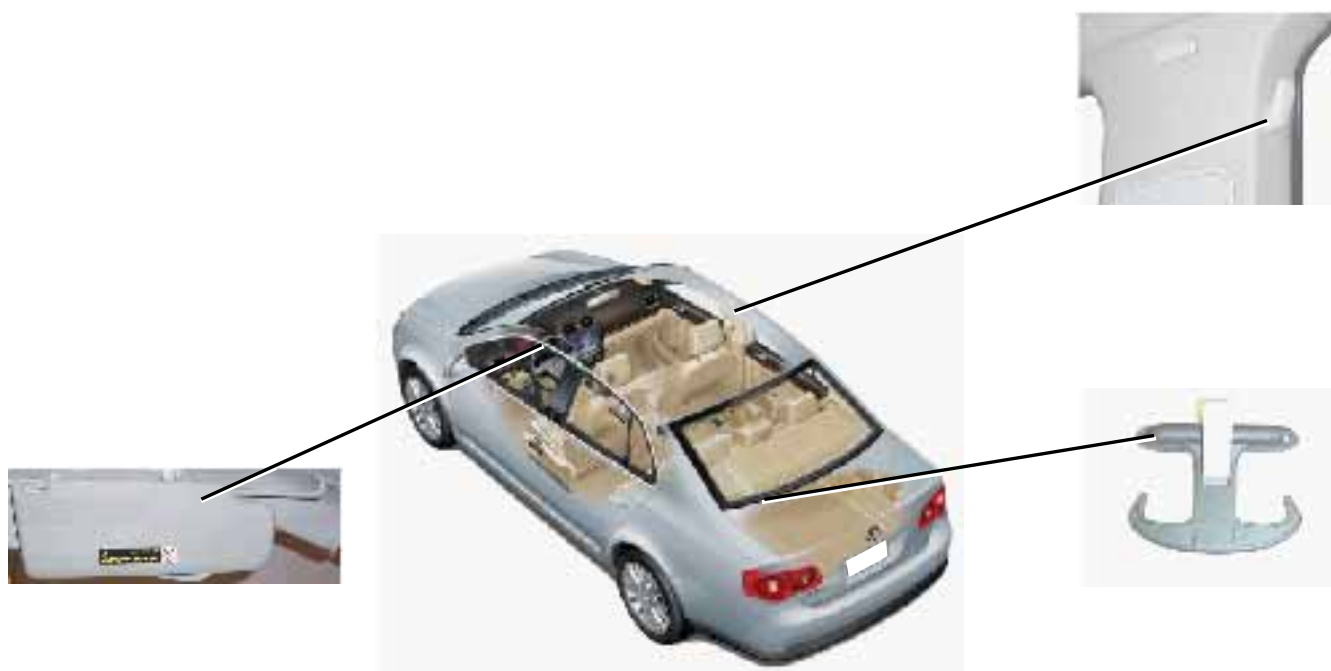
- Consola superior
- Tablero
- Puertas
- Consola central
- Cajuela



En total se dispusieron 6 espacios para colocar botellas de hasta 1.5 l y que estén al alcance de los ocupantes.



Además cuenta con viseras con cubierta deslizable, ganchos adicionales en postes B y ganchos de equipaje en cajuela.



# Carrocería

## Cajuela

El Bora cuenta con apertura automática total de la tapa de cajuela desde el interior o por medio de control remoto. Así también tiene una chapa oculta y apertura de emergencia desde el interior de la cajuela.





En el Bora se implementa un sistema de airbag avanzado, éste se adapta automáticamente a las condiciones del impacto, considerando el tamaño del ocupante y la severidad del impacto. El sistema puede detectar choques frontales, laterales y traseros.



### **Choque frontal**

Se activan los airbag frontales y los sensores de cinturones de seguridad

### **Choque lateral**

Se activan los airbags laterales y los sensores de cinturón de seguridad

### **Choque trasero**

Sólo se activan los sensores de cinturón de seguridad



El equipamiento de airbags y sensores de cinturón de seguridad depende de la versión del auto



# Seguridad

El sistema incorpora los siguientes elementos para la protección de los ocupantes.

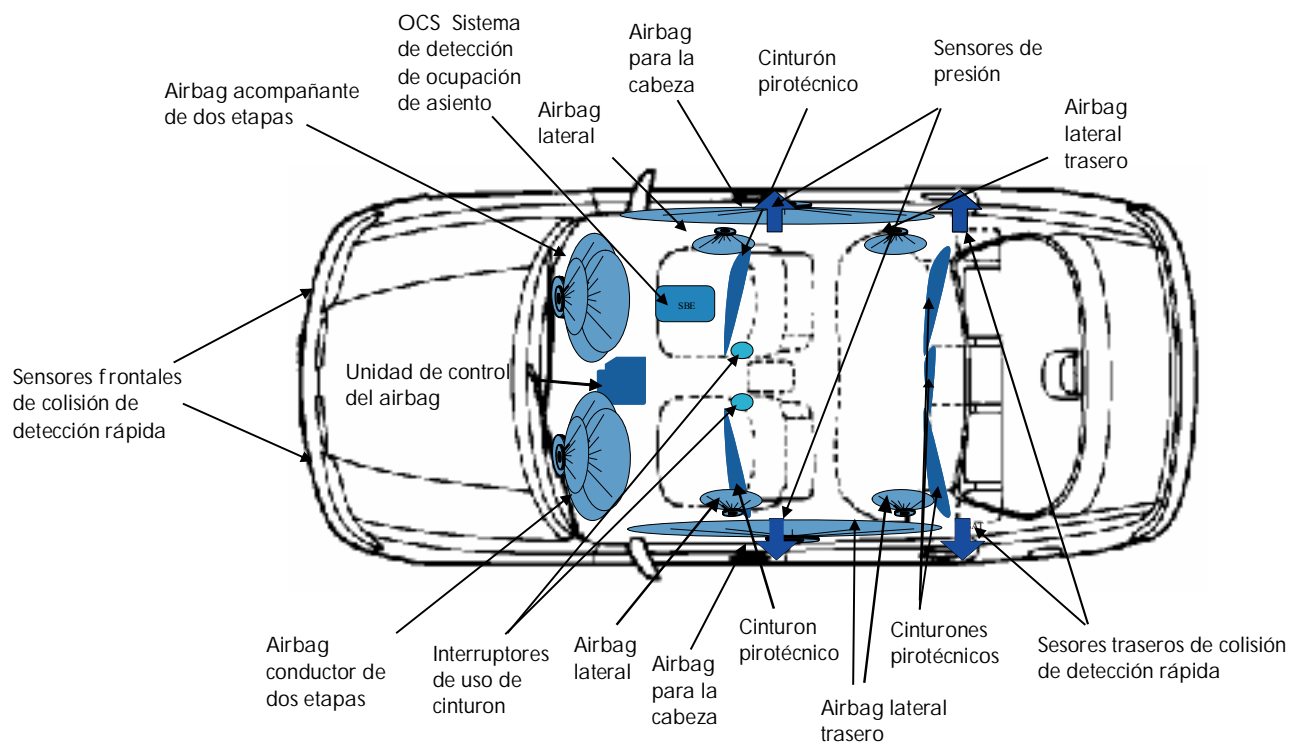
## Equipamiento de serie:

- airbags de una o dos etapas para el conductor y el acompañante,
- airbags laterales en los asientos delanteros,
- cinturones de seguridad de 3 puntos de anclaje para todas las plazas,
- pretensores y limitadores de carga para los cinturones de los asientos delanteros,
- reposacabezas activos en los asientos delanteros.



## Equipamiento opcional dependiendo de la versión del auto:

- airbags para la cabeza para los ocupantes de las plazas delanteras y traseras,
- airbags laterales para los ocupantes de las plazas traseras, en combinación con pretensores y limitadores para los cinturones de las plazas posteriores laterales
- Sistema de detección de ocupantes del asiento del pasajero (**PODS Passenger Occupant Detection System**)
- Interruptor para la desactivación del airbag del pasajero (cuando no tiene PODS)



- Protección ante impactos frontales, laterales y traseros para todos los pasajeros
- Reacción instantánea de los sensores de los cinturones
- Limitadores de fuerza para no provocar lesiones al momento de actuar

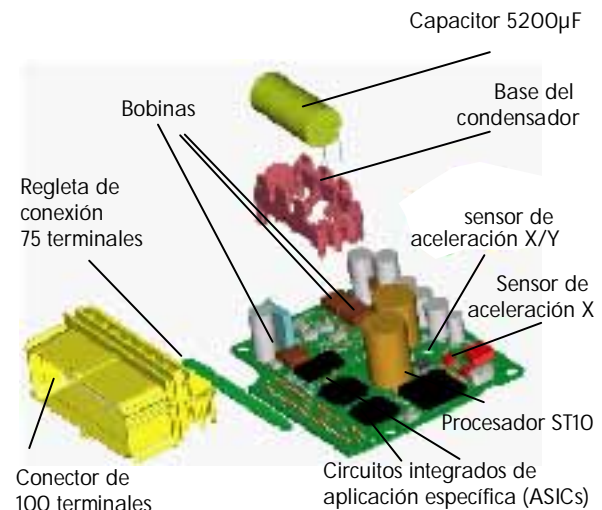
## Componentes

### Unidad de control

En este sistema se ha desarrollado una nueva unidad de control del sistema airbag con nuevo software y hardware y un conector de seguridad de 100 terminales.

Dentro de la unidad de airbag están integrados dos sensores de aceleración electrónicos, uno para los ejes X para detección de una colisión frontal y eje X-Y para la detección de un impacto frontal y lateral.

Además cuenta con un capacitor que garantiza el suministro de corriente (150 ms) a los detonadores de airbag en caso de que se desconecte la batería debido a la colisión.



### Funciones

- Detección de colisión (frontal, lateral o trasera)
- Disparo de airbags y tensores de cinturones de seguridad
- Evaluación de las señales de los sensores
- Vigilancia permanente del sistema
- Detección de averías
- Activación del testigo de uso de cinturón

### Intercambio de datos

La UCE de airbag está conectada al CAN-Bus del tren motriz y los datos que intercambia son:

- Excitar al testigo de averías K75
- Activar el testigo de uso de cinturón de seguridad
- Datos de diagnóstico
- Señal de colisión
- Señal de colisión para prueba de actuadores
- Aviso de desactivación del airbag del acompañante
- Datos del sistema ESP



Si se sustituye la UCE de airbag se tiene que codificar y adaptar por medio de la localización guiada de averías.

# Seguridad

## Airbags de dos etapas (opcional)

Los módulos de airbags para el conductor y acompañante, son de dos etapas, es decir, cada uno cuenta con dos detonadores, por lo que ahora ofrecen dos opciones de inflado, permitiendo al sistema brindar una reacción apropiada dependiendo del tamaño del ocupante.



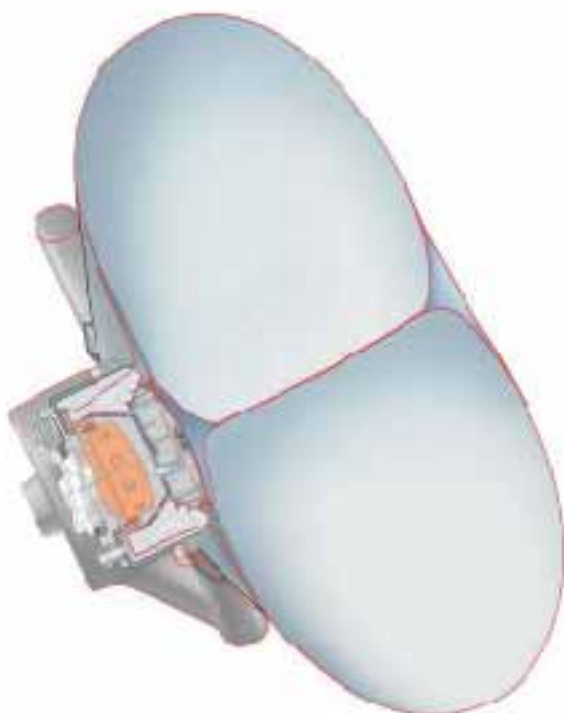
### Airbag del conductor N95 y N250

Para el airbag del conductor se implanta un generador de gas de reacción biescalonada.

Con el despliegue radial de la bolsa de aire y un disparo diferido en el tiempo para las cargas impelentes se pueden reducir las cargas físicas que actúan sobre el conductor en un accidente. Según la gravedad y la índole del accidente, la distancia temporal entre ambos disparos puede ser desde unos 5 ms hasta 50 ms. El despliegue radial y el disparo escalonado de los airbags delanteros aporta ventajas especiales si la persona no mantiene una distancia suficiente entre el volante y el tórax.

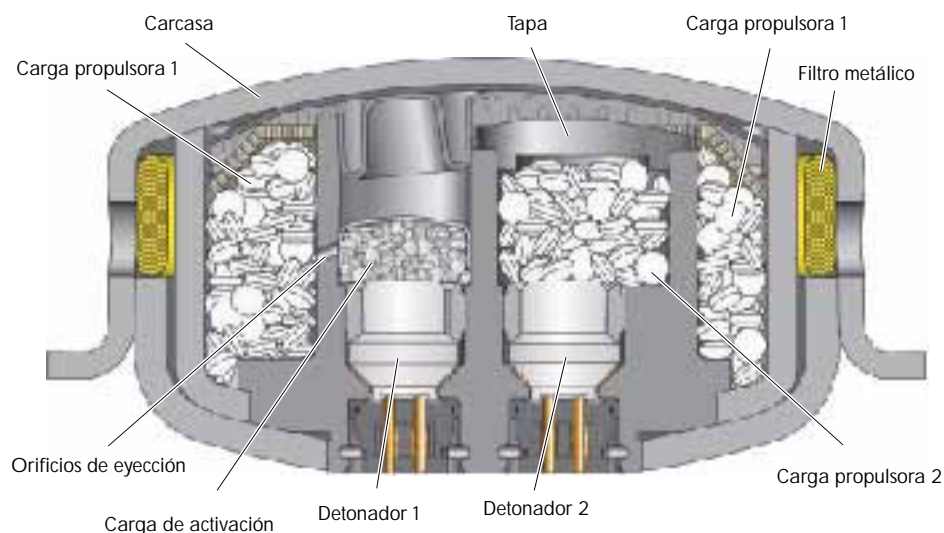
Siempre se disparan las dos cargas impelentes. De esa forma se evita que una de ellas se mantenga activable después de haberse disparado el airbag.

El generador de gas para el airbag del conductor va alojado de forma flotante en un anillo de goma. Con ello se minimizan las oscilaciones que pueden producirse en caso dado en el volante, porque el generador de gas actúa entonces como antivibrador.

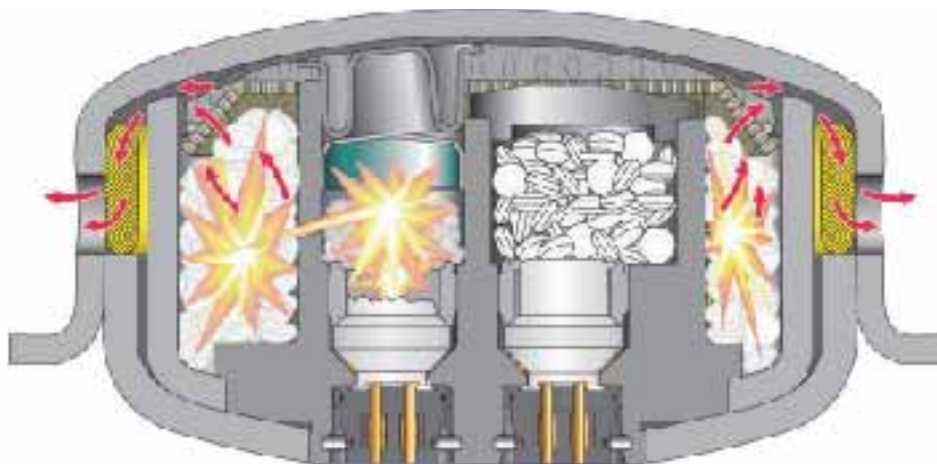


## Activación de las cargas pirotécnicas.

La unidad de control del airbag activa el detonador eléctrico de la primera carga. Éste inflama la carga inicial o de activación, la cual provoca la detonación de la carga propulsora principal a través de los orificios de eyección. La combustión de la carga propulsora genera una presión en el interior del generador de gas. Cuando esta presión supera un umbral definido, la carcasa del generador de gas se deforma y libera la vía hacia la bolsa de aire a través de un filtro metálico. El airbag se despliega y se llena a medida que combustiona la carga propulsora. Después de un tiempo definido, la unidad de control del airbag aplica corriente al segundo detonador eléctrico, el cual inflama directamente la segunda carga propulsora. El gas generado eleva la tapa de la segunda fase a partir de una presión determinada y fluye hacia el interior de la cámara de combustión de la primera fase. Desde allí llega a la bolsa de aire a través del filtro.



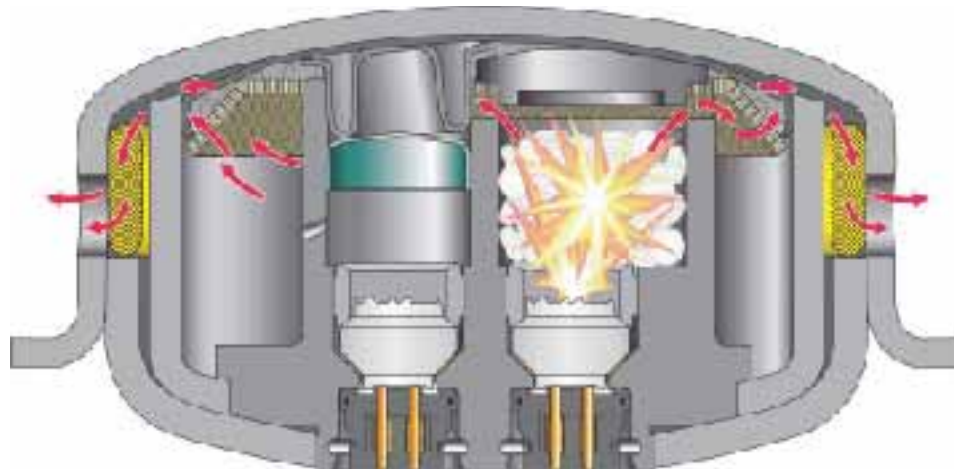
## Encendido de la primera carga propulsora





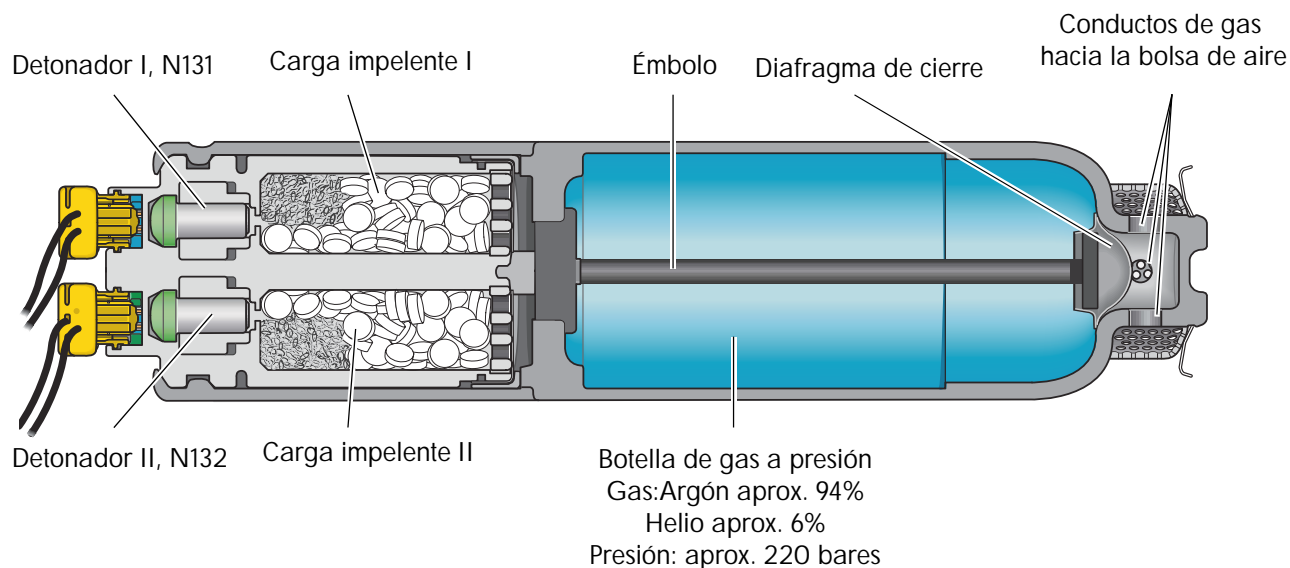
# Seguridad

## Encendido de la segunda carga propulsora



## Airbag del acompañante N131 y N132

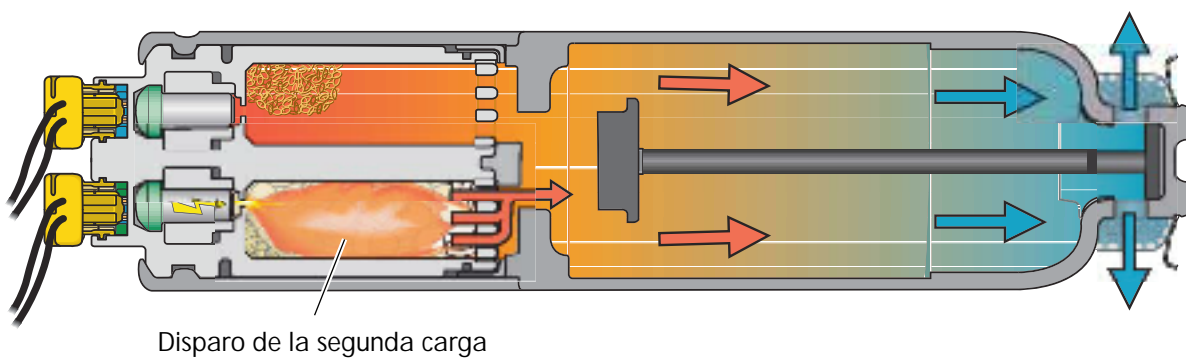
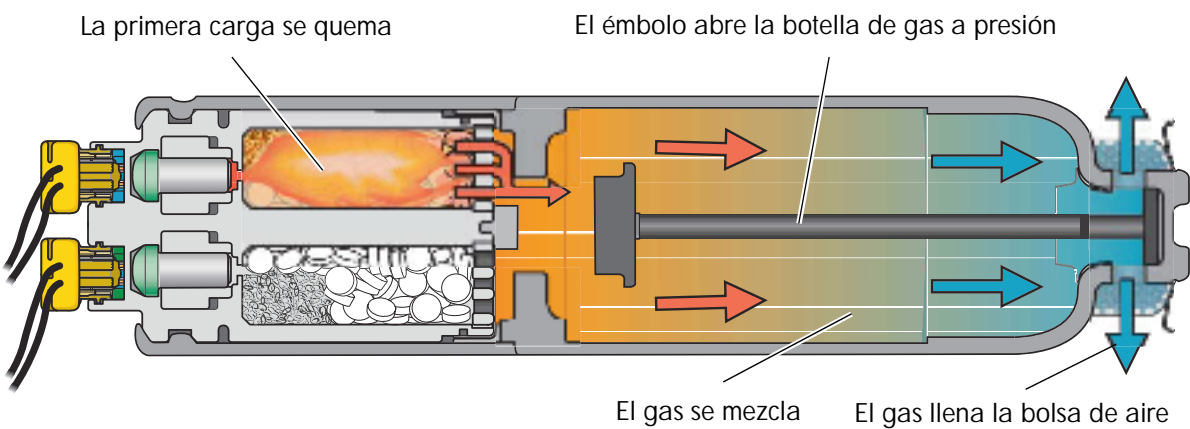
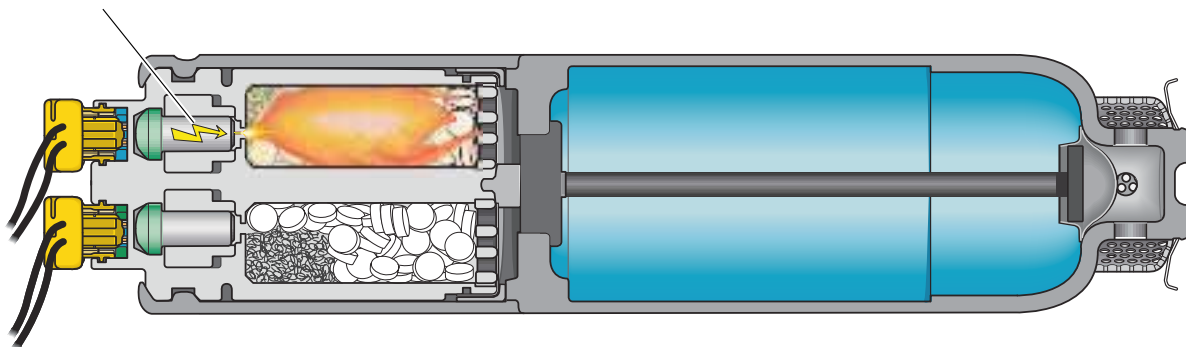
Tal y como sucede con el airbag del conductor, también el airbag del acompañante está equipado con un generador de gas de función biescalonada. En contraste con el airbag del conductor, el generador de gas en el airbag del acompañante trabaja según el principio de gas híbrido. El generador de gas consta de dos cargas impelentes pirotécnicas y una botella de gas a presión. La unidad de control para airbag dispara la primera carga impelente. La presión generada se encarga de acelerar un émbolo, el cual abre a su vez el depósito de gas a presión. El gas que se fuga es el que despliega y llena la bolsa de aire. Con la combustión de la segunda carga impelente se alimenta un volumen de gas adicional a la bolsa de aire.





## Activación de las cargas pirotécnicas

Disparo de la primera carga



# Seguridad

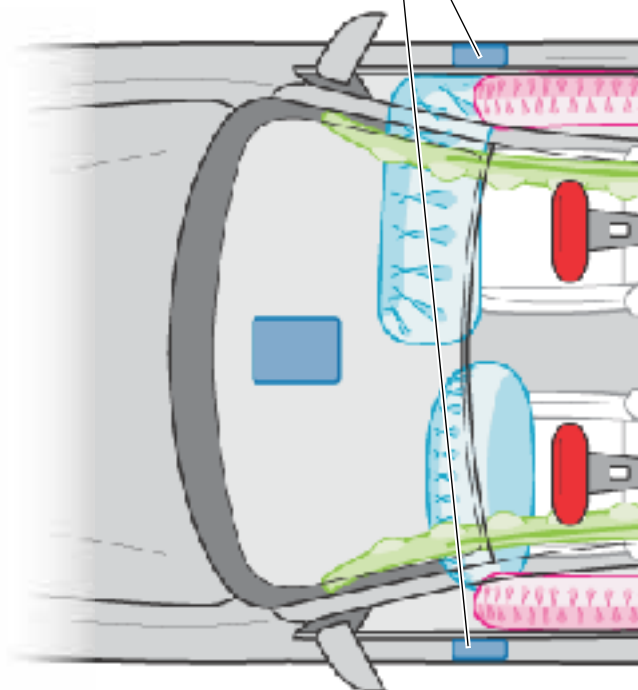
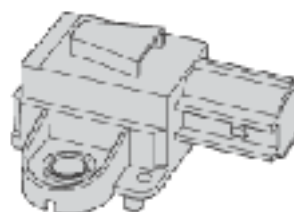
## Sensor de colisión para airbag lateral

Para detectar las colisiones laterales se montan nuevos sensores de presión en lugar de los conocidos sensores de aceleración. Estos nuevos sensores pueden registrar más rápidamente una colisión lateral en la zona de la puerta.



Sensor de colisión para el airbag lateral, lado del conductor G179,

Sensor de colisión para el airbag lateral, lado del acompañante G180



### Ubicación:

Los sensores de colisión para los airbags laterales, tanto del conductor como del acompañante, van ubicados en las puertas delanteras, entre el panel exterior y el interior.

## Funcionamiento

Los sensores registran cualquier alteración súbita de la presión motivada por la deformación que se produce en el caso de una colisión lateral.

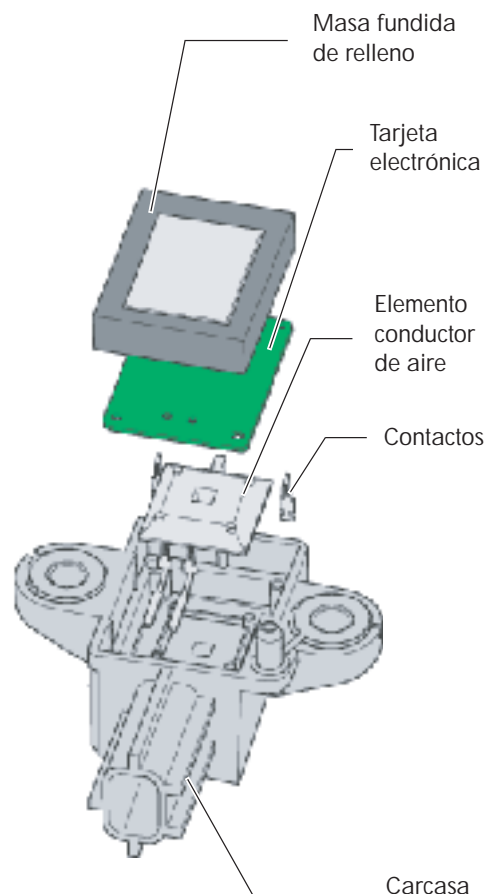
El aire es conducido hasta una tarjeta electrónica a través de un conducto. Los componentes de la tarjeta electrónica reaccionan ante cualquier cambio brusco de presión, como los que se producen durante una colisión.

## Aplicaciones de la señal

El sensor va midiendo constantemente la presión del aire. En el momento en que registra un incremento de presión superior a un determinado valor límite, envía una señal a la unidad de control de airbag.

## Efectos en caso de ausentarse la señal

Si se avería el sensor, se enciende el testigo de aviso del airbag situado en el cuadro de instrumentos.



# Seguridad

## Sistema de clasificación del ocupante (OCS Occupant Classification System) (sólo en el asiento del acompañante)

EL OCS es capaz de distinguir, basado en lecturas de categorías de peso, entre un niño, un adulto ligero o pesado para ofrecer la opción adecuada de las etapas de inflado. En colisiones a baja velocidad, el airbag del acompañante de dos etapas y el OCS trabajan juntos para activar la primera etapa del airbag, ofreciendo una protección óptima para adultos ligeros.



Cuando el OCS detecta a un niño, un asiento infantil, un porta-bebés o un asiento desocupado en el asiento del acompañante, el sistema cambia automáticamente a "airbag del acompañante apagado".

Niño  
Asiento infantil  
Porta-bebés  
Asiento desocupado

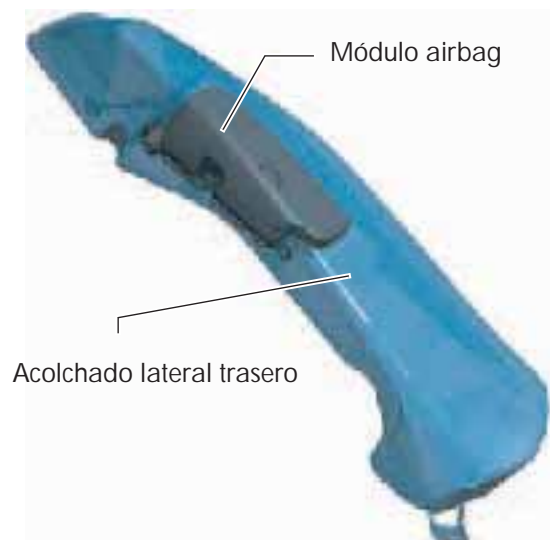


**PASSENGER  
AIR BAG OFF**

Todas estas características del OCS están enfocadas para proveer una mejor protección a pasajeros reduciendo los riesgos de lesiones gracias al desempeño del airbag.

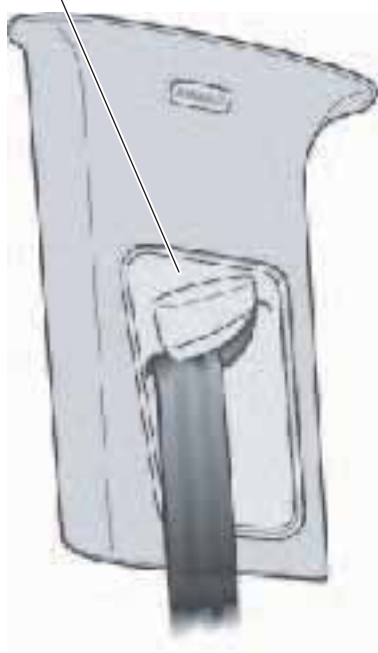
## Airbags laterales para plazas traseras

Como equipamiento opcional se pueden tener airbags laterales para las plazas traseras montados en los acolchados laterales. Esto incrementa significativamente la seguridad de los pasajeros del asiento trasero durante una colisión frontal o lateral.



## Cinturones

Cinturón del conductor en el pilar B con ajuste de altura



Los cinturones para el conductor y el acompañante llevan limitadores y pretensores pirotécnicos de activación eléctrica, de bolas recirculantes, además se montan unos elementos de reenvío que proporcionan un mayor grado de confort. El nuevo diseño de los cinturones es más compacto y ligero que los anteriores.

Las plazas traseras de los laterales que van equipadas con airbags laterales traseros cuentan también con pretensores y limitadores para los cinturones. Para lograr un mayor grado de confort se han fijado los retractores a la carrocería a la altura del hombro.

El asiento trasero central lleva un cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje cuyo retractor va montado en el respaldo del asiento.



# Seguridad

## Conmutador de desconexión (sólo cuando no se dispone del sistema OCS)

El conmutador de desconexión del airbag frontal del acompañante únicamente envía dos señales a la unidad de control central:

- airbag activado.
- airbag desactivado.

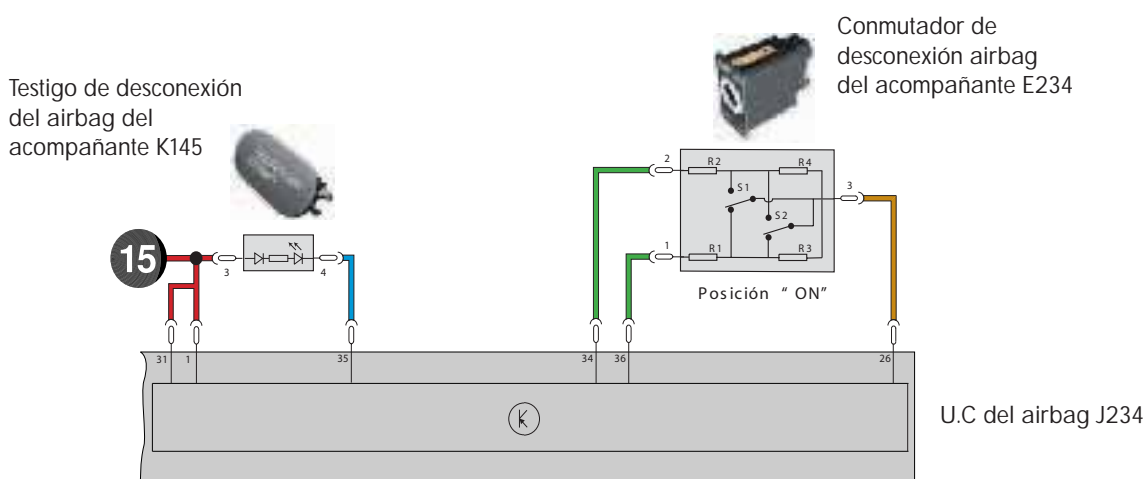
Esto es así porque en el nuevo sistema no es necesario que el conmutador desconecte físicamente el circuito del airbag ni que cierre entre sí los contactos del detonador.

En el interior del conmutador, la combinación de cuatro resistencias proporciona la señal de salida adecuada para que la unidad de control proceda a la activación o desactivación del airbag; de esta forma la unidad de control también puede determinar el estado del conmutador. Al girar la llave de posición ON a OFF o viceversa, los conmutadores internos S1 y S2 pasan de una posición a otra, variando la señal de salida a través de los terminales 1 y 2.

Por otro lado, el testigo del airbag del acompañante desconectado está ubicado en el panel de instrumentos del vehículo.

La unidad de control del airbag controla el estado del testigo de desconexión, así como del conmutador.

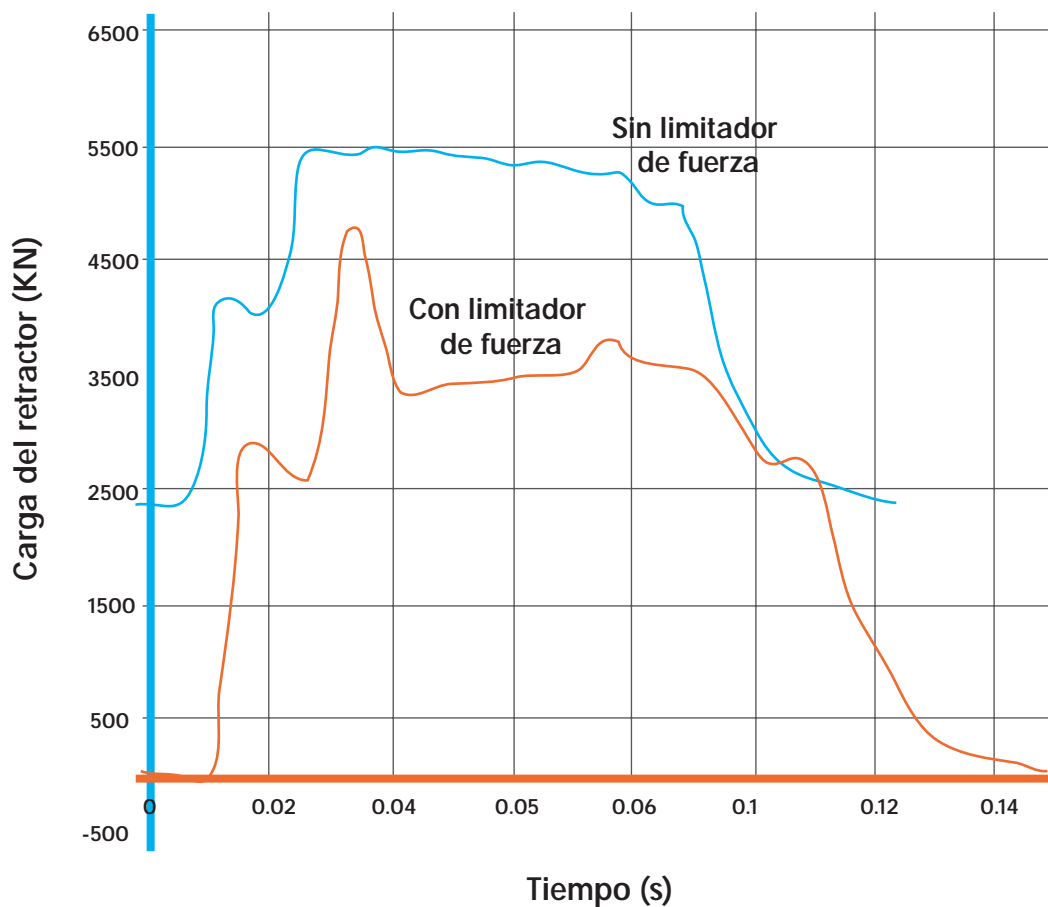
En caso de avería del conmutador, el testigo para la desconexión del airbag del acompañante desactivado K145 parpadea con una frecuencia de 1 Hz.



Las operaciones de adaptación y codificación se realizan ahora a través de la opción "localización guiada de averías" o a través de la nueva opción, "funciones guiadas" del VAS5051.

## Cinturones con limitador de fuerza

Al emplear pretensores pirotécnicos se reduce la holgura de los cinturones al momento del impacto. Conforme progresa el impacto, los limitadores de fuerza detrás del Poste B aflojan un poco el cinturón para reducir el exceso de fuerza en los ocupantes. El cinturón trabaja en conjunto con los airbags de dos etapas para reducir las fuerzas del impacto que alcanzan a los ocupantes de los asientos delanteros.

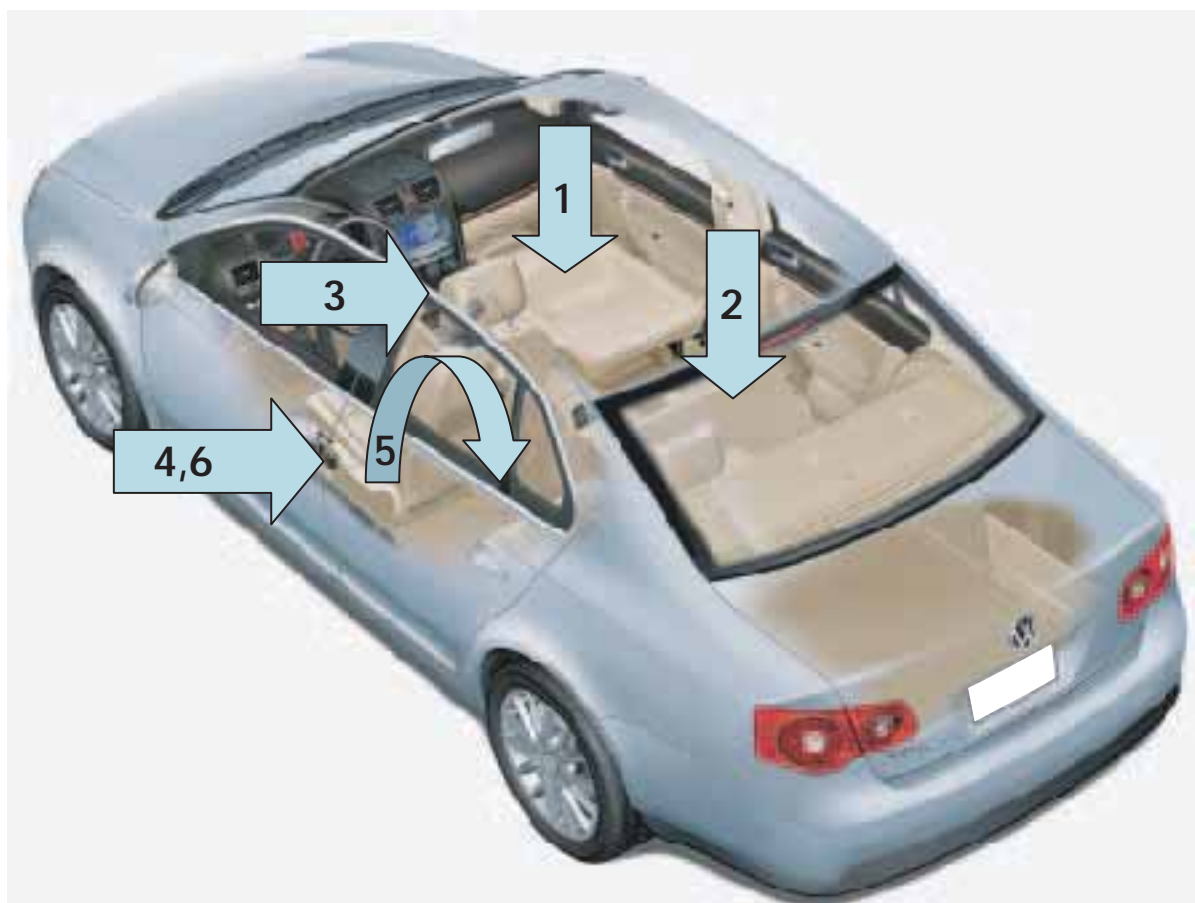


# Seguridad

## Sistema de asientos

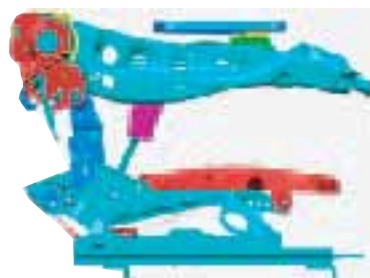
Dentro de las innovaciones implementadas en los asientos del Bora se encuentran las siguientes:

- Asiento del acompañante con función de carga larga
- Respaldo trasero con compuerta de carga
- Cabeceras activas
- Soporte lumbar eléctrico de 4 vías
- Respaldo del conductor 100% eléctrico
- Asiento completamente eléctrico (opcional)



## Asiento del acompañante con función de carga larga

En las versiones con asiento de confort el asiento del acompañante puede ser doblado completamente hacia delante y asegurarlo horizontalmente. En conjunto con el concepto del respaldo abatible del asiento trasero, se brinda una excelente variabilidad para transportar artículos largos.



## Asientos traseros

Respaldo trasero con compuerta de carga

Los asientos traseros tienen las siguientes características:

- Respaldo trasero abatible 1/3 - 2/3 (60-40)
- 3 cabeceras traseras con visibilidad mejorada
- Chapa en respaldo para asegurarlo cuando se deja con el valet parking, con indicador de "abierto" en rojo
- Compuerta central con descansabrazos y portavasos integrado para transportar artículos largos (de hasta 2.40 m de largo)
- Sistema Isofix en asiento trasero para proveer comodidad y rapidez al fijar asientos infantiles
- El respaldo se puede abatir completamente sin necesidad de levantar la banca



# Seguridad

## Cabeceras activas (CAHR: Crash-Active Head Restraints)

Durante un impacto trasero los ocupantes son presionados contra el respaldo, la presión resultante y la energía cinética activan el sistema de las cabeceras activas de los asientos delanteros.

Las cabeceras activas CAHR se montan sólo en los asientos delanteros. El sistema realiza un movimiento automático hacia arriba y hacia adelante de la cabecera aprovechando la inercia del ocupante.

La innovación del Bora se refiere no sólo a las cabeceras activas, también hay una reacción del soporte lumbar al mismo tiempo y se mueve hacia adelante dentro del respaldo cuando las cabeceras van hacia abajo para absorber toda la energía y evitar lesiones en la cabeza, dando como resultado una reducción significativa de lesiones potenciales por el latigazo en impactos traseros.



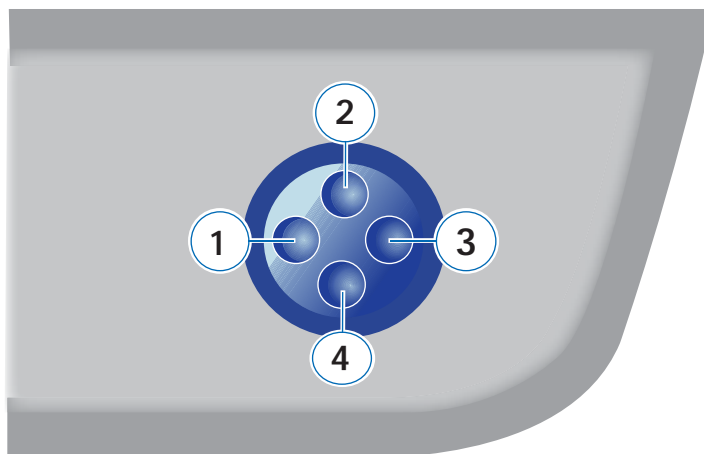
Movimiento de las cabeceras





## Soporte lumbar eléctrico de 4 vías (opcional)

El soporte eléctrico lumbar proporciona un ajuste adicional, considera las diferentes formas y estaturas de los cuerpos de cada usuario.



## Respaldo eléctrico del conductor

Para proveer la mayor comodidad y operación útil, el Bora ofrece para todos los modelos la inclinación eléctrica del respaldo para la mejor posición individual



# Seguridad

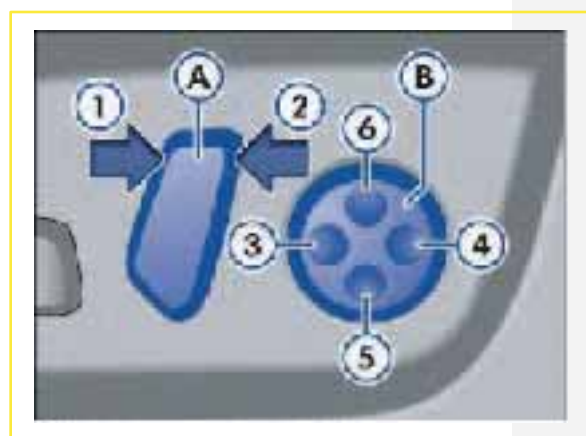
## Asiento eléctrico con memoria (opcional)

Como equipo opcional en el lado del conductor se puede disponer de un asiento eléctrico con memoria con capacidad de realizar 12 diferentes movimientos (12 vías):

- Asiento adelante / atrás
- Parte frontal del asiento / abajo
- Parte trasera del asiento / atrás
- Inclinación del respaldo adelante / atrás
- Apoyo lumbar de 4 vías (hacia fuera/hacia adentro y arriba/abajo)



Con el sistema de asientos de 12 vías se permite encontrar la mejor posición de sentado a conductores de todos tamaños.



## Motor

Volkswagen de México, en su interés por cuidar el medio ambiente, presenta el motor R5 que con sus características especiales continúa la batalla contra la contaminación.



El motor R5 (cinco cilindros en línea) es implantado en el BORA con 110 KW, y una cilindrada aproximada de 2.5 litros, montado transversalmente.

Tiene una culata de aluminio de flujo transversal con dos válvulas de admisión y dos de escape para cada cilindro.

Otra característica del motor R5 es que presenta la ventilación mixta del cárter con la cual se reduce la contaminación debido a una mejor separación de hidrocarburos y aire. El motor se monta con 12° hacia atrás para un mejor comportamiento ante los esfuerzos longitudinales. Se anexa una bomba de vacío mecánica para la asistencia del servofreno.

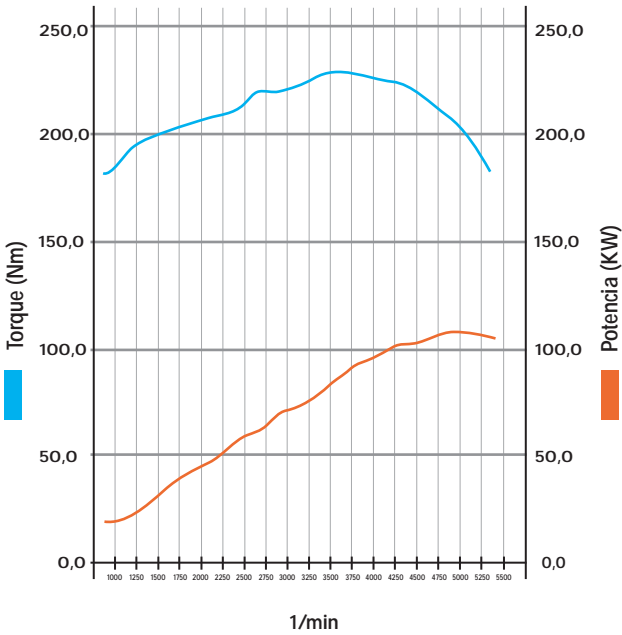
# Motor

## Datos técnicos

Siglas de motor	BGQ	BGP
Cilindrada	2480	2480
Diámetro (mm)	82.5	82.5
Carrera (mm)	92.8	92.8
Potencia (KW/rpm)	110 / 5,000	110 / 5,000
Par motor (Nm /rpm)	228 / 4,000	228 / 4,000
Relación de compresión	9.5:1	9.5:1
Orden de encendido	1 - 2 - 4 - 5 - 3	1 - 2 - 4 - 5 - 3
Posición de montaje	12° hacia atrás	12° hacia atrás
Concepto de Emisiones	SULEV	TIER 2 / LEV 2
Sistema de inyección	MPJ BOSCH - Motronic	MPJ BOSCH - Motronic
ROZ (octanos)	91*	91*

\* Con gasolina de menor octanaje los valores de torque y potencia varian

## Diagrama de par y potencia

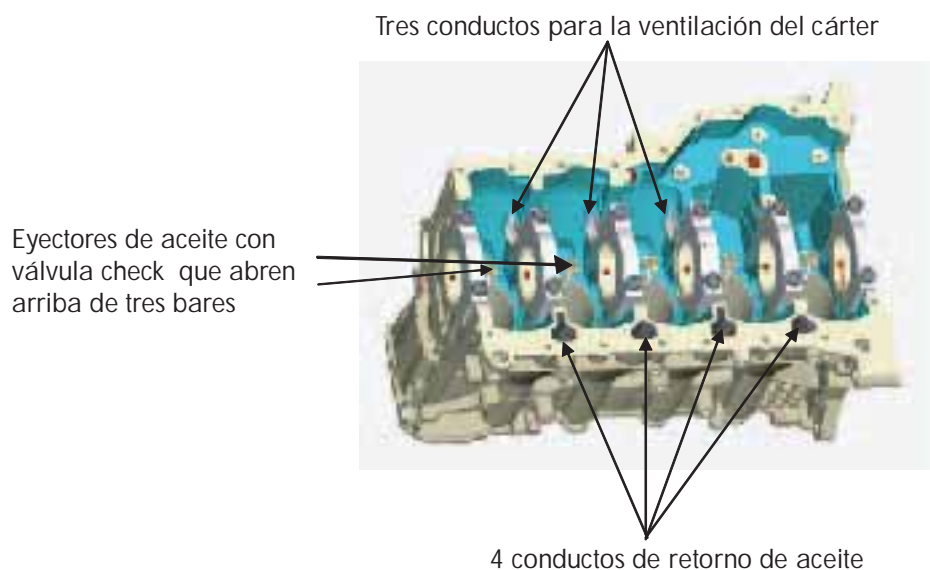
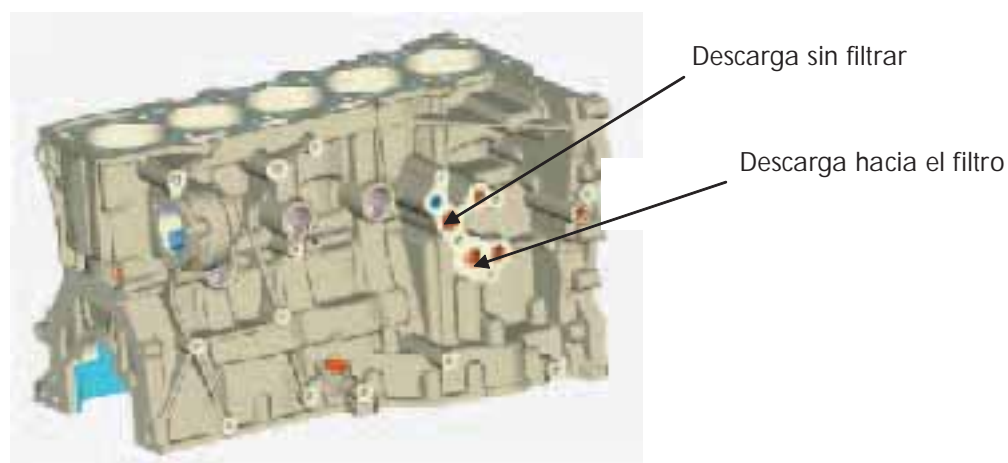


## Acabado

Para lograr que las paredes de los cilindros tengan una superficie que permita una lubricación eficiente entre cilindro y pared, se aplica un honeado fluídico (bruñido), que consiste en aplicar agua a alta presión.

El monoblock tiene dos venas de lubricación para descarga.

Una vena descarga aceite sin filtrar hacia la vena principal de lubricación y la otra descarga aceite filtrado hacia la vena secundaria de lubricación.

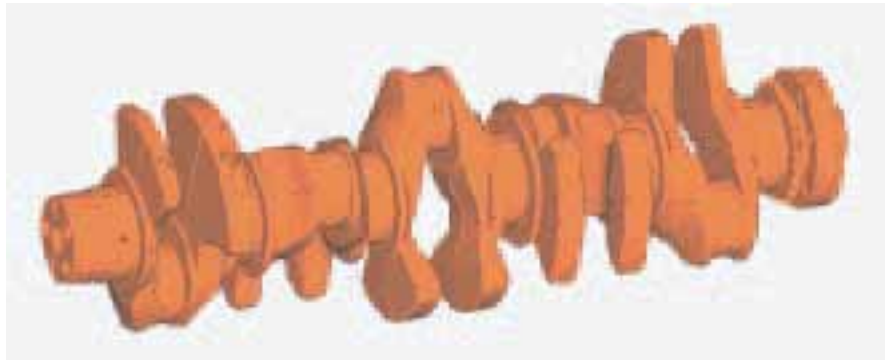




# Motor

## Cigüeñal

El cigüeñal es fabricado en acero estructural micro-aleado, carrera de 92.8 mm.



Tiene integrada la rueda dentada para la distribución. Los muñones de biela están equidistantes a  $72^\circ$ , no hay muñones compañeros.

## Biela

Es trapezoidal y fracturada la tapa de biela.



La biela es fabricada en hierro forjado, con longitud de 144 mm. Se fabrica en una sola pieza para posteriormente fracturar la tapa logrando después una unión perfecta entre la tapa y bielas reduciendo al mismo tiempo los esfuerzos provocados por el movimiento.

## Pistón

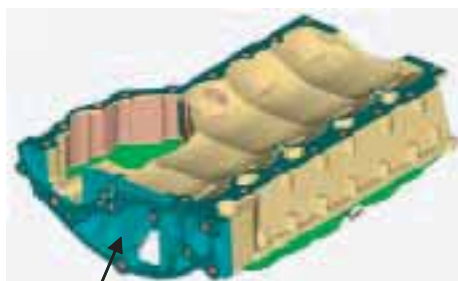
El pistón no tiene muescas para las válvulas de escape porque estas tienen menor diámetro que las de admisión, el diámetro es de 82.5 mm



## Cárter híbrido

Es componente estructural de la unión motor - caja de cambios, una parte del cárter es de aluminio y la parte inferior es de lámina de acero, la pieza de aluminio contiene parte de los conductos que retornan el lubricante por gravedad debajo del espejo de aceite para evitar turbulencias. Para unir las piezas del cárter se aplica un sellador.

La pieza de aluminio está diseñada de tal forma que recibe el aceite que retorna el cigüeñal y las bielas durante el funcionamiento del motor para evitar que entre en contacto con el espejo de aceite y así reducir la formación de turbulencias.



Unión motor caja



# Motor

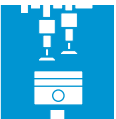
## Bomba de aceite

La bomba es de engranes de dientes externos accionada mediante cadena, la cantidad de aceite impulsado es de 14 ml por vuelta de engrane.

Contiene una válvula reguladora de presión y una válvula limitadora de presión (válvula de seguridad).

La presión regulada es de  $3.5 + 0.7$  bares y la presión limitada es de  $11 + 2/-1$  bares.

La relación de transmisión (motor-bomba) es de 1 a 0.96

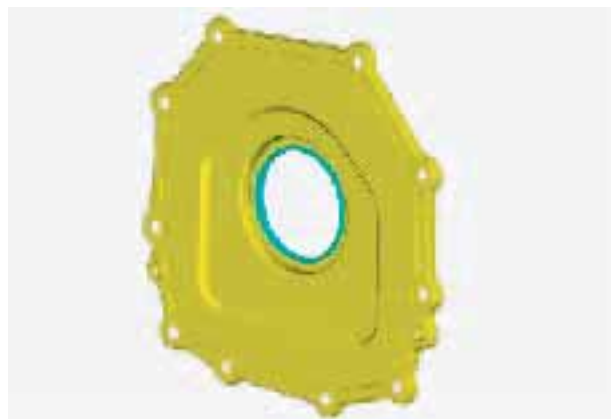


Válvula limitadora

Válvula reguladora

## Brida retén delantero

La brida es de acero, la brida y el retén forman una sola pieza y se unen al monoblock mediante el sellador.



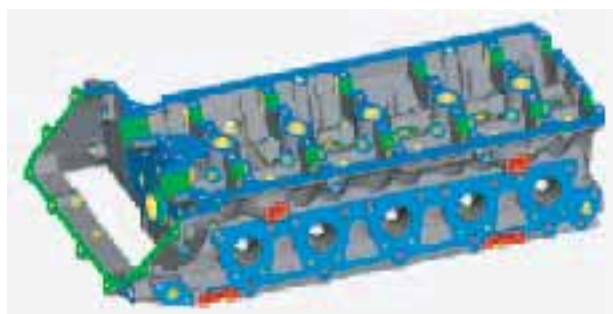
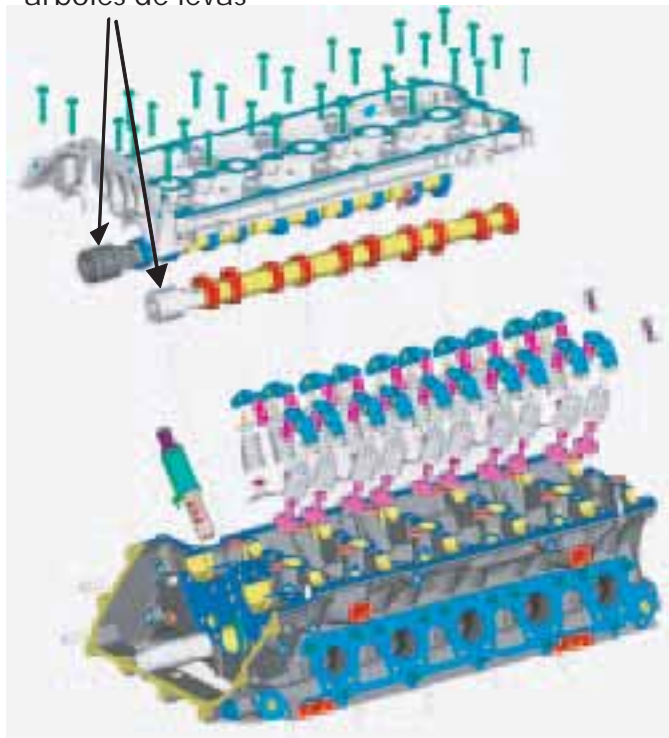
## Culata

La culata es de aluminio y contiene el soporte para la tapa de distribución.

La culata se alimenta de aceite por dos conductos, uno sirve para lubricar la bancada de los árboles de levas, los bujes y el tensor de cadena. El otro conducto es para la válvula que activa al variador de aletas de la distribución variable.

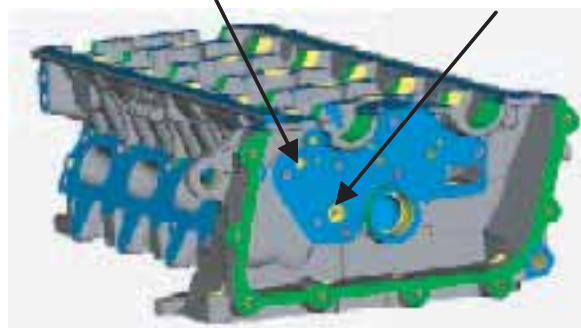
En la culata se encuentra un pequeño filtro de aceite para la protección del sistema de distribución variable, tiene además una válvula antirretorno para evitar que se descargue el sistema cuando el motor está apagado.

árboles de levas



Válvula antirretorno

Filtro



# Motor

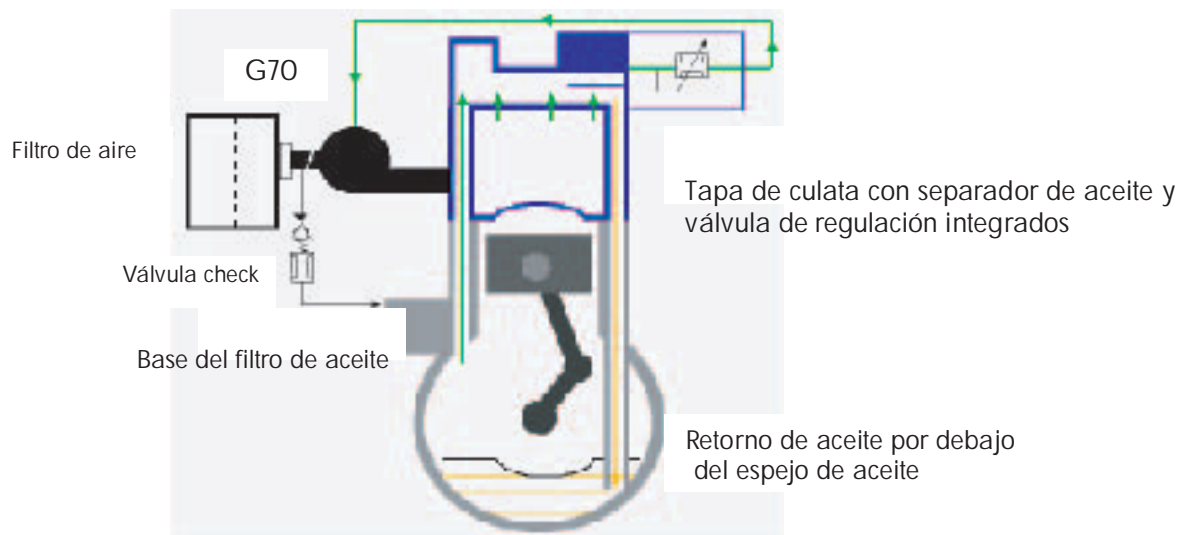
## Árboles de levas

En su diseño se contienen los libramientos para los tornillos de fijación de la culata al monoblock, el árbol de levas de admisión contiene la estrella generatriz de impulsos para el sensor hall G40



## Ventilación del cárter

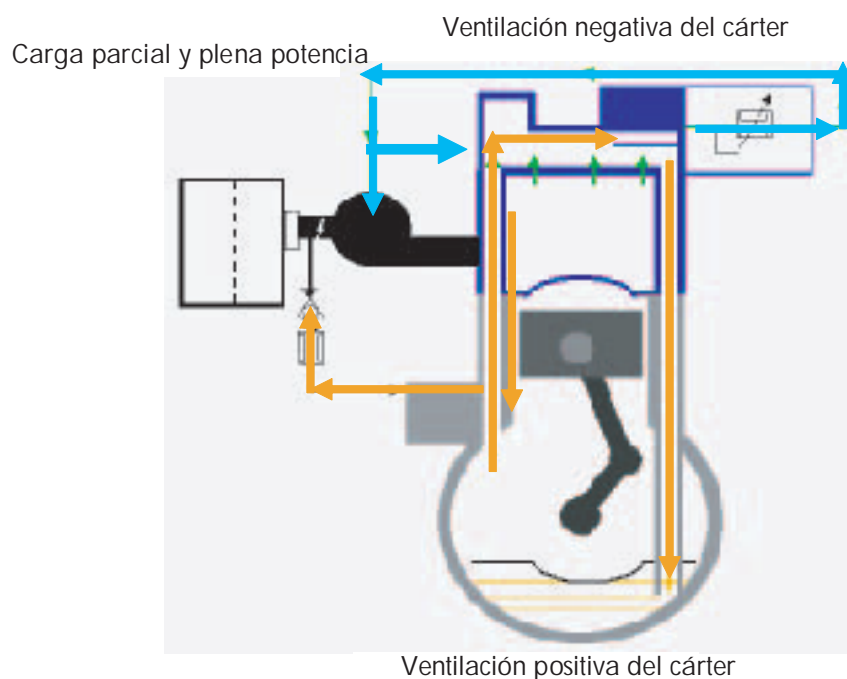
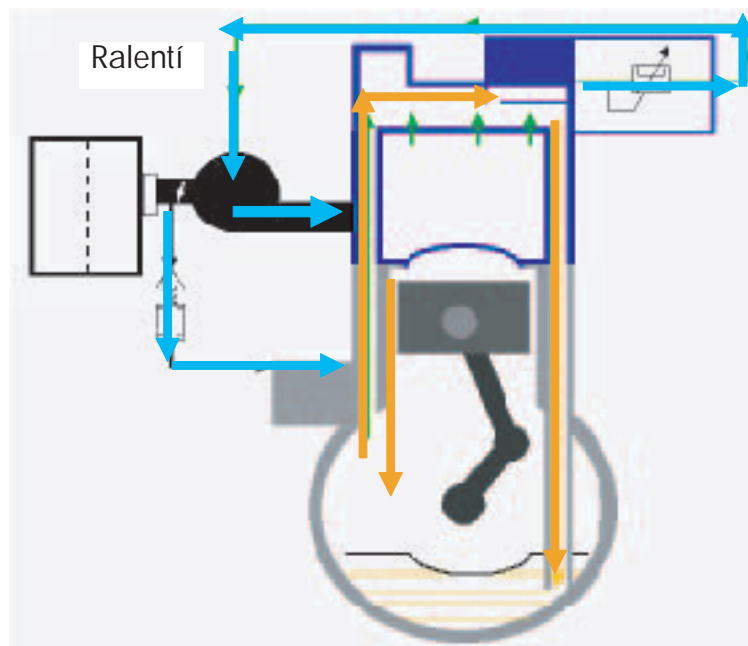
Al estar trabajando el motor, parte de la mezcla de aire y gasolina, así como gases quemados producto de la combustión, se escapan por los extremos de anillos hacia el cárter. Estas sustancias contienen, además de gasolina no quemada, todo el espectro de emisiones de los gases de escape, los cuales se mezclan con vapores de aceite formándose una sobrepresión en el cárter.





La función del sistema de ventilación del cárter es guiar a estos gases, libres de aceite, hacia la admisión de aire y además asegurar que no haya una sobrepresión en el cárter.

Para el motor R5 se há implementado la ventilación mixta del cárter, la cuál consiste en ser de ventilación negativa cuando el motor está en ralentí y cargas parciales, esto es cuando hay vacío suficiente, pero que se vuelve positiva cuando se acelera y se pierde el vacío en el múltiple de admisión.



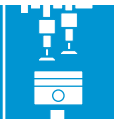
# Motor

## Tapa de culata

Por la tapa de la culata se guían los gases de la ventilación a través de cámaras selladas contra cualquier contacto adicional con aceite. En esta pieza se lleva acabo la separación del aceite contenido en los gases.

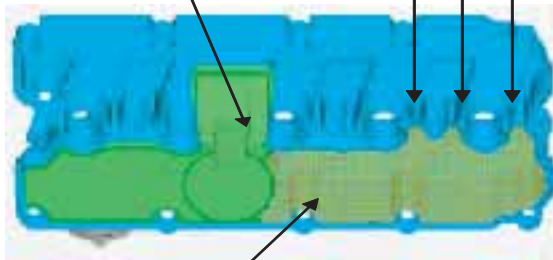
Inicialmente los gases entran a una cámara de estabilización en donde se realiza una separación primaria.

Después pasan a un separador ciclón en donde se realiza la separación final.

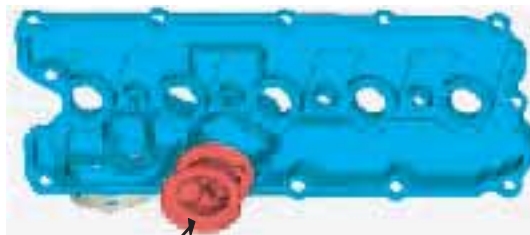


Válvula para retorno de aceite condensado

Entrada de gases



Cámara de estabilización



Separador ciclón

Gases libres de aceite

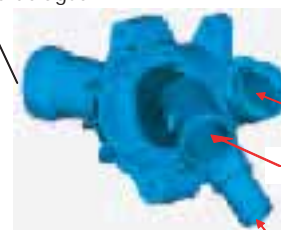
## Separador ciclón



Aceite condensado

## Alojamiento del termostato

A la bomba de agua



Del tubo de la culata

Del radiador de agua

Del radiador de aceite

## Filtro de aceite

La base del filtro contiene el conducto para la toma de aire de la ventilación del cárter además del intercambiador de calor para el enfriamiento del lubricante.

Ventilación



## Distribución

Está formada por cadenas, ruedas dentadas, tensores hidráulicos y guías. La distribución por cadena se utiliza debido al poco espacio disponible

Árbol de levas de admisión

Rueda dentada  
Para impulsar la  
bomba de vacío

Bomba de  
aceite



Árbol de levas  
de escape

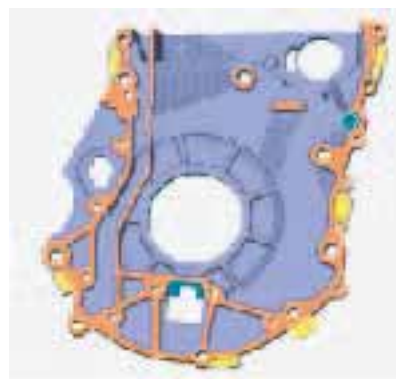
Cigüeñal

La sincronización se realiza con el punto muerto superior del pistón 5 utilizando el tornillo para sujetar el cigüeñal y el dispositivo para los árboles de levas.

# Motor

## Retén posterior del cigüeñal

Sirve para sellar la parte posterior del cigüeñal y el sistema de cadenas, también aloja a la bomba de vacío y al conjunto sensor de RPM y su estrella generatriz de impulsos.



## Tapa con boca de llenado

Fabricada en aluminio, sirve para sellar la parte posterior de la culata y el conjunto de cadenas, además sirve de fijación de la brida de agua y la boca de llenado de aceite.

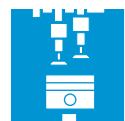
La unión se hace por medio de sellador



## Estrella generatríz de impulsos para el G28

El sensor es de tipo efecto Hall, y la estrella generatríz de impulsos es una rueda magnetizada

La señal de 60 -2 se ubica en el punto muerto inferior, esto es en el inicio de la fase de compresión del ciclo Otto teórico.



## Bomba de vacío

La bomba de vacío para el boster es movida por la rueda intermedia.



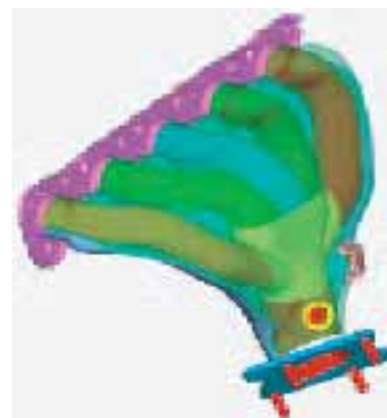


# Motor

## Tubo múltiple de escape

Presenta la tecnología de flujo de aire aislado, en la cual se colocan los tubos en la parte interior pero no se sueldan con el fin de permitir el movimiento relativo entre ellos y absorber la expansión y contracción durante los cambios de temperatura. Las cubiertas superior e inferior se sueldan y queda un espacio de aire entre los tubos y el exterior con lo cual se reduce la temperatura y el ruido.

El tubo múltiple sirve de fijación para la sonda lambda.



## Tubo múltiple de admisión

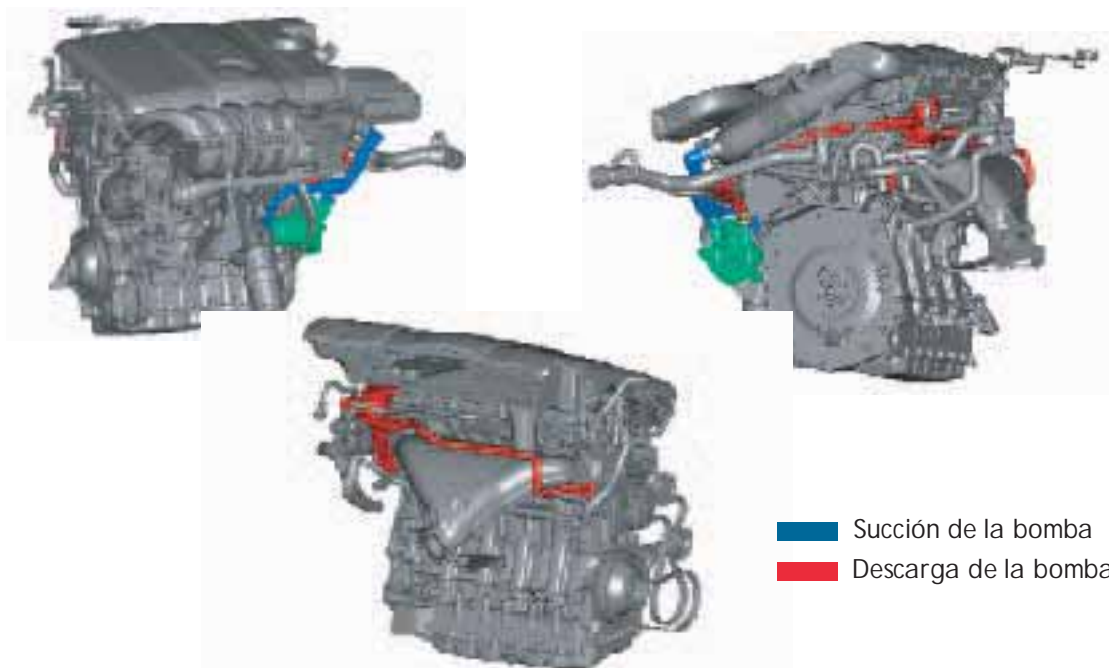
Es fabricado en material plástico y tiene forma de caracol, que le permite obtener un tubo de admisión largo.

Aloja al riel de inyectores, la válvula AKF, la mariposa de aceleración y el sensor de presión del múltiple de admisión



## Sistema de aire secundario

El aire se conduce a los puertos de escape con un flujo encontrado .



■ Succión de la bomba  
■ Descarga de la bomba

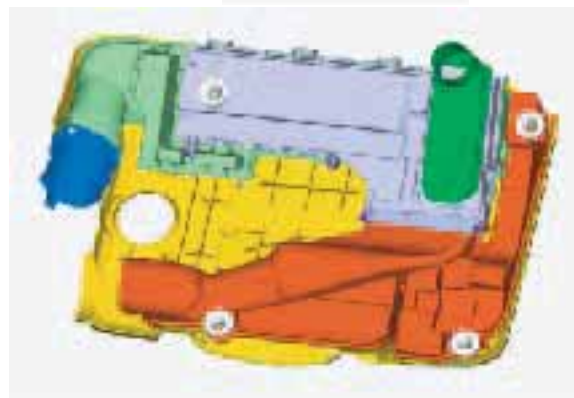
## Filtro de aire

Se aloja en la cubierta de plástico del motor.

La cubierta del motor tiene en su interior resonadores para la reducción de ruido, y cuenta además con una válvula para la toma de aire caliente.



Válvula para aire caliente

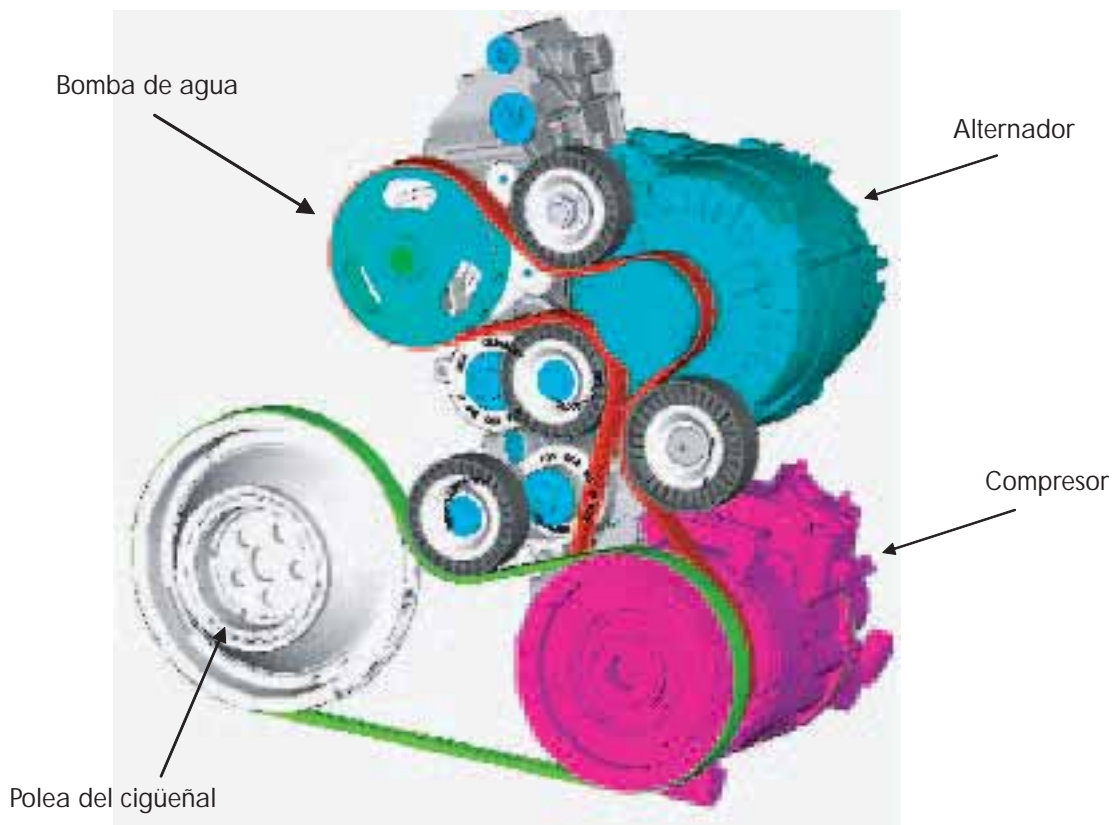


# Motor

## Bandas Poli V

Se utilizan dos bandas Poli V para el movimiento de los elementos.

Una banda une la polea del cigüeñal con la del compresor del clima y la otra une a la polea del compresor del clima con las del alternador y bomba de agua.



## Sistema de inyección de combustible con emisión de gases SULEV

### Sensores

#### Componentes

G71 Sensor de presión del múltiple de admisión

G28 Sensor de rpm

G40 Sensor hall en el árbol de admisión

G79 G185 Potenciómetros del pedal del acelerador

G187 G188 Potenciómetros de la unidad de mariposa

G11 G66 Sensores de detonación

G62 Sensor de temperatura del líquido refrigerante

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

F, F47 Interruptores del pedal de freno

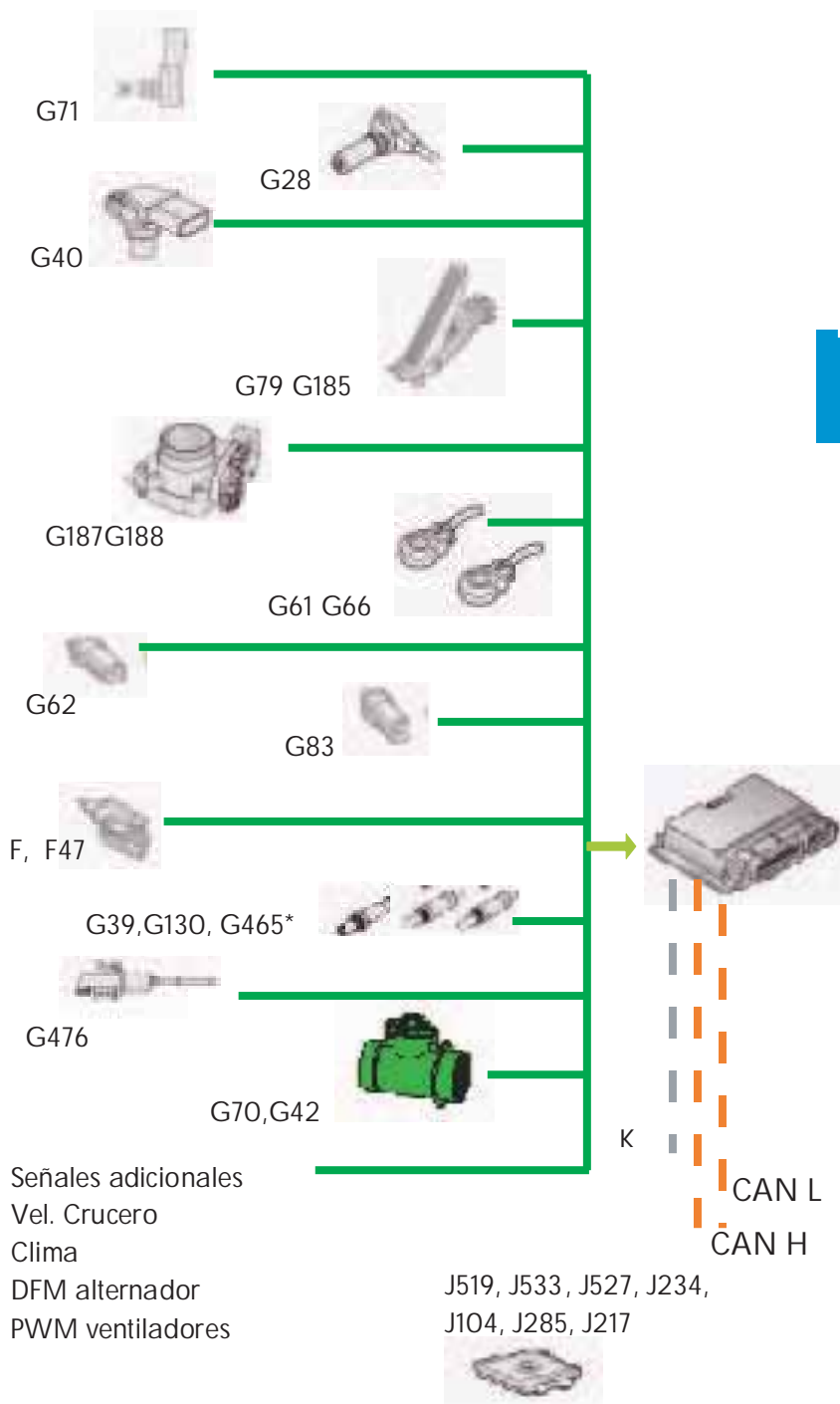
G39 Sonda lambda antes del precatalizador

G130 Sonda lambda después del catalizador

\* G465 Sonda lambda antes del catalizador

G70 Sensor de masa de aire y G42 Sensor de temperatura de aire

J533 UCE Gate Way



\* Sólo norma SULEV

# Motor

## Actuadores

### Componentes

N80 Válvula AKF

Relé 167 para bomba de gasolina

G6 Bomba de gasolina

N70, N127, N291, N292, N323  
Trasformadores de encendido

N30, N31, N32, N33, N83  
Inyectores

G186 Motor de la unidad de mariposa

N205 Válvula para la regulación del  
árbol de admisión

Z19 Calefacción de sonda lambda  
antes del precatalizador

Z29 Calefacción de sonda lambda  
después del catalizador

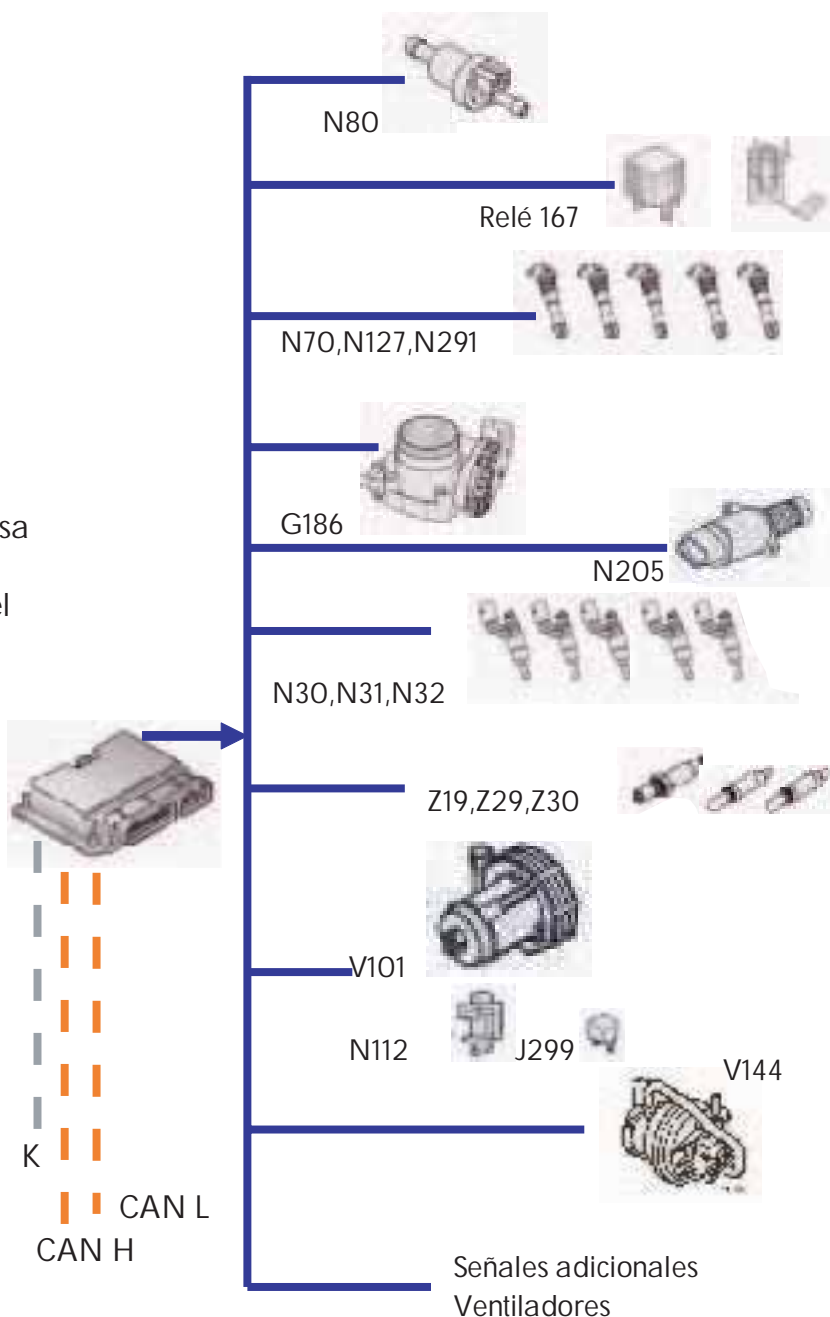
\* Z30 Calefacción de sonda lambda  
antes del catalizador

V101 Bomba de aire secundario

N112 Válvula para el aire  
secundario

J299 Relé para bomba de aire  
secundario

V144 Bomba LDP



\* Sólo norma SULEV



Para el Bora se dispone de dos tipos de transmisiones una manual de 5 velocidades y una automática de 6 velocidades.

### Transmisión manual de 5 velocidades

Esta transmisión tiene el mismo principio de funcionamiento que las transmisiones manuales de 5 velocidades ya conocidas en otros modelos. Solamente se han modificado las relaciones de transmisión de fuerza adaptándolas para el motor R5. Otros cambios se encuentran en estos componentes:

- Carcasa de embrague (mayor altura, nueva fundición sin agujero para velocímetro)
- Carcasa de transmisión (nueva fundición se agrega refuerzos)
- Aros sincronizadores con recubrimiento de molibdeno en conos (elimina rosca)
- Nuevo sistema de cambios

### Transmisión automática de 6 marchas 09G

La transmisión automática de 6 velocidades 09G es compacta, con control electrónico y se monta transversalmente, está basada en el sistema Lepelletier, el cual se compone de un conjunto planetario simple acoplado a un conjunto planetario doble Ravigneaux.

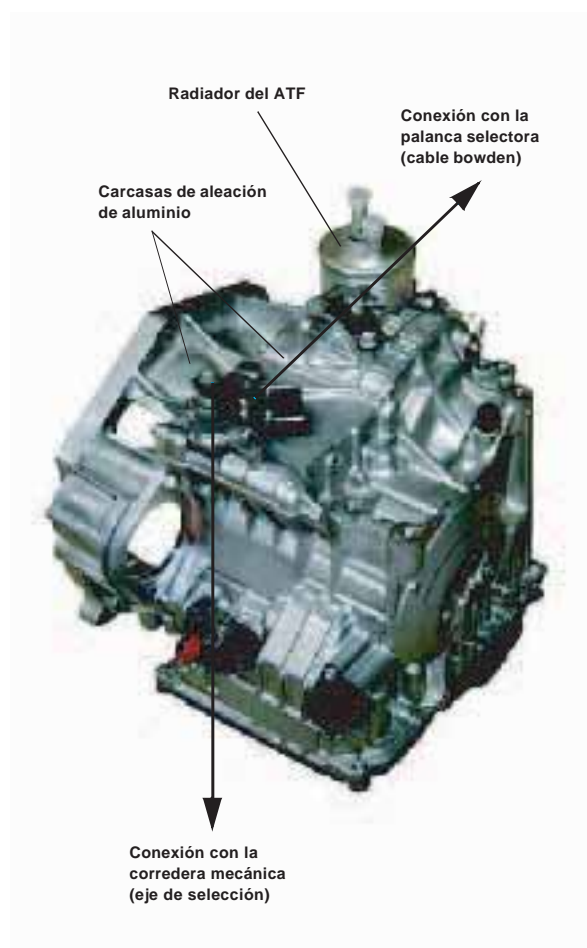
Funciona con un sistema de embrague con mando hidráulico muy preciso.

Este sistema de control hace posible que el cambio de las marchas sea suave y sin tirones.

El conductor puede seleccionar con la palanca selectora entre el programa económico (funcionamiento normal) o el deportivo. Para ello hay que colocar la palanca en la posición "D" para el funcionamiento normal o en "S" para el programa deportivo. Además, también se puede elegir el modo manual Tiptronic.

### Relación de transmisión

1ª	3.778
2ª	2.118
3ª	1.360
4ª	1.034
5ª	0.838
Reversa	3.600



# Transmisiones

## Datos técnicos

Denominación	09G
Letras distintivas	6KC
Capacidad de par	310 Nm
Peso	84 kg
Longitud	350 mm
Embrague	Convertidor de par con embrague de bloqueo
Marchas	Seis marchas adelante y una hacia atrás
Modos de funcionamiento	Automático (normal, deportivo) y Tiptronic
Cantidad de llenado de aceite	7,0 l (Sin recarga).

## Relación de transmisión

1 <sup>a</sup>	4.044
2 <sup>a</sup>	2.371
3 <sup>a</sup>	1.556
4 <sup>a</sup>	1.159
5 <sup>a</sup>	0.852
6 <sup>a</sup>	0.672
Reversa	3.193

## Funcionamiento

El par del motor se transmite al árbol de turbina del cambio a través de un convertidor de par. Las marchas se engranan por el accionamiento electrohidráulico de los tres embragues, los dos frenos y el piñón libre.

El par se transmite al diferencial a través de un árbol intermediario situado dentro de la caja de cambios automática.

La caja de cambios se adapta al par motor que se tiene que transmitir aumentando o reduciendo el número de parejas de discos de los embragues y frenos.

## Convertidor

El convertidor de par hidrodinámico actúa como elemento de arrancada y refuerza el par motor. La construcción del convertidor de par corresponde al diseño convencional.

El convertidor de par se compone de la carcasa del convertidor con corona sobre el volante de inercia, el embrague de bloqueo con amortiguador torsional, la rueda de bomba, la rueda de turbina y la rueda directriz.

El embrague de bloqueo establece la unión rígida entre el motor y la caja de cambios.

El embrague puente se cierra en función de la carga y la velocidad, evitándose de este modo el resbalamiento del convertidor. Esto a su vez tiene un efecto positivo en el consumo de combustible y en las emisiones de escape.

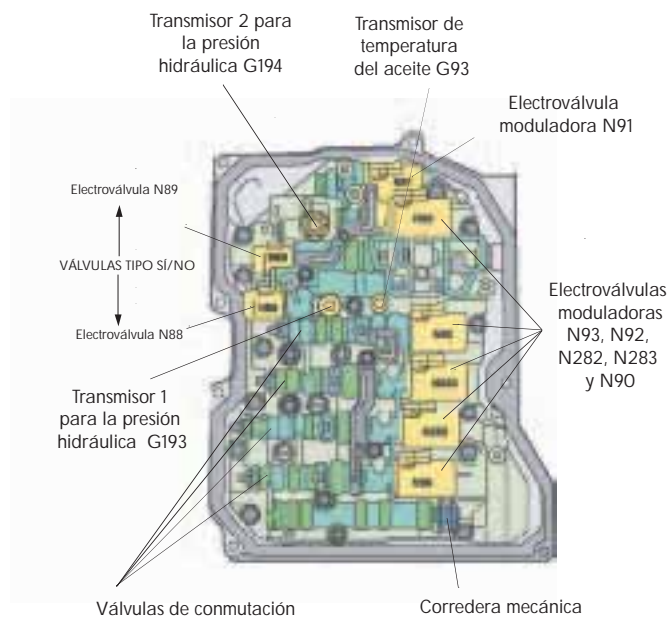


## Caja de correderas

En la caja de correderas y en la carcasa del cambio, acoplada encima de ella, se encuentran:

- los transmisores de la presión hidráulica G193 (1) y G194.
- el transmisor de la temperatura del ATFG93,
- las electroválvulas N88, N89y
- las válvulas reguladoras de presión N90 (8), N91, N92, N93, N282 y N283,
- el transmisor del régimen de entrada del cambio G182 (en la carcasa del cambio),
- el transmisor del régimen de salida del cambio G195 (en la carcasa del cambio)

Las electroválvulas son controladas eléctricamente y abren y cierran conductos que activan los accionamientos hidráulicos en la caja de correderas.

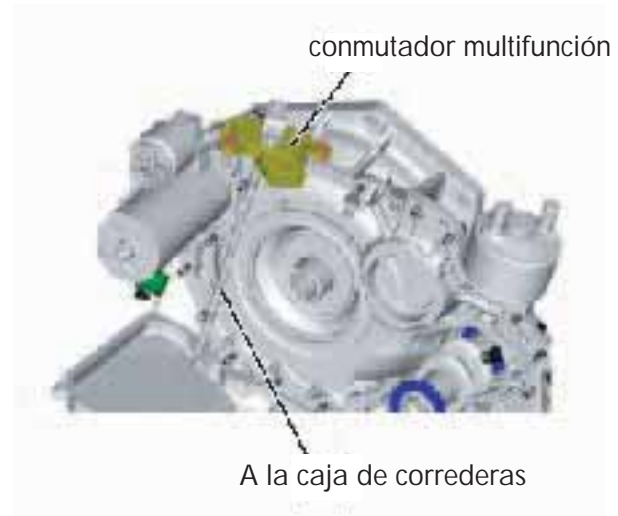


# Transmisiones

## Conmutador multifunción

El conmutador multifunción está atornillado sobre la parte delantera izquierda de la caja de cambios, y mueve la varilla selectora que va a la caja de correderas.

El conmutador transmite a las correderas de forma mecánica (mediante el cable de selección) la posición de la palanca selectora y activa las correspondientes funciones de conexión en la caja de correderas.



## Circuito del aceite

La bomba de ATF, impulsada por el eje de la bomba, garantiza la circulación del aceite (ATF - Automatic Transmission Fluid).

Dicha bomba aspira el aceite del cárter, proporciona la presión necesaria al convertidor, a los embragues y frenos multidisco y se encarga de que los componentes del conjunto planetario y del grupo final estén suficientemente lubricados. Además bombea el aceite a través del radiador montado sobre la carcasa del cambio. El líquido refrigerante del motor circula por el radiador del aceite del cambio.

Dos sensores de presión controlan la presión hidráulica del circuito.

El transmisor de temperatura del ATF G93 situado en la caja de correderas controla la temperatura del aceite del cambio.



## Mecánica

Las seis velocidades hacia delante y la marcha atrás se consiguen mediante la disposición del sistema Lepelletier que consiste en un conjunto planetario simple acoplado a un conjunto planetario doble.

En el proceso de conmutación intervienen cinco elementos de fricción electrohidráulicos (tres embragues multidisco y dos frenos multidisco) y un piñón libre.

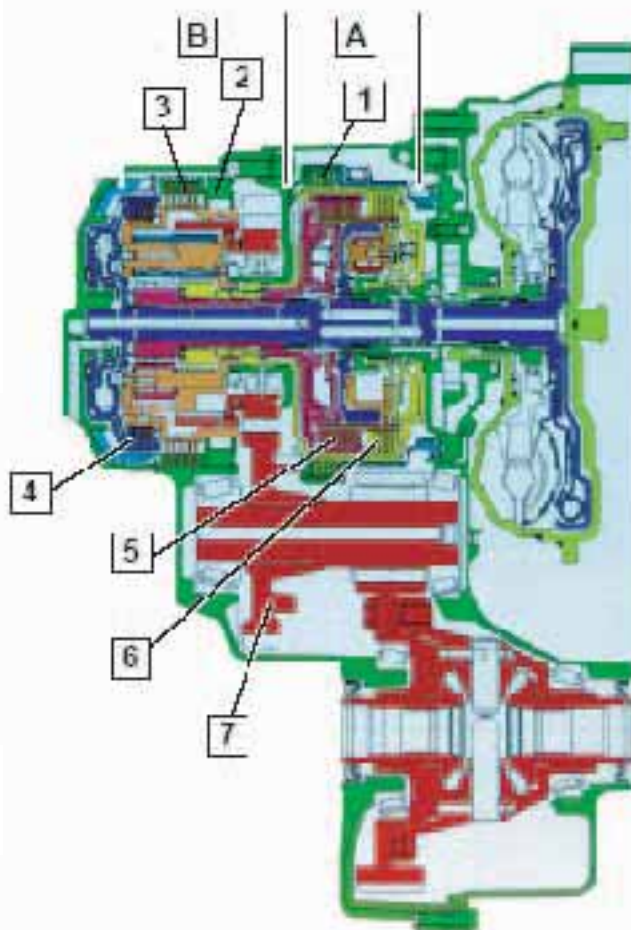
La unidad de control controla las funciones del cambio y la comunicación con otras unidades de control a través del CAN bus.

### Componentes mecánicos

- A Conjunto planetario simple
- B Conjunto planetario doble (Revignaux)
- 1 Freno multidisco 1
- 2 Piñón libre
- 3 Freno multidisco 2
- 4 Embrague multidisco 2
- 5 Embrague multidisco 1
- 6 Embrague multidisco 3
- 7 Piñón de bloqueo de aparcamiento

Marcha	Embrague			Freno		P. libre
	K1	K2	K3	B1	B2	F1
1	X				(X)	X
2	X					
3	X		X			
4	X	X				
5		X	X			
6		X		X		
R			X		X	

X Elemento de mando cerrado  
(X) Cerrado sólo en deceleración





# Transmisiones

## Programas de cambios de marcha

Con la palanca selectora se pueden seleccionar los programas "D" (Drive), "S" (Sport) y el modo de cambio "Tiptronic".

En el modo "D" el vehículo funciona normalmente en modo económico (funcionamiento normal). La unidad de control del cambio automático selecciona automáticamente el programa más adecuado a cada situación de marcha con el menor consumo de combustible.

Este programa dinámico de cambios de marcha analiza el modo de conducción y adapta automáticamente los puntos de cambio a las condiciones de marcha (trayecto de montaña o circulación con remolque).

El programa deportivo "S" aumenta la agilidad del vehículo ya que se alargan más las marchas. Como alternativa, el modo Tiptronic permite cambiar las marchas de forma manual, lo que permite una conducción deportiva como en una transmisión manual.



## Función de emergencia / desbloqueo de emergencia

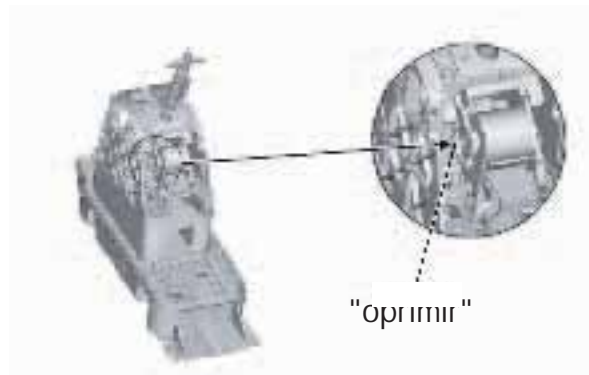
En caso de avería de los imanes o del cambio, la unidad de control envía una señal para mantener las funciones mínimas de conducción.

En el modo de emergencia se encuentran disponibles las siguientes marchas:

Posición de la palanca selectora	Marcha
R	Marcha atrás
D	3ª marcha
S	3ª marcha

En caso de fallar la alimentación de corriente, se puede mover la palanca selectora de la posición "P" a la posición "N" desbloqueando mecánicamente el imán.

Para ello hay que utilizar un objeto apropiado (p. ej. un destornillador de la caja de herramientas de a bordo) para oprimir el imán de bloqueo de la palanca selectora.



Para el desarrollo del tren motriz del Bora se consideraron los siguientes aspectos principales: agilidad deportiva, confort, alto nivel de seguridad de conducción y una excelente maniobrabilidad en la conducción.

Estos aspectos planteados parcialmente contradictorios se han logrado resolver por medio de la acción conjunta de numerosas innovaciones con soluciones de detalles desarrolladas de una forma decisiva. Sobre todo merece mención aquí el nuevo eje trasero de brazos múltiples y la servodirección electromecánica.

## Eje delantero

Se implanta un eje McPherson de nuevo diseño con brazos trapezoidales.

El Bora estará disponible con tren de rodaje standard y tren de rodaje para carreteras en mal estado.

Las diferencias residen en los muelles, amortiguadores, barras estabilizadoras y en los cojinetes metal-goma.

Hay cubiertas adicionales que protegen los componentes del eje expuestos a golpes de piedras en el tren de rodaje para carreteras en mal estado.

### Tren de rodaje para carreteras en mal estado

Carrocería 10 mm más en alto en comparación con el tren de rodaje standard, y con un peso total correspondientemente adaptado.



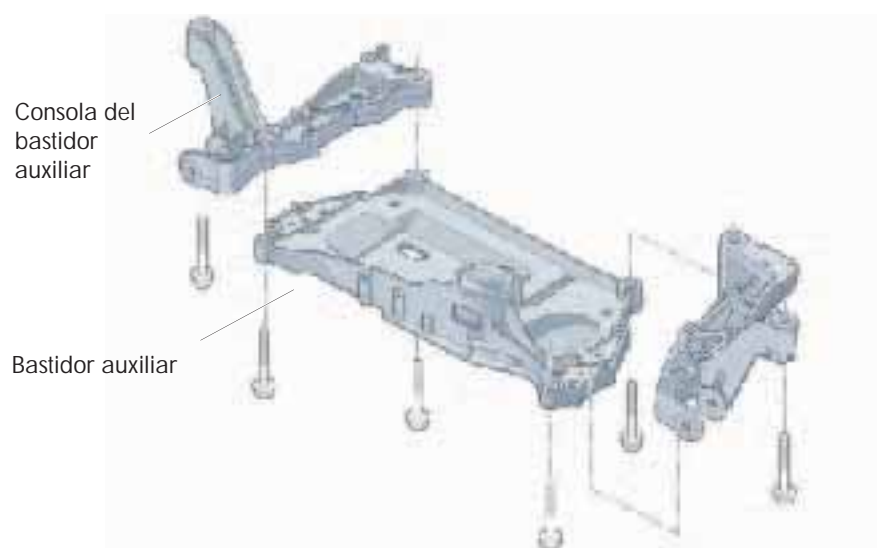
# Tren de rodaje

## Componentes del sistema

### Bastidor auxiliar

El bastidor auxiliar de 3 piezas en aluminio se utiliza para alojar los brazos transversales, barra estabilizadora y caja de dirección.

Debido a la unión fijada con 6 tornillos a la carrocería se consigue un alto nivel de rigidez y unas buenas cualidades dinámicas.



### Brazo telescópico

Los muelles son versiones helicoidales lineales con muelles adicionales progresivos de poliuretano.



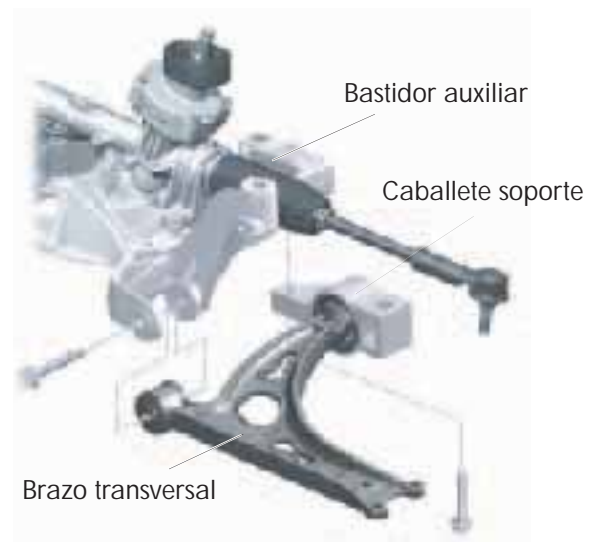
## Mangueta

La mangueta de fundición de forma esférica va sujeta al brazo telescópico a través de una unión de apriete. En el nivel inferior va unida a la rótula. El conjunto cojinete de rueda va atornillado con la mangueta.

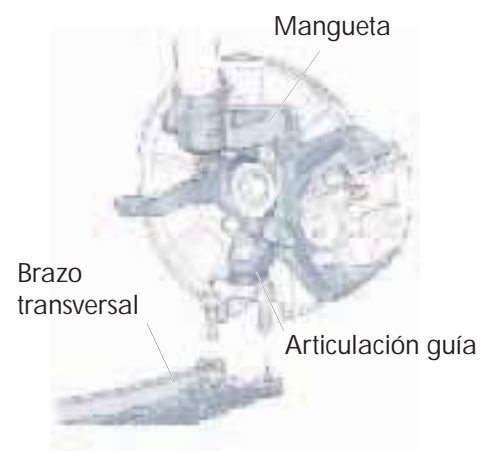


## Brazo transversal, rótula y caballete soporte

El brazo transversal establece la unión inferior entre carrocería y mangueta. La articulación guía va fijada en tres puntos atornillados al brazo.



El brazo transversal va alojado delante directamente en el bastidor auxiliar y detrás fijado a la carrocería por medio de un caballete soporte de aluminio.



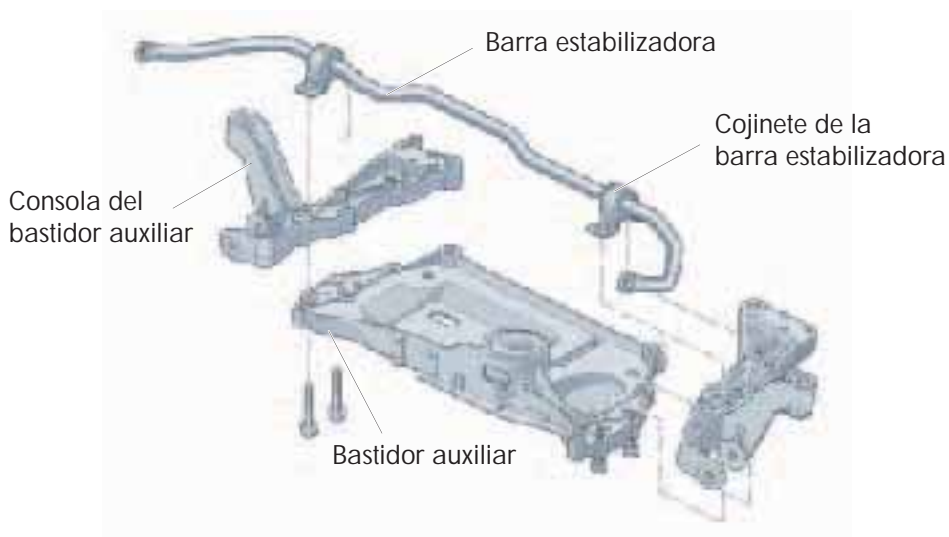
# Tren de rodaje

## Barra estabilizadora

Esta sujeta por medio de dos cojinetes de goma al bastidor auxiliar. Los extremos de la barra estabilizadora van ligados directamente a los brazos telescópicos por medio de bieletas de acoplamiento y articulaciones de bola.

De esta forma se realiza una relación de transmisión de movimiento óptima de 1:1 (recorrido de la rueda = recorrido en el extremo de la barra estabilizadora).

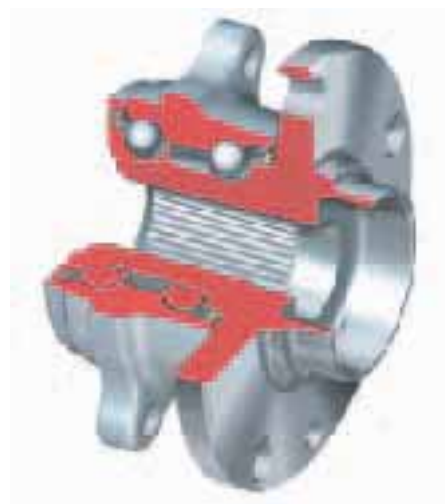
Esto garantiza una respuesta sensible de la barra estabilizadora. El área de sección transversal es, menor que la usada en la plataforma A4 contribuyendo a la reducción de peso. Además, en el eje delantero se han empleado barras estabilizadoras tubulares contribuyendo a la reducción de peso de otros 0.9 kg.





## Conjunto cojinete de rueda

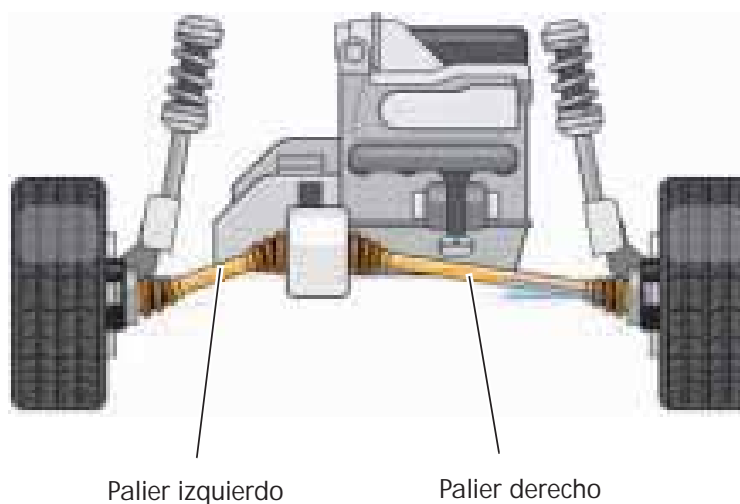
Se implanta el conjunto cojinete de rueda de tercera generación. El cubo y los cojinetes constituyen una sola unidad, que se atornilla con el portarrueda. Las fuerzas ejercidas al ajustar el cojinete desaparecen. Como consecuencia se obtiene una vida útil más larga y se simplifican los trabajos de montaje y desmontaje en el área de Servicio.



## Semieje articulado

En el Bora se implanta el probado concepto de tracción por medio de semiejes de diferente longitud.

El semieje mas corto se monta del lado izquierdo y es macizo. Por su parte el semieje derecho es mas largo y es tubular.

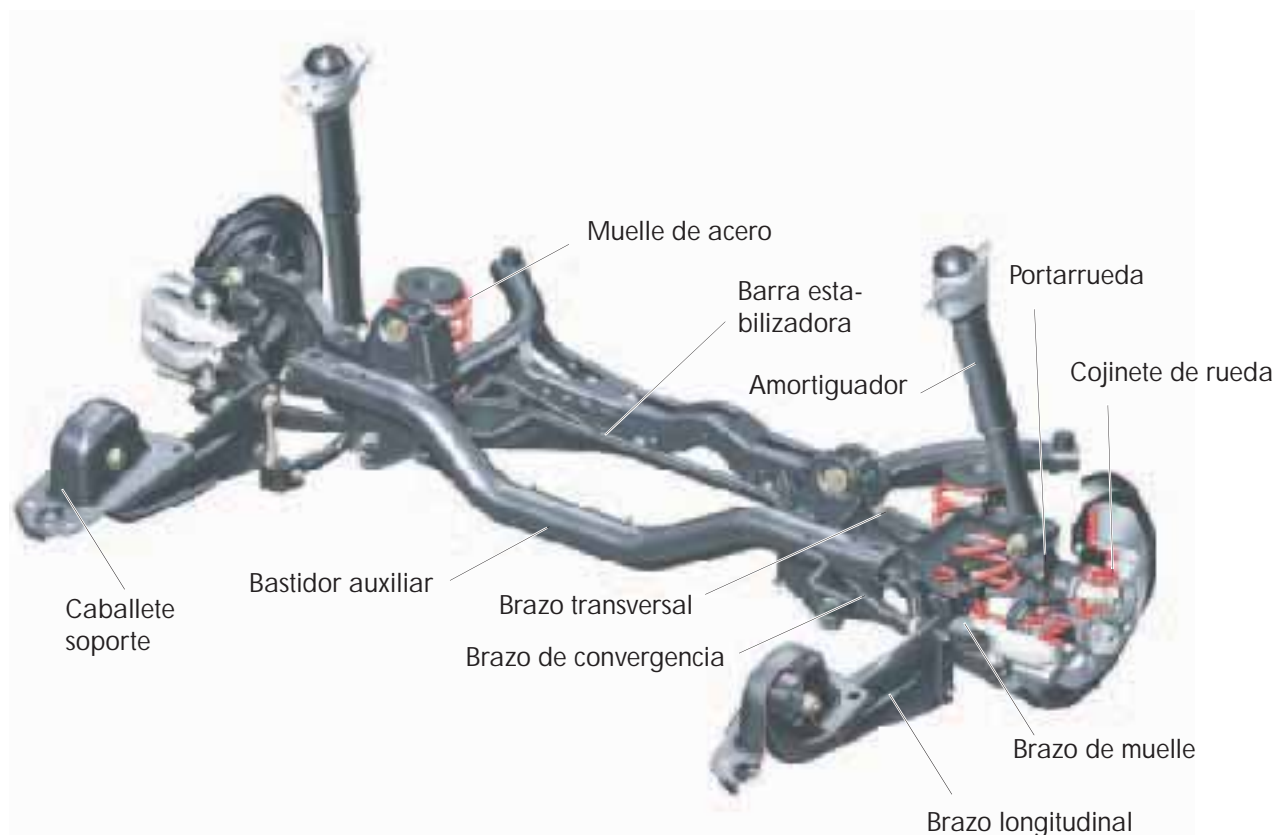


# Tren de rodaje

## Eje trasero

El eje trasero es de cuatro brazos. Es un desarrollo completamente nuevo, y se distingue por las siguientes ventajas:

- Compacto
- Óptimas condiciones dinámicas de conducción.
- Apoyos separados para las fuerzas longitudinales y laterales
- Ligero
- Económico



## Componentes del sistema

### Bastidor auxiliar

El bastidor auxiliar es un componente soldado en acero. Va atornillado de forma rígida a la carrocería.



### Portarueda

El portarueda es una pieza forjada de acero con un pivote para el alojamiento del cojinete.

### Cojinete de rueda

El cubo y el cojinete de rueda constituyen una sola unidad. El cojinete de rueda es considerado de segunda generación y va fijado por medio de un tornillo de dilatación al pivote de eje del portarueda. De esa forma se consigue el ajuste y tensado necesario del cojinete.

Una parte integrante del cojinete de rueda es el anillo para la generación de impulsos de las rpm de rueda para el ABS.



# Tren de rodaje

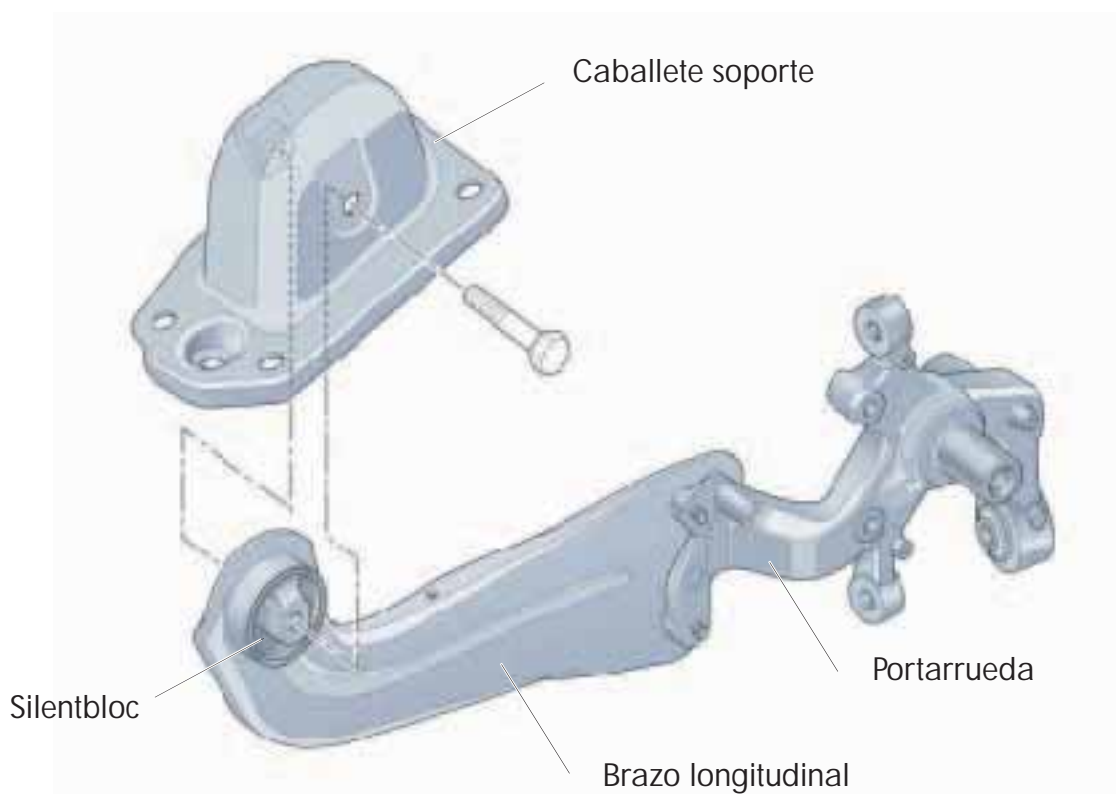
## Larguero

El larguero va alojado, por el lado de la carrocería, mediante un cojinete metal-goma en un caballete soporte de chapa de acero. El caballete soporte va atornillado de forma rígida a la carrocería. El cojinete metal-goma de gran volumen contribuye de una forma determinante al buen nivel de confort de conducción.

El cojinete metal-goma se monta en posición específica, ver Manual de Reparaciones.

La unión atornillada del brazo oscilante con el caballete soporte se realiza antes de atornillar el caballete soporte a la carrocería. (Observar la posición de estos componentes - en el Manual de Reparaciones)

El brazo longitudinal va atornillado de forma rígida al portarrueda. En dirección ascendente posee una gran rigidez a la flexión y apoya de esa forma los pares de frenado y arrancada.



## Brazo oscilante del muelle

La carrocería se apoya sobre el eje a través del brazo oscilante y el muelle de acero. El brazo oscilante del muelle es una pieza de acero para embutido profundo (acero con cromo).

Como protección contra golpes ligeros, este brazo oscilante se ha dotado de una cubierta adicional de plástico en el tren de rodaje para carreteras en mal estado.

Cuando se cuenta, como equipo opcional con faros de bixenón con regulación automática del alcance luminoso el varillaje del sensor de altura del nivel va conectado al brazo oscilante del muelle izquierdo.



Brazo oscilante del muelle

## Brazo transversal

La unión entre el bastidor auxiliar y el portarrueda se establece por la parte superior el brazo transversal. Este brazo es una pieza soldada de acero. Por su sección transversal en forma de T sirve sobre todo para el apoyo de las fuerzas laterales.



Brazo transversal





# Tren de rodaje

## Brazo de convergencia

El brazo de convergencia es una pieza de chapa de acero, que determina la curva de convergencia y necesario para hacer la corrección durante el curqueo.



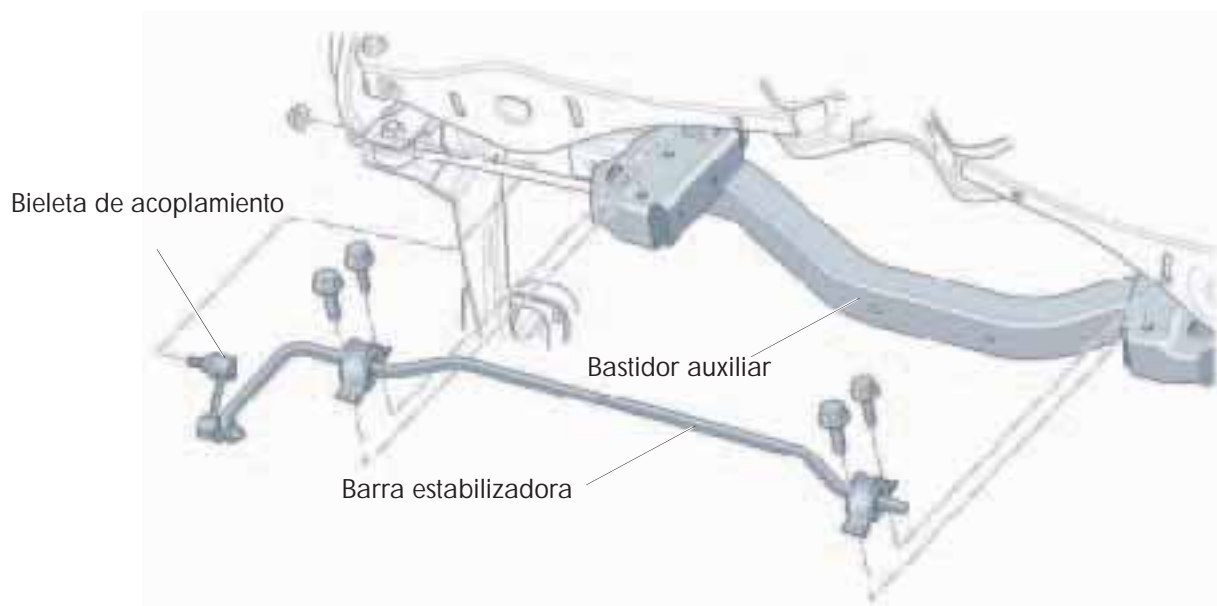
Brazo de convergencia

## Barra estabilizadora

En los trenes de rodaje normal y para malas carreteras se monta una barra estabilizadora tubular, pero la de malas carreteras tiene un menor coeficiente de rigidez / elasticidad.

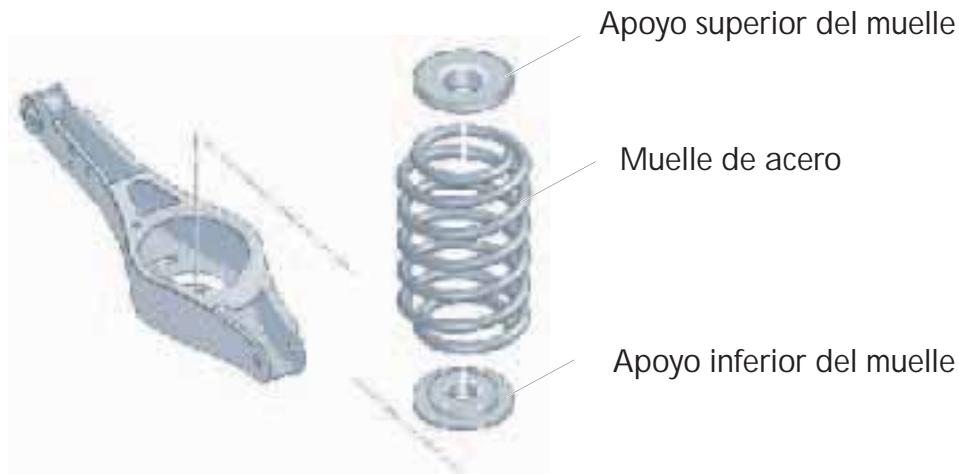
La barra estabilizadora va montada por cojinetes metal-goma al bastidor auxiliar; el alojamiento por el lado del eje se realiza por medio de la bieleta de acoplamiento en el portarrueda.

La bieleta de acoplamiento es de acero con una articulación de bola.



## Muelle de acero

Se monta un muelle cilíndrico de acero de alta resistencia, con los extremos retraídos. El alojamiento en la carrocería y en el brazo oscilante se establece por medio de apoyos de goma.



## Amortiguador

Los amortiguadores bitubo de gas presurizado van alojados cerca de la parte exterior de los portaruedas. De ese modo se obtiene una relación de transmisión óptima del recorrido de la rueda con respecto al recorrido del amortiguador obteniéndose una gran anchura y así una mayor área de carga útil. Mediante mayores dimensiones en el tubo amortiguador y en el émbolo se ha reducido la presión interna del amortiguador, por consecuencia se ha logrado una mejora en el ámbito del confort.



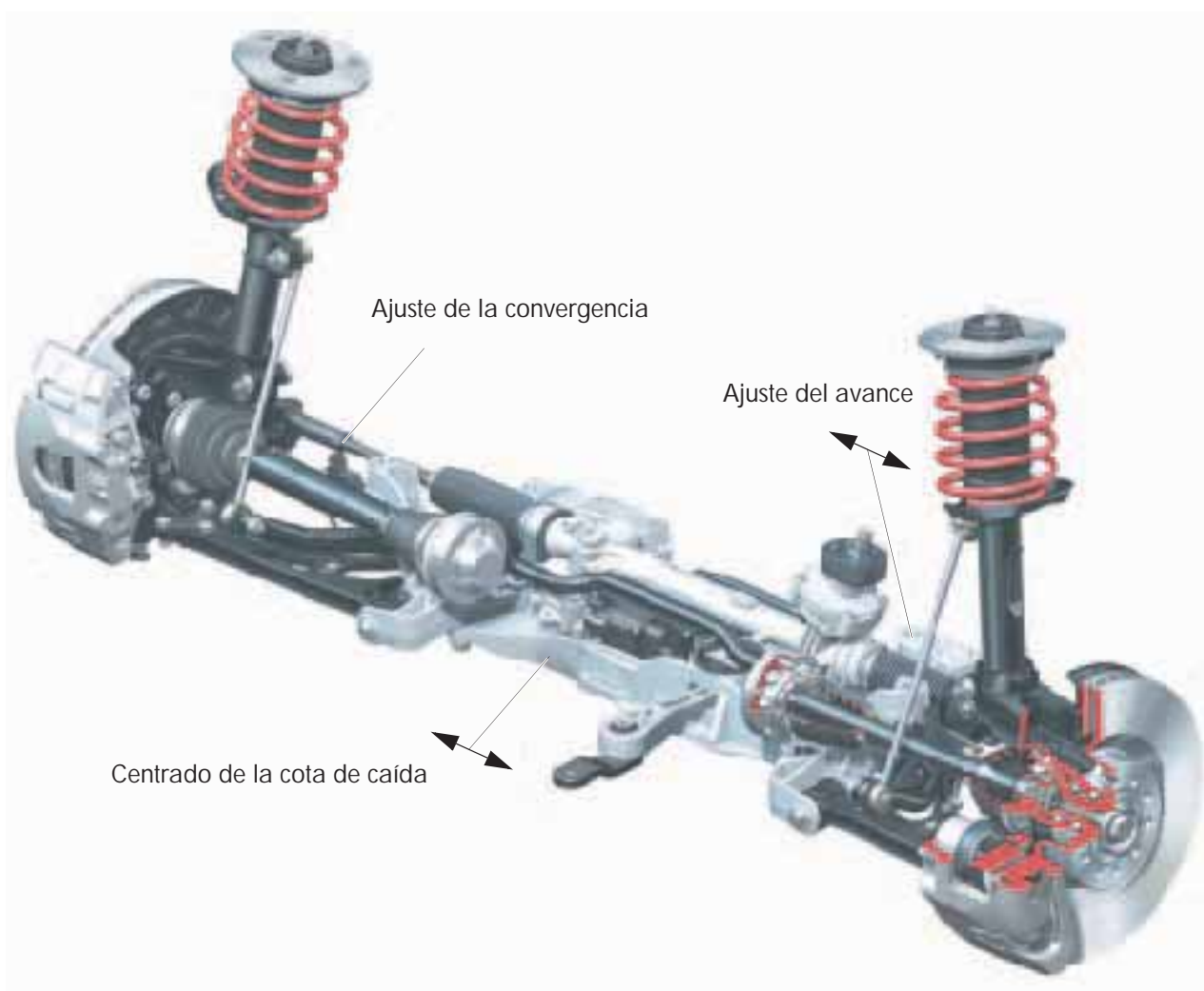
# Tren de rodaje

## Alineación / ajuste del tren de rodaje

### Eje delantero

La convergencia es ajustable a través de las barras de dirección en el eje delantero. Mediante un desplazamiento lateral del bastidor auxiliar se pueden centrar las cotas de caída dentro de un margen limitado.

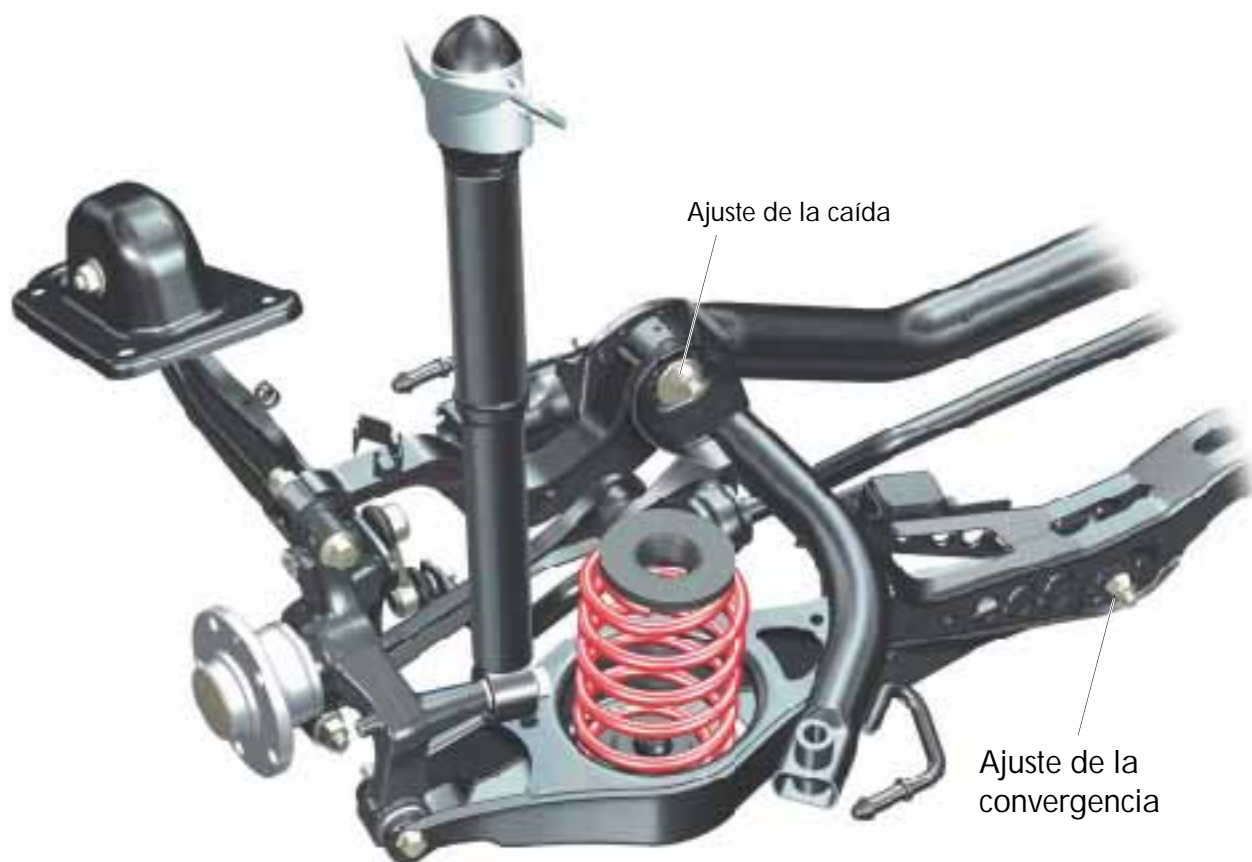
A base de desplazar las consolas, es ajustable el avance del pivote dentro de un margen limitado.



## Eje trasero

En el eje trasero son ajustables de forma independiente las cotas de convergencia y caída de las ruedas. El ajuste de la convergencia se realiza por el movimiento excéntrico en la unión atornillada entre brazo oscilante del muelle y bastidor auxiliar.

La cota de caída se ajusta con la unión excéntrica atornillada entre el brazo transversal y el bastidor auxiliar.

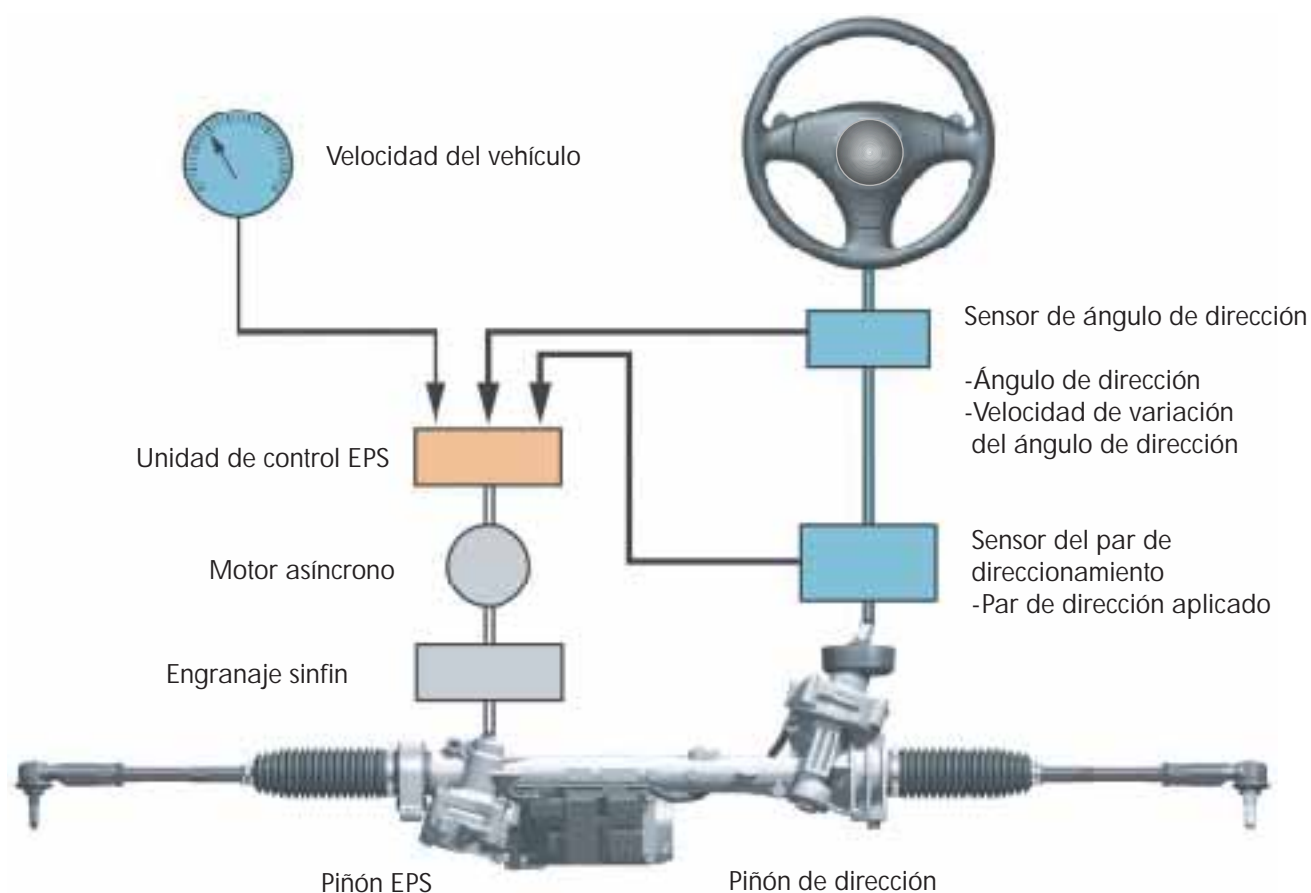


# Tren de rodaje

## Dirección

Hasta hace unos años en las direcciones asistidas de los auto la fuerza necesaria para el direccionamiento era aportada por la fuerza muscular del conductor y secundada por una fuente de energía adicional que podía ser hidráulica o electrohidráulica.

Especialmente para los autos correspondientes a los segmentos desde inferior hasta mediano se han desarrollado en los últimos años unos sistemas de dirección con servoasistencia exclusiva-mente eléctrica EPS (Electrical Power Steering). En el Bora se implanta este sistema.





Se utiliza un sistema con doble piñón. La servoasistencia para la dirección se aplica por medio de un segundo piñón que actúa de forma paralela contra la cremallera. El accionamiento de este piñón se realiza por medio de un motor eléctrico.

Un sensor de par detecta el par de giro en el piñón de dirección. En función del par de dirección, la velocidad del vehículo, el ángulo de dirección y la velocidad de variación de éste, así como de otras magnitudes de entrada, la unidad de control electrónica calcula el par de servoasistencia que resulte necesario.

## Ventajas

- Reducción del consumo de combustible a razón de 0,1-0,2 ltr./100 km mediante una absorción de potencia supeditada a las necesidades
- Implementación sencilla de una servoasistencia en función de la velocidad y de características de amortiguación, de lo cual resulta un tacto óptimo de la dirección en cualquier situación
- Baja sensibilidad ante irregularidades del pavimento
- Ya sólo se necesitan dos versiones de hardware (modelos de guía izquierda /guía derecha), por ser posible realizar las adaptaciones mediante modificaciones de software
- Implementación de un retrogiro activo de las ruedas a la posición de marcha rectilínea
- Baja sonoridad en el habitáculo



Para mayor información consultar el programa autodidáctico 317 "Dirección asistida electromecánica con doble piñón"

# Tren de rodaje

## Volantes de dirección

Se ha previsto como equipo de serie un volante de poliuretano de 3 brazos. El PU (poliuretano) es un material plástico de muy alta resistencia que ofrece facilidades para su proceso y reciclaje. Como alternativa está disponible un volante guarnecido en cuero liso con un esqueleto monopieza en fundición a presión de magnesio.

El módulo del airbag se encastra mecánicamente en el volante al efectuar el montaje y sólo se puede retirar estando desbloqueada la columna de dirección. Con esta medida se consigue una eficaz protección antirrobo para el airbag del conductor.

Como opción se han previsto varias versiones de un volante de 3 brazos.



### Etándar

PU Poliuretano



### Opción 1

Piel



### Opción 2

Piel  
Multifunciones  
Audio/Teléfono



### Opción 3

Leather  
Multifunciones  
Audio/Teléfono  
Tiptronic



## Columna de dirección

El reglaje en altura y longitud de la columna de dirección es mecánico. Para la adaptación óptima a las necesidades del conductor se puede ajustar 50 mm en dirección vertical y 60 mm en dirección longitudinal.

El apriete de la columna se realiza por medio de un conjunto de diez láminas de acero. Cinco láminas están colocadas en posición horizontal y permiten el reglaje longitudinal. Las cinco láminas restantes están colocadas en posición vertical y son para el reglaje de la altura.



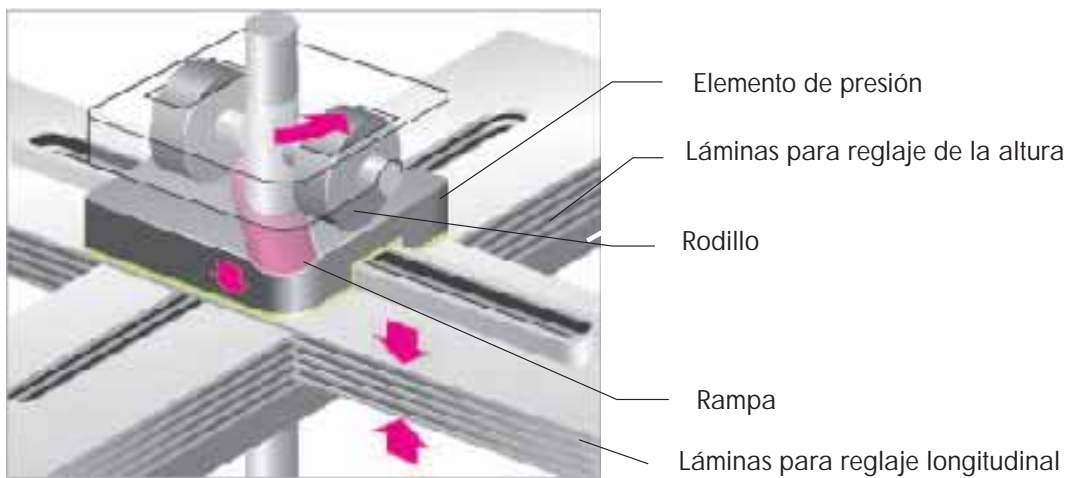
# Tren de rodaje

El anclaje de la columna de dirección al soporte del tablero de instrumentos se realiza por medio de un caballete de fundición de aluminio.

## Principio funcional del apriete

El apriete se realiza por medio de dos rodillos, que suben por una rampa durante la operación de fijación. Debido a ello se comprime el conjunto laminar con ayuda del elemento de presión.

El reglaje funciona sin escalonamientos, ya que no existe un dentado en el mecanismo de apriete.



## Protección antichoque

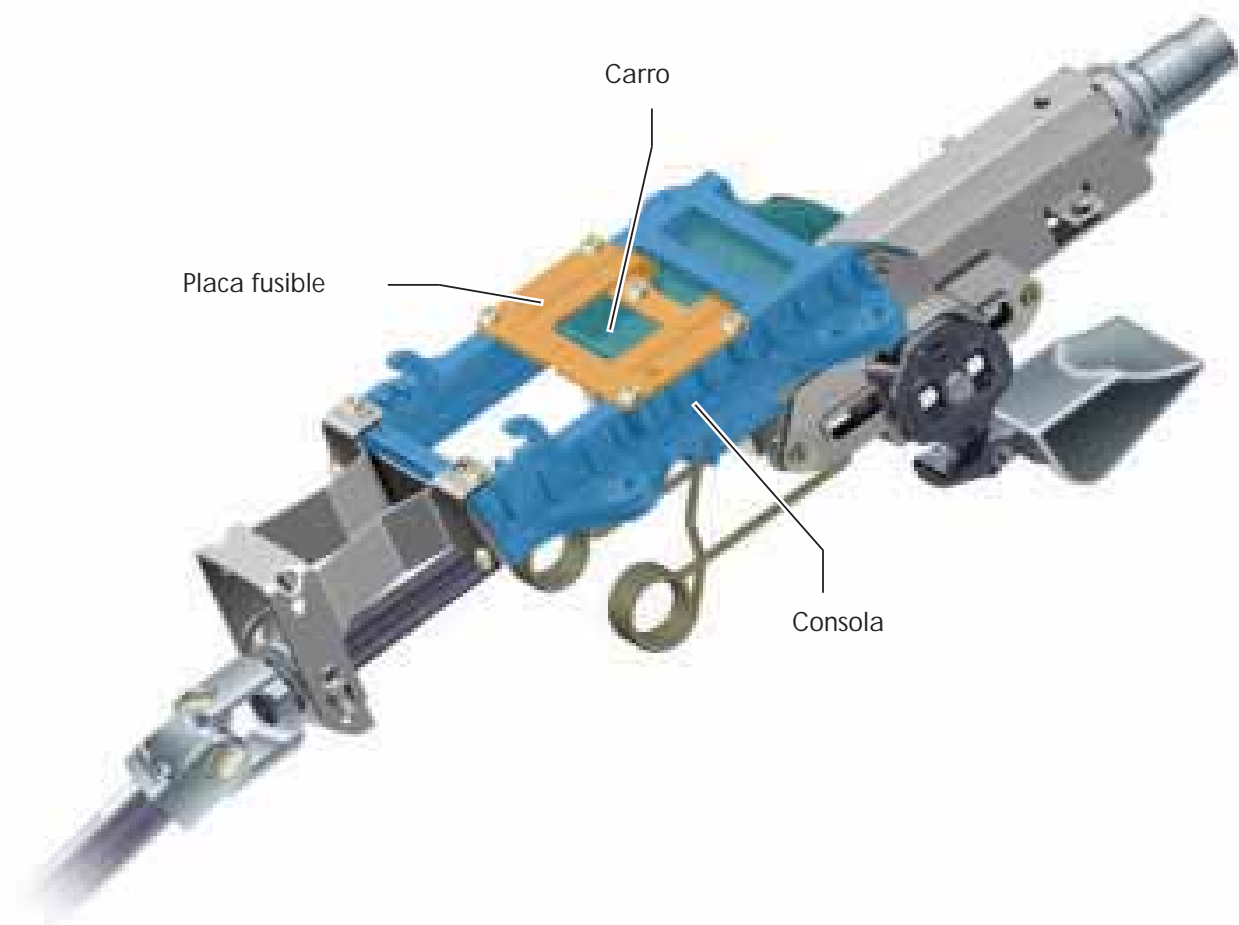
Para la protección de los ocupantes se ha diseñado la columna de dirección colapsable hasta 100 mm. Si se deforma el frente del vehículo, la columna y el volante de la dirección no pueden ser oprimidos hacia la zona en que se encuentra el conductor.

El tubo de la columna de dirección y el eje de crucetas están diseñados de modo que la columna se desacople del desplazamiento que experimenta la caja de la dirección provocado por la colisión, evitando así la intrusión del volante en dirección del conductor gracias a los largos recorridos de deformación que se han previsto para el frente delantero.



El carro y la consola están unidos por medio de una placa. En caso de colisión, la placa opone una fuerza definida al movimiento del carro causado por el impacto del conductor.

La geometría de la placa establece un desarrollo progresivo de fuerzas y recorridos.





# Sistema de frenos

La base para el excelente frenado del Bora está constituida por un sistema de frenos de nuevo diseño. El Bora cuenta con dos opciones de sistemas de frenado:

- ABS con ASR Mark 70
- ABS con ESP Mark 60 de última generación



### Innovaciones

Todas las pastillas de freno son de nuevo desarrollo. Con el empleo exclusivo de materiales exentos de antimonio, cromo VI, plomo y cadmio se atienden los aspectos de la protección medioambiental. Mediante modificaciones geométricas en las chapas cobertoras de los frenos delanteros se logra mejorar la protección contra suciedad y corrosión.

Para mejorar la resistencia a la corrosión y la estanqueidad se suprime la unión a rosca del manguito anular en las pinzas de los frenos traseros.





Las mordazas de los frenos traseros van situados al frente del disco.

Mediante una estructura interior modificada del amplificador de servofreno se implementa una curva progresiva característica.

De esa forma, desde que se aplican bajas fuerzas al pedal se dispone de mayores presiones de frenado que con los amplificadores de servofreno convencionales. Sin embargo, la retención sigue siendo iniciada suavemente al accionar el freno de forma normal.



### Tipos de frenos

Rin	Freno delantero	Freno trasero
16"	<div>Diámetro 288 x25 mm</div> 	<div>Diámetro 255 x 10 mm</div> 
17"	<div>Diámetro 312 x 25 mm</div> 	<div>Diámetro 286 x 12 mm</div> 

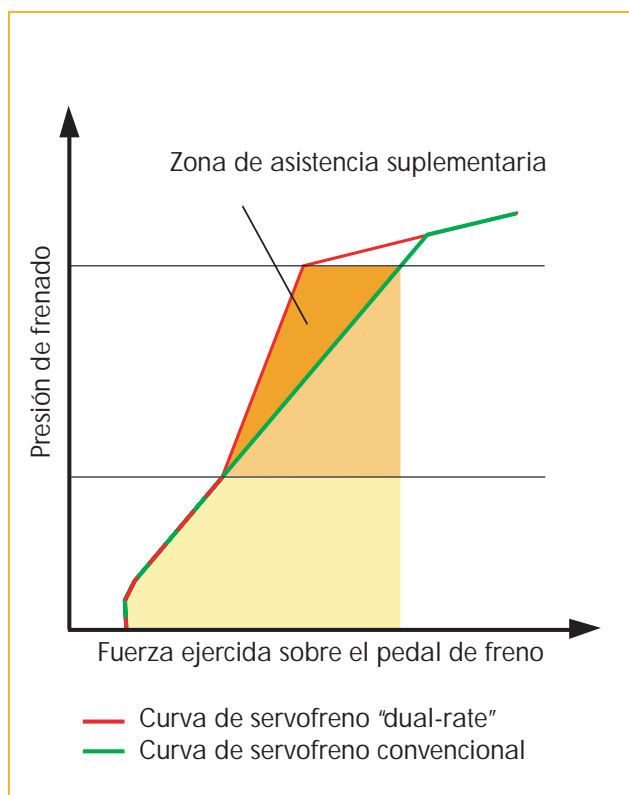
# Sistema de frenos

## Servofreno "DUAL-RATE"

Se trata de un servofreno que permite dos niveles de asistencia. Cuando la presión efectuada por el conducto del pedal de freno es baja, la asistencia proporcionada por el servofreno es moderada. Si la presión ejercida por el conductor supera un valor preestablecido, el servofreno aumenta el grado de asistencia. Por esta razón a este tipo de servofreno se le denomina "dual rate", ya que tiene dos diferentes curvas de trabajo. Con ello se consigue una mejora en el confort durante la conducción, además de aumentar la sensibilidad del conductor al disponer de una asistencia de frenada proporcional a la intensidad con la que se pisa el pedal de freno.



Es importante no confundir esta función con el servofreno con asistente mecánico a la frenada de emergencia.



Hasta que la fuerza ejercida sobre el pedal de freno no supera cierto valor, el servofreno "dual rate" se comporta como si fuera de tipo convencional. Esta asistencia se corresponde con la línea rojaverde de la gráfica. A partir de aproximadamente 50 bares de presión de frenado, la asistencia generada es mayor en el servofreno "dual rate" que en el convencional. De esta manera se aprecia en la gráfica cómo a partir de un punto, el servofreno "dual rate" permite ejercer mayor presión de frenado que un servofreno convencional para una misma fuerza ejercida sobre el pedal de freno.

## Sistema de frenos ABS/ASR Mark 70

Con respecto a versiones anteriores, el sistema de frenos Mark 70 ha sido mejorado, al implementar nuevas funciones que aumentan la seguridad y el confort durante la conducción.

Las funciones del sistema son:

- ABS Sistema Antibloqueo de Frenos
- EBV Distribucion electrónica de la fuerza de frenado
- MSR Regulación del par de inercia del motor
- ASR Regulación antideslizamiento de la tracción
- ESBS Potenciador de la estabilidad de la frenada

El sistema MSR evita el bloqueo de las ruedas motrices al frenar con motor, si se levanta repentinamente el pie de acelerador o si se frena teniendo seleccionada una velocidad de marcha.

El sistema ESBS evita el sobreviraje o subviraje cuando se aplica el freno. Esto lo hace reduciendo la fuerza de frenado sobre las ruedas laterales del lado que se considere oportuno, o las delanteras mejorando con ello la direccionalidad y estabilidad del vehículo.

Además de las funciones anteriormente citadas, asume las funciones EDS, HBA y ESP, ya conocidas de otros modelos, además de tres nuevas funciones, que son:

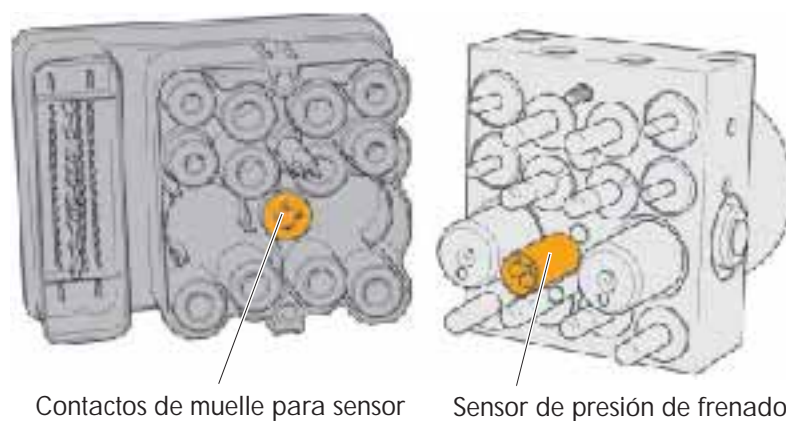
Función de sobrepresión: Que sirve para detener el vehículo incluso cuando se ha producido un calentamiento excesivo de los discos de freno.



# Sistema de frenos

Además de las nuevas funciones, el sistema tiene las siguientes innovaciones:

- Función de bajo dinamismo (LDE Low Dynamic ESP): Durante una operación de frenado, la regulación del ESP actúa más temprano que en las versiones precedentes. Si es necesario se reduce la presión de frenado en ruedas específicas. Esta función sirve para mejorar la estabilidad de marcha, especialmente durante maniobras de frenado. Los movimientos involuntarios de giro se suprimen por ese medio, mejorando la calidad de la marcha rectilínea.
- Sensor combinado de magnitud de giro y aceleración transversal con comunicación tipo CAN-Bus
- Integración del sensor de presión de frenado en la unidad hidráulica (anteriormente se montaba en el cilindro maestro en tandem)

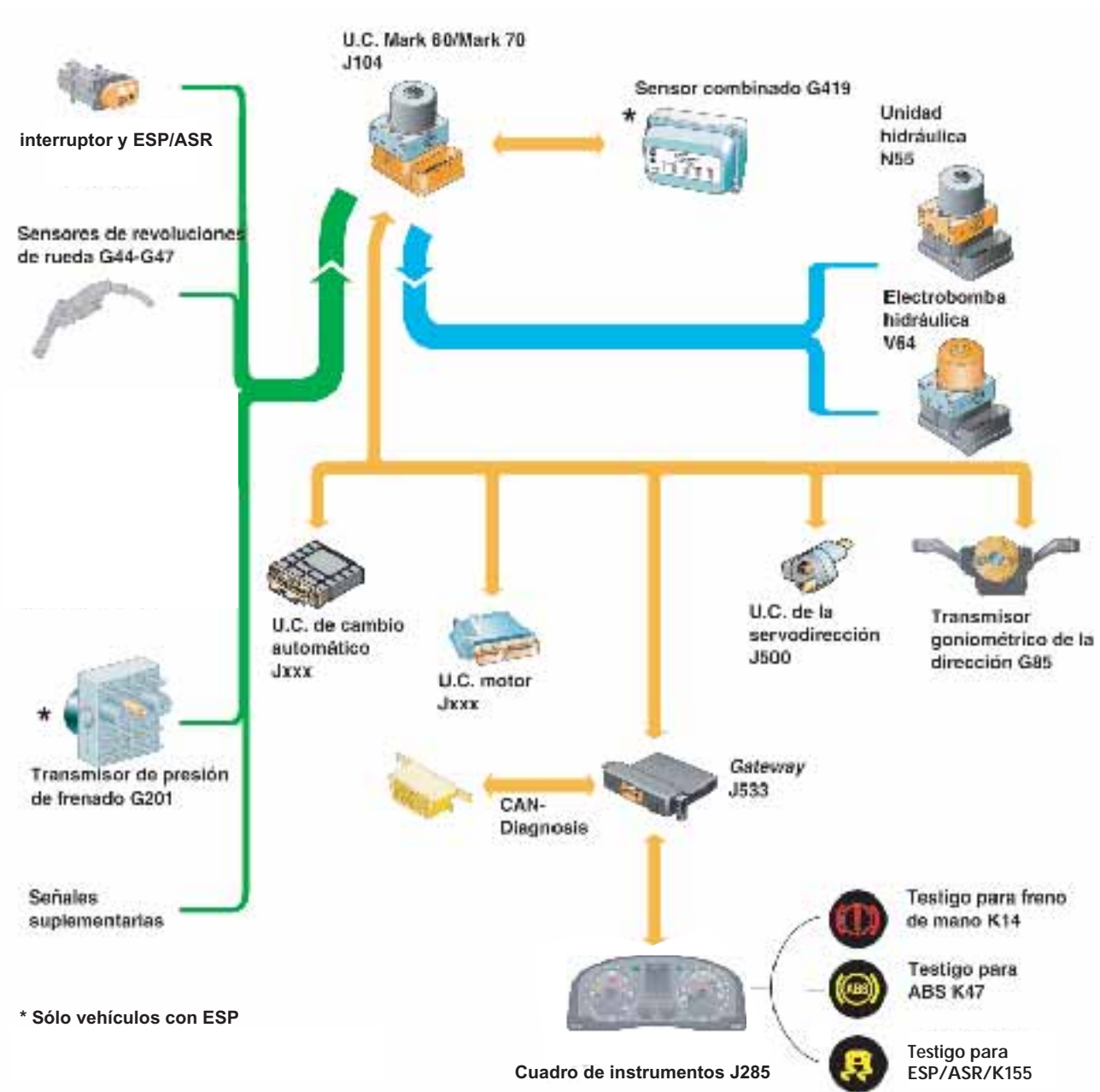


Nuevo testigo de averías del ESP





## Componentes



# Sistema de frenos

## Sensores de régimen G44-47

Los sensores trabajan según el principio de polos múltiples, sobre la base del efecto magnetorresistivo.

La rueda generatriz de impulsos es parte integrante de la junta del cojinete de rueda. Tiene la superficie polarizada alternándose Norte-Sur.

Al girar la rueda, las líneas de campo magnético que penetran a través del sensor cambian su dirección con cada cambio de polaridad.

Cada cambio de dirección modifica también la resistencia eléctrica del sensor. De esa forma se generan impulsos rectangulares, que son recibidos y analizados por parte de la unidad de control J104.

La cantidad de impulsos por unidad de tiempo constituye una medida directa para el régimen de revoluciones de la rueda.



### Ventajas:

- Es posible la medición de velocidad desde 0 km/h
- Dimensiones compactas
- Entrehierro casi constante entre la rueda generatriz de impulsos y el sensor
- Alta seguridad de funcionamiento



## Sensor de ángulo de dirección G85

Se monta un nuevo sensor de ángulo de dirección. La electrónica para analizar las señales se encuentra en la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527. La unidad de control determina no sólo el ángulo de dirección, sino también la velocidad de direccionamiento. También sirve a la dirección electromecánica para calcular la servoasistencia necesaria.








## Unidad sensora G419

Los sensores: G200 (de aceleración transversal), G202 (de magnitud de viraje) siguen incorporados en una unidad sensora compartida G419. La unidad sensora se instala debajo del asiento del acompañante.



# Sistema de frenos

## Intercambio de información vía CAN-Bus

-  Información transmitida por la unidad de control para ESP
-  Información recibida y analizada por la unidad de control para ESP
-  CAN Tracción
-  CAN Cuadro
-  CAN Diagnóstico



La cifra entre paréntesis a continuación de los mensajes designa la unidad de control que procesa la información en cuestión: p. ej. "solicitud de intervención ASR/MSR" es procesada por las unidades de control núm. 2 y núm. 3, J220 y J217.

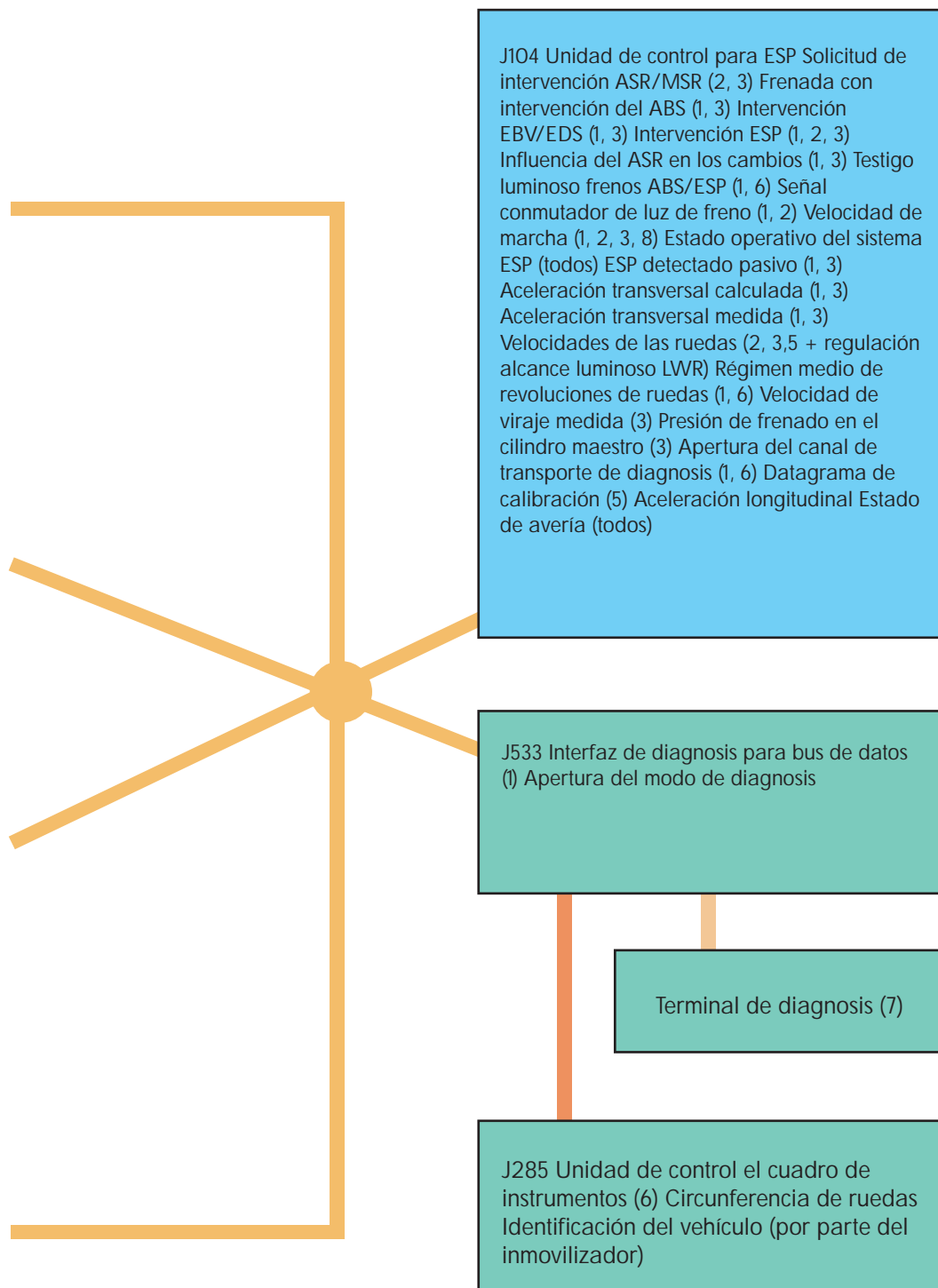
J220 Unidad de control para Motronic (2)  
 Régimen del motor Par del motor Par  
 inefectivo del motor Par deseado por el  
 conductor Valor de posición del acelerador  
 Información de acelerador al ralentí  
 Conmutador de embrague Información de  
 codificación del motor Información de  
 codificación del cambio Par máximo  
 transmisible Conmutador de prueba de  
 frenos Estado operativo modo normal Pares  
 dobles

J217 Unidad de control para cambio  
 automático (3) Mando del cambio activo /  
 Marcha de destino / marcha seleccionada

J527 Módulo de conmutadores columna de  
 dirección (5)

G85 Sensor de ángulo de dirección Ángulo  
 del volante de dirección Signo del ángulo  
 volante de dirección ángulo de dirección  
 (para calibración) Detección batería (borne  
 30) a partir de estado operativo G85

J500 Unidad de control para  
 dirección electromecánica (8) Sólo receptor





# Sistema de frenos

## Freno de mano

Con el novedoso diseño se ha reducido al mínimo posible el espacio necesario para el freno de mano en la consola central. De esa forma se han podido crear posibilidades adicionales para depositar objetos detrás de la palanca del freno. La palanca consta de fundición a presión de magnesio. Esto ha permitido reducir el peso a menos de la mitad en comparación con la versión de acero.



El sector dentado se encuentra comunicado fijamente con el caballete soporte. En la posición neutra el trinquete de bloqueo ataca contra el sector dentado y enclava de esa forma la palanca del freno.



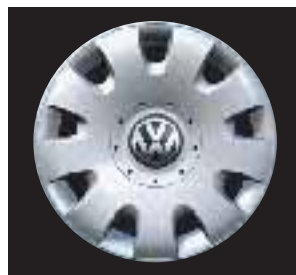
Al ser accionado el botón de desbloqueo se extrae el trinquete del sector dentado y se puede mover la palanca del freno de mano.



## Rines y llantas

### " Basis"

Acero  
6½Jx16 H2 ET50  
205/55 R16



### Buggy 7

Aluminio  
6½Jx16 H2 ET50  
205/55 R16

### BiOnline 5

Aluminio  
6½Jx16 H2 ET50  
205/55 R16



### Orca

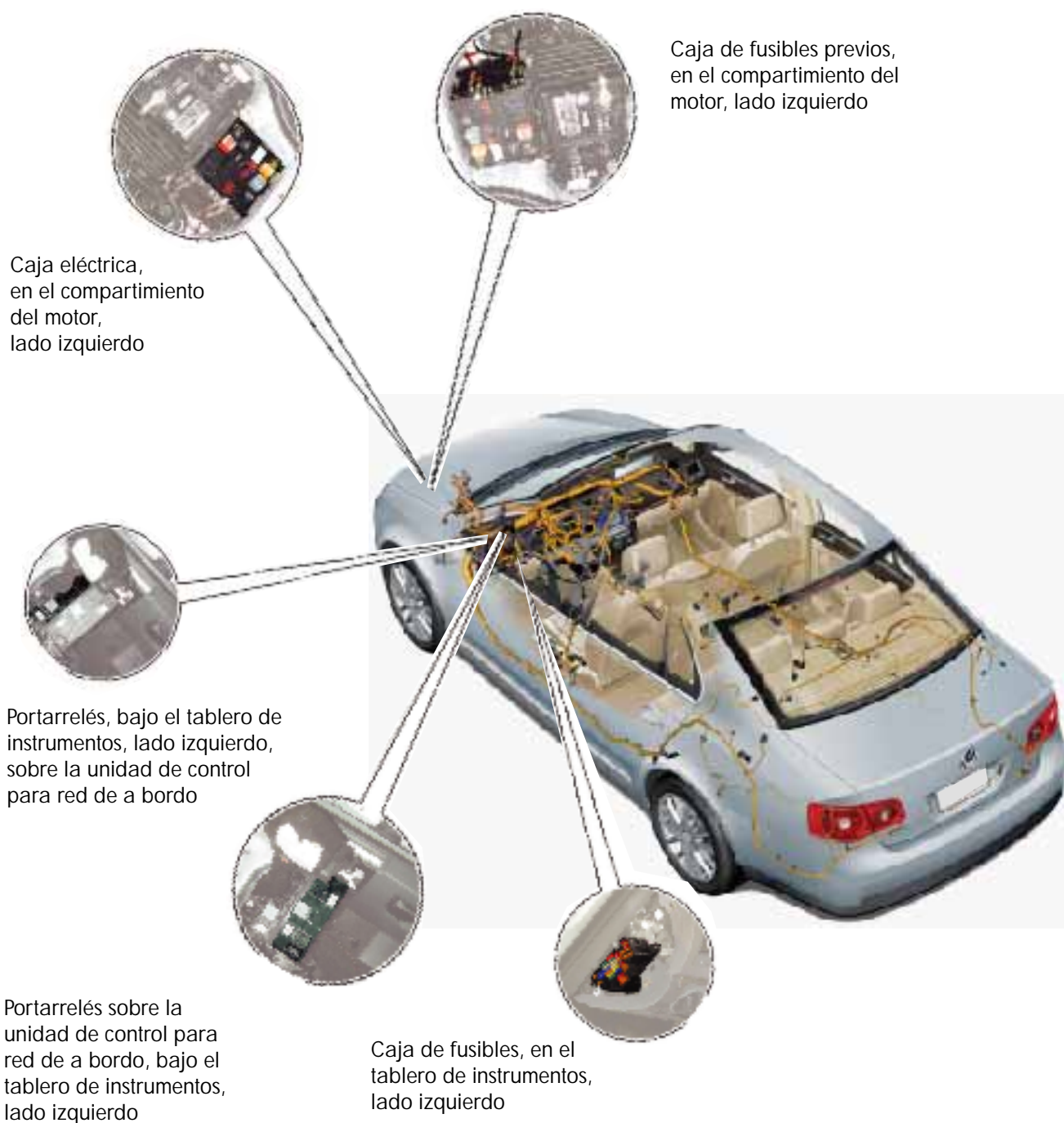
Aluminio  
7Jx17 H2 ET54  
225/45 R17



# Sistema eléctrico

## Ubicación de componentes

El sistema eléctrico del Bora tiene una configuración descentralizada. El reparto de las cajas de fusibles y los enchufes de relés sobre diversos lugares de montaje permite un autodiagnóstico de averías rápido y exacto.



## Red eléctrica

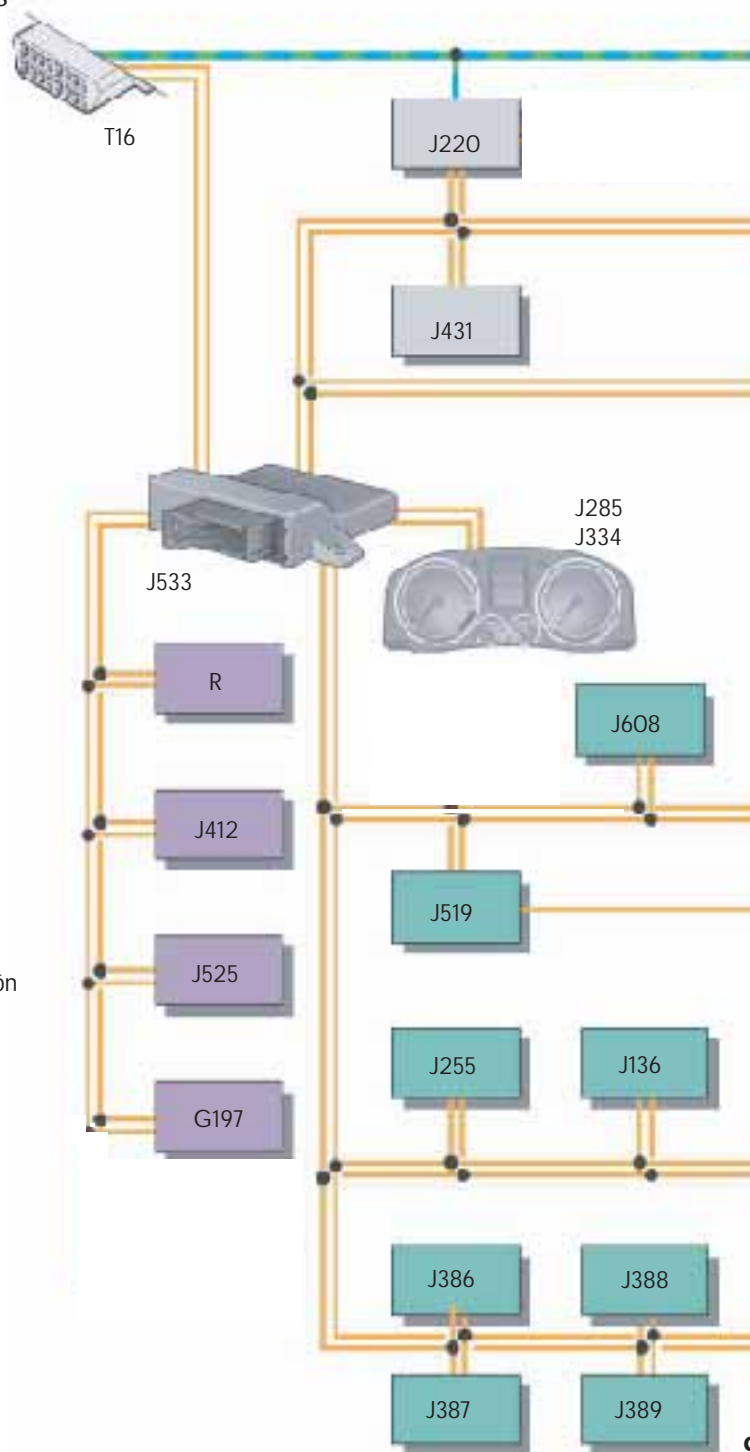
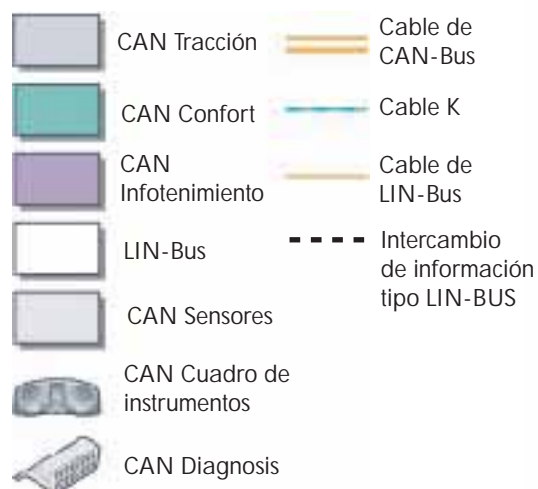
### Cuadro sinóptico

Para lograr un intercambio de datos eficiente y efectivo entre las diferentes unidades de control, se ha procedido a interconectarlas por medio de diferentes CAN bus de datos.

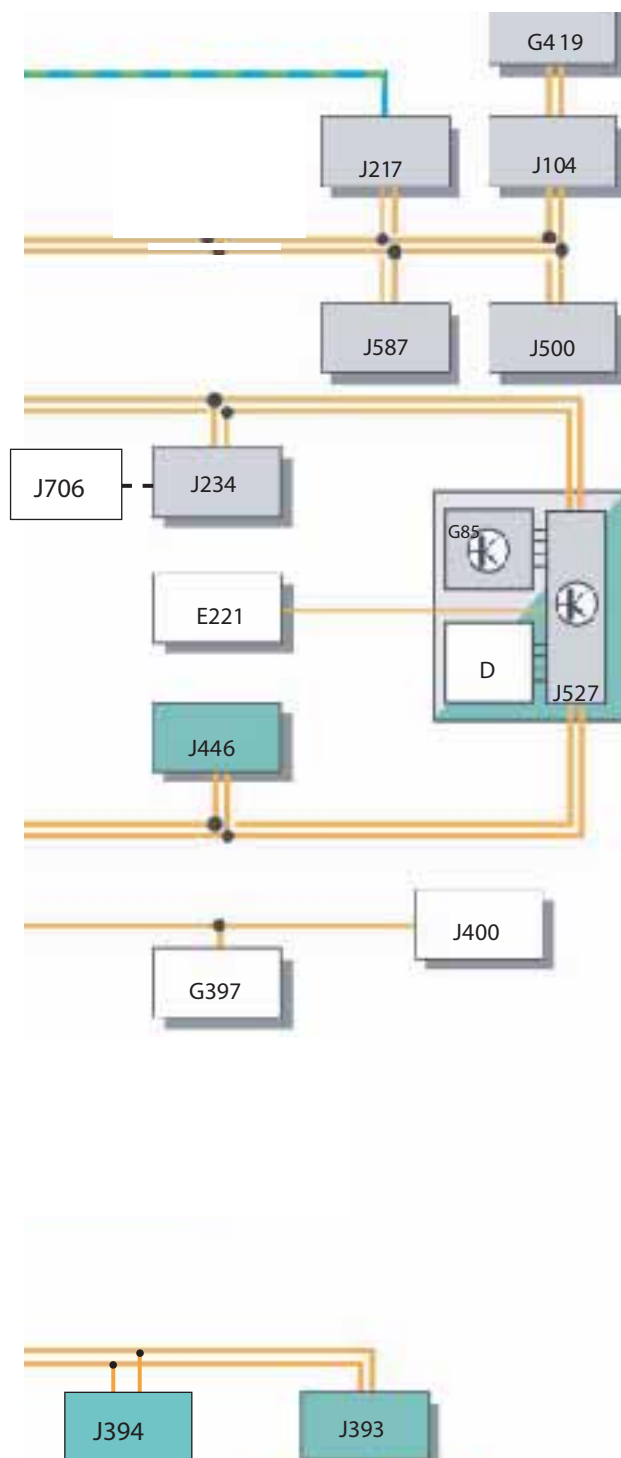
El Gateway J533 constituye el medio de conexión entre los diferentes CAN Bus de datos. Los Bus de datos que se interconectan son:

- CAN Tracción
- CAN Confort
- CAN Infoteinment
- CAN Cuadro de instrumentos
- CAN Diagnosis

Adicionalmente al CAN-Bus de datos se han interconectado en red varios componentes eléctricos a través del LIN-Bus (Local Interconnection Network) de datos.



# Sistema eléctrico



## Componentes:

- D Conmutador de encendido y arranque
- E221 Unidad de mandos en el volante
- G85 Sensor de ángulo de dirección
- G197 Brújula
- G397 Sensor de lluvia y luz
- G419 Unidad de sensores ESP
- J104 Unidad de control para ABS/ASR o ABS/ESP
- J136 Unidad de control para reglaje de asiento con memoria de posiciones
- J217 Unidad de control para la transmisión
- J220 Unidad de control para Motronic
- J234 Unidad de control para airbag
- J255 Unidad de control para Climatronic 2 zonas o climatic
- J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos
- J334 Unidad de control para inmovilizador
- J386 Unidad de control de puerta lado conductor
- J387 Unidad de control de puerta lado acompañante
- J388 Unidad de control de puerta trasera izquierda
- J389 Unidad de control de puerta trasera derecha
- J393 Unidad de control central para sistema de confort
- J400 Unidad de control para motor limpiaparabrisas
- \*J412 Unidad de control para electrónica de mandos teléfono celular
- \*J431 Unidad de control para regulación del alcance luminoso de los faros
- \*J446 Unidad de control para estacionamiento asistido
- J500 Unidad de control para dirección asistida
- J519 Unidad de control para red de a bordo
- \*J525 Amplificador de sonido
- J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- J533 Gateway
- \*J706 Unidad de control PODS
- J394 Unidad de control de la memoria de asiento del conductor
- R Radio o Radio con sintonizador de Radio Satelital
- T16 Conector de 16 polos, terminal para diagnósticos
- \* Equipo opcional



## Unidades de control interconectadas en el CAN Tracción

### Ubicación

El esquema muestra las unidades de control del CAN Tracción y su ubicación.

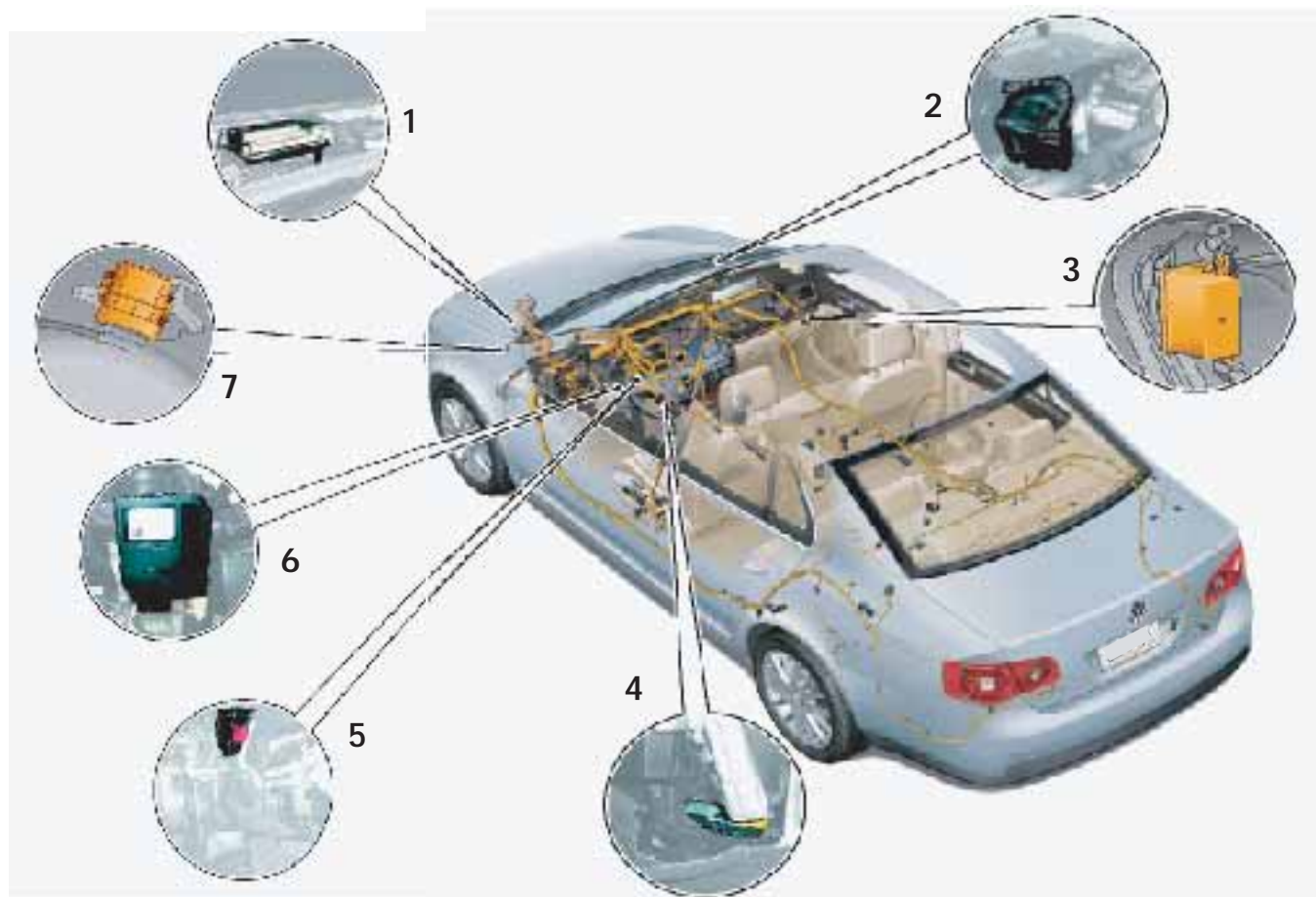
Los datos se transmiten con una velocidad de 500 kbit/s. La transmisión se realiza a través del cable CAN-High naranja/negro y a través del cable CAN-Low naranja/marrón.

Para evitar interferencias en la transmisión de datos los cables del CAN-Bus están trenzados.

- Unidad de control para Motronic J220, bajo la cubierta de la caja de aguas
- Unidad de control para ABS/ASR o ABS/ESP J104, en el compartimiento de motor lado derecho.
- Unidad de control para airbag J234, debajo de la consola central, sobre el túnel delantero
- Unidad de control para regulación del alcance luminoso de faros J431, en la guantera, lado derecho (opcional)
- Gateway J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador
- Unidad de control para la transmisión, automática J217 en el paso de rueda izquierdo
- Unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527, bajo columna de dirección



# Sistema eléctrico



<b>1</b>	Unidad de control para Motronic J220, bajo la cubierta de la caja de aguas	<b>5</b>	Interfaz de diagnóstico para bus de datos J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador
<b>2</b>	Unidad de control para ABS J104, en el compartimiento del motor, lado derecho	<b>6</b>	Unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527, bajo la columna de dirección
<b>3</b>	Unidad de control para regulación del alcance luminoso de faros J431, en la guantera, lado derecho	<b>7</b>	Unidad de control para la transmisión automática J217, en el paso de rueda izquierdo
<b>4</b>	Unidad de control para airbag J234, debajo de la consola central, sobre el túnel delantero		

## Unidades de control interconectadas al CAN Confort

### Ubicación de la unidades de control

El esquema muestra las unidades de control del CAN Confort y su ubicación.

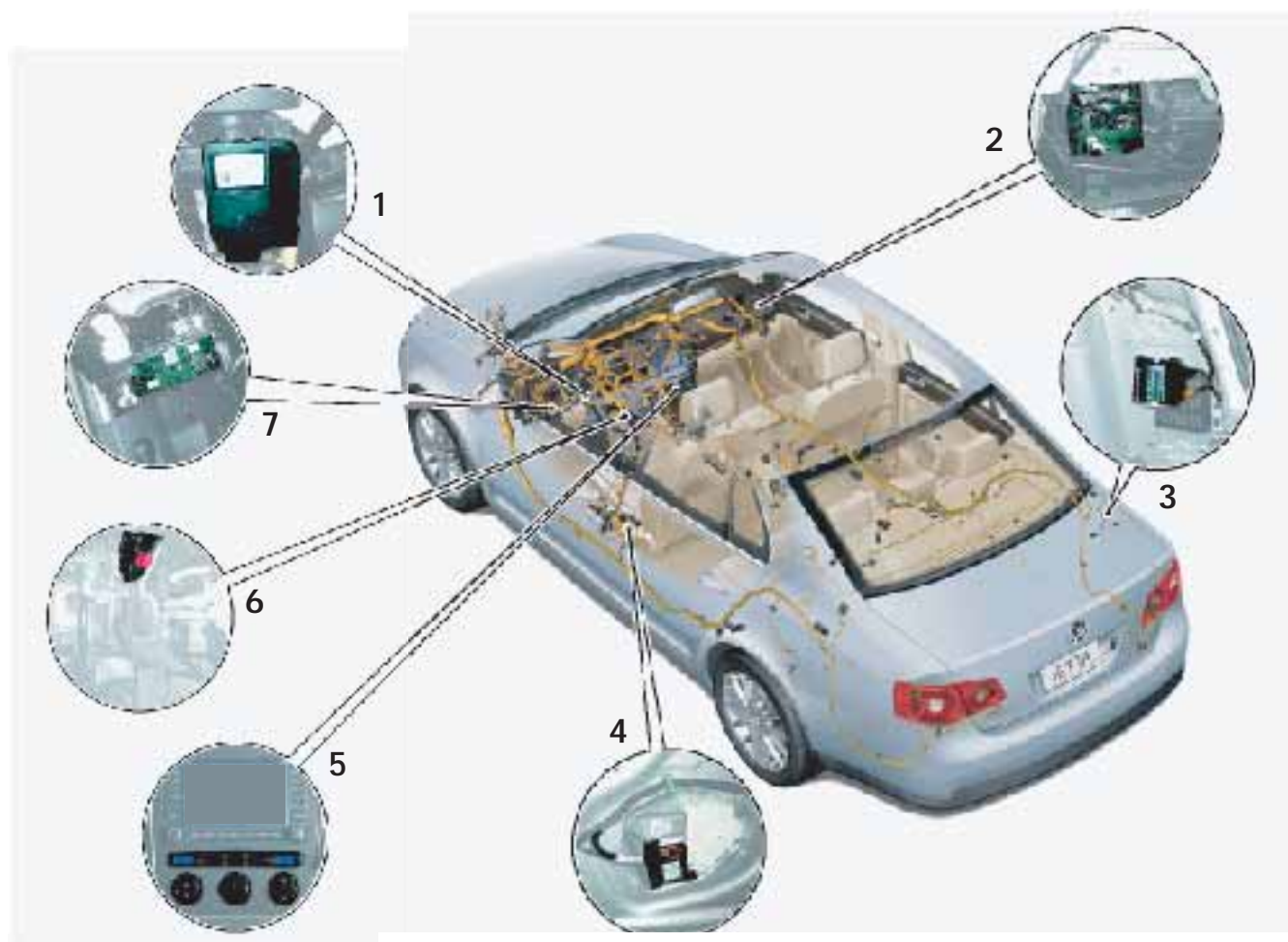
La velocidad de transmisión de los datos es de 100 kbit/s. Los datos se transmiten a través del cable CAN-High naranja/verde y a través del cable CAN-Low naranja/marrón.

Para evitar interferencias en la transmisión de datos se trenzan los cables del CAN-Bus.

- Unidad de control para Climatronic J255, en la consola central
- Unidad de control central para sistema de confort J393, bajo el tablero de instrumentos, lado derecho, detrás de la guantera
- Unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527, en la columna de dirección
- Gateway J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador
- Unidad de control para red de a bordo J519, bajo el tablero de instrumentos en el portarrelés
- Unidades de control de puerta J386, J387, J388, J389, en las puertas
- Unidad de control para estacionamiento asistido J446, en la salpicadera trasera derecha



# Sistema eléctrico



<b>1</b>	Unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527, en la columna de dirección	<b>5</b>	Unidad de control para Climatronic J255, en la consola central
<b>2</b>	Unidad de control central para sistema de confort J393, bajo el tablero de instrumentos, lado derecho detrás de la guantera	<b>6</b>	Interfaz de diagnóstico para bus de datos J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador
<b>3</b>	Unidad de control para el estacionamiento asistido J446, en la salpicadera trasera derecha	<b>7</b>	Unidad de control para red de a bordo J519, bajo el tablero de instrumentos en el portarrelés
<b>4</b>	Unidades de control de puerta J386, J387, J388, J389, en las puertas		

## Unidades de control interconectadas en el CAN Infotenimiento

### Ubicación

El esquema muestra las unidades de control del CAN Infoteiment y su ubicación.

El CAN Infotenimiento transmite datos a una velocidad de 100 kbit/s. El cable CAN-High es de color naranja/lila y el cable CAN-Low es de color naranja/marrón.

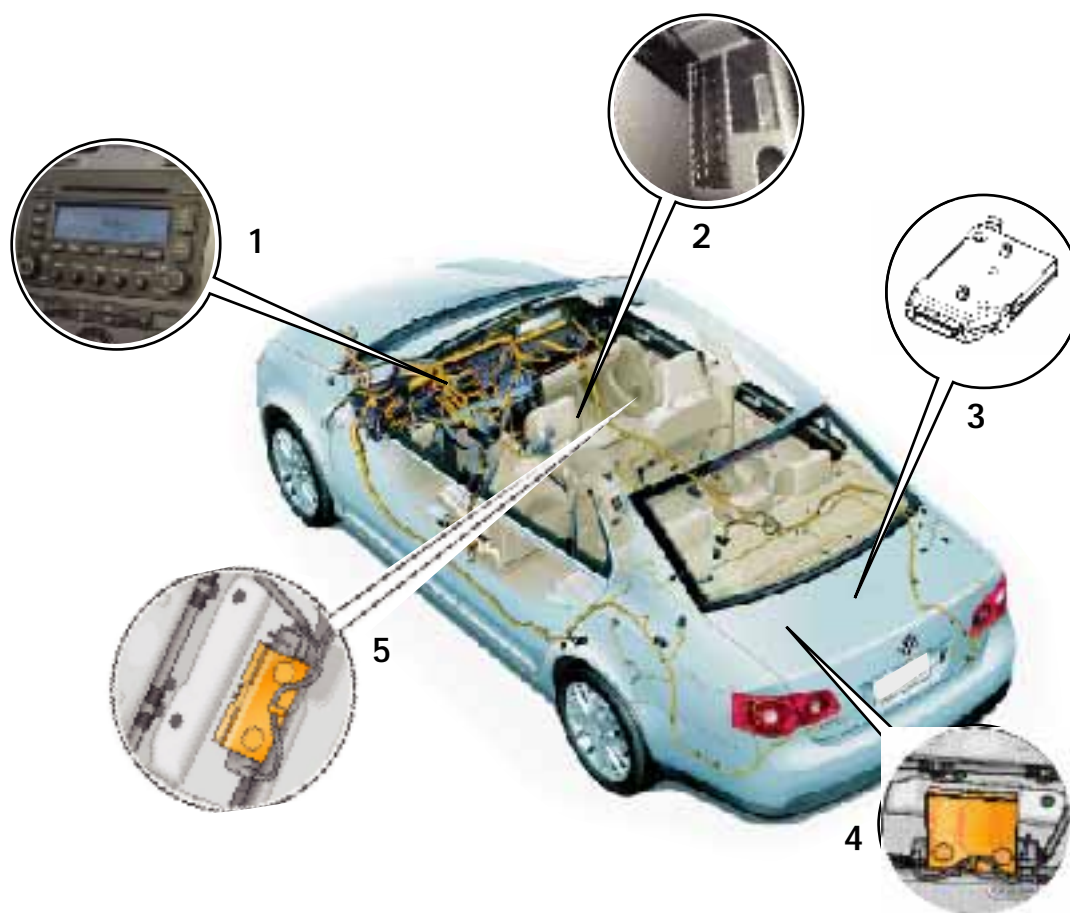
Para evitar interferencias en la transmisión de datos se trenzan los cables del CAN-Bus.

- Unidad de control para electrónica de mando Teléfono celular J412, bajo la alfombra del estribo derecho lado del conductor (no montado de serie)
- Unidad de control para Radio R satelital J503 o radio R, en la consola central
- Cambiador CD R41, en la consola central, bajo el descansa brazos delantero
- Brújula G197 en la parte superior de la cajuela





# Sistema eléctrico



<b>1</b>	Radio o Radio satelital R en el centro del tablero de instrumentos	<b>4</b>	J325 Amplificador de sonido en la cajuela
<b>2</b>	Cambiador CD R41, en la consola central, bajo el reposabrazos delantero	<b>5</b>	Unidad de control para electrónica de mando Teléfono celular J412, bajo el asiento derecho, debajo de la alfombra en la estribera derecha (no montado de serie)
<b>3</b>	Brujula G197 en la parte superior de la cajuela		

## Unidades de control conectadas al CAN Cuadro y en el CAN Diagnosis

### CAN Cuadro de instrumentos

A través del CAN-Bus de datos del cuadro de instrumentos se realiza el intercambio de información entre la unidad de control para cuadro de instrumentos y el Gateway. En este sistema de bus de datos son éstas las únicas unidades de control.

### CAN Diagnosis

La transmisión de datos entre el equipo de diagnóstico VAS 5051/5052 y el Gateway se lleva a cabo a través del CAN Diagnosis.

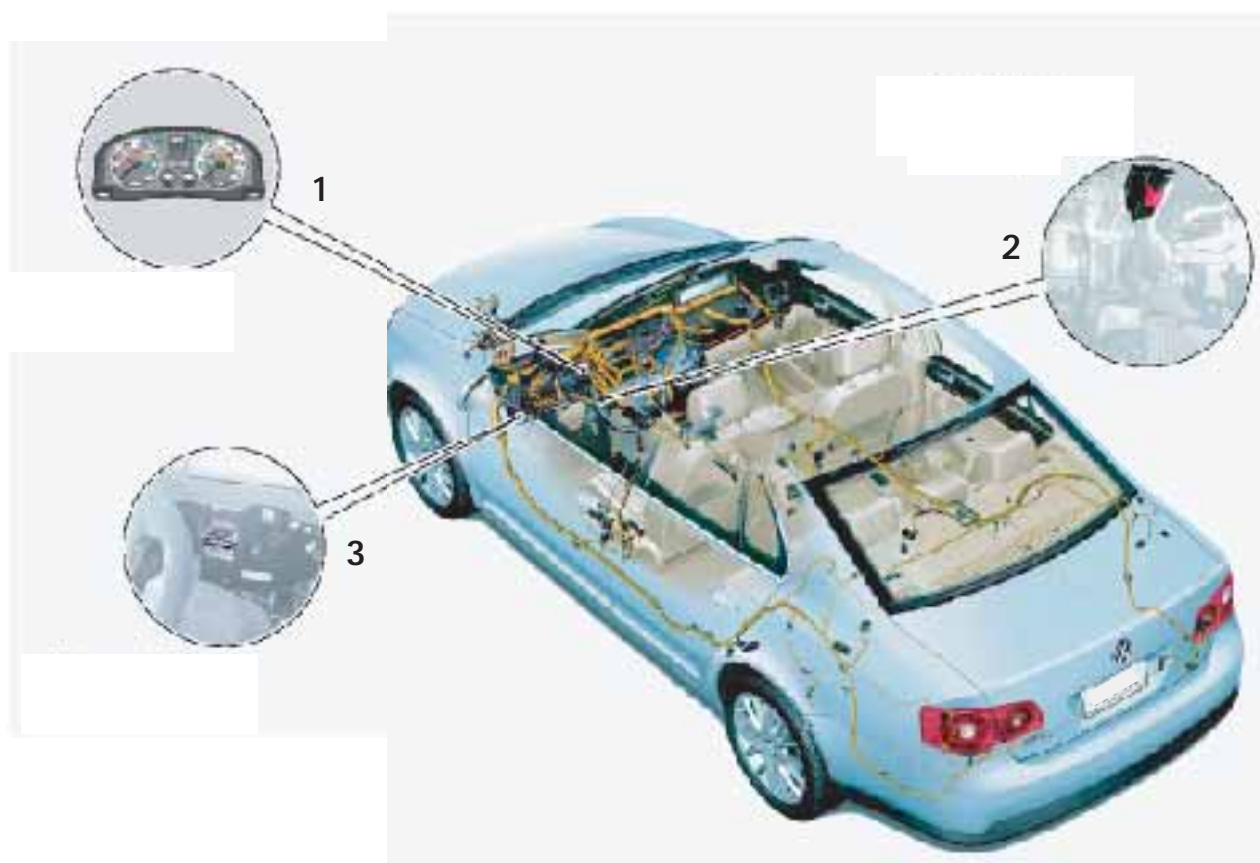
### Velocidad de transmisión de los datos

La velocidad de transmisión de los datos en ambos CAN-Bus es de 500 kbit/s.

- Unidad de control para cuadro de instrumentos J285
- Gateway J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador
- Conector de 20 terminales T20, bajo el tablero de instrumentos, lado izquierdo



# Sistema eléctrico



<b>1</b>	Unidad de control para cuadro de instrumentos J285	<b>3</b>	Conector de 20 polos, terminal de diagnóstico T20, bajo el tablero de instrumentos, lado izquierdo
<b>2</b>	Interfaz de diagnóstico para bus de datos J533, bajo el tablero de instrumentos, zona por encima del pedal acelerador		

## Subsistema LIN

El término Local Interconnect Network (LIN) es el de un sistema de red local, al que están interconectados todos los componentes de un sistema específico.

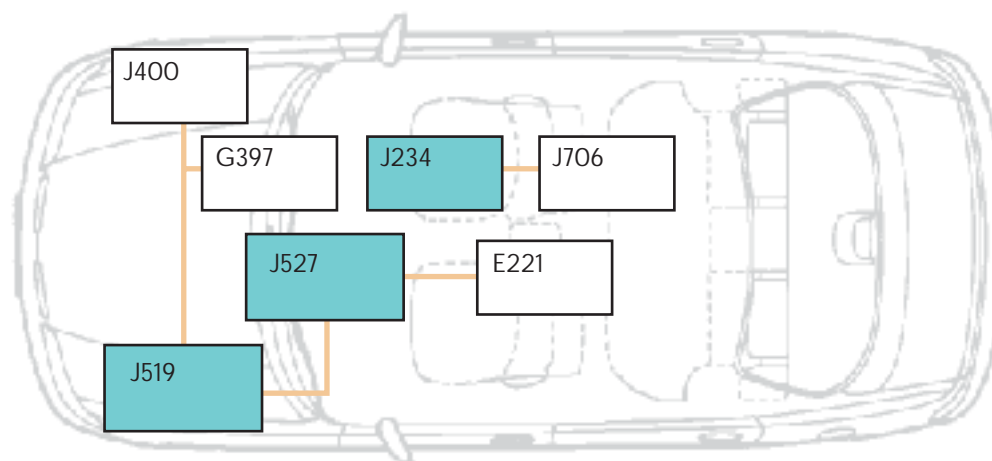
- El sistema de LIN es una versión económica del CAN-Bus de datos.
- La red de comunicación del interfaz definido para los consumidores permite una sustitución simple de los conectores.
- Integración del bus en el área de protección a colisiones
- Integración del bus en áreas de relevancia crítica para la seguridad

El intercambio de información en el LIN-Bus de datos tiene la posibilidad de conectar una unidad de control maestra y hasta 16 unidades de control esclavas.

La comunicación es iniciada exclusivamente por la unidad maestra. Las unidades de control esclavas no pueden comunicarse de forma autónoma.

En el vehículo se pueden aplicar varios LIN-Bus de datos independientes entre sí con diferentes funciones asignadas.

El intercambio de información entre los diferentes sistemas de buses se lleva a cabo a través de las unidades de control maestras que están comunicadas con el CAN-Bus de datos.



E221 Unidad de control de conmutadores en el volante

G397 Sensor de lluvia y luz

J400 Unidad de control para motor limpiaparabrisas

J519 Unidad de control para red de a bordo

J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección

J234 Unidad de control del airbag

J706 Unidad de control de PODS

# Sistema eléctrico

---

## Unidad de control maestra

La unidad de control conectada al CAN-Bus asume las funciones de maestra en el LIN-Bus de datos.

## Funciones

- Traducción entre los mensajes locales del LIN-Bus a los mensajes del CAN-Bus
- Vigilancia de la traducción de los datos y de la velocidad de transmisión
- Gestión del ciclo de transmisión de datos
- Transmisión de datos de diagnóstico procedentes de las unidades de control esclavas

## Unidades de control esclavas

En el sistema del LIN-Bus se pueden conectar como unidades esclavas las unidades de control, así como sensores o actuadores.

La electrónica integrada en las unidades de control analiza la información, la digitaliza y, previa solicitud, la transmite a través del LIN-Bus hacia la unidad de control maestra.

A los actuadores se les asignan sus funciones por medio de una señal a través del LIN-Bus, procedente de la unidad de control maestra.

Previa consulta de la unidad de control maestra, la electrónica integrada en los sensores transmite los datos acerca del estado de funcionamiento de éstos hacia la unidad de control maestra, en la cual se lleva a cabo la comparación de los estados de funcionamiento teórico y real.



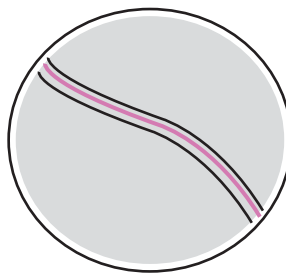


## Transmisión de datos

Los datos se transmiten a una velocidad de 1 kbit/s hasta 20 kbit/s.

La velocidad de transmisión equivale, a un 20% como máximo de la velocidad con que se transmiten los datos en los CAN-Bus de confort o infotainment y está definida en el software de la unidad de control LIN maestra.

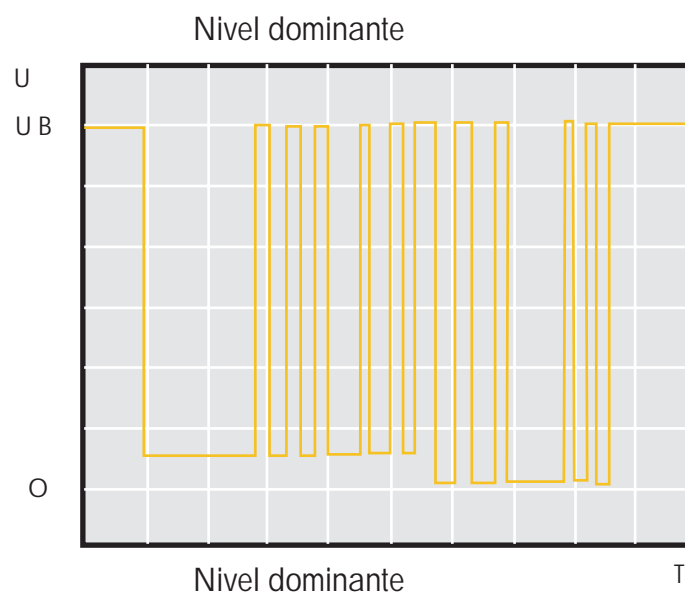
La transmisión se realiza a través de un cable de color violeta con blanco; la sección del cable es de 0,35 mm<sup>2</sup>.



El LIN-Bus es un bus monoalámbrico; el cable no se somete a medidas de faradizado (trenzado).

## Nivel de la señal

El nivel de las señales en el LIN-Bus se alimenta con la tensión de batería (UB), sin embargo cuando observamos la señal con el osciloscopiodel VAS 5051 aprace una caída de tensión y el nivel recesivo es menor que la tensión de batería y el nivel dominante es igual al potencial de masa (0 voltios).



# Sistema eléctrico

## Caja eléctrica

En la caja eléctrica van alojados los fusibles para los componentes que se encuentran en el compartimiento de motor y en el habitáculo. La longitud de la conexión de la caja eléctrica a la batería es de aproximadamente 50 mm, lo cual permite utilizar la batería como filtro de alta frecuencia entre los consumidores que van conectados directamente en la caja.

Se ha diseñado un sistema con una mayor cantidad de fusibles para poder adaptar el amperaje específico a los diferentes consumidores.

## Localización

La caja eléctrica va instalada en la parte izquierda del compartimiento del motor.



**La caja eléctrica contiene los siguientes relevadores:**

- Relé para alimentación de corriente 15 J329
- Relé para alimentación de corriente 30 J317
- Relé para alimentación de corriente 50 J682
- Relé de bomba de combustible J167



**La caja eléctrica contiene a los fusibles que protegen a los siguientes elementos:**

- Alternador
- Dirección asistida electromecánica
- Ventilador del radiador
- Corriente 30



# Sistema eléctrico

## Portarrelés

### Localización

Debajo del tablero de instrumentos, en la parte izquierda, van instalados el portarrelés y la unidad de control para red de a bordo.

Según la versión de equipamiento se incorporan relés y fusibles térmicos adicionales.

Por ejemplo en vehículos con asientos eléctricos y memoria se monta un fusible térmico.



### Portarrelés en la unidad de control para red de a bordo

El portarrelés en la unidad de control para la red de a bordo incorpora los siguientes relés:

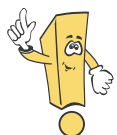
- Relé para corriente 30G
- Relé para corriente 15
- Relé para corriente 75
- Relé para luneta trasera térmica J9
- Relé para bocina J413
- Relé 1 para doble bomba lavacristales J729 (giro a derecha)
- Relé 2 para doble bomba lavacristales J730 (giro a izquierda)



## Caja de fusibles

### Localización

La caja de fusibles se instala en la parte izquierda del tablero de instrumentos, protegida por una tapa.



En la caja de fusibles se hallan los fusibles para los componentes eléctricos del vehículo. Para consultar la ubicación actualizada de la caja de fusibles recurra al sistema electrónico de información (ELSA).



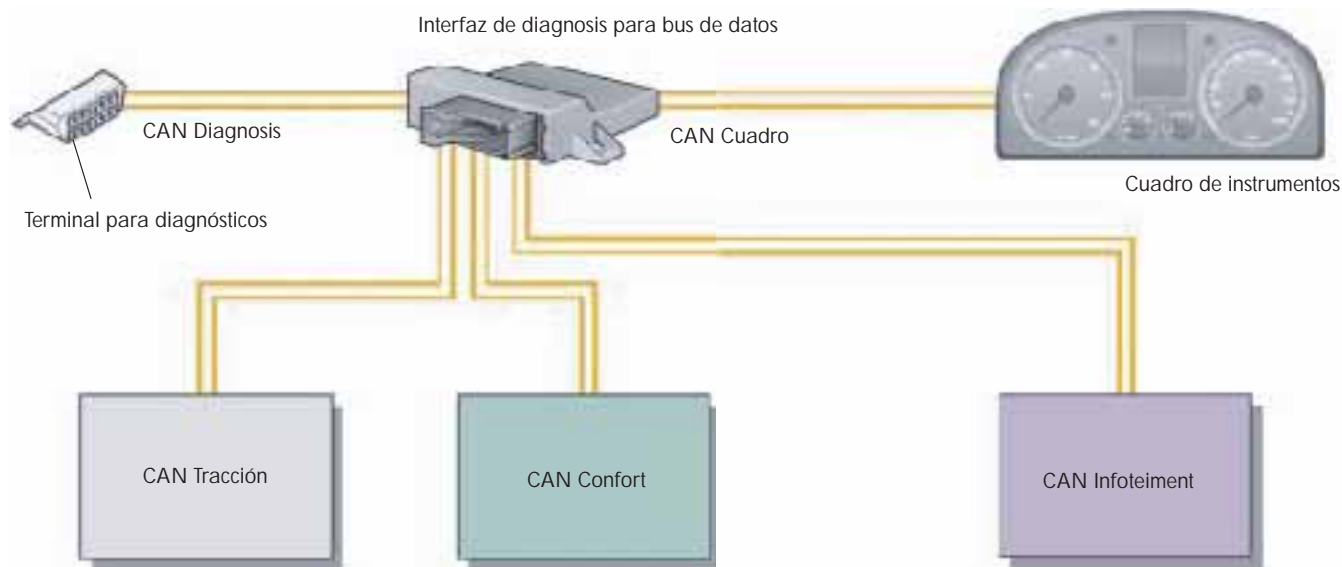
# Sistema eléctrico

## Gateway J533

Dadas las múltiples funciones implementadas en el vehículo resulta necesario transmitir grandes cantidades de datos. Para tener establecido un intercambio óptimo de los datos se requieren varios sistemas de bus de datos.

En anteriores modelos la función que estaba implementada en el cuadro de instrumentos o en la unidad de control para la red de a bordo, ahora el Gateway es una unidad por separado. Constituye el interfaz de los sistemas de buses independientes y posibilita el libre intercambio de la información.

### Transmisión de datos



## Localización

El Gateway va instalado debajo del tablero de instrumentos, en la zona por encima del pedal acelerador.

## Funciones

El Gateway J533 asume las funciones maestras para el ciclo de continuación activa de la corriente 15 en el CAN Tracción, y se encarga de la lógica de control para los modos operativos de desexcitación y reexcitación para los diferentes bus de datos.



# Sistema eléctrico

## Funciones maestras

### Ciclo de continuación activa de la corriente 15

Determinadas unidades de control conectadas al CAN Tracción deben seguir teniendo la posibilidad de intercambiar datos incluso después de desconectar la corriente 15. Por ese motivo se transmite sobre el CAN-Bus un masaje para la gestión del ciclo de continuación activa.

Las unidades de control conectan internamente una comunicación de borne 30 sobre borne 15 y pueden seguirse comunicando a raíz de ello.

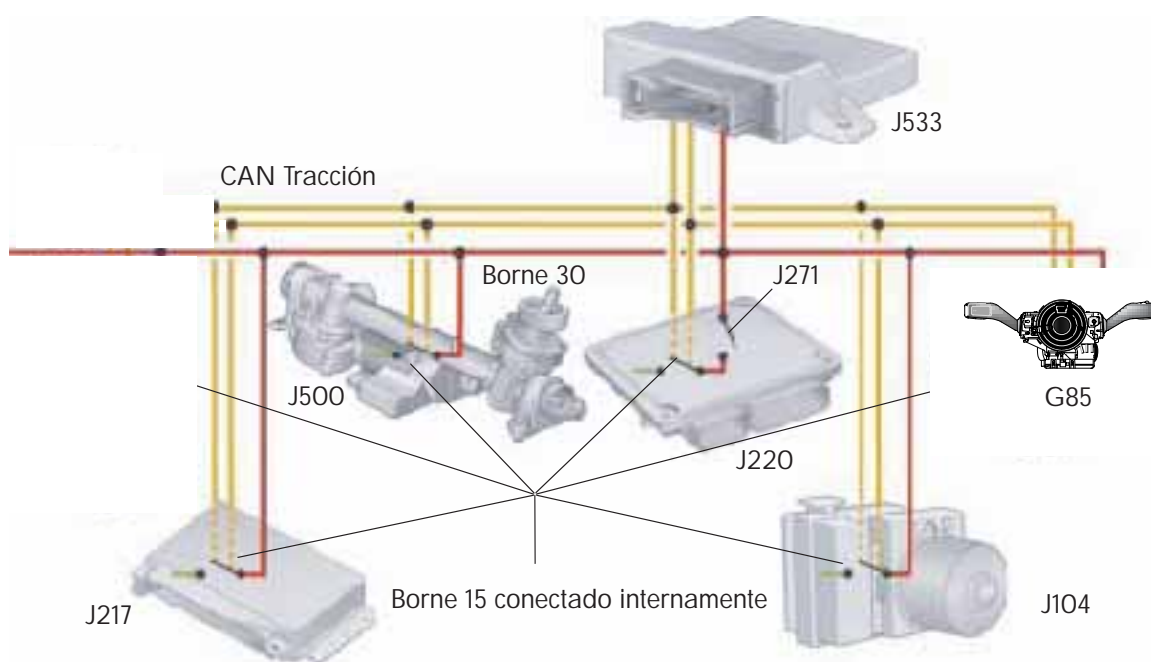
De ese modo, p. ej., la unidad de control para dirección asistida J500 puede comunicarse con otras unidades de control.

El ciclo de continuación activa puede ser desde unos cuantos segundos hasta quince minutos.

El intervalo del ciclo de continuación activa depende de los datos que tengan que ser transmitidos en ese lapso de tiempo.

Para finalizar el ciclo de continuación activa, el Gateway es el que transmite el dato de desexcitación.

Unidades de control que participan en el ciclo de continuación activa del borne 15



G85 Sensor de ángulo de dirección

J104 Unidad de control para ABS

J217 Unidad de control para la transmisión automática

J220 Unidad de control para Motronic

J271 Relé de alimentación de corriente para Motronic

J500 Unidad de control para dirección asistida

J533 Interfaz de diagnosis para bus de datos

## Modos operativos de desexcitación y reexcitación de los bus de datos

Si todas las unidades de control conectadas a los CAN-Bus de datos de confort e infoteinment han transmitido sus señales de estar dispuestas a pasar al modo desexcitado, una unidad de control emite la señal de desexcitación.

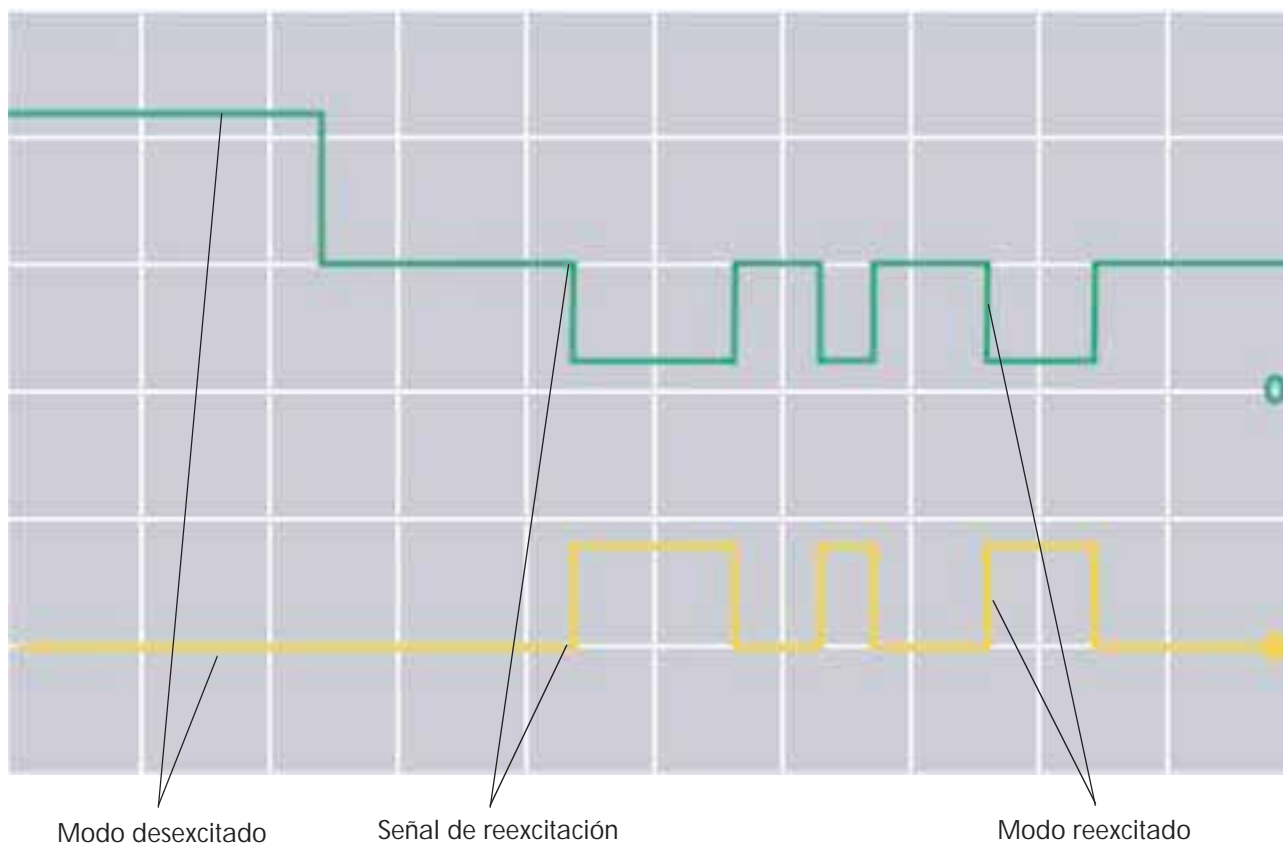
La tensión del nivel de la señal low es de 12 V, y la de la señal high es de 0 V.

Aparte de ello transmite la señal de reexcitación si ha de ser activado nuevamente el bus de datos, p. ej. para la apertura de las puertas.

El Gateway vigila la lógica de desexcitación.

Si el CAN Tracción no pasa al modo desexcitado, tampoco el CAN Confort y el CAN infoteinment adoptan ese modo desexcitado.

Si el CAN Confort no pasa al modo desexcitado, el CAN infoteinment tampoco hace lo propio.



# Sistema eléctrico

## Unidad de control para red de a bordo

### Ubicación

La unidad de control para red de a bordo está ubicada a la izquierda bajo el tablero de instrumentos y constituye una unidad en conjunto con el portarrelés.



### Versiones

La unidad de control para red de a bordo está disponible en dos versiones.

- Versión High: para vehículos con faros antiniebla y/o luz bixenón y personalización
- Versión Médium: para todos los demás vehículos



Unidad de control para red de a bordo



Portarrelés en la unidad de control para red de a bordo



Nota: Los faros antiniebla sólo se pueden equipar como accesorio si la versión Medium de la unidad de control para la red de a bordo se sustituye por la versión High.



## Funciones asignadas

- **Iluminación exterior con vigilancia de focos**

La avería de un foco se visualiza por medio del testigo luminoso o en forma de texto en el cuadro de instrumentos.

- **Iluminación de confort:**

Llegada a casa "coming home"

Salida de casa "leaving home"

- **Iluminación interior**

La unidad para red de a bordo controla la conexión del borne 30G, a través del cual se aplica tensión a las unidades de iluminación interior.

- **Iluminación regulable para el tablero de instrumentos corriente 58d**

- **Iluminación de cortesía**

La iluminación para el vano reposapiés es controlada por la unidad de control mediante la modulación de la anchura de impulsos, utilizando el menú de personalización del auto.

- **Luces intermitentes**

- **Limpiaparabrisas**

Retransmisión de las señales de CAN-Bus de la unidad de control de la red de a bordo hacia la unidad de control para motor del limpiaparabrisas

- **Bomba lavaparabrisas**

- **Desactivación de consumidores eléctricos al haber menos de 11.8 V**

- **Luneta trasera térmica**

Al ser accionado el interruptor para la calefacción de la luneta trasera se activa esta función.

- **Control de corrientes**

Corriente 75x a través del relé de descarga de corriente X.

Corriente 15 a través del relé para alimentación de tensión corriente 15 en la caja eléctrica.

Corriente 50 a través del relé para alimentación de tensión corriente 50 en la caja eléctrica.

- **Presurización del sistema de alimentación de combustible.**

Al ser abierta la puerta del conductor, se alimenta tensión eléctrica a la bomba de combustible. Después del arranque del motor, la alimentación de tensión corre a cargo de la unidad de control Motronic.

- **Cierre de confort del quemacocos**

- **Preexcitación del alternador.**



# Sistema eléctrico

## Desactivación de consumidores eléctricos

La desactivación de consumidores eléctricos se encarga de que en la batería siempre esté disponible la suficiente energía para el arranque del motor.

A estos efectos se procede a desactivar consumidores eléctricos del área de confort. La seguridad técnica se logra manteniendo los sistemas de seguridad del vehículo.

Para la desactivación de consumidores, la unidad de control de la red de a bordo analiza el régimen del motor, la tensión de la batería y las cargas a que se somete el alternador a través de la señal DF (Dynamo Field).

Con ayuda de esta información y con la información sobre los consumidores de alta intensidad que se encuentran activados con ciclos de conexión breves, la unidad de control para la red de a bordo evalúa las cargas a que está sometida la red de a bordo.

Basándose en esta evaluación, la unidad de control de la red de a bordo puede pedir que la unidad de control del motor eleve el régimen del motor. Así mismo puede hacer que se desactiven ciertos consumidores eléctricos del área de confort.

Para la desactivación de consumidores eléctricos se detectan tres diferentes modos operativos.



### Modo operativo 1

Corriente 15 y alternador activos

### Medidas:

Si la batería tiene una tensión por debajo de los 12,7 voltios, la unidad de control para la red de a bordo solicita una elevación del régimen de ralentí del motor.

Si la tensión de la batería es inferior a 12,2 voltios se desactivan los siguientes consumidores eléctricos:

- Asientos calefactables
- Espejos retrovisores exteriores con calefacción
- Iluminación de cortesía (en Reposapiés)
- Iluminación de conmutadores de puertas
- Reducción y desactivación del sistema Climatronic
- Preaviso y desactivación de los sistemas conectados al CAN infoteinment (p.e. radio)

## Modo operativo 2

Corriente 15 activada y alternador desactivado

### Medidas:

Si la batería tiene una tensión inferior a 12,2 voltios se desactivan los siguientes consumidores:

- Reducción y desactivación del clima
- Iluminación de cortesía
- Iluminación conmutadores de puertas
- Luces estriberas
- Luz de salida de casa "Leaving home"
- Preaviso y desactivación de los sistemas conectados al CAN infoteinment (p.e. radio)

## Modo operativo 3

Corriente 15 apagado y alternador desactivado

### Medidas:

Si la batería tiene una tensión inferior a 11,8 voltios se desactivan los siguientes consumidores:

- Iluminación interior
- Iluminación de cortesía
- Iluminación conmutadores de puertas
- Luz de salida de casa "leaving home"
- Desactivación de los sistemas conectados al CAN infoteiment (p.e. radio)

La diferencia de las desconexiones en estos modos operativos consiste en el orden de sucesión de las diferentes desactivaciones de los consumidores eléctricos.

Aparte de ello, en el modo 3 se pueden desactivar varios consumidores eléctricos a la vez.

Las desactivaciones se anulan en cuanto dejan de existir las condiciones para la desactivación.

La desactivación se visualiza en el cuadro de instrumentos, aparte se almacena en la memoria de averías de la unidad de control para la red de a bordo.

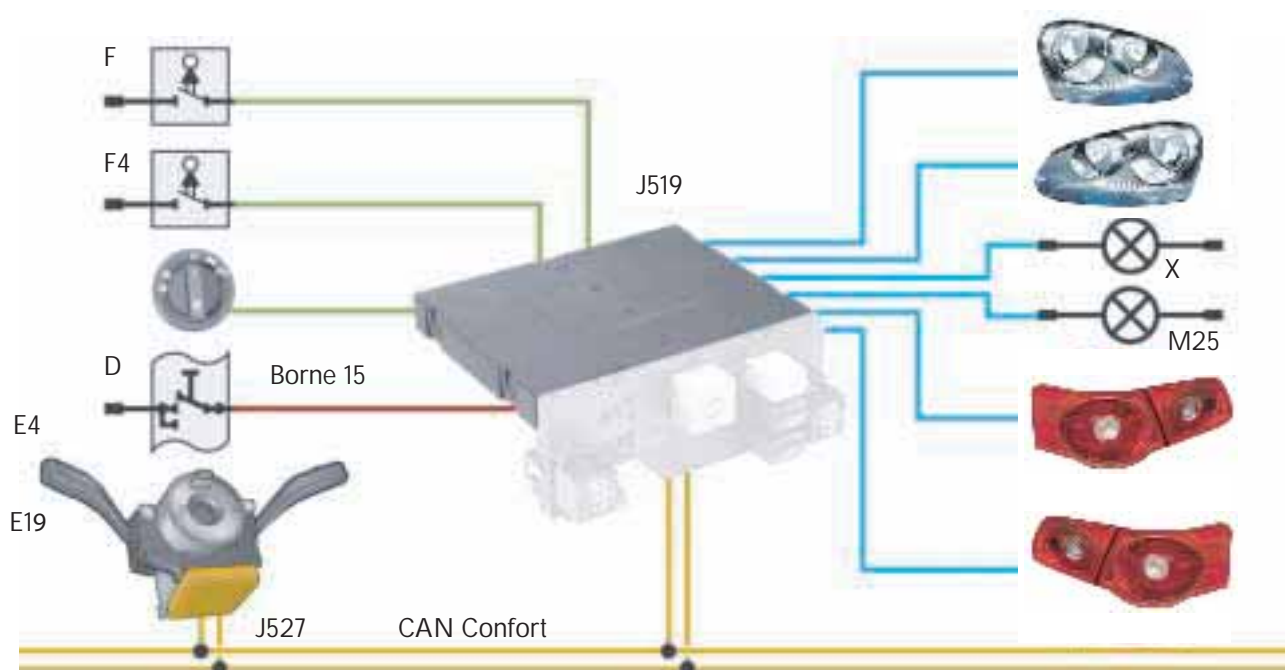


# Sistema eléctrico

## Alumbrado exterior

La unidad de control para red de a bordo analiza directamente las señales del mando de luces. La información sobre la activación de las luces intermitentes, de las luces de carretera y del mando de las altas se transmite a través de la unidad de control para electrónica de la columna de dirección J527 y el CAN Confort.

## Esquema de funciones



## Componentes

- D Conmutador de encendido y arranque, corriente 15
- E1 Conmutador de luces
- E4 Conmutador para cambio de luz altas y bajas
- E19 Conmutador para luz de estacionamiento
- F Conmutador de luz de freno
- F4 Conmutador para luces de reversa
- J519 Unidad de control para red de a bordo
- J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- M25 Lámpara para la tercera luz de freno
- X Unidad de iluminación de la matrícula

## Faros principales

Los faros redondos dobles con reflectores de luz Alta y baja se equipan con lámparas H7.

Para mejorar la visibilidad de los demás conductores, las luces intermitentes van dispuestas de forma lineal bajo las luces altas y bajas, es decir, que se percibe una iluminación uniforme de la unidad intermitente.

En la versión High es posible equipar opcionalmente una combinación del módulo bixenón con el reflector de luz equipado con lámparas H7.

Este equipamiento es ampliable con un sistema lavafaros y con la regulación dinámica del alcance luminoso.



## Sustitución de bombillas con sistema un toque

Debido a la construcción voluminosa detrás del faro y al sistema de un toque, la cubierta y las lámparas H7 se pueden soltar con un movimiento giratorio simple y se pueden volver a colocar con ayuda de una guía.





# Sistema eléctrico

## Prelavado

Al ser accionada la función de limpia-lavaparabrisas, circulando a una velocidad por debajo de 120 km/h interviene un ciclo de prelavado de aprox. 0,8 segundos, en el cual únicamente se activa la bomba limpiaparabrisas y a continuación empieza el barrido de las escobillas.

## Barrido de repaso tras la función de limpia-lavaparabrisas

Si se acciona durante 0,5 segundos o más tiempo la función de limpia-lavaparabrisas se produce un ciclo de barrido de repaso triple. Si el tiempo que se acciona el mando es inferior, el sistema efectúa dos barridos de repaso.



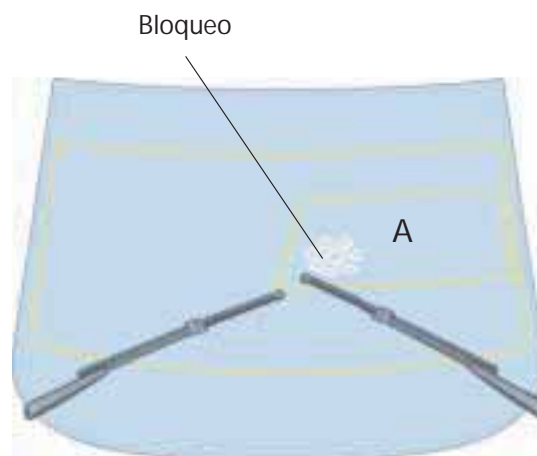
## Barrido de gotas "lagrimeo"

Si la velocidad de marcha supera los 2 km/h el sistema produce un ciclo de barrido de repaso al cabo de 5 segundos después del último ciclo de barrido de repaso.

## Función antibloqueo

El sistema limpiaparabrisas detecta el bloqueo de las escobillas a través de su absorción de corriente. Si existe un obstáculo en el campo A, el sistema trata de desplazarlo cinco veces. Si no puede eliminar el obstáculo, la escobilla se detiene allí, siendo necesario eliminar manualmente el obstáculo.

Si la escobilla está inmovilizada por congelación en el borde inferior del cristal, el sistema trata de lograr su desprendimiento cinco veces. Al cabo del quinto intento se detiene.



## Lavafaros (sólo cuando se tienen faros de bixenòn)

Está relacionada con la función de "limpia-lavacristales".

Condiciones para la activación

- Encendido conectado
- Cuartos, luces bajas o luces altas encendidas
- Conmutador de limpiadores en posición "limpia-lavacristales"

Ciclo de lavado

- Cada cuarta vez que se acciona la función de "limpia-lavacristales"

## Cierre rápido "Quick Lock

A las innovaciones implantadas en el Bora también pertenece el sistema de cierre rápido Quick Lock para el sistema lavacristales.

En este sistema se han sustituido las mangueras por una tubo ondulado, lo cual evita que la conexión se desarticule por dobladura.

Los empalmes a la bomba lavacristales y a los difusores van fijados por medio de un anillo de seguridad.

Para soltar los empalmes hay que oprimir hacia afuera el anillo de seguridad para poder desacoplar la manguera.

Para el montaje hay que acoplar la manguera en el empalme, con lo cual el anillo de seguridad encastra por sí solo.

## Ventajas

- Desmontaje y montaje sencillos
- Una mayor vida útil
- Mayor protección contra dobleces y congelación
- Diseño en forma de tubo ondulado

### Encastrado



### Desencastrado



# Sistema eléctrico

## Unidad de control en el cuadro de instrumentos J285

La unidad de control en el cuadro de instrumentos recibe su información a través del interfaz de diagnóstico para bus de datos J533 y a través del CAN Cuadro de instrumentos.

Otras señales de sensores externos ingresan en el cuadro de instrumentos a través de cables:

- F1 Interruptor de aceite
- F34 Sensor de desgaste de la pastilla de freno delantera izquierda
- G17 Sensor de temperatura exterior en la defensa
- G32 Sensor para indicador de falta de líquido refrigerante
- G34 Sensor para el nivel del agua lavacristales
- J538 Unidad de control para bomba de combustible

### Diagnóstico

El diagnóstico para la unidad de control en el cuadro de instrumentos se lleva a cabo con Equipo de diagnóstico VAS 5051/5052 a través del CAN-Bus de datos.

La unidad de control para el cuadro de instrumentos se vigila a sí misma. Si surge una avería se visualiza en el display con "def".



### Versiones variantes

Los márgenes de indicación en el display difieren entre tres versiones del cuadro de instrumentos:

- Lowline
- Midline
- Highline

Los testigos luminosos LED aparecen en la zona superior en la versión Midline y Lowline.

















## Testigos luminosos en el cuadro de instrumentos



Símbolo	Testigo luminoso	Lowline	Midline	Highline	Texto de aviso o advertencia
	Airbag	X	X	X	Fallo de airbag componente desactivado
	Sistema antibloqueo de frenos (ABS)	X	X	X	ABS
	Indicador de desgaste de pastillas de freno (BVA)	X	X	Pictograma	Comprobar pastillas de freno1 con "zumbador de aviso"
	Falta de líquido de frenos	Parpadea	Parpadea	Parpadea	Stop - Líquido de frenos Manual de instrucciones con "zumbador de aviso"
	Electronic Power Control (EPC) Acelerador electrónico	X	X	X	
	Aviso dinámico de falta de presión de aceite (DOW)	Parpadea	Parpadea	Parpadea Pictograma	Stop - Aceite de motor sin presión Manual de instrucciones con zumbador de aviso
	Dirección asistida electromecánica Electronic Power Steering (EPS)	X	x	X	Fallo leve: amarillo Fallo grave: rojo
	Distribución electrónica de la fuerza de frenado (EBV)	Parpadea	Parpadea	Parpadea	Con "zumbador de aviso"
	Freno de estacionamiento	X	X	X	Freno de mano aplicado con "zumbador de aviso"
	Estabilización electrónica (ESP), regulación antideslizamiento de la tracción (ASR)	X	X	x	



# Sistema eléctrico

Símbolo	Testigo luminoso	Lowline	Midline	Highline	Texto de aviso o advertencia
	Intermitentes izquierdos	X	X	X	Control acústico
	Intermitentes derechos	X	X	X	Control acústico
	Luz alta	X	X	X	
	Programador de velocidad crucero (GRA)	X	X	X	
	Avería en el sistema de luces exteriores	X	X	X	p. ej. luz de alta delantera derecha averiada
	Cajuela / puerta abierta	X	X	Pictograma	p. ej. cajuela abierto con zumbador de aviso
	Reserva de combustible	X	X	Pictograma	Repostar con zumbador de aviso
	Falta de líquido refrigerante / temperatura excesiva del líquido refrigerante	Parpadea	Parpadea	Parpadea Pictograma	Stop - Revisar líquido refrigerante Manual de instrucciones con zumbador de aviso
	Testigo de corriente de carga del alternador	X	X	X	
	Chequeo motor Diagnosis de a bordo (OBD)	X	X	X	Motor averiado. Taller.Gases de escape. Taller.
	Cofre abierto	X	X	Pictograma	Cofre abierto. 1 x zumbador de aviso a v > 6 km/h
	Piloto antiniebla	X	X	X	
	Shift-Lock	X	X	X	
	Cinturón de seguridad	X	X	X	Abrochar cinturón de seguridad. "Aviso de gong para abrocharse los cinturones"
	Falta de agua lavacristales	X	X	Pictograma	Agregar agua lavacristales. "con" zumbador de aviso"
	Inmovilizador	Parpadea	Parpadea	Parpadea	Inmovilizador activado. "con" zumbador de aviso"

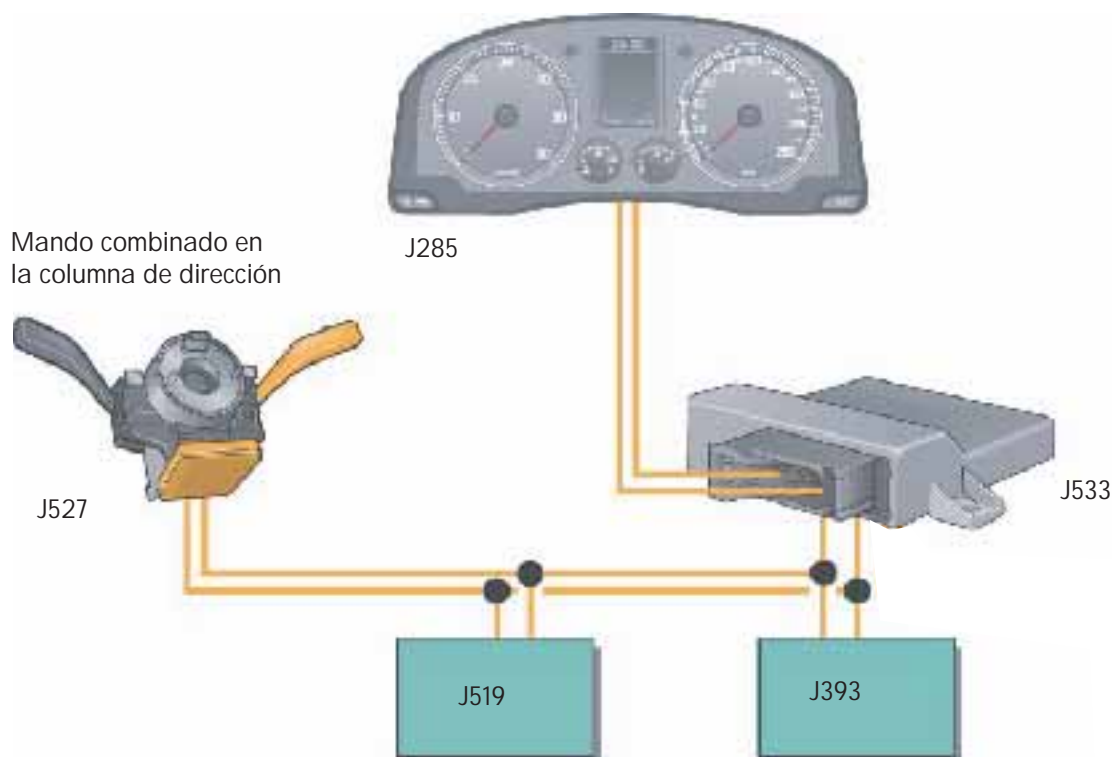


## Personalización (cuadro higline)

Los ajustes específicos del usuario para diversas funciones de los sistemas de confort e infoteinment se llevan a cabo a través de un menú y se visualiza en el display.

El manejo se efectúa a través de los elementos en el conmutador de la columna de dirección y la selección de menús se visualiza en el display del cuadro de instrumentos. Los ajustes elegidos se memorizan en la unidad de control.

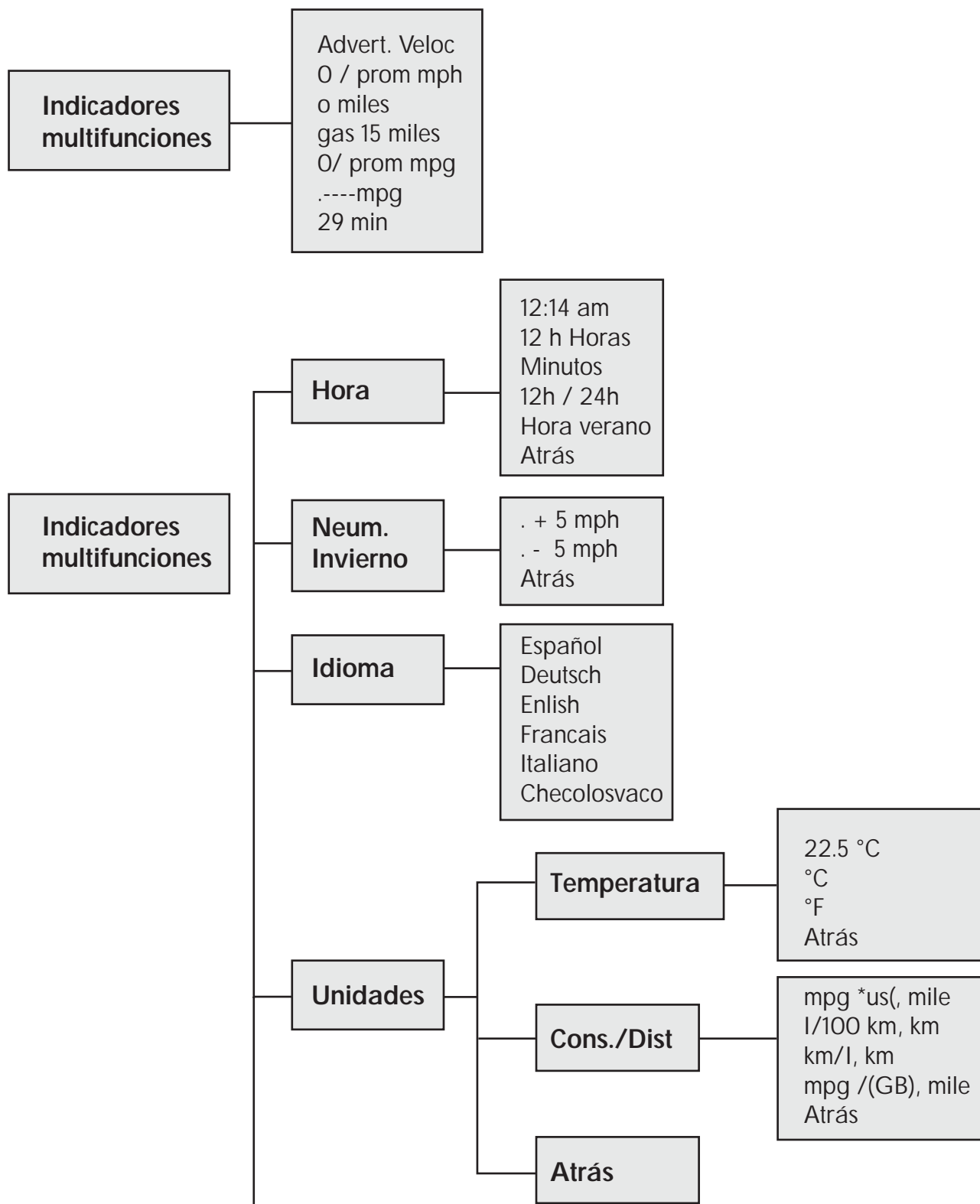
La transmisión de la información necesaria entre la unidad de control en el cuadro de instrumentos y las unidades de control respectivas se transmite a través del CAN-Bus de datos.

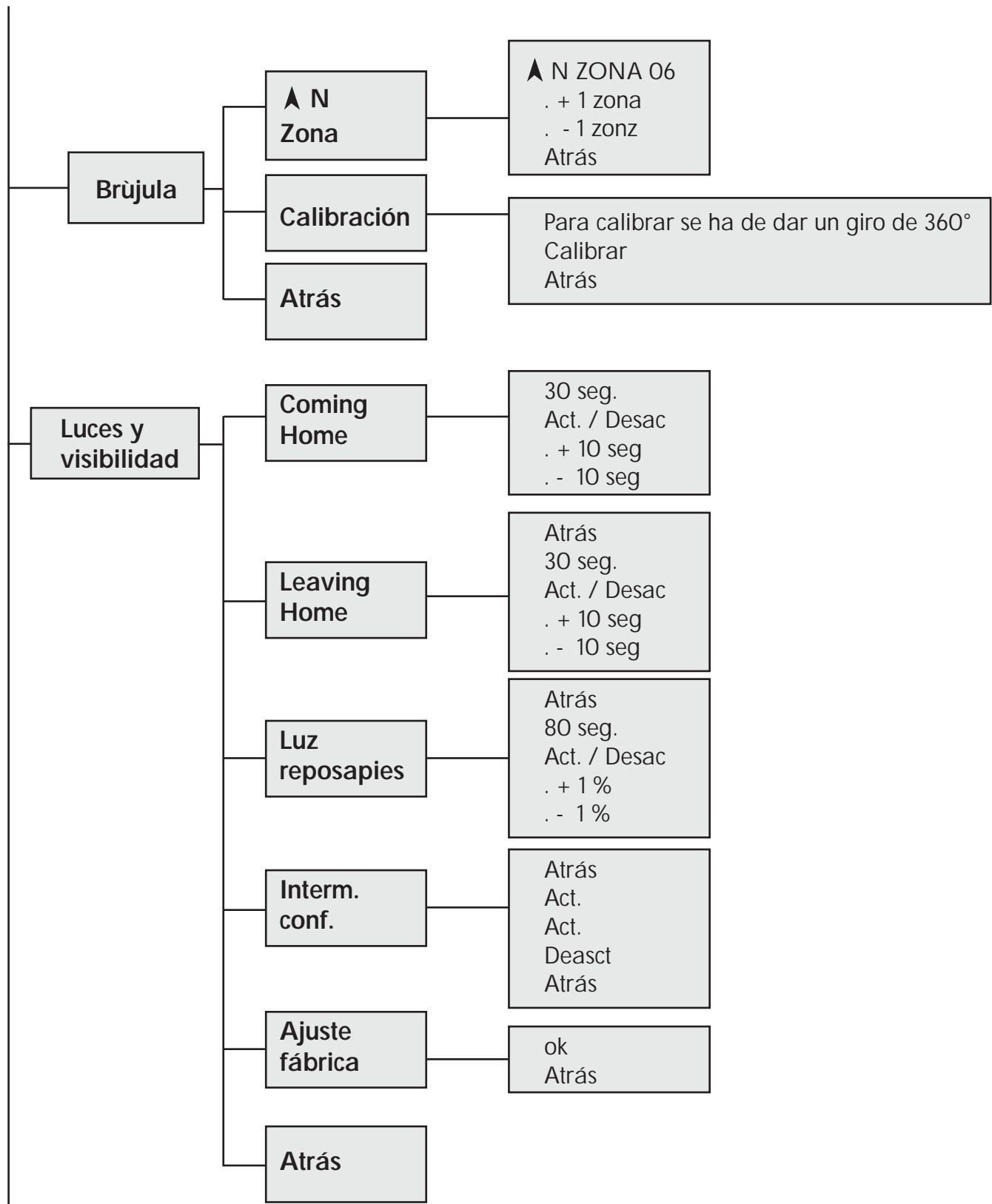


- J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos
- J393 Unidad de control central para sistema de confort
- J519 Unidad de control de la red de a bordo
- J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- J533 Interfase de diagnóstico (Gateway)

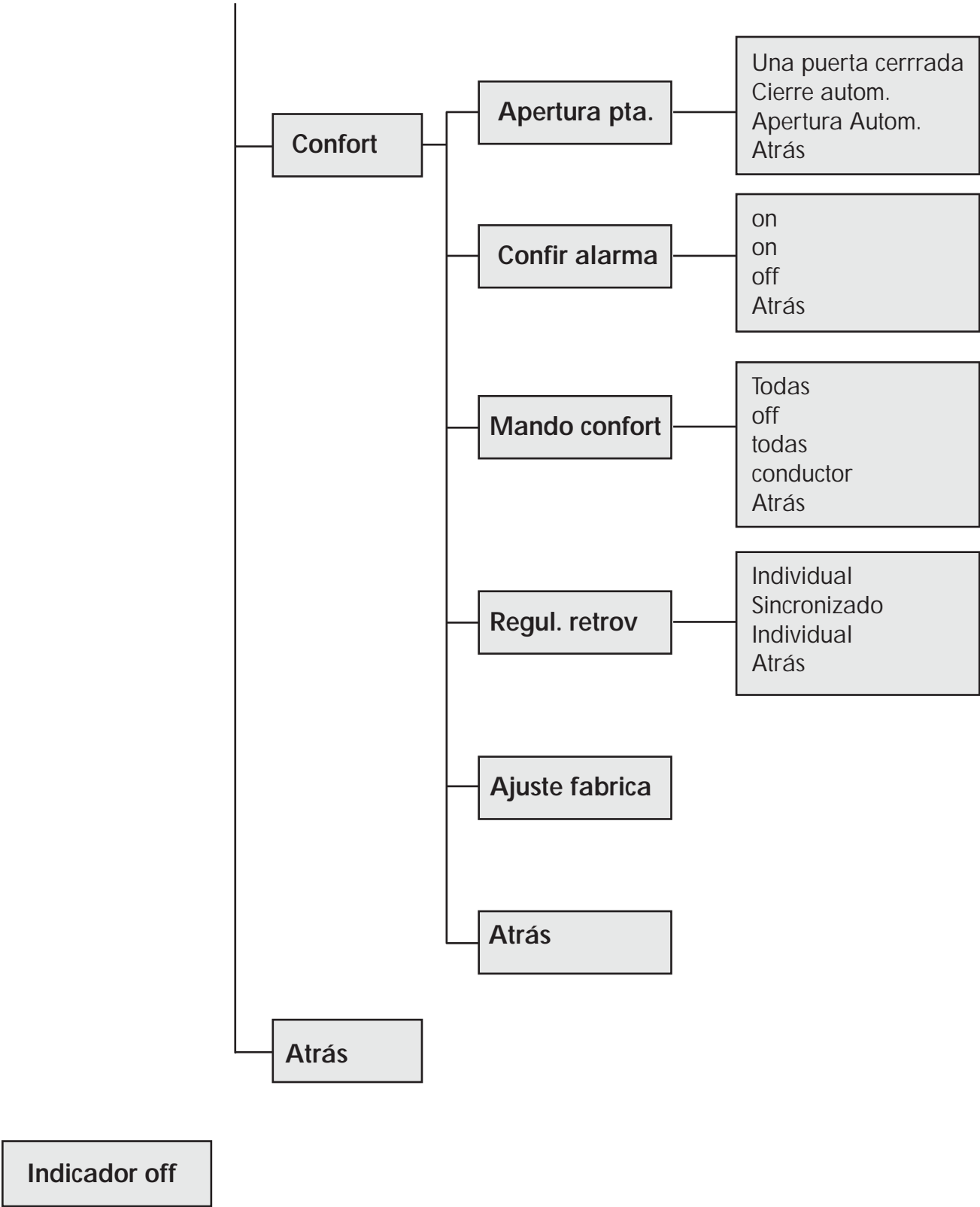
# Sistema eléctrico

## Menú principal





# Sistema eléctrico



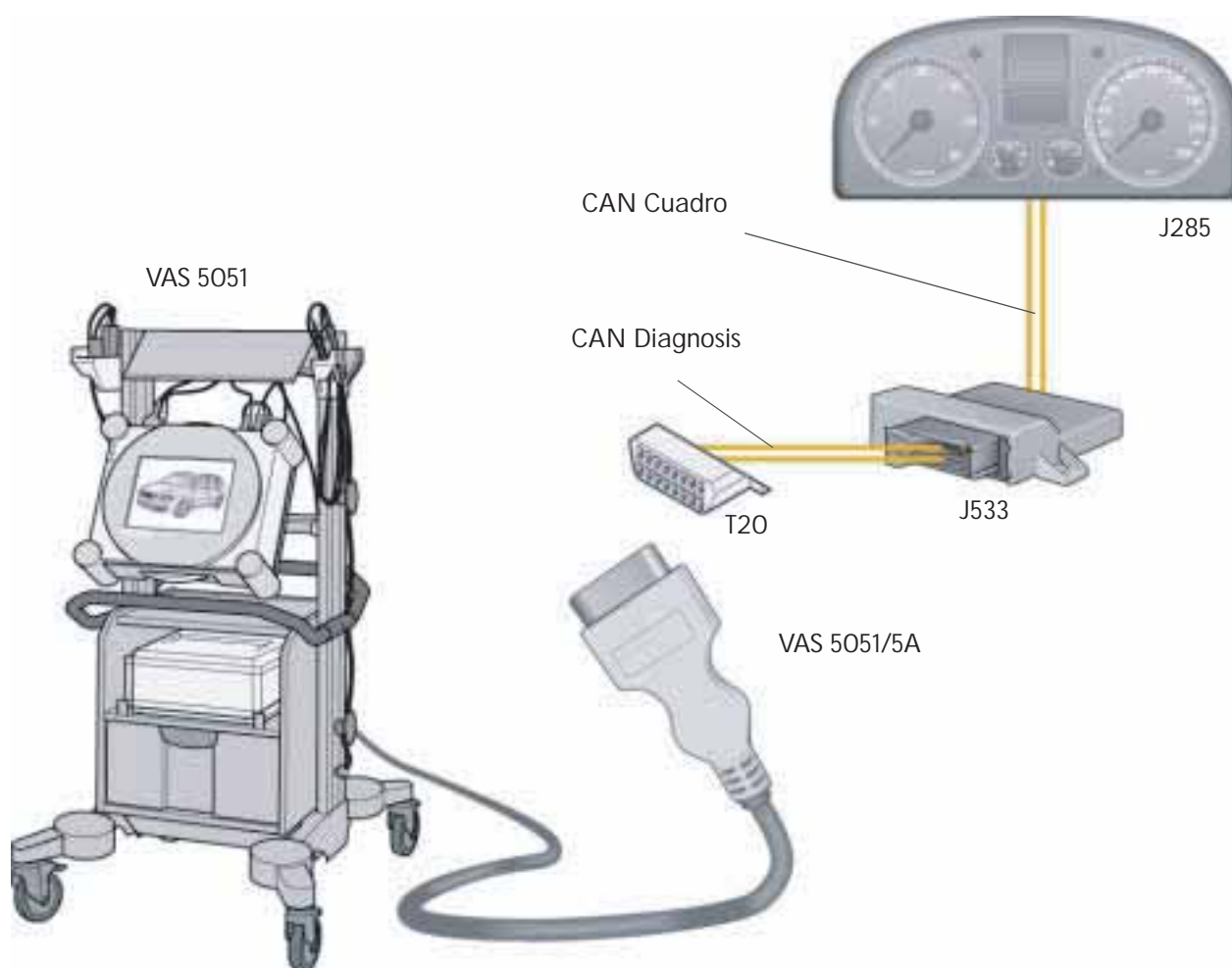
## Inmovilizador de cuarta generación

### Unidad de control

La unidad de control para inmovilizador J362 va integrada en el cuadro de instrumentos, tal y como el de la tercera generación.

La conexión para la diagnosis se establece a través del código de dirección 25.

La comunicación únicamente funciona a través del CAN Diagnosis, equipo de diagnóstico VAS 5051 o 52.



- J285 Unidad de control con unidad indicadora en el cuadro de instrumentos
- J533 Interface de diagnóstico
- VAS 5051 Equipo de diagnóstico
- VAS 5051/5A Cable de diagnóstico
- T20 Terminal para diagnósticos





# Sistema eléctrico

## Modificaciones con respecto al inmovilizador de tercera generación

### Identificación de la marca

Los componentes del inmovilizador son diferentes para cada una de las marcas del Consorcio. No es posible adaptar en vehículos Volkswagen los componentes destinados a otras marcas del Consorcio.



### Llaves preprogramadas

Las llaves del vehículo reciben una preprogramación por codificación básica por parte del fabricante. Esta codificación básica recibe a su vez un código específico del fabricante. La adaptación de las llaves al vehículo sólo se puede llevar a cabo si vienen preprogramadas con el código correcto del fabricante.



## Adaptación

La función de adaptación se lleva a cabo por medio de las funciones guiadas con el equipo de diagnóstico, VAS 5051 o 52.

El número de identificación personal (PIN) para la adaptación se solicita a través de Post-Venta VWM del acceso online de concesionarios (GEKO) (sistema de accesos confidenciales antirrobo).

## Sustitución de la unidad de control del motor

La unidad de control del motor es adaptado en la misma forma que para el inmovilizador de la tercera generación. Dos de los tres componentes adaptados (Por ejemplo la llave y cuadro de instrumentos) tienen que permanecer en el vehículo.

La adaptación de una nueva unidad de control puede ser llevada a cabo sin el número de identificación personal. Para adaptar una unidad de control que estaba montada en otro vehículo sí se necesita el número de identificación personal.

## Sustitución del cuadro de instrumentos

La adaptación se lleva a cabo igual que en el caso del inmovilizador de tercera generación. Así mismo deben permanecer en el vehículo dos de los tres componentes adaptados (Por ejemplo la llave y unidad de control del motor).

La adaptación de un cuadro de instrumentos nuevo se puede llevar a cabo sin el número de identificación personal.

Si se desea adaptar un cuadro de instrumentos que ya ha sido usado, es preciso introducir el número de identificación personal, tal y como se procede para la unidad de control del motor.

Después de la sustitución, la unidad de control para inmovilizador J362 detecta llaves desconocidas.

A raíz de ello empieza a correr un tiempo de bloqueo de cinco minutos, durante el cual no se puede arrancar el motor.



Si se sustituye más de un componente se tienen que cambiar los tres, porque en tal caso quedan en el vehículo menos de dos componentes adaptados.



# Sistema eléctrico

## Unidad de control central para sistema de confort J393

### Localización

La unidad de control central para sistema de confort va instalada bajo el tablero de instrumentos, a la derecha, detrás de la guantera.

### Funciones

- Control del cierre centralizado
- Control de las puertas traseras
- Control del desbloqueo de la tapa de depósito de combustible
- Desbloqueo de la cajuela
- Activación alarma antirrobo

El control de los espejos retrovisores lo hacen las unidades de control de las puertas, ya que se encargan del control completo en el área de las puertas, con lo cual se ha reducido la cantidad de cables.

En el Bora se montan dos versiones de unidades de control del confort la Midline y la Higline y según la versión de que se trate puede haber terminales desocupadas para el sistema de confort.



## Unidad de control para detección de remolque J345

Si se va a acoplar un remolque es necesario comprar como accesorio la unidad de control para detección de remolque con su correspondiente arnés, ya que de no ser así las luces del remolque no se podrán conectar al auto.

### Localización

La unidad de control para detección de remolque se debe montar en la parte izquierda, detrás de la cubierta lateral de la cajuela.

### Misión

La unidad de control para detección de remolque tiene la función de detectar el conector acoplado del remolque, controlar el alumbrado del remolque y verificar su capacidad de funcionamiento. Además vigila la corriente de cada subcircuito de las lámparas. Una excepción a este respecto son la luz antiniebla y la luz de reversa, que no existen en todos los remolques.

El alumbrado del remolque lo administra la unidad de control para la red de a bordo, la cual transmite las señales a través del CAN-Bus hacia la unidad de control para detección de remolque acoplado.



No es aconsejable montar unidades de control no autorizadas por Volkswagen, ya que pueden provocar diagnósticos incorrectos de detección de averías en los focos y/o provocar daños en las unidades de control conectadas en red.

Cuando se monte una unidad de control para detección de remolque J345 es necesario realizar una codificación para ello se requiere consultar el Sistema Electrónico de Información en el Servicio (ELSA).

# Sistema eléctrico

## Teléfono celular

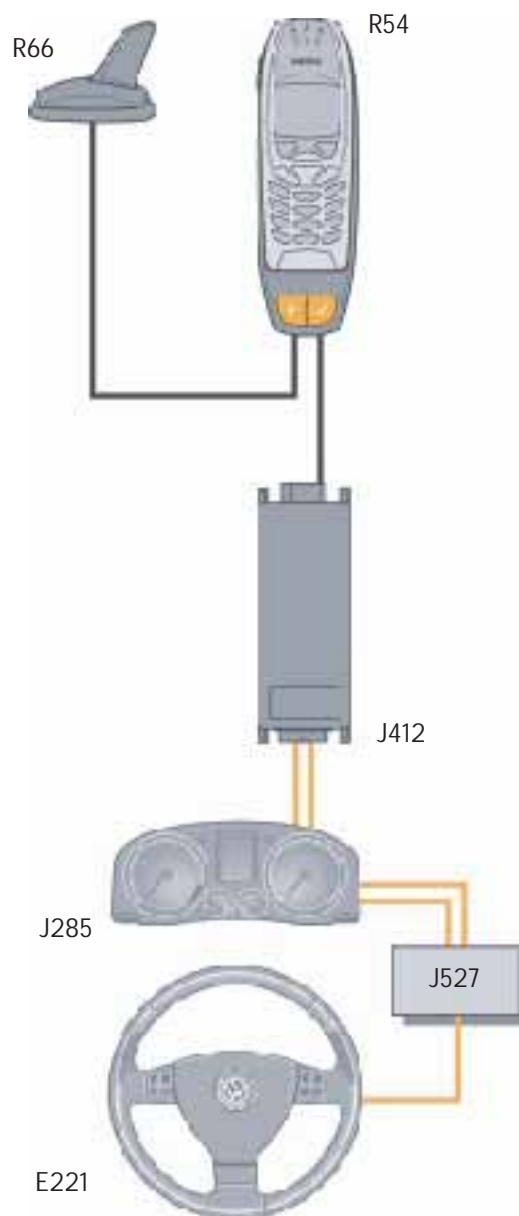
La versión más equipada del Bora tiene preparado el arnés para montar un teléfono celular autorizado por VWM

### Equipamiento Necesario

- Teléfono celular autorizado por VWM
- Interfase de teléfono
- Alojamiento para teléfono
- Montaje del micrófono en el módulo de lámparas
- Antena de banda dual sobre techo "aleta de tiburón" (GSM 900/1800)

### Funciones adicionales

- Mando de confort a través del cuadro de instrumentos High-Line
- (Visualización del la lista telefónica y el estado de las llamadas)
- Mando a través del interruptor de multifunciones MFA
- Mando a través del volante multifunción para teléfono (opción)
- Manos libres / carga de la batería
- Reproducción de voz a través de altavoces de radio
- Diagnósis a través de CAN-Bus de datos
- Cronmetro de desactivación programable (personalización)



- E221 Unidad de conmutadores en el volante  
 J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos  
 J412 Unidad de control para electrónica de mando, teléfono celular (no montada)  
 J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección  
 R54 Teléfono celular (no montado)  
 R66 Antena para teléfono.



## Volante multifunción

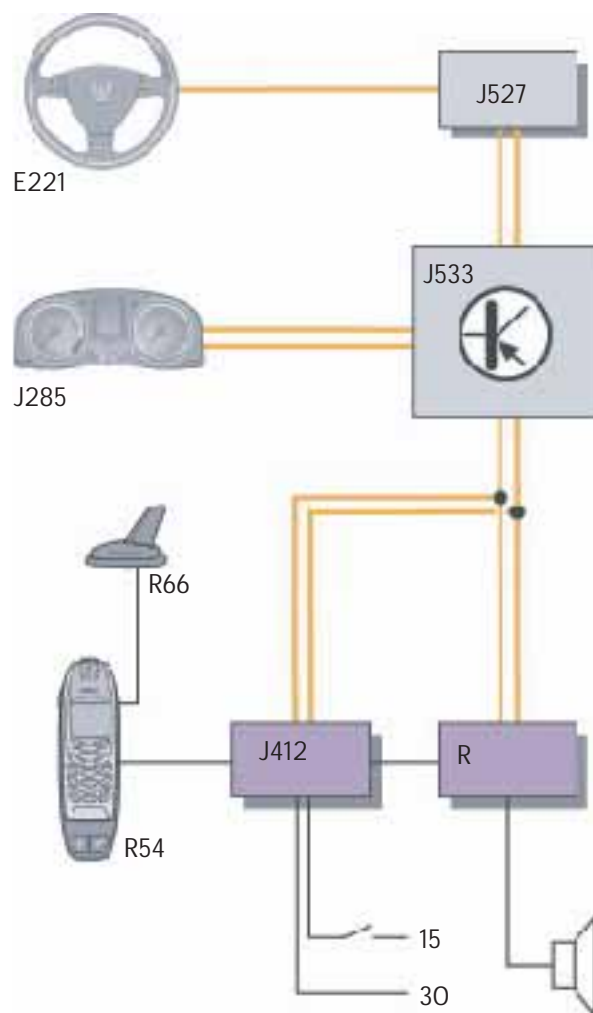
### Estructura del sistema

El intercambio de datos entre el volante multifunciones y el módulo de conmutadores en la columna de dirección se establece a través de un LIN-Bus de datos.

La retransmisión de las señales de la unidad de control para electrónica de la columna de dirección se efectúa a través del CAN-Bus de datos hacia el Gateway y de ahí se distribuye a las unidades de control correspondientes.

Las funciones implementadas en el volante multifunciones se activan en cuanto se conecta el encendido.

- E221 Unidad de control en el volante
- J285 Unidad de control en el cuadro de instrumentos
- J412 Unidad de control para electrónica del teléfono celular (no montada)
- J527 Unidad de control para electrónica de la columna de dirección
- J533 Interface de diagnóstico
- R Radio
- R54 Teléfono celular (no montado)
- R66 Antena para teléfono



# Sistema eléctrico

## Teclas multifunción









La iluminación de las teclas se alimenta a través del borne 58d.

Hay sólo un código simbólico que emite la información de la tecla a través del módulo de conmutadores de la columna de dirección hacia el CAN-Bus de datos. Por ese motivo sólo se pueden ejecutar de forma individualizada las funciones de las teclas.

Si el vehículo no incorpora teléfono, las teclas correspondientes para teléfono permanecen sin función.

Si se bloquea una tecla, el sistema lo detecta al cabo de unos minutos y bloquea la función hasta que la tecla vuelva a quedar liberada. Todas las demás teclas se pueden seguir utilizando en tal caso.



Símbolo en tecla	Descripción
	Cambio al menú básico del teléfono, diversas subfunciones, p. ej. lista de personas que llaman, configuración de una llamada Aceptar una llamada, telefonar
	Enmudecer («Mute») las fuentes de audio
	Colgar
	Conmutar («Mode») entre las fuentes de audio FM/AM, cambiador CD y CD (radio)
	Siguiente canción/emisora al iniciar ciclo de exploración
	Canción/emisora anterior al iniciar ciclo de exploración
	Más volumen
	Menos volumen



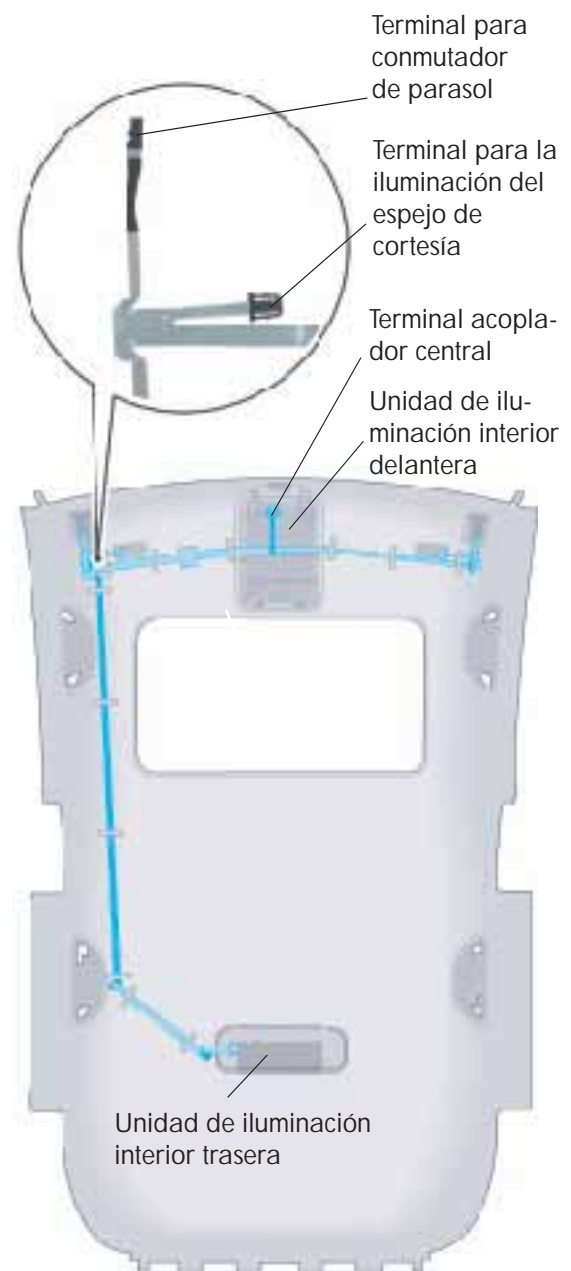
## Cableados planos en el toldo

Con la implantación de un cable plano ha crecido la altura libre sobre la cabeza. El tendido entre el toldo y la lámina del techo carece de complicación, porque el cable plano se fija sobre el toldo. De esa forma se eliminan las sujeciones adicionales.

### Descripción

El cable plano conecta con la red de a bordo la unidad de iluminación interior trasera, los conmutadores de los parasoles y la iluminación de los espejos de cortesía.

El acoplador central hacia la red de a bordo se encuentra en el travesaño delantero del techo, por encima de la unidad de iluminación interior delantera.



# Calefacción y aire acondicionado

## Calefacción y aire acondicionado

### Introducción

El Bora cuenta con dos opciones de calefacción y aire acondicionado:

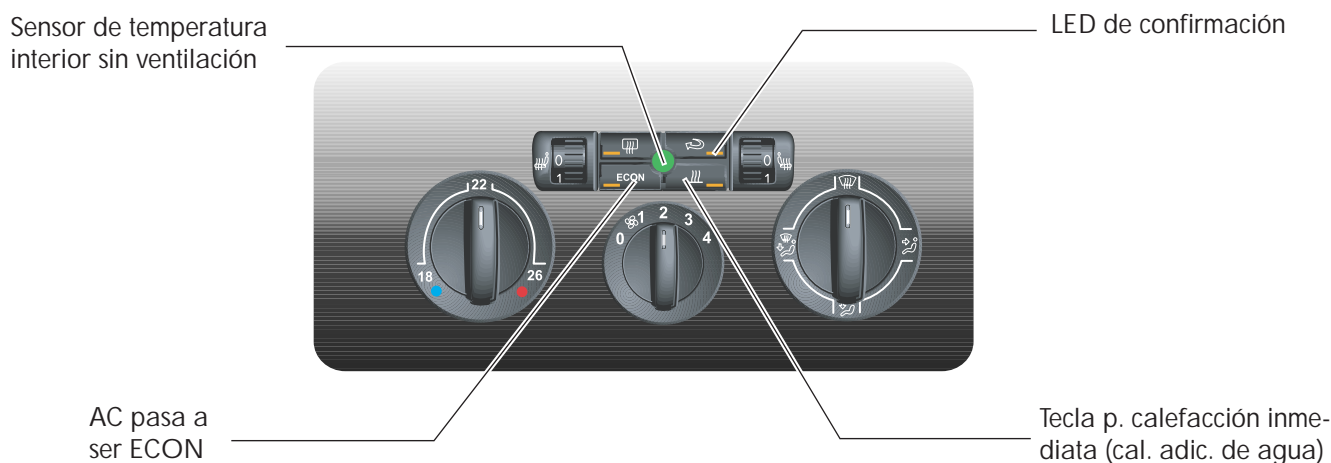
- Sistema de calefacción y aire acondicionado Climatronic 2C (2C = "2 Corner", lo que "dos zonas"),
- Sistema de calefacción y aire acondicionado Climatic

Cada una de estas versiones cuenta con un panel de mandos propio, con la variante, con o sin potenciómetro para la calefacción de los asientos.

Como es habitual, todos los mandos importantes para la temperatura y la ventilación así como la unidad de control van integrados en los paneles de mandos. Como novedad hay que destacar los LED de confirmación que llevan todas las teclas. Gracias a ellos, los ocupantes del vehículo podrán ver rápidamente las funciones que están activadas en ese momento. En ambos sistemas se monta un sensor de temperatura interior sin ventilación en el panel de mandos, ya conocido de otros modelos. En la figura inferior se ha utilizado como ejemplo el panel de mandos del Climatronic 2C.

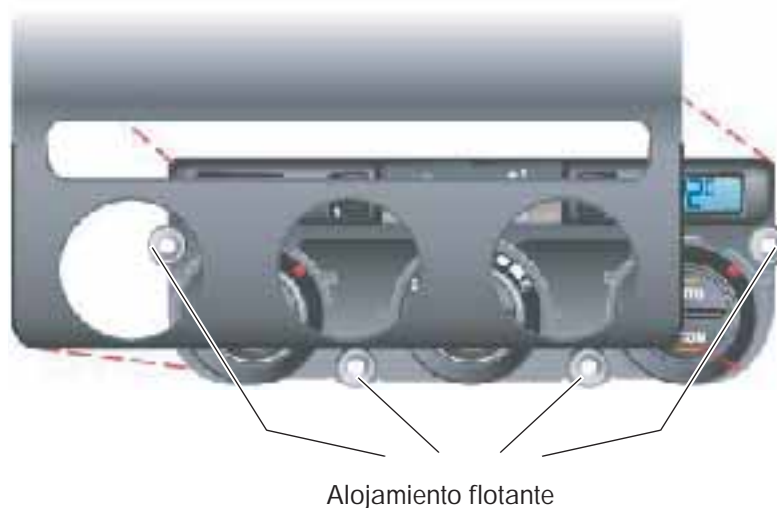


En el panel de mandos del Climatic, además, la tecla "AC" ha pasado a denominarse "ECON"



## Alojamiento flotante de los paneles de mandos

Los paneles de mandos van alojados de forma flotante, es decir, que se atornillan al tablero de instrumentos sin inmovilizarlos y luego quedan centrados automáticamente al montar los embellecedores. Así se consiguen unas separaciones uniformes.



Con la tecla "ECON" se desactiva la función de refrigeración

# Calefacción y aire acondicionado

Cuadro general de las funciones disponibles con los distintos sistemas

Componentes	Climatronic 2C	Climatic
Filtro de polen con carbón activo	✓	✓
Compuerta de recirculación de aire con servomotor	✓	✓
Compuerta de retención de aire con servomotor	✓	✗
Compuerta de temperatura	dos compuertas accionadas por servomotores	una compuerta accionada por un servomotor
Compuerta central tablero de instrumentos / vano reposapiés	accionada por un servomotor	accionada por chicote
Compuerta de descongelación	accionada por un servomotor	accionada mediante eje flexible
Transmisor de temperatura, aireador izq. G150 Transmisor de temperatura, aireador der. G151	ambos	sólo el izquierdo
Transmisor de temperatura, aireador del reposapiés izquierdo G261 Transmisor de temperatura, aireador del reposapiés derecho G262	ambos	sólo el izquierdo
Termosensor - conducto aspiración de aire fresco G89	✓	✗
Transmisor temp., salida del evaporador G263	✓	✓
Transmisor de alta presión G65	✓	✓
Turbina de aire fresco V2	con regulador electrónico	con resistencia en serie
Fotosensor para radiación solar G134	✓	✗
Sensor de temperatura interior sin ventilación	✓	✗
Recirculación de aire	Accionando la tecla de recirculación de aire. Al conducir con la marcha atrás. Con el limpiaparabrisas activado en modo intermitente.	

✓ Disponible

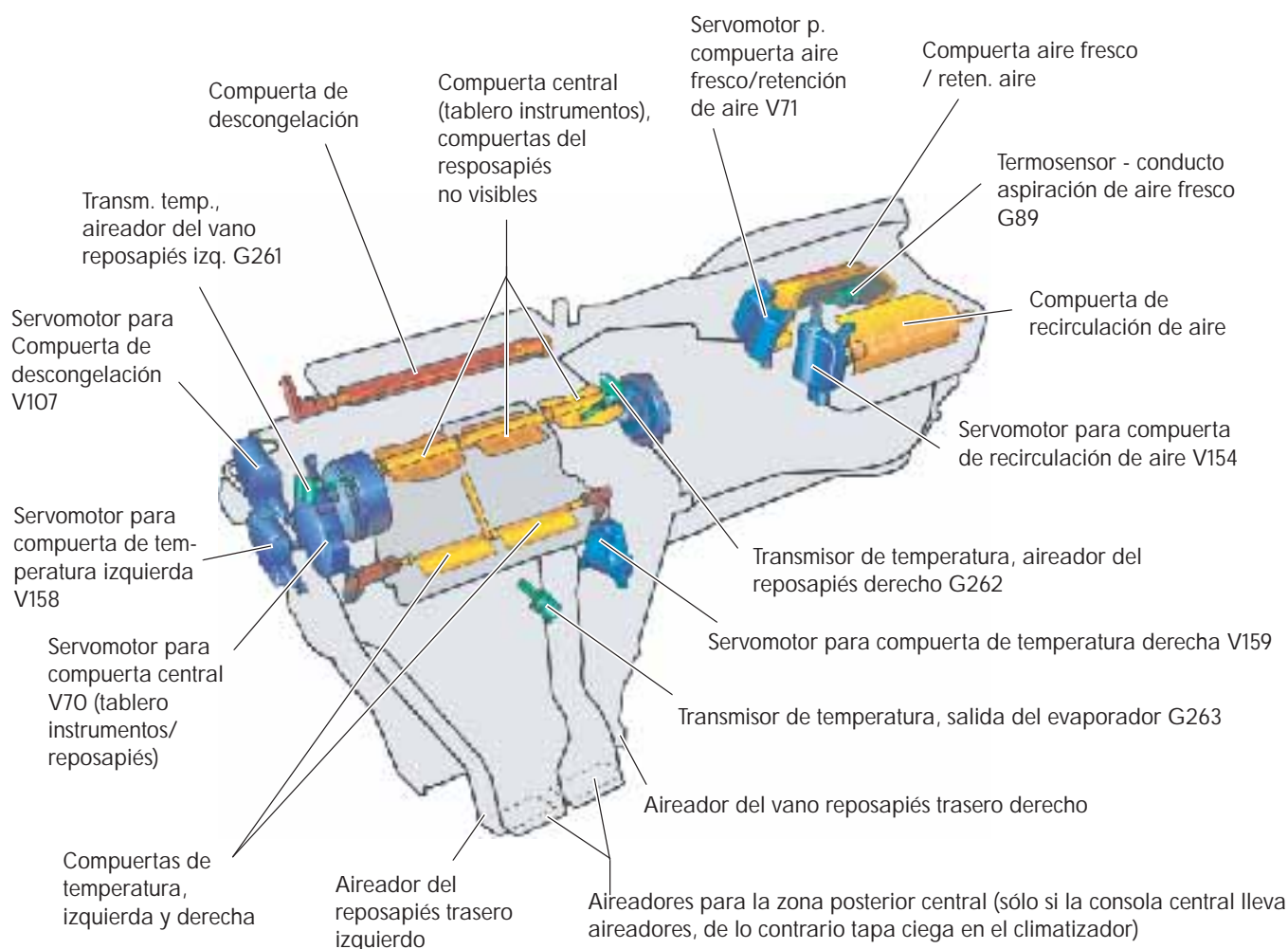
✗ No disponible



## Climatizador

Las dos versiones están basadas en el mismo equipo climatizador básico. La diferencia esencial entre los distintos sistemas reside en el accionamiento de las compuertas de distribución de aire. El Climatronic 2C lleva una compuerta adicional de aire fresco/retención de aire que se cierra a partir de los 100 km/h a medida que va aumentando la velocidad. De esta forma se consigue mantener constante la cantidad de aire fresco que entra incluso cuando se conduce a diferentes velocidades.

En la figura inferior se ilustra, como ejemplo, el sistema del Climatronic 2C.



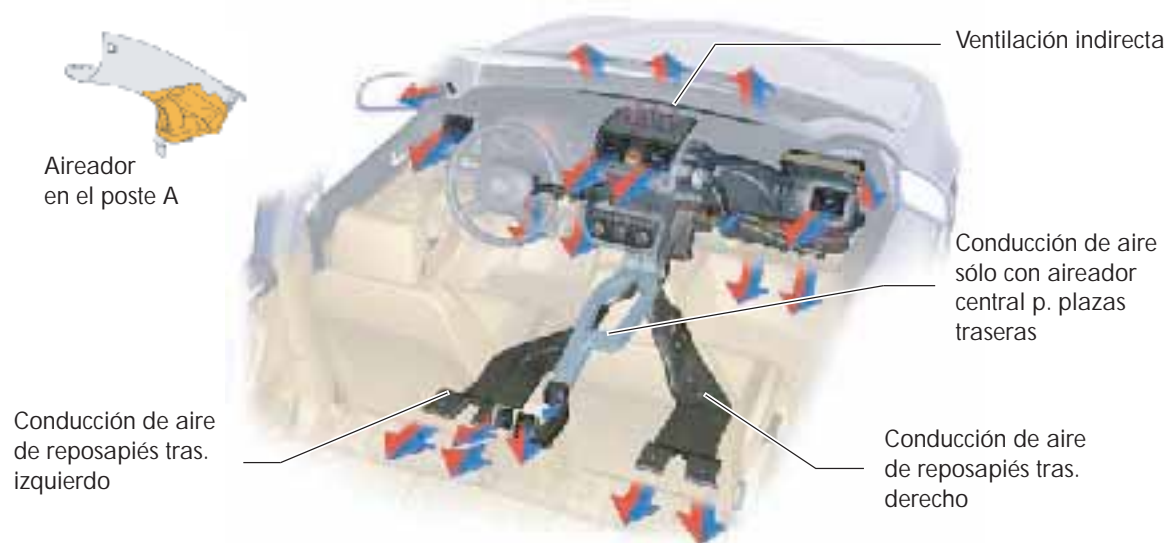
El Climatic cuentan con una compuerta para aire fresco y recirculación de aire. El Climatronic 2C tiene una compuerta para aire fresco y retención de aire, así como otra aparte para la recirculación de aire.

# Calefacción y aire acondicionado

## Distribución del aire

La distribución del aire es prácticamente idéntica en todas las versiones y se caracteriza por lo siguiente:

- Se ha aumentado la sección transversal de todos los conductos de aire.
- La conducción del aire para los aireadores de descongelación y del tablero de instrumentos pasa a través del tablero.
- En los postes A se han montado nuevos aireadores para ventilar los cristales laterales delanteros.
- Para la zona posterior se ha dispuesto un conducto de aire por el lado izquierdo y otro por el derecho que llegan hasta el reposapiés.
- Para la ventilación indirecta, en el caso del Climatronic 2C se han integrado unos conductos de aire que conducen hasta los aireadores situados en la parte superior del tablero de instrumentos.



Como equipamiento opcional se cuenta con una consola central con aireadores.

El aire es conducido desde el climatizador hasta los aireadores centrales a través de un conducto común de aire.

En los vehículos donde la consola central no lleva aireadores, la salida del climatizador va cerrada con una tapa ciega.



## Circuito frigorífico para guantera y consola central

Desde el punto de vista técnico, el circuito frigorífico con válvula de expansión del Bora es idéntico al de otros vehículos equipados con un compresor regulado externamente.

El deshidratador va atornillado al condensador y se utiliza un compresor regulado externamente. Para la supervisión y regulación se ha montado un transmisor electrónico de alta presión G65 y un transmisor de temperatura en la salida del evaporador G263.

La guantera cuenta con refrigeración. El aire frío se toma directamente de detrás del evaporador y se conduce hasta la guantera. La potencia frigorífica se puede graduar de forma manual por medio de un difusor regulable.



Si el vehículo lleva en la consola central aireadores para las plazas traseras, también se podrá climatizar el portaobjetos de esta consola. En este caso, el aire se toma del conducto de aire que va a los aireadores situados en la consola central.

Aquí también se puede graduar de forma manual la cantidad de aire que entra mediante un difusor regulable.



# Calefacción y aire acondicionado

## Climatizadores

### Climatronic 2C

En el climatizador de 2 zonas la temperatura se puede regular de forma independiente para el lado del conductor y para el del acompañante dentro de un margen de 16°C a 29,5°C. Si se mantiene pulsada la tecla "Auto" durante más de dos segundos, se podrán modificar simultáneamente las temperaturas para ambas zonas desde el lado del conductor.

Esta división en dos zonas climatizables se consigue mediante dos compuertas de temperatura que van instaladas en el interior del climatizador.



### Características de funcionamiento

- Todas las compuertas se accionan a través de seis servomotores con potenciómetro integrado.
- Modo de funcionamiento automático y manual.
- Cuando el compresor está desconectado y el limpiaparabrisas activado se hace llegar automáticamente más aire hasta el parabrisas para impedir que se empañe. Para ello se abre más la compuerta de descongelación.
- Función de reducción de la velocidad de la turbina de aire dependiente de la velocidad del vehículo. Con objeto de reducir el ruido del climatizador cuando desaparece la rumorosidad aerodinámica y la de rodadura, se modifica la tensión que se aplica a la turbina en función de la velocidad del vehículo y sin que los ocupantes lo perciban. Esto hace que se distribuya menos aire. Ello se compensa bajando la temperatura del aire de entrada, en el caso de estar activada la función de refrigeración, o subiendo la temperatura de ventilación cuando está activado el modo de calefacción.

## Climatic

Con el Climatic, el habitáculo pasa a formar una única zona climatizable.

El Climatic lleva una compuerta combinada de aire fresco y recirculación de aire que, al igual que la compuerta de temperatura, es accionada mediante un servomotor en cada caso.

Con el Climatic, las compuertas para la distribución del aire se accionan mediante un eje flexible.

La temperatura seleccionada se transmite directamente a la unidad de control a través de un potenciómetro ubicado en el mando giratorio. La temperatura seleccionada se alcanza regulando la compuerta de temperatura.





# Calefacción y aire acondicionado

## Estructura del sistema Climatronic 2C/Climatic

Termosensor - conducto aspiración de aire fresco G89\*

Transmisor temper., aireador de reposapiés izq. G261

Transmisor temper., aireador de reposapiés der. G262\*

Transmisor de temperatura de aireador izquierdo G150

Transmisor de temperatura de aireador derecho G151\*

Transmisor de alta presión G65

Transmisor de temperatura a la salida del evaporador G263

Fotosensor de radiación solar G134\*

Potenciómetro en servomotor para compuerta de descongelación G135\*

Potenciómetro en servomotor para compuerta de recirculación de aire G143

Potenciómetro - servomotor p. compuerta central G112\*

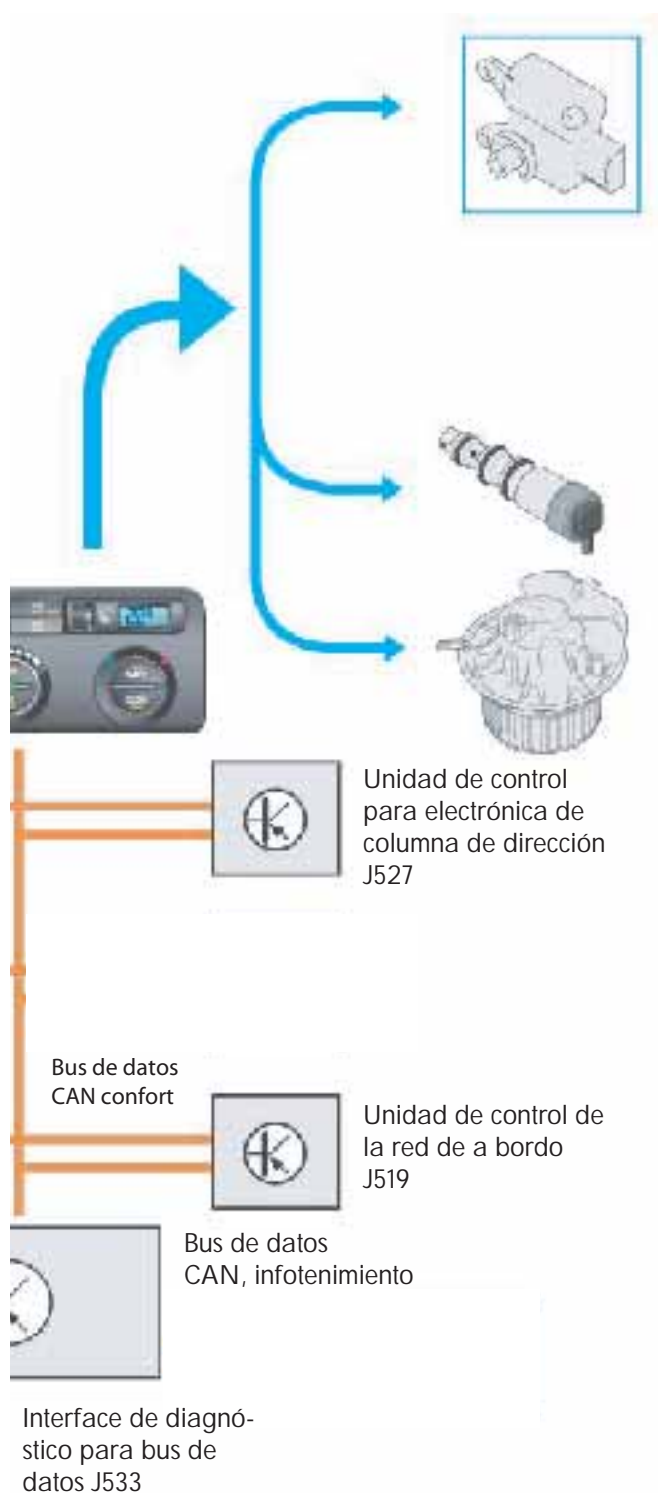
Potenciómetro - servomotor compuerta retención aire G113\*

Potenciómetro - servomotor p compuerta de temperatura izq. G220

Potenciómetro - servomotor p compuerta de temperatura der G221\*







\* sólo con Climatronic 2C



# Calefacción y aire acondicionado

## Sensores

### Sensor de temperatura interior sin ventilación

#### Funcionamiento

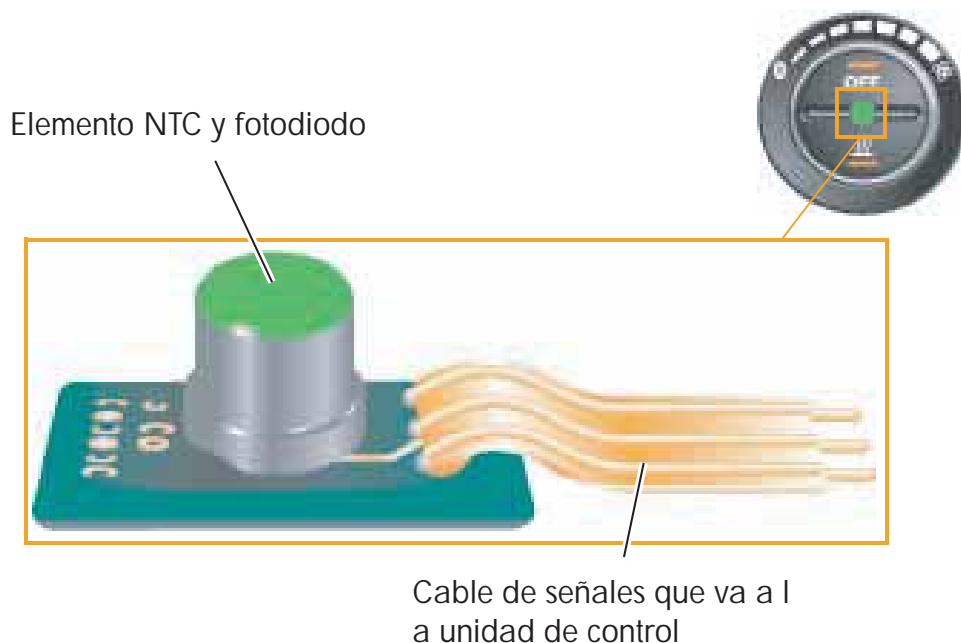
El nuevo sensor de temperatura interior sin ventilación sustituye al termosensor del tablero de instrumentos G56 con motor de ventilación. Va montado en el panel de mandos con la unidad de control.

El nuevo sensor mide los siguientes valores:

- la temperatura de la superficie,
- la temperatura del equipo y
- la radiación solar.

#### Ventajas:

- se ensucia menos porque la carcasa protege al sensor, lo que significa que la regulación no se va a ver tan afectada por este factor,
- no lleva ningún componente mecánico que gire y, por lo tanto, presenta menos desgaste,
- no hay rejilla de ventilación en el embellecedor (ventaja en cuanto al diseño),
- Menor costo



## Diseño

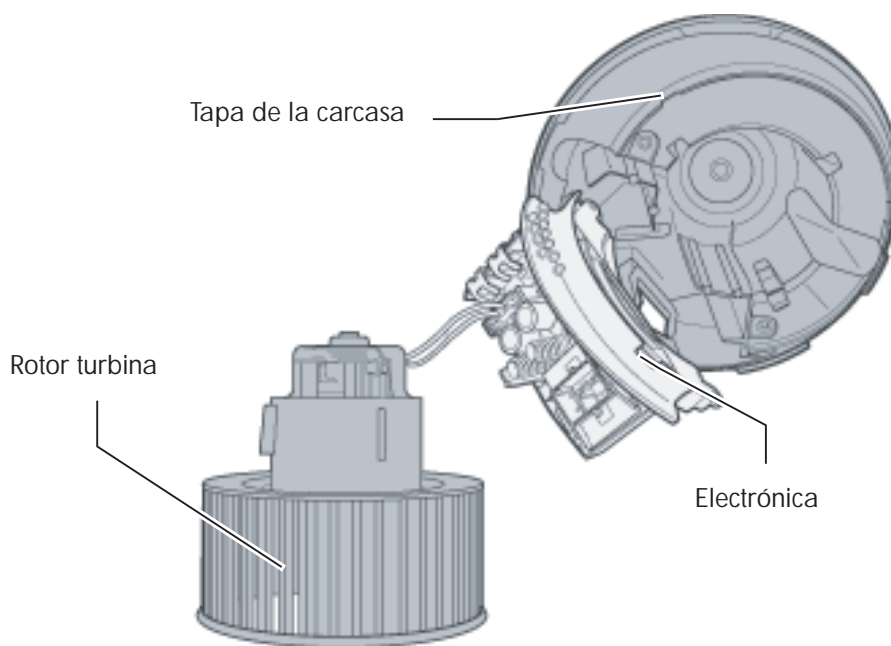
El sensor de temperatura interior sin ventilación se compone, básicamente, de un sensor termooptico integrado. Se trata de un elemento NTC que va conectado a un fotodiodo.

Este componente electrónico puede medir tanto la temperatura como la intensidad de la radiación solar que incide sobre su superficie. Gracias a ello, el sensor es capaz de medir de forma precisa la temperatura del aire del habitáculo. Las señales del sensor se transmiten a la electrónica de control del Climatic o a la del Climatronic 2C a través de cables.

Éstas señales se analizan luego mediante un software inteligente de la electrónica de control y se regula la temperatura del habitáculo.

## Actuadores

Con el Climatronic 2C se monta una turbina de aire fresco que lleva integrado un regulador electrónico. A la turbina de aire fresco se puede acceder desde el reposapiés del lado del acompañante.



# Calefacción y aire acondicionado

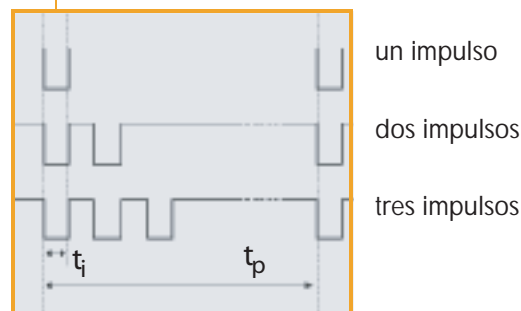
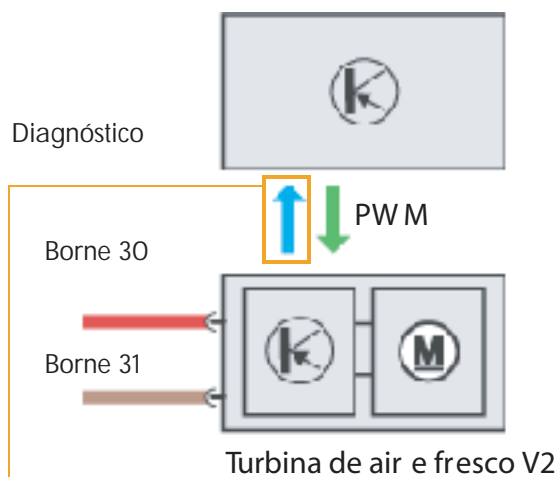
## Excitación del regulador de la turbina de aire

La unidad de control del climatizador excita la turbina de aire fresco con regulador electrónico integrado V2 por medio de una señal modulada mediante la amplitud de los impulsos (PWM). La turbina puede enviar una confirmación para el diagnóstico.

Si con la confirmación para diagnóstico se transmite un impulso, por ejemplo, esto le indicará a la unidad de control del climatizador que no hay ninguna avería.

Si se envían dos impulsos significa que hay limitación de corriente y, si son tres los impulsos, que la temperatura es excesiva y pueden provocar la reducción de la velocidad, o la desconexión, de la turbina de aire fresco.

Unidad de control del Climatronic J255



$t_i$  = intervalo de un impulso  
 $t_p$  = intervalo de un periodo

## Sonido premium

El sonido premium cuenta con las siguientes características

- 6 bocinas frontales y 4 traseras de 20 W X 4
- Amplificador interno
- Reproductor de un CD integrado
- Antena diversity
- Control independiente de tonos agudos y bajos
- Pantalla con capacidad de texto
- Personalización de funciones
- Control para cambiador externo de 6 CDs



# Equipo de sonido

## Radio Premium 7

El radio cuenta con las siguientes funciones:

- dos canales de altavoces (cada uno de 20 W),
- 6 altavoces frontales y 4 traseros
- 8 canales de amplificación
- radio FM/AM
- MP3
- visualización en la pantalla de las emisoras grabadas con los nombres del RDS,
- antena diversity en luneta
- Control independiente de bajos, medios y agudos
- control a través del volante multifunción (MFL) y del indicador multifunción (MFA),
- cambiador de 6 CD integrado con capacidad para MP3
- Display azul
- mando para cambiador de 6 CD integrado,
- mando para el teléfono (manos libres),
- autodiagnóstico, incluido el diagnóstico de los altavoces
- modo para el transporte

como equipo opcional se puede conectar:

- amplificador de sonido externo de 50 Watts x 4 canales.
- radio satelital con servicio externo XM o Sirius
- cambiador de CD externo en consola central



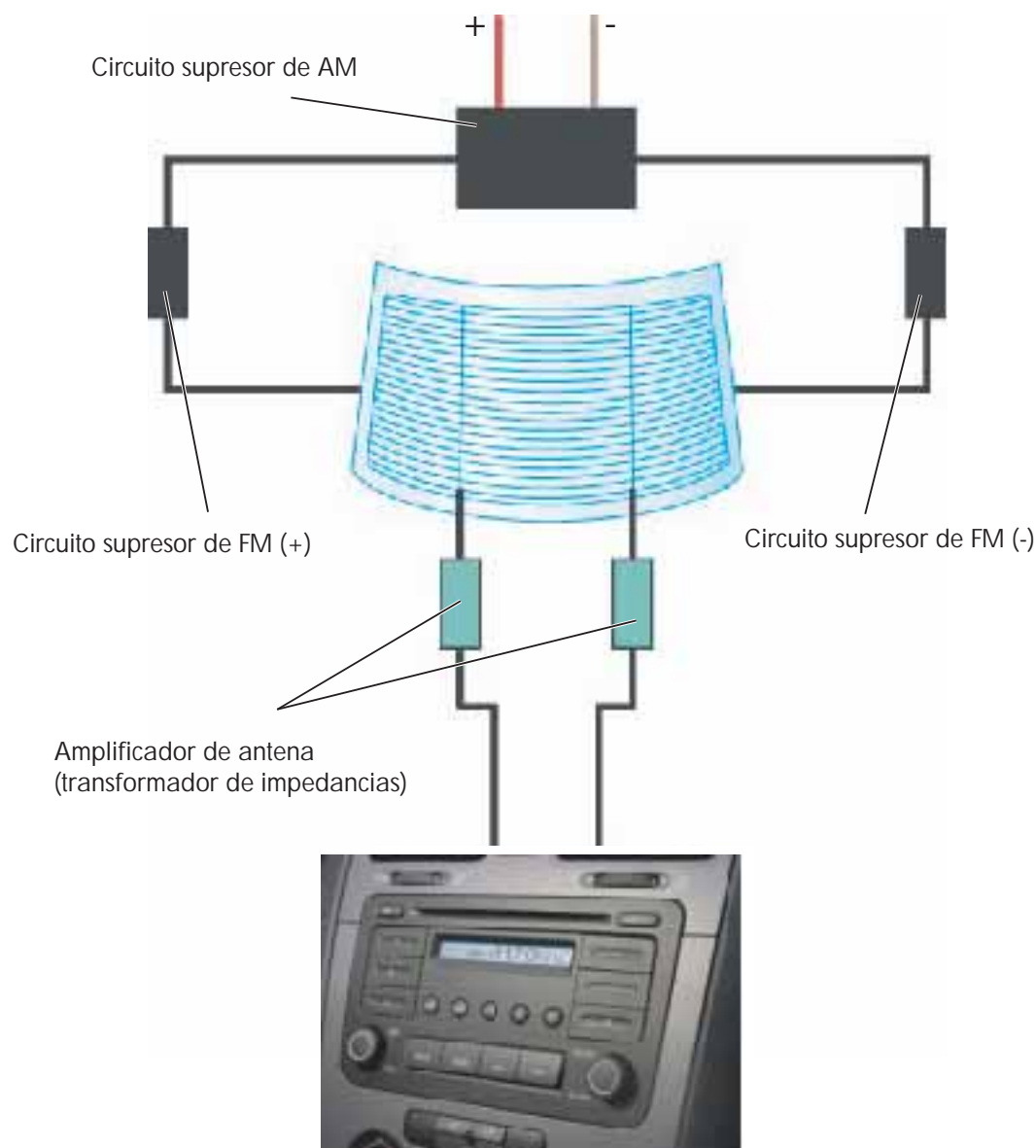


## Antenas

### Diversity

Dependiendo de la versión se puede montar una antena Diversity (conmutación automática entre dos antenas). No es necesaria una caja de conmutación Diversity externa.

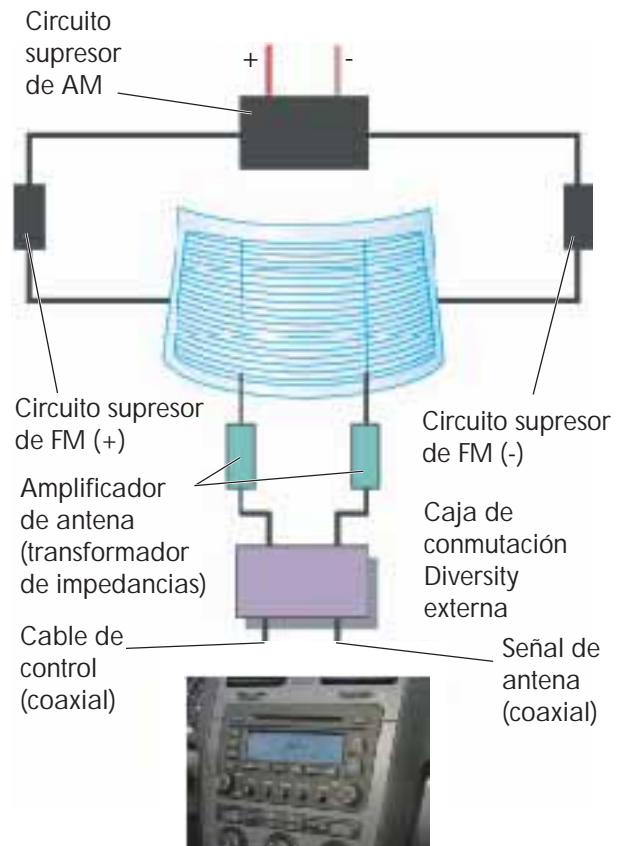
Al radio se conectan al mismo tiempo dos antenas de la luneta trasera. El radio busca por sí solo la antena que tiene la señal de recepción más intensa.



# Equipo de sonido

Para los radios con sistema de radio satelital se tiene una caja de conmutación externa a la que se conectan las dos antenas de la luneta trasera. Además se monta una antena sobre el techo, que tiene forma de aleta de tiburón.

Por motivos de seguridad se ha previsto un punto fusible en la antena sobre el techo (línea roja). Si se rompe la antena sobre el techo existe el riesgo de penetración de agua.





Sólo para el uso interno © VOLKSWAGEN de México  
Reservados todos los derechos.  
Sujeto a modificaciones técnicas.  
Estado técnico: 10/04