



## Protección de ocupantes - Sistemas pasivos

Programa autodidáctico 410

## Protección de ocupantes - Sistemas pasivos

... antes



... ahora

410\_077

Con el desarrollo técnico de los vehículos ha ido aumentando también progresivamente su eficiencia. Este desarrollo positivo ha supuesto además, en combinación con el aumento simultáneo del número de vehículos en las carreteras, unos requisitos más exigentes a la atención de los conductores.

A pesar del gran número de buenas ideas que se han venido implementando sobre todo en los últimos tiempos para mejorar la seguridad activa en marcha, resulta imposible eliminar o evitar accidentes por completo. Por este motivo, cada vez son más las investigaciones que se realizan en busca de soluciones técnicas que permitan proteger a los ocupantes dentro del vehículo en caso de accidente. Un primer paso se dio a finales de los años 50, cuando empezaron a utilizarse cinturones de seguridad para retener a los ocupantes en sus asientos al producirse un choque. A principios de los 80 se continuó con el montaje de airbags, destinados a amortiguar a los ocupantes del vehículo en caso de choque. Estos sistemas han sido continuamente ampliados y su funcionalidad mejorada.

Los vehículos de hoy en día se diferencian claramente de aquellos de generaciones anteriores en el equipamiento interior. Puede apreciarse muy bien en las imágenes anteriores, donde vemos que el diseño del cuadro de mandos y del volante ha sido adaptado a la integración de airbags.

# Índice

Breve y conciso .....	4
-----------------------	---

El sistema de protección de ocupantes .....	4
Resumen histórico de la evolución del sistema de cinturones y airbags en automóviles .....	6

Conceptos generales .....	8
---------------------------	---

El sistema de protección pasiva de ocupantes .....	8
La conexión de los componentes del sistema .....	10
Tipos de colisión .....	12
Situaciones de impacto .....	13
El desarrollo temporal de una colisión frontal .....	14
El desarrollo temporal de una colisión lateral .....	16

Sistemas pasivos de protección de ocupantes .....	18
---	----

Airbags .....	18
Pretensores de los cinturones .....	38
Limitadores de fuerza de los cinturones .....	44
Reposacabezas .....	46
Asientos para niños .....	47
Protección antivuelco .....	48
Elementos de desconexión de la batería .....	50
Gestión del sistema .....	52
Características específicas para los diferentes mercados .....	64

Lista de programas autodidácticos .....	72
---	----

Compruebe sus conocimientos .....	74
-----------------------------------	----

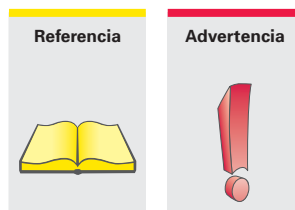
El programa autodidáctico proporciona las bases sobre construcción y funcionamiento de nuevos modelos, nuevos componentes de vehículos o nuevas tecnologías.

**¡El programa autodidáctico no es un manual de reparación!**

Los valores indicados únicamente pretenden facilitar la comprensión y se basan en la versión de software vigente en el momento de la redacción del programa autodidáctico.

Las imágenes y gráficos que aparecen en este programa autodidáctico sirven para una mejor comprensión.

Si va a realizar trabajos de mantenimiento o reparación, deberá utilizar obligatoriamente la documentación técnica actual.



## El sistema de protección de ocupantes

El sistema completo de protección de ocupantes se divide en dos categorías: seguridad activa y pasiva. El siguiente esquema pretende ofrecer una idea general de cuáles son los elementos de seguridad que se incluyen en la protección de ocupantes activa y cuáles en la pasiva.

### La seguridad activa

A la seguridad activa pertenece todo aquello que puede evitar accidentes. Esto incluye una dirección directa y cómoda, unas buenas propiedades y un buen ajuste del tren de rodaje, una excelente tracción, unos frenos efectivos y unos motores con una gran fuerza de arrastre.

Los elementos que ayudan a mantener la condición física del conductor son un asiento cómodo, buena visibilidad, buena climatización y elementos de mando e indicación claros y sencillos.

Entre los sistemas de seguridad activos destacan por ejemplo:

- el sistema antibloqueo – ABS
- la regulación antipatinaje – ASR
- el programa electrónico de estabilización – ESP
- la distribución electrónica de la fuerza de frenado – EBV
- la regulación automática de la distancia – ACC
- el bloqueo electrónico del diferencial – EDS



En este programa autodidáctico se describen componentes, sistemas y funciones de la protección pasiva de ocupantes en vehículos Audi.

## La seguridad pasiva

A la seguridad pasiva pertenecen todas las medidas constructivas que sirven para proteger a los ocupantes del vehículo contra lesiones en caso de accidente o para reducir los riesgos de lesiones.

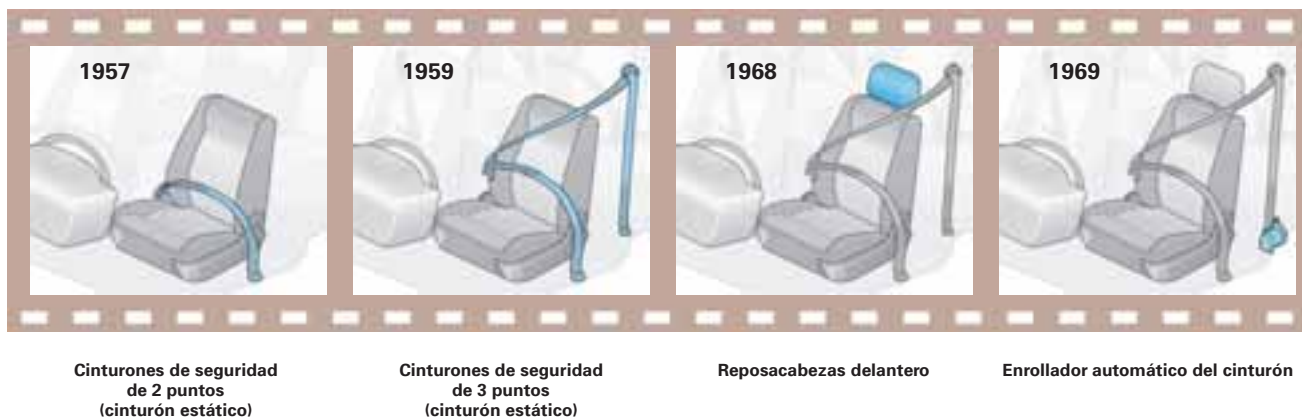
El término se refiere sobre todo al comportamiento en caso de colisión y tiene en cuenta no sólo la protección del propio vehículo, sino también la del resto de vehículos implicados en un accidente.

Entre las principales características de seguridad pasiva de los vehículos de hoy en día destacan:

- el sistema de cinturones con pretensores, incluyendo los sistemas de seguridad para niños
- el sistema de airbags con airbags frontales, laterales y para la cabeza
- un habitáculo resistente a la deformación, con un techo rígido y zonas de deformación en el frontal, la zaga y los laterales (Las zonas de deformación protegen a los ocupantes reduciendo puntualmente la energía del impacto.)
- la protección antivuelco en modelos descapotables
- la desconexión de la batería



## Resumen histórico de la evolución del sistema de cinturones y airbags en automóviles



### La evolución de los cinturones de seguridad

- Ya en el año 1903, el francés Gustave Desiré Lebeau patentó un cinturón de seguridad que se colocaba cruzado desde el hombro. Pero fue en 1957 cuando empezaron a utilizarse los primeros cinturones de seguridad. En un principio sólo se montaban en las plazas delanteras, y se trataba de cinturones de 2 puntos que mantenían la zona de la pelvis sujeta al asiento. Este tipo de cinturones no retienen la parte superior del cuerpo, por lo que no evita que esta se desplace hacia delante en caso de colisión.
- En 1958, Nils Bohlin patentó el primer cinturón de seguridad de 3 puntos. Y en 1959, un fabricante de automóviles implementó por primera vez este tipo de cinturones en la fabricación en serie. Los cinturones de seguridad de 3 puntos retienen también la parte superior del cuerpo. En un principio, estos cinturones eran "estáticos", y no se adaptaban al cuerpo.
- Los reposacabezas, utilizados por primera vez en el año 1968, supusieron un significativo avance para el sistema de cinturones. Gracias a ellos se reduce el riesgo de traumatismos cervicales en la zona del cuello al producirse el movimiento de retroceso de los ocupantes tras un choque, y también en caso de producirse una colisión trasera.
- Con la introducción del enrollador automático en el año 1969 se consiguió que el cinturón se enrollara de forma flexible, adaptándose al cuerpo en todo momento.
- El cinturón de seguridad experimentó una considerable mejora en el año 1979, ya que fue entonces cuando el dispositivo de ajuste a la altura de los hombros permitió adaptarlo aún mejor al cuerpo de los pasajeros. Gracias a este dispositivo, la articulación superior del cinturón, ubicada en la carrocería, puede ajustarse de modo que el cinturón se adapte de forma óptima a cualquier persona, sin importar su altura.
- En 1980 se implementó por primera vez, en combinación con un airbag para el conductor, un pretensor del cinturón para el asiento del acompañante. En caso de producirse una colisión, este elemento se encarga de tensar el cinturón y mantenerlo ceñido al cuerpo. El sistema incorporaba además limitadores de la fuerza de los cinturones (pasadores del cinturón, limitador de torsión).



1979

Ajuste a la altura de los hombros



1980

Airbags frontales – airbag del conductor, pretensor del cinturón – lado del acompañante



1994

Airbags laterales



1998

Airbags para la cabeza

## La evolución de los airbags

- Walter Linderer registró en 1951 la primera patente para un airbag en Alemania. La concesión de la patente se produjo en 1953. No fue hasta 28 años más tarde, en el año 1980, que no se montó el primer airbag en un automóvil de fabricación en serie (en los Estados Unidos).
- En los Estados Unidos se optó por utilizar airbags de gran tamaño, puesto que el uso del cinturón de seguridad no estaba estipulado por ley. En Europa, por el contrario, se utilizaban airbags con un volumen más reducido, ya que el uso del cinturón de seguridad sí era obligatorio por ley.
- En un principio sólo se montaba un airbag para el conductor, pero pronto empezaron a utilizarse también para el acompañante.
- Para la protección en caso de impacto lateral, en 1994 se utilizaron por primera vez los airbags laterales. Según el equipamiento del vehículo, pueden montarse para las plazas delanteras y también para las traseras. Esta protección lateral se amplió poco después para abarcar también las partes superiores del cuerpo. Para ello se desarrolló un airbag denominado "windowairbag" o airbag para la cabeza. Este airbag se extiende a lo largo de la ventanilla lateral y protege la zona de la cabeza.
- Hoy en día, el desarrollo de los nuevos airbags se centra principalmente en el perfeccionamiento de la detonación, el despliegue de los airbags y la inmersión de los ocupantes del vehículo en los airbags, con la intención de seguir reduciendo el riesgo de lesiones.

### Advertencia



Es importante saber que el uso del cinturón de seguridad es la medida de seguridad más importante. El resto de medidas únicamente complementan y aumentan la seguridad, pero sólo en combinación con el uso del cinturón de seguridad.



# Conceptos generales

## El sistema de protección pasiva de ocupantes

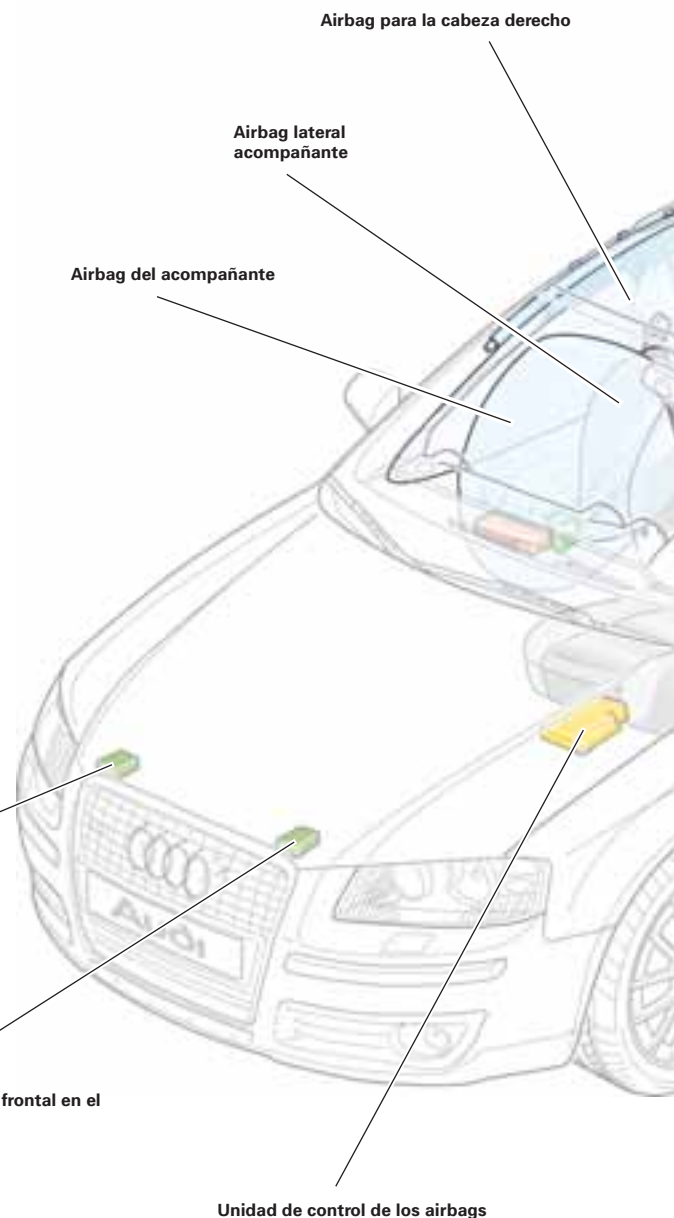
El sistema de protección pasiva de ocupantes se compone de:

- carrocería
- airbags
- cinturones de seguridad
- pretensores de los cinturones
- limitadores de la fuerza de los cinturones
- diseño del asiento, en algunos casos con reposacabezas activos
- sistemas de retención para niños
- desconexión de la batería
- unidad de control y sensores

### Advertencia



La imagen muestra un ejemplo de vehículo con sistema de protección pasiva de ocupantes. Según el modelo de vehículo pueden darse diferentes versiones de equipamiento.

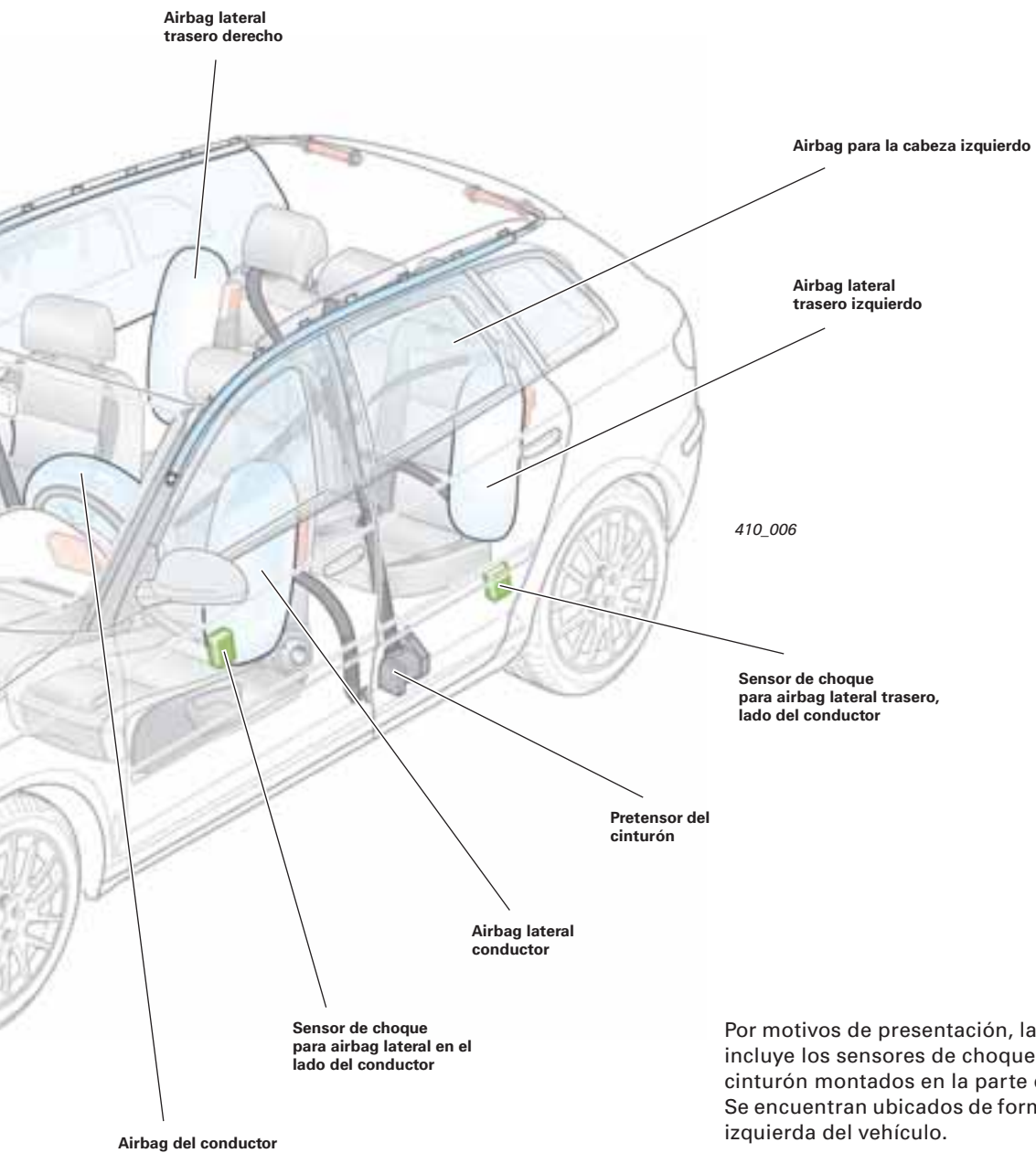


### Referencia



Encontrará información sobre los sistemas de airbags específicos de cada modelo en los programas autodidácticos de los respectivos modelos. En la página 72 encontrará una lista de los programas autodidácticos.





Por motivos de presentación, la imagen no incluye los sensores de choque y el pretensor del cinturón montados en la parte derecha. Se encuentran ubicados de forma análoga a la parte izquierda del vehículo.

## La conexión de los componentes del sistema

El sistema de seguridad pasivo puede componerse de los siguientes elementos:

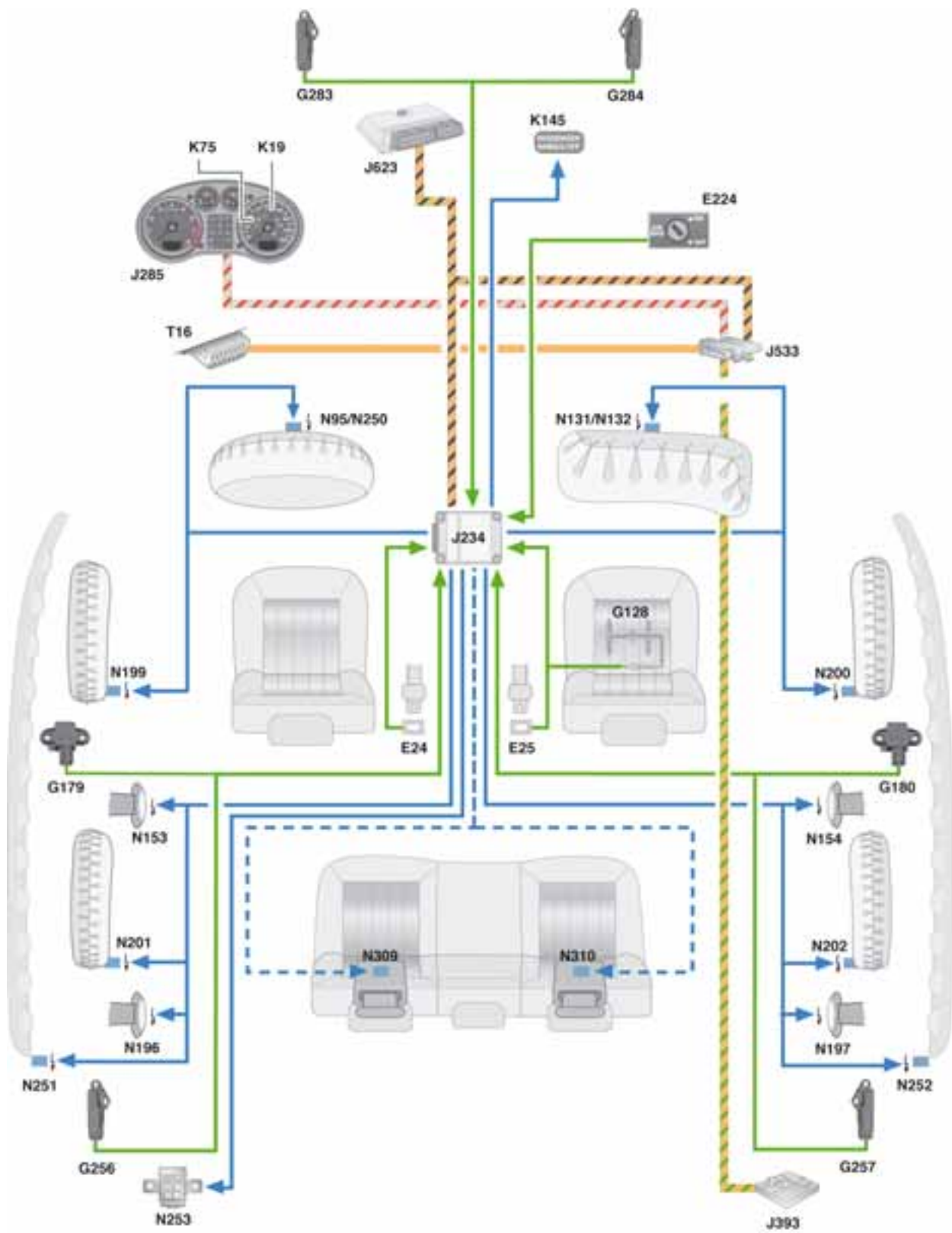
- unidad de control de los airbags
- airbag del conductor y del acompañante
- airbags laterales
- airbags para la cabeza
- sensores para la detección del choque
- pretensores de los cinturones
- limitadores de la fuerza de los cinturones
- protección antivuelco en modelos descapotables
- elementos de desconexión de la batería (sólo para vehículos en los que la batería se encuentra en el habitáculo/maletero)
- interruptor en los cierres de los cinturones delanteros
- sensor de ocupación del asiento del acompañante
- interruptor de llave para la desactivación del airbag del acompañante con su correspondiente testigo luminoso
- reposacabezas activos en los asientos delanteros

En el siguiente esquema del sistema se muestran todos los componentes posibles del sistema de protección pasiva de ocupantes y su conexión. No todos estos elementos se encuentran necesariamente en cada modelo de vehículo.

La unidad de control central para el sistema de confort es parte de este esquema, ya que se hace cargo de funciones de confort, como p. ej. la activación de los intermitentes de emergencia y el desbloqueo de las puertas (en caso de accidente).

### Leyenda

E24	Interruptor del cinturón, lado del conductor	N95	Detonador para airbag, lado del conductor
E25	Interruptor del cinturón, lado del acompañante	N131	Detonador 1 para airbag, lado del acompañante
E224	Interruptor de llave para desconexión del airbag, lado del acompañante	N132	Detonador 2 para airbag, lado del acompañante
G128	Sensor de ocupación de asiento, lado del acompañante	N153	Detonador 1 para pretensor del cinturón, lado del conductor
G179	Sensor de choque para airbag lateral, lado del conductor	N154	Detonador 1 para pretensor del cinturón, lado del acompañante
G180	Sensor de choque para airbag lateral, lado del acompañante	N196	Detonador para pretensor del cinturón trasero, lado del conductor
G256	Sensor de choque para airbag lateral trasero, lado del conductor	N197	Detonador para pretensor del cinturón trasero, lado del acompañante
G257	Sensor de choque para airbag lateral trasero, lado del acompañante	N199	Detonador para airbag lateral, lado del conductor
G283	Sensor de choque para airbag frontal, lado del conductor	N200	Detonador para airbag lateral, lado del acompañante
G284	Sensor de choque para airbag frontal, lado del acompañante	N201	Detonador para airbag lateral trasero, lado del conductor
J234	Unidad de control de los airbags	N202	Detonador para airbag lateral trasero, lado del acompañante
J285	Unidad de control en el cuadro de mandos	N250	Detonador 2 para airbag, lado del conductor
J393	Unidad de control central para el sistema de confort	N251	Detonador para airbag para la cabeza, lado del conductor
J533	Interfaz de diagnóstico para bus de datos (gateway)	N252	Detonador para airbag para la cabeza, lado del acompañante
J623	Unidad de control del motor	N253	Detonador para la desconexión de la batería
K19	Testigo luminoso para aviso de uso del cinturón	N309	Imán para la protección antivuelco, lado del conductor (sólo descapotable)
K75	Testigo luminoso para airbag	N310	Imán para la protección antivuelco, lado del acompañante (sólo descapotable)
K145	Testigo luminoso para airbag del lado del acompañante apagado (PASSENGER AIRBAG OFF)	T16	Conector de 16 polos (conexión de diagnóstico)



410\_007

## Los tipos de colisión

Los análisis de accidentes muestran que aproximadamente la mitad de todos los accidentes graves o accidentes con ocupantes heridos se producen en la parte delantera del vehículo. En estos casos, las fuerzas afectan al vehículo de frente o de forma oblicua.

En un tercio de los accidentes se ve implicada principalmente la parte izquierda/derecha del vehículo. En un porcentaje menor se encuentran los accidentes en los que la colisión se produce en la parte trasera o el vehículo llega a volcar.



410\_008

	Frontal	51,1 %		Lateral	32,0 %
	Zaga	14,1 %		Vuelco	2,8 %

Fuente de datos: GIDAS

GIDAS (German in Depth Accident Study) es un proyecto de cooperación del Instituto Federal para la Investigación Vial alemán y de la Asociación para la Investigación de la Tecnología Automovilística alemana. Siguiendo un plan de muestreo, dos equipos de sondeo investigan anualmente aprox. 2.000 accidentes en las áreas metropolitanas de Hannover y Dresden.

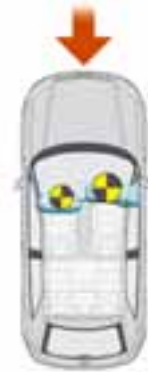
Los datos obtenidos son muy representativos desde el punto de vista estadístico para dar respuesta a muchas preguntas.

## Las situaciones de impacto

Los distintos airbags sirven para la protección de los ocupantes según la dirección de las diferentes fuerzas inducidas en un accidente. Si la unidad de control de los airbags detecta un choque que requiera la activación de alguno de ellos, los sistemas se activan. Dependiendo de la dirección de las fuerzas inducidas o del ángulo de choque, sólo se activan determinados airbags. Además, la unidad de control de los airbags comunica el suceso a otros sistemas del vehículo. Esta información se utiliza, entre otras cosas, para la desconexión del suministro de combustible. Si el vehículo equipara un elemento de desconexión de la batería, éste se activa al activarse el airbag.

### Choque – Frontal

Según la gravedad del accidente, es posible activar únicamente los pretensores de los cinturones o los pretensores de los cinturones y los airbags frontales para conductor y acompañante.



410\_069

### Choque – Frontal oblicuo

Pueden activarse los pretensores de los cinturones o los pretensores de los cinturones y los airbags delanteros para conductor y acompañante y/o los respectivos airbags para la cabeza y/o los airbags laterales.



410\_070

### Choque – Lateral

Dependiendo del modelo de vehículo, pueden activarse los airbags laterales/airbags para la cabeza y los pretensores de los cinturones de la parte del vehículo que se vea afectada por el accidente.



410\_071

### Choque – Zaga

Dependiendo del modelo de vehículo, pueden activarse los pretensores de los cinturones y el elemento de desconexión de la batería.



410\_205

# Bases generales

## El desarrollo temporal de una colisión frontal

A una velocidad de, por ejemplo, 56 km/h, desde el momento de la colisión contra un objeto rígido hasta la parada total del vehículo transcurre un periodo de tiempo de aprox. 150 milisegundos. En este espacio de tiempo, el ocupante de un automóvil no tiene ninguna posibilidad de reaccionar.

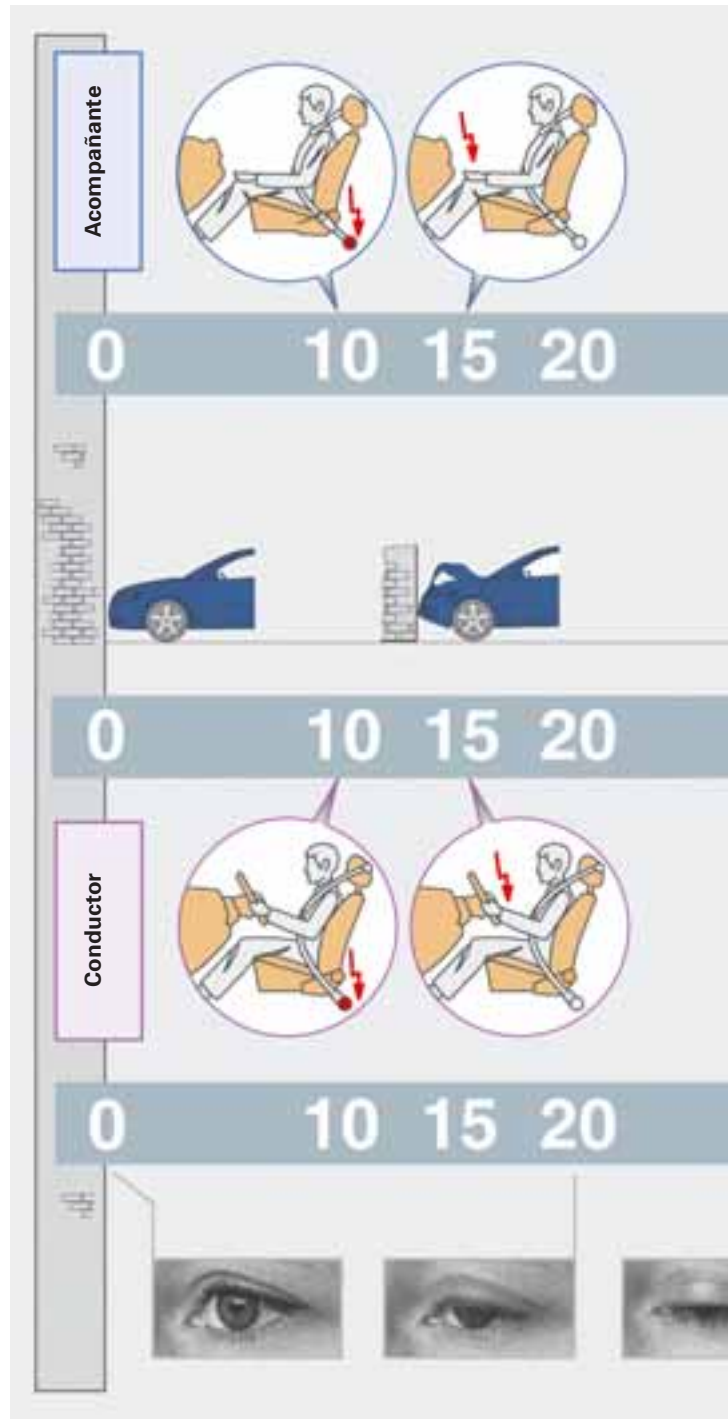
Participa de forma pasiva en el accidente.

En el transcurso de ese "instante" deben activarse

- los pretensores de los cinturones,
- los correspondientes airbags y
- la desconexión de la batería (si existe).

La unidad de control de los airbags se hace cargo de cada una de estas acciones.

Una vez finalizada la función de protección, el campo de visibilidad hacia delante vuelve a quedar libre al desinflarse el airbag.

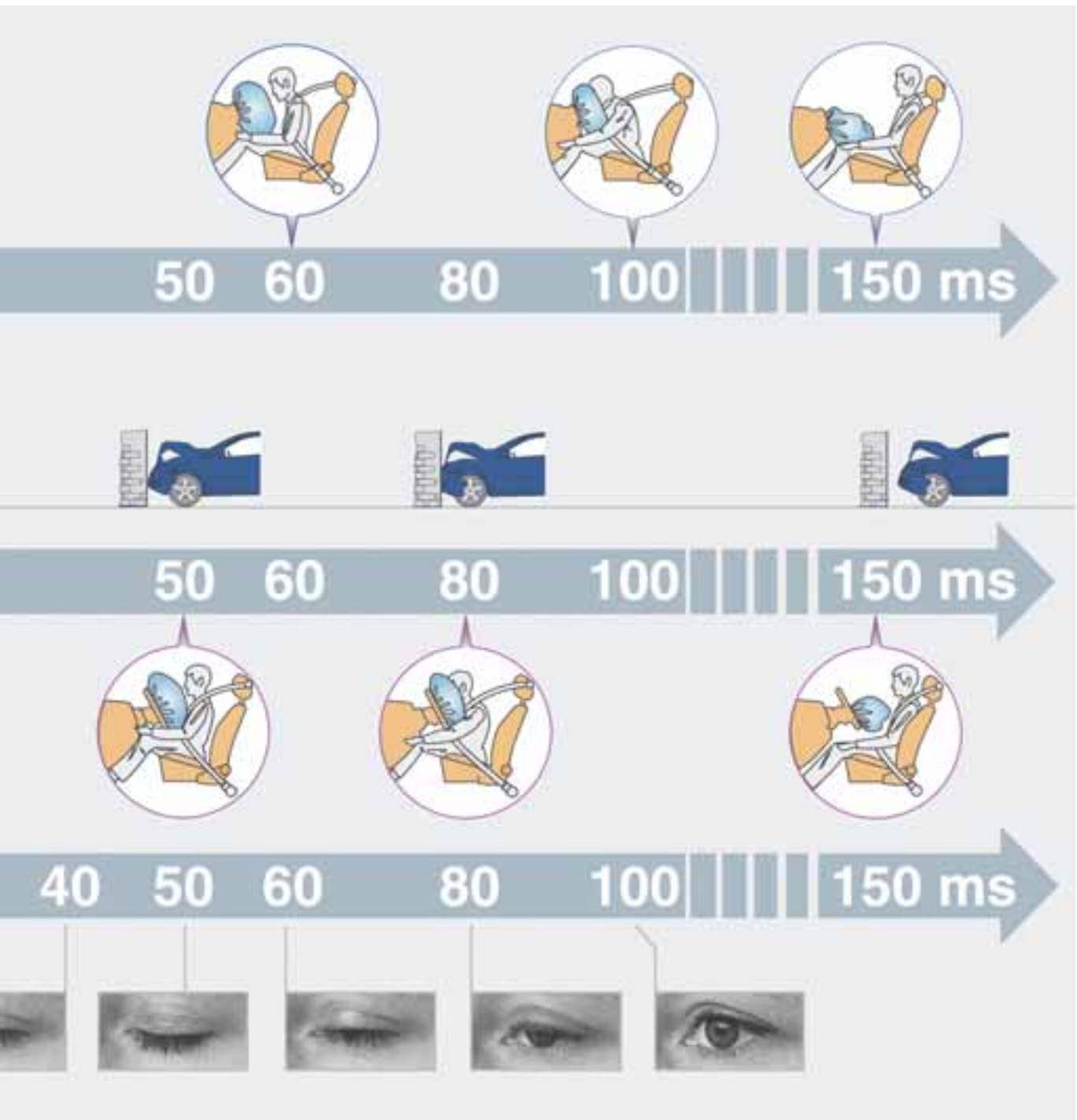


### Advertencia

La imagen muestra el proceso de activación del airbag del conductor y del acompañante, así como de los pretensores de los cinturones. Pueden darse diferencias dependiendo del tipo de vehículo.







410\_009



## El desarrollo temporal de una colisión lateral

Puesto que la zona de deformación entre el vehículo accidentado y los ocupantes es muy pequeña, las medidas de protección deben iniciarse y ejecutarse en el menor espacio de tiempo posible.

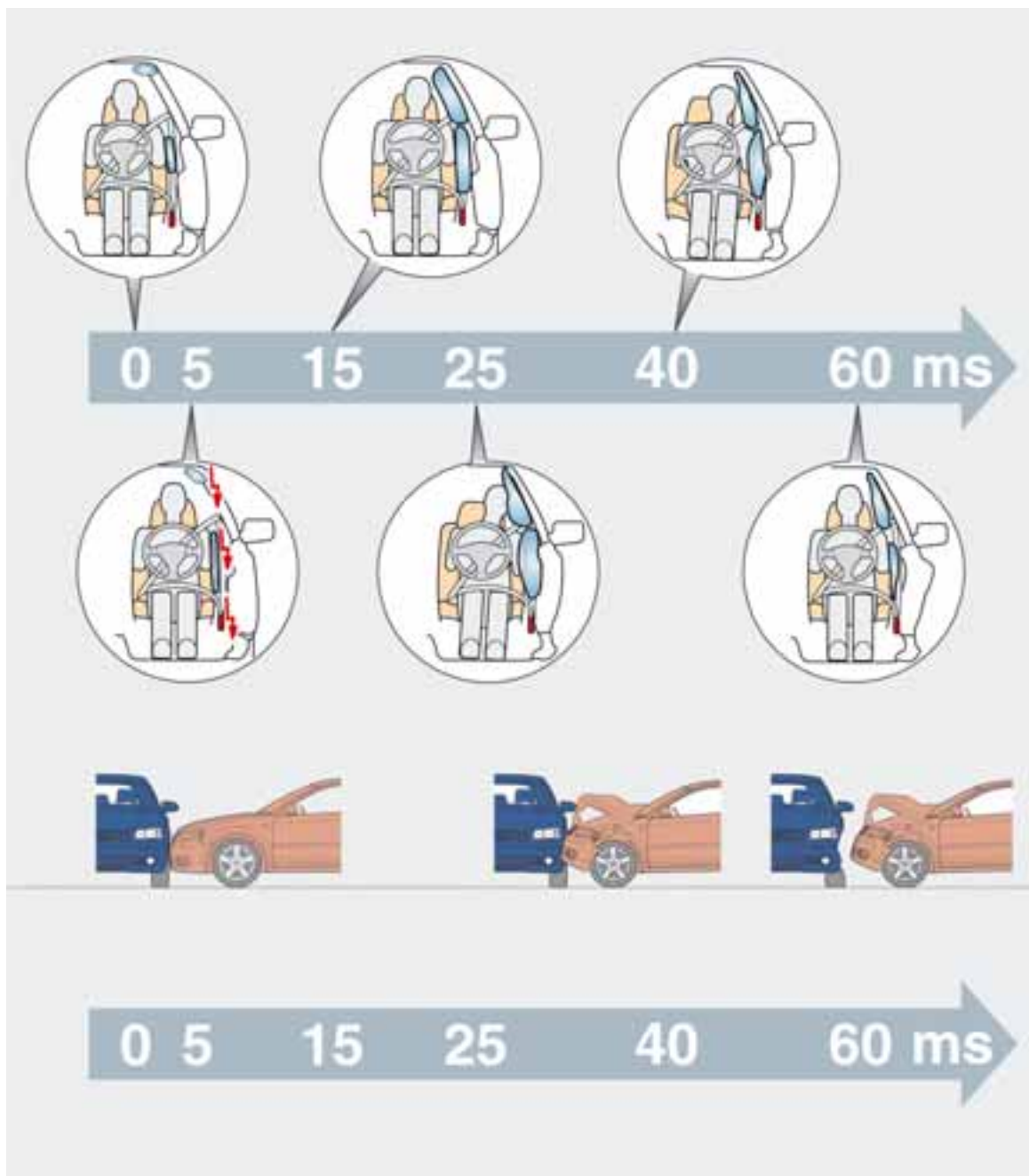
Por este motivo, los airbags laterales y para la cabeza se inflan completamente en aprox. 15 ms.

Para mantener las funciones de protección de los airbags para la cabeza también en caso de producirse un accidente secundario (p. ej. si el vehículo vuelca), los airbags para la cabeza se mantienen inflados por más tiempo.

### Advertencia



La imagen muestra el transcurso de la activación de un airbag lateral y un airbag para la cabeza, así como de un pretensor del cinturón. Dependiendo del tipo de vehículo pueden darse diferencias.



410\_067

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Airbags

### Los airbags frontales

#### Airbag del conductor

El airbag del conductor se infla mediante un generador de gas caracterizado por su forma especial, que permite el montaje en la parte central del volante.

El generador se construye tanto en versión de una etapa como de dos etapas.

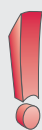


Airbag del conductor inflado

410\_061

El generador de gas del airbag del conductor está integrado en una carcasa que se ha montado en el cubo del volante. Esta unidad se denomina también módulo de airbag.

#### Advertencia



Los trabajos que se realicen en los sistemas de airbags sólo podrán ser ejecutados por personal especialmente formado. Tenga en cuenta además las indicaciones de seguridad de la documentación técnica actual.

## Airbag del acompañante

El airbag del acompañante se infla generalmente mediante generadores de gas de forma tubular. Puede tratarse de generadores de combustible sólido o de generadores híbridos.

Los generadores se construyen en versión de uno o dos etapas.



410\_062

El generador de gas del airbag del acompañante está integrado en una carcasa que se ha montado en la zona superior derecha del salpicadero. Esta unidad se denomina módulo de airbag.

Para rellenar la gran distancia entre el salpicadero y el acompañante en caso de choque y para ofrecer una óptima protección, el airbag del acompañante tiene una forma diferente y un volumen mayor que el airbag del conductor.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

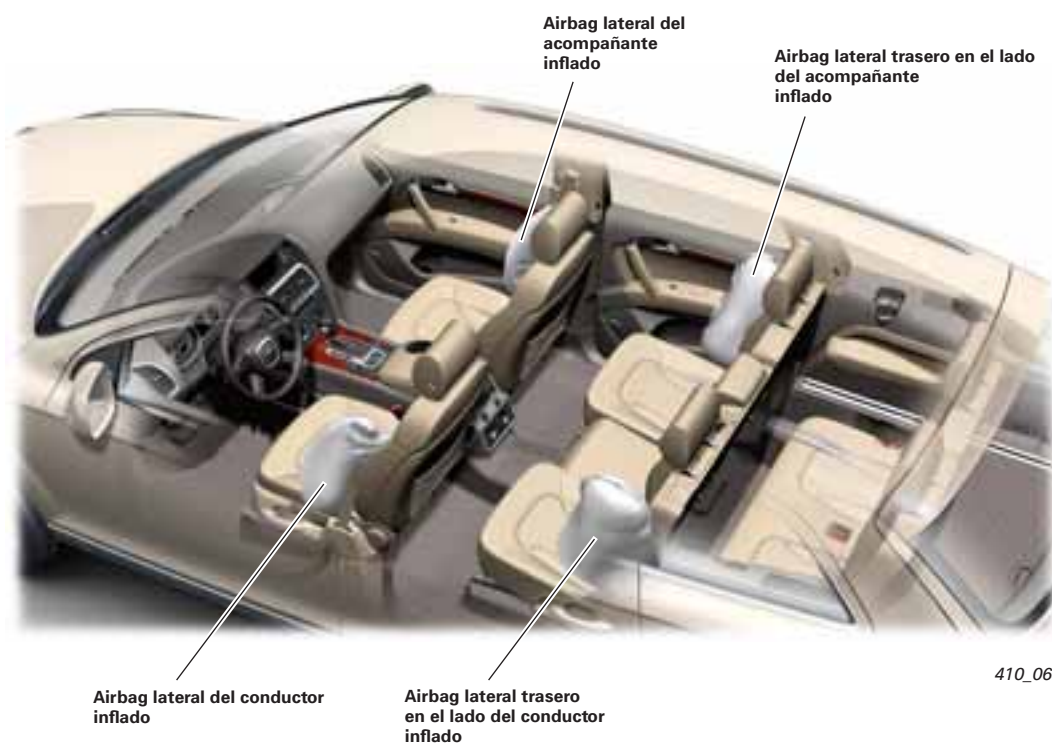
## Los airbags laterales

Los airbags laterales se inflan mediante generadores de gas de forma tubular.

En este caso puede tratarse de generadores de gas de combustible sólido o de generadores de gas híbridos, pero en cualquier caso de una etapa.

La imagen muestra un vehículo con airbags laterales completamente inflados.

En caso de producirse un choque lateral, únicamente se activan los airbags del lado afectado del vehículo.



En los asientos delanteros, los módulos de airbag se montan en el exterior de los respaldos de los asientos. En los asientos traseros, los módulos de airbag pueden montarse en el exterior de los respaldos de los asientos o en el revestimiento de los laterales.

## Los airbags para la cabeza

Los airbags para la cabeza se inflan mediante generadores de gas de forma tubular. Estos generadores tienen una forma muy estrecha debido a que el espacio disponible para el montaje es muy ajustado.

Los generadores utilizados son de tipo híbrido de una etapa.

En Audi, los airbags para la cabeza se denominan sideguard.

En caso de producirse un choque lateral, únicamente se activa el airbag del lado del vehículo afectado.



Por motivos de presentación, la imagen sólo muestra el airbag para la cabeza derecho.

410\_064

En el módulo de airbag para la cabeza, el generador de gas está conectado a una lanza de gas, que sirve para distribuir rápida y correctamente el gas al llenar la bolsa de aire. La lanza de gas está integrada en el airbag para la cabeza. Puede fabricarse en forma de tubo de metal o tubo de tejido.

Dependiendo del modelo de vehículo, los generadores de gas pueden montarse en la zona delantera del techo, bajo los parasoles, en la zona del montante B, entre el montante C y D o en la zona trasera del techo. Además, las bolsas de aire de los airbags para la cabeza adaptan el tipo y la forma a los respectivos modelos de vehículo.



# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Los airbags para cabeza y tórax

En el Cabrio, Coupé y Roadster, los airbags para cabeza y tórax se montan en forma de airbags laterales.

La bolsa de aire del módulo de airbag se ha diseñado de tal modo que desempeña al mismo tiempo la función de un airbag lateral y un airbag para la cabeza.

En Audi, el airbag para cabeza y tórax se utiliza en el:

- TT Coupé
- TT Roadster
- A4 Cabrio

Ejemplo del airbag para cabeza y tórax en un TT Roadster



410\_099



Ejemplo del airbag para cabeza y tórax en un Audi A4 Cabrio



410\_106

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Los generadores de gas de los airbags

En los inicios del airbag, para inflar las bolsas de aire únicamente se utilizaban generadores de gas que funcionaban según el principio de la combustión de combustible sólido. Más tarde, además de los generadores de combustible sólido empezaron a utilizarse también generadores de gas híbridos.

Si la unidad de control de los airbags detecta un choque que requiere la activación de uno de ellos, los respectivos generadores de gas lo activan.

Dependiendo del modelo de vehículo pueden utilizarse generadores de gas de una o dos etapas para los airbags del conductor y del acompañante.

En el caso de los generadores de gas de una etapa, la detonación de toda la carga de combustible se produce en una sola etapa.

En los generadores de gas de dos etapas, por el contrario, las dos cargas de combustible se activan de forma sucesiva.

Según la gravedad y el tipo de accidente, la unidad de control de los airbags decide el espacio de tiempo que debe transcurrir entre las dos detonaciones. Este espacio de tiempo puede oscilar, dependiendo del vehículo, entre 5 ms y 50 ms.

Mediante la segunda etapa el airbag se alimenta con un volumen de aire adicional.

Generalmente se activan siempre las dos etapas. De este modo se evita que una de las cargas de combustible permanezca activa tras dispararse un airbag.

## Los generadores de combustible sólido

Los generadores de combustible sólido constan de una carcasa en la que se ha integrado una carga de combustible sólido con una unidad de detonación.

La construcción y la forma de la carcasa del generador se adaptan en cada caso a las condiciones de montaje. Así, los generadores se dividen según su forma constructiva p. ej. en generadores de gas en forma de cubo (montaje en el volante) y generadores de gas tubulares.

El combustible sólido se utiliza en forma de pastillas o anillo. Tras la detonación del combustible sólido se genera un gas de llenado inofensivo para los ocupantes del vehículo, compuesto casi en su totalidad de nitrógeno.

## Los generadores de gas híbridos

Los generadores de gas híbridos constan de una carcasa en cuyo interior se ha combinado un depósito de gas comprimido a alta presión y una carga de combustible sólido con unidad de detonación.

La construcción y la forma de la carcasa del generador se adaptan en cada caso a las condiciones de montaje. Estos generadores son generalmente tubulares.

Los componentes principales de su construcción son el depósito a presión con el aire de llenado del airbag y la carga de combustible (combustible sólido) integrada en ese depósito a presión o a él abridada.

El combustible sólido se utiliza en forma de pastillas o anillo. El gas comprimido almacenado en el depósito es una mezcla de gases nobles, p. ej. argón y helio. Según la versión de los generadores de gas, este gas se encuentra a una presión de entre 200 bar y 600 bar.

Con la detonación del combustible sólido se abre el depósito a presión y se forma una mezcla de gases compuesta por el gas de la carga de combustible sólido y la mezcla de gases nobles.

### Advertencia

Todos los generadores de gas no detonados están sellados herméticamente.



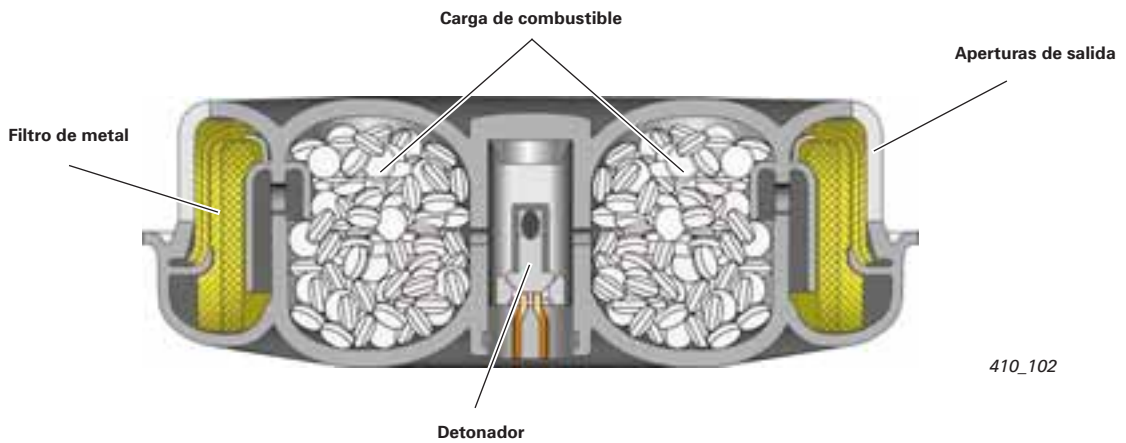
## El generador de gas para el airbag del conductor

### Una etapa – Combustible sólido

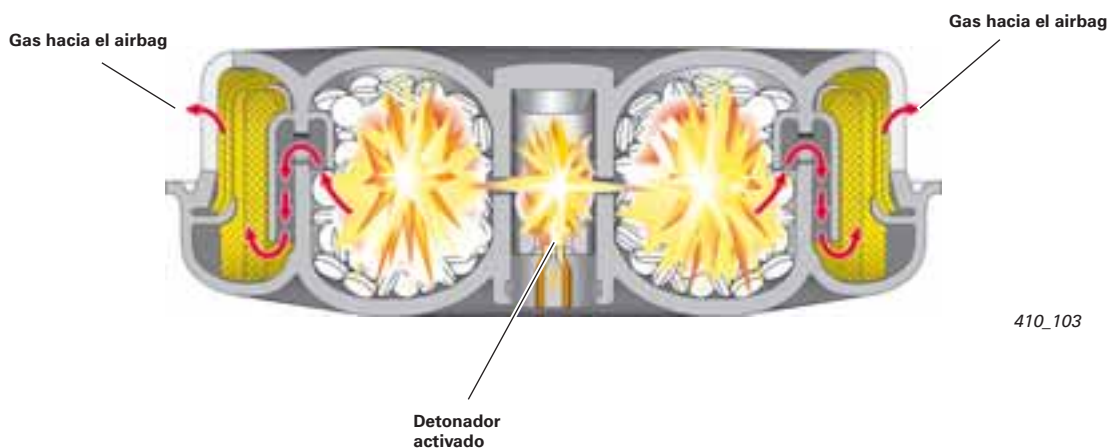
Este generador se caracteriza por su forma especial, que permite el montaje en la parte central del volante. Dentro de su carcasa redonda se encuentra, centrada, la unidad detonadora. Alrededor de esta unidad, en forma de anillo, se ha distribuido el combustible sólido. Entre el combustible sólido y la pared exterior de la carcasa se ha montado un filtro de metal. La tarea del filtro de metal es refrigerar y limpiar el gas que se genera. De este modo se garantiza que toda la carga de combustible que hay en el generador se queme y que ningún componente ardiendo llegue hasta la bolsa de aire.

La conexión eléctrica del generador con la unidad de control de los airbags J234 se realiza mediante el resorte cónico en espiral de la unidad del volante.

### Generador - no detonado



### Generador - detonado



### Funcionamiento

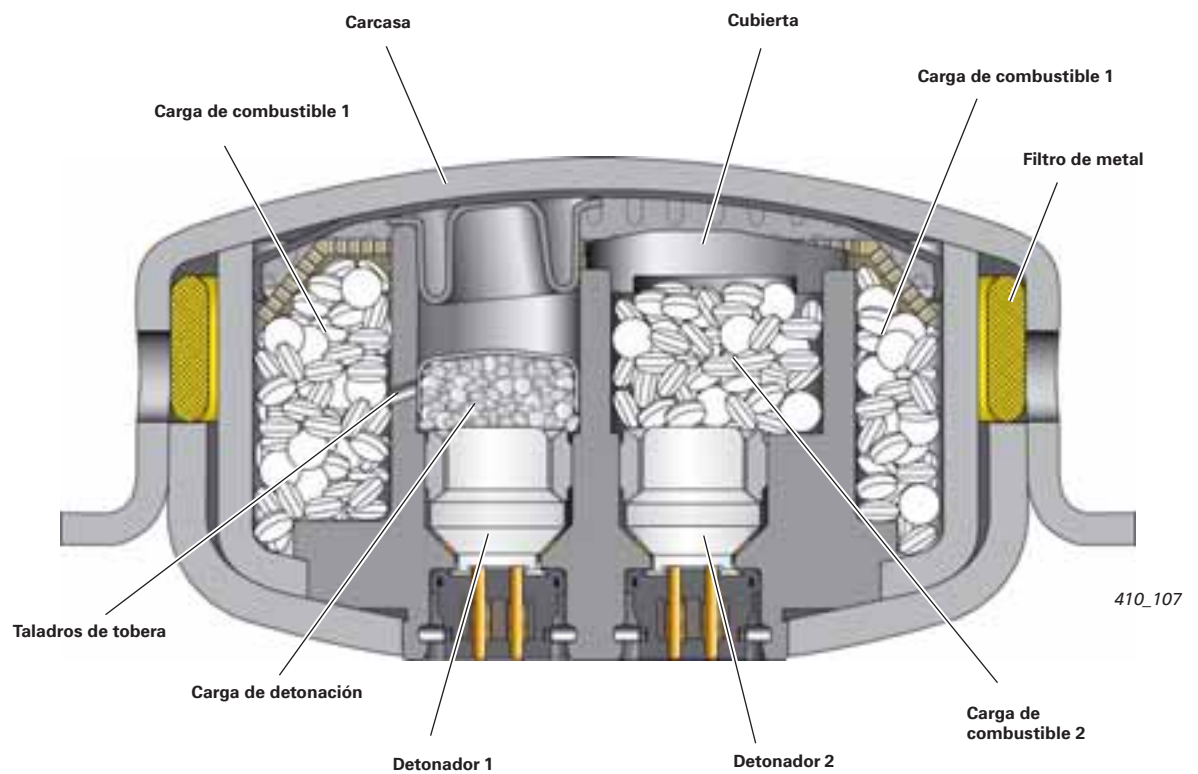
- El detonador se activa.
- La carga de combustible se enciende y se quema de golpe.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

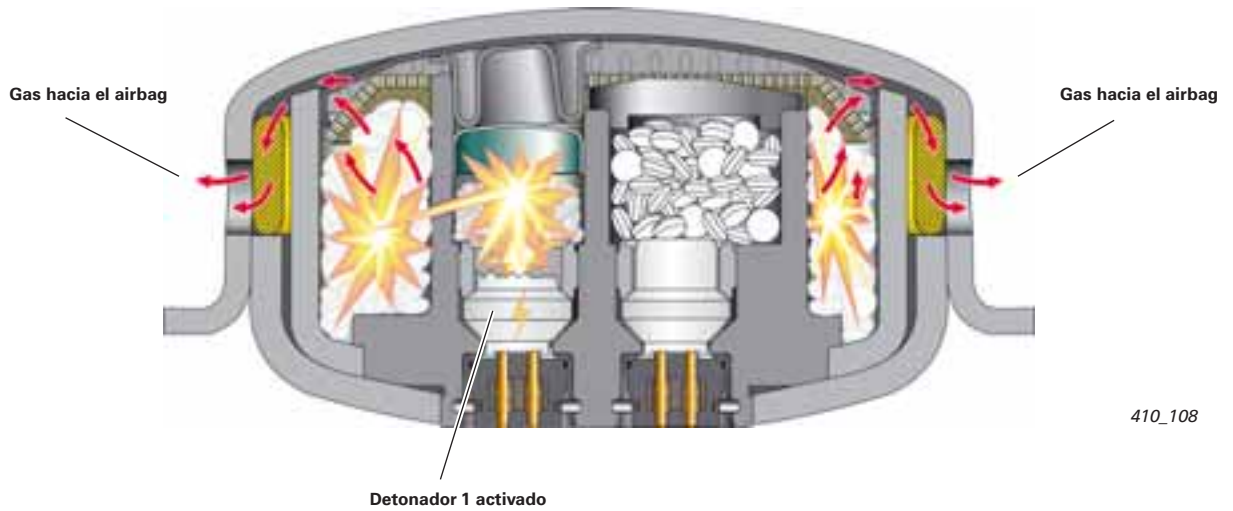
## Dos etapas – Combustible sólido

En el lado del conductor se utilizan generadores de gas con activación en dos etapas.

### Generador - no detonado Generador - no detonado



### Generador - 1ª etapa de activación detonada

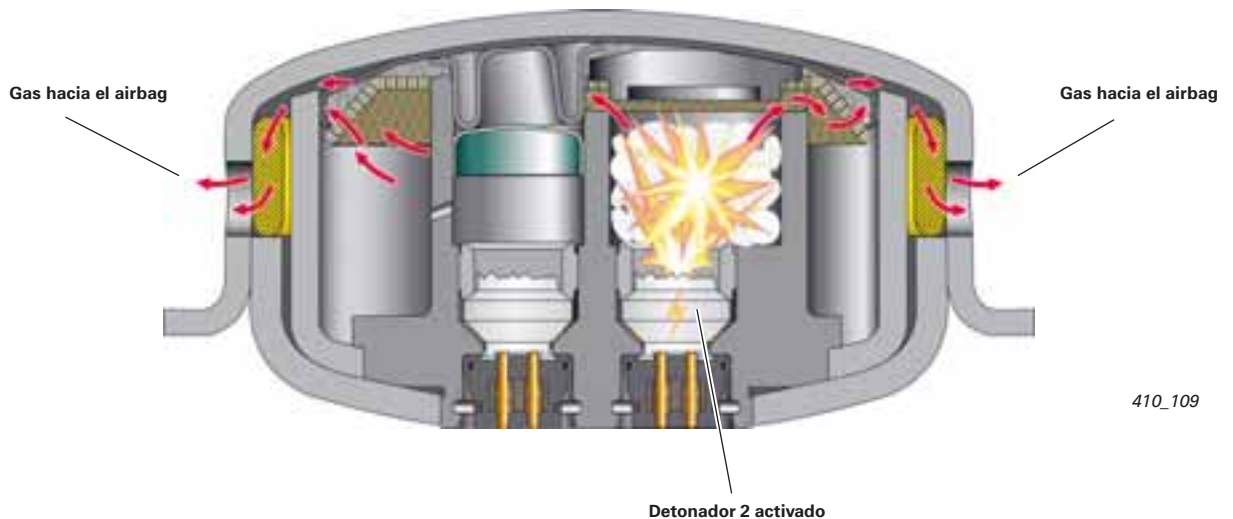


410\_108

#### Funcionamiento

- El detonador 1 se activa.
- La carga de detonación se enciende. Esta enciende la carga de combustible a través de los taladros de tobera.
- El gas que se genera deforma la carcasa del generador de gas y libera el camino para que el gas fluya.
- El gas que se genera fluye a través del filtro hasta el airbag.

### Generador - 2ª etapa de activación detonada



410\_109

#### Funcionamiento

- El detonador 2 se activa.
- A través de la cámara de combustión de la primera etapa y a través del filtro de metal, el gas que se genera fluye hasta el airbag.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## El generador de gas para el airbag del acompañante

Para el airbag del acompañante se utilizan generadores de gas con forma tubular. Por este motivo también se denominan generadores de gas tubulares.

### Una etapa – Combustible sólido

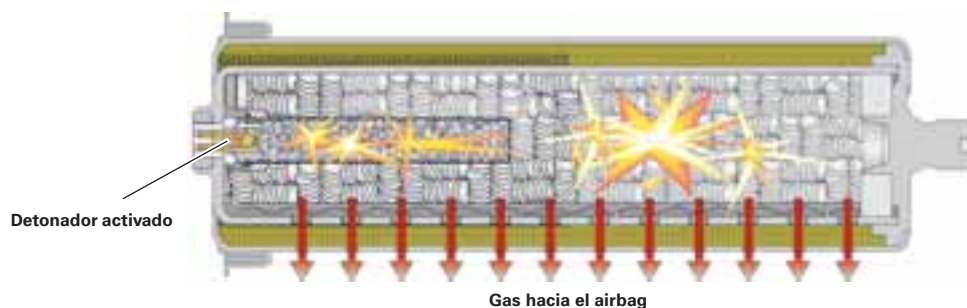
El generador consta de una carcasa en la que se ha integrado un detonador, una carga de detonación y una carga de combustible. Entre la carga de combustible y la carcasa se ha montado un filtro de metal.

### Generador - no detonado



410\_137

### Generador - detonado



410\_138

### Funcionamiento

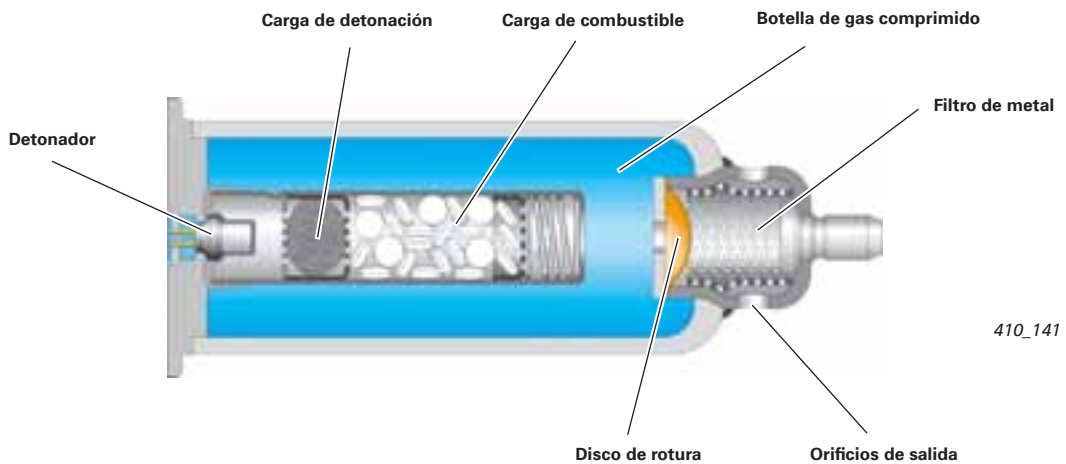
- El detonador se activa.
- La carga de detonación se enciende, y esta enciende a su vez la carga de combustible.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.



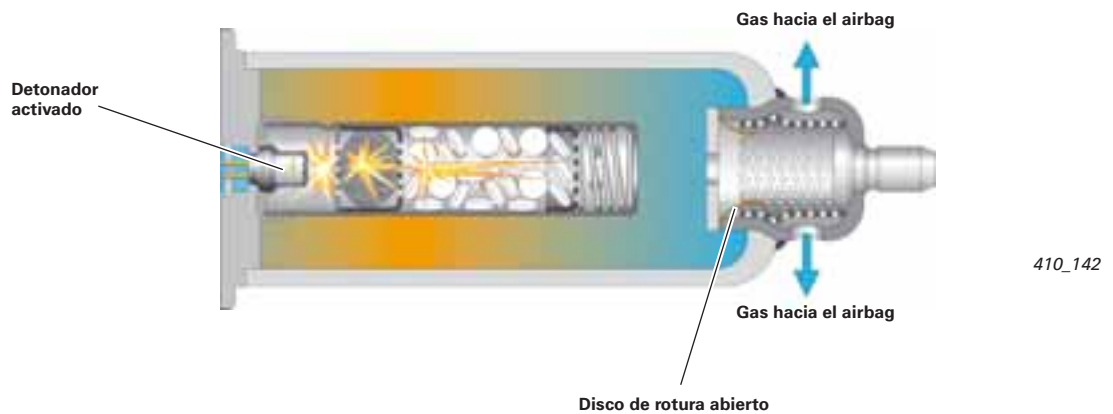
## Una etapa – Híbrido

Este generador híbrido de una etapa consta de una botella de gas comprimido en la que se ha montado una unidad de detonación. Esta unidad contiene el detonador, la carga de detonación y la carga de combustible.

### Generador - no detonado



### Generador - detonado



### Funcionamiento

- El detonador se activa.
- La carga de detonación se enciende, y esta enciende a su vez la carga de combustible.
- En la botella de gas comprimido se genera un aumento de presión que rompe el disco de rotura.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.



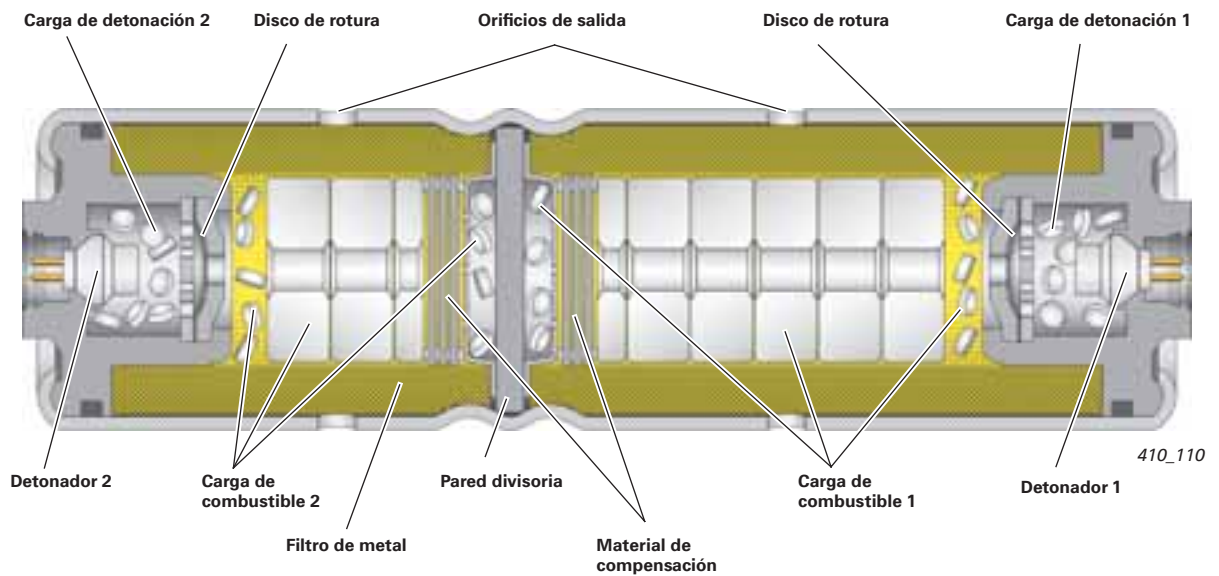
# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Dos etapas – Combustible sólido

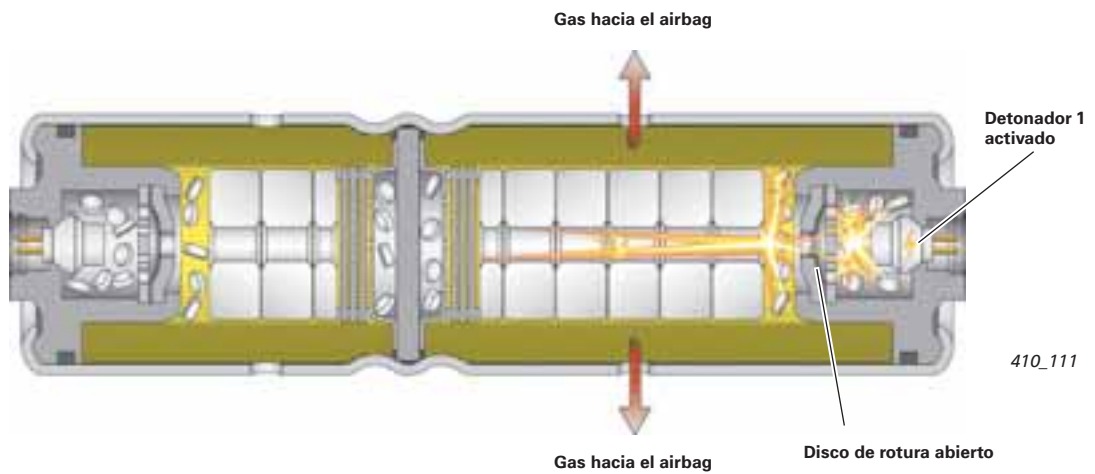
El combustible para la carga de detonación se compone de pastillas. Para la carga de combustible 1 y 2 se emplean pastillas huecas.

Gracias a la forma hueca de las pastillas se consigue una detonación más rápida de toda la carga de combustible.

## Generador - no detonado



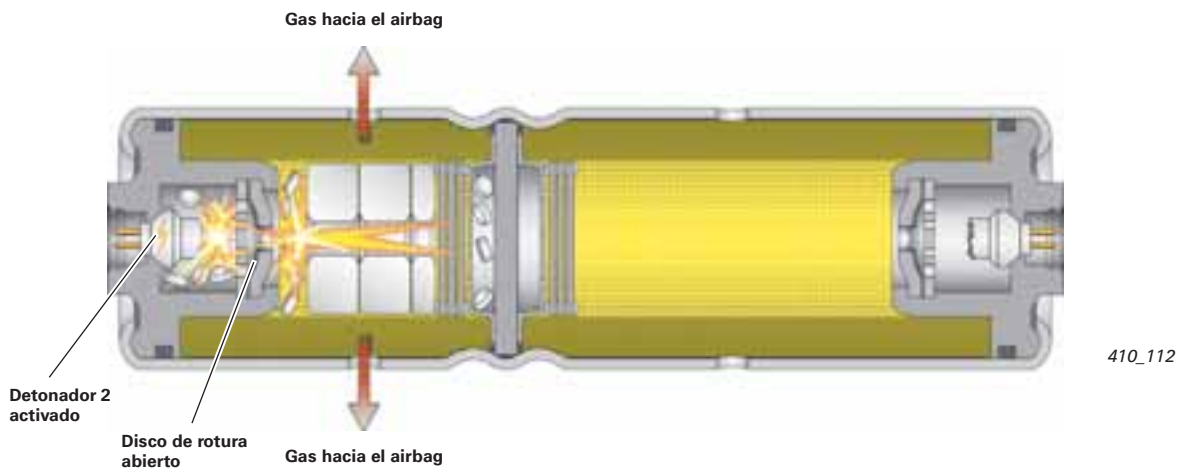
### Generador - 1ª etapa de activación detonada



#### Funcionamiento

- El detonador 1 se activa.
- La carga de detonación 1 se enciende, y esta enciende la carga de combustible 1 tras romper el disco de rotura.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

### Generador - 2ª etapa de activación detonada



#### Funcionamiento

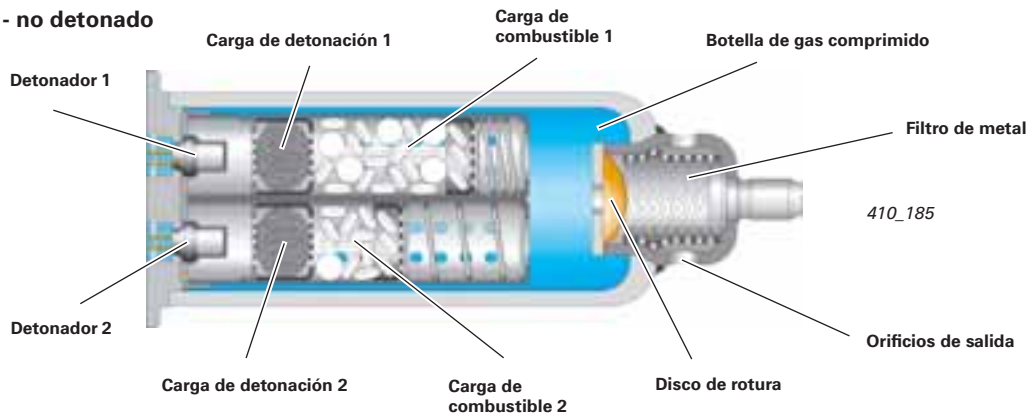
- El detonador 2 se activa.
- La activación de la segunda etapa se produce igual que la activación de la primera etapa.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

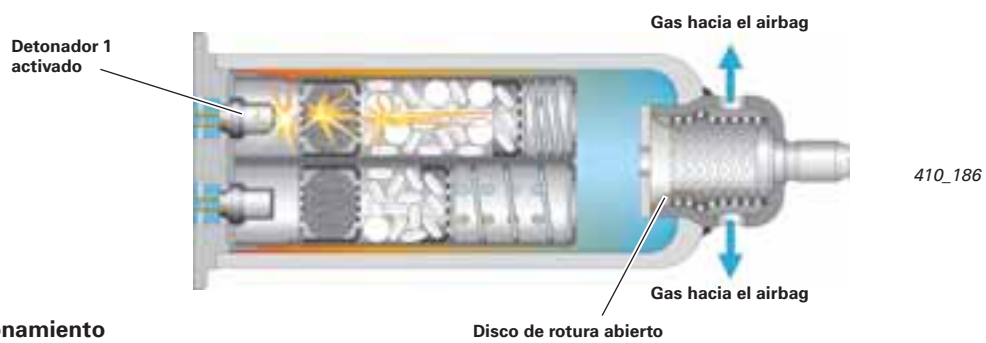
## Dos etapas – Híbrido (1ª variante)

La estructura de este generador de gas híbrido de dos etapas es igual que la del generador de gas híbrido de una etapa descrito anteriormente, con la única diferencia de que este generador de gas incorpora una segunda carga de combustible.

### Generador - no detonado



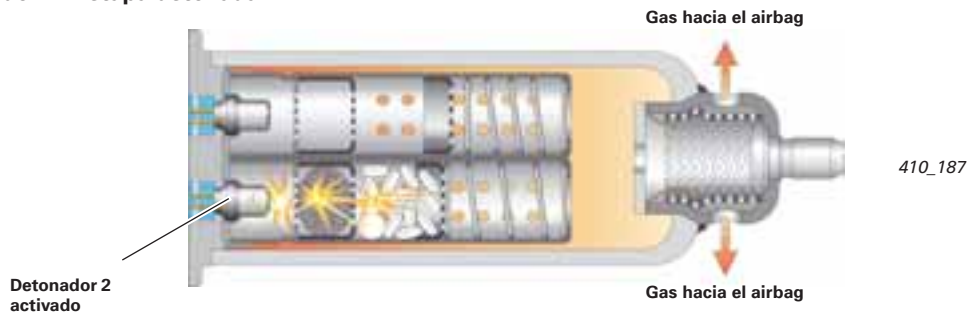
### Generador - 1ª etapa detonada



### Funcionamiento

- El detonador 1 se activa.
- La carga de detonación 1 se enciende, y esta enciende a su vez la carga de combustible 1.
- El gas que se genera provoca un aumento de presión en la botella de gas comprimido, hasta que el disco de rotura revienta y fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

### Generador - 2ª etapa detonada



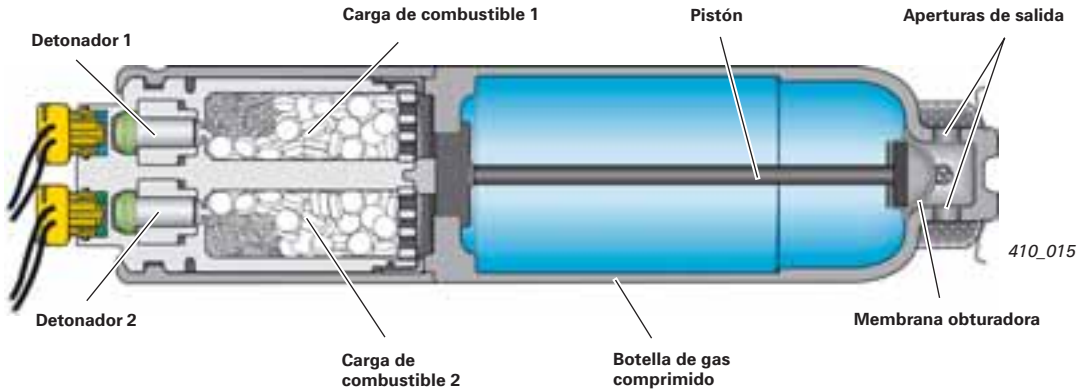
### Funcionamiento

- El detonador 2 se activa.
- A partir de aquí todo transcurre igual que en la activación de la primera etapa; la mezcla de gases fluye hasta el airbag.

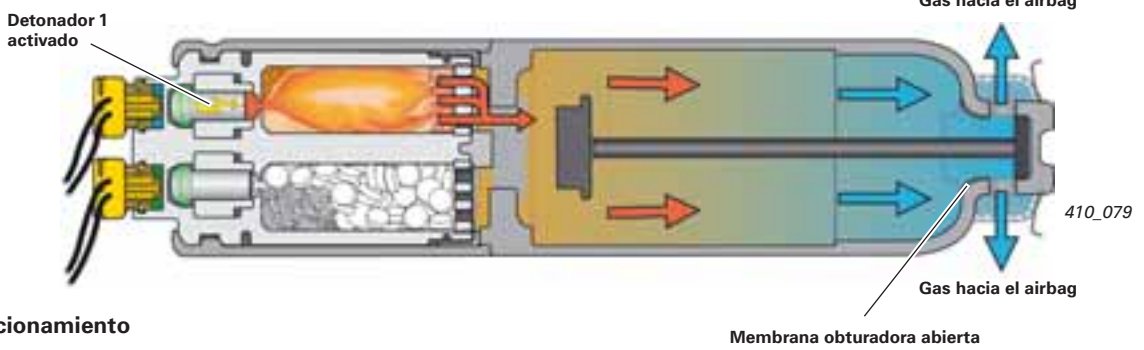
## Dos etapas – Híbrido (2ª variante)

El generador también tiene dos etapas de activación del combustible sólido independientes. Estas están conectadas a una botella de gas comprimido con un sistema de pistones integrado, al que a su vez se ha conectado una carcasa con los orificios de salida para que fluya el gas de llenado para el airbag.

### Generador - no detonado



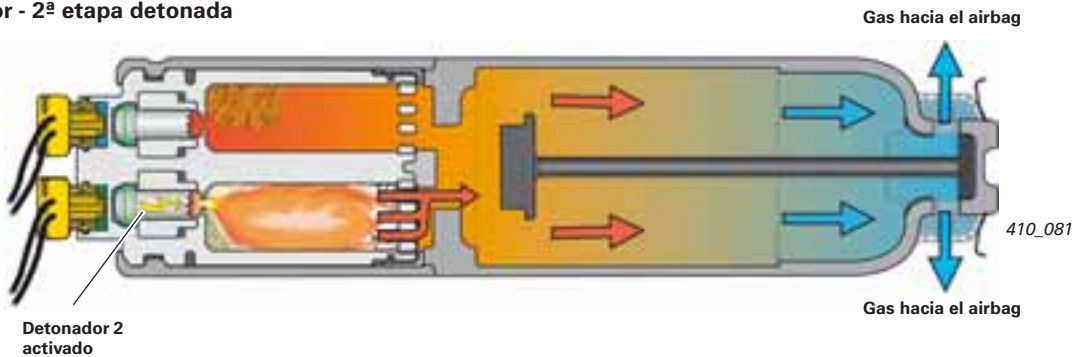
### Generador - 1ª etapa detonada



### Funcionamiento

- El detonador 1 se activa y la carga de combustible 1 se enciende.
- El gas que se genera mueve un pistón que abre la membrana obturadora de la botella a presión; la mezcla de gas fluye hasta el airbag.

### Generador - 2ª etapa detonada



### Funcionamiento

- El detonador 2 se activa.
- A partir de aquí todo transcurre igual que en la activación de la primera etapa; la mezcla de gases fluye hasta el airbag.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

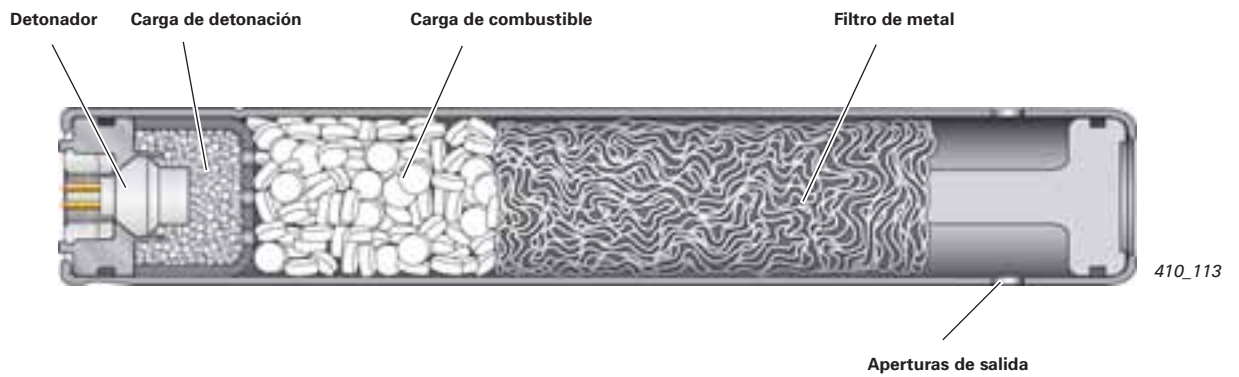
## El generador de gas para los airbags laterales

Para los airbags laterales se utilizan generadores de gas con forma tubular.

### Una etapa – Combustible sólido

El generador consta de una carcasa en la que se ha integrado un detonador, una carga de detonación, la carga de combustible y un filtro de metal.

### Generador - no detonado



### Generador - detonado



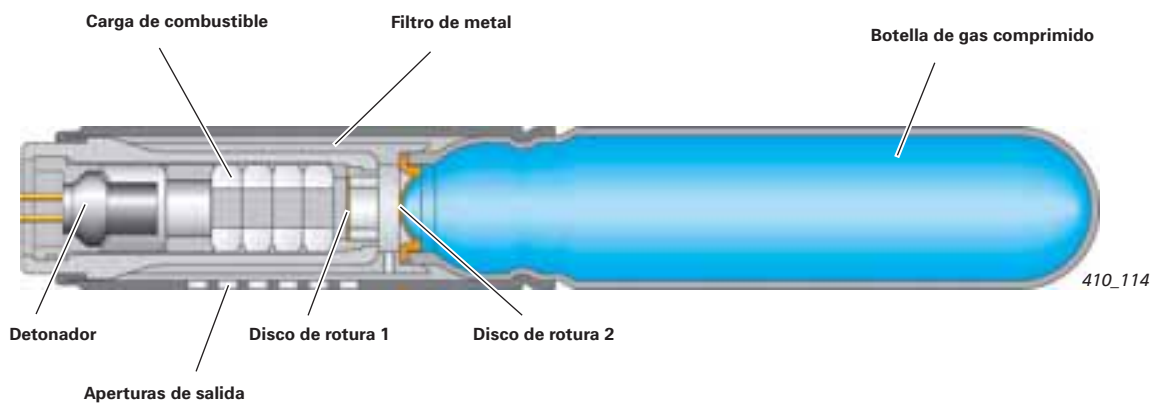
### Funcionamiento

- El detonador se activa.
- La carga de detonación se enciende, y esta enciende a su vez la carga de combustible.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

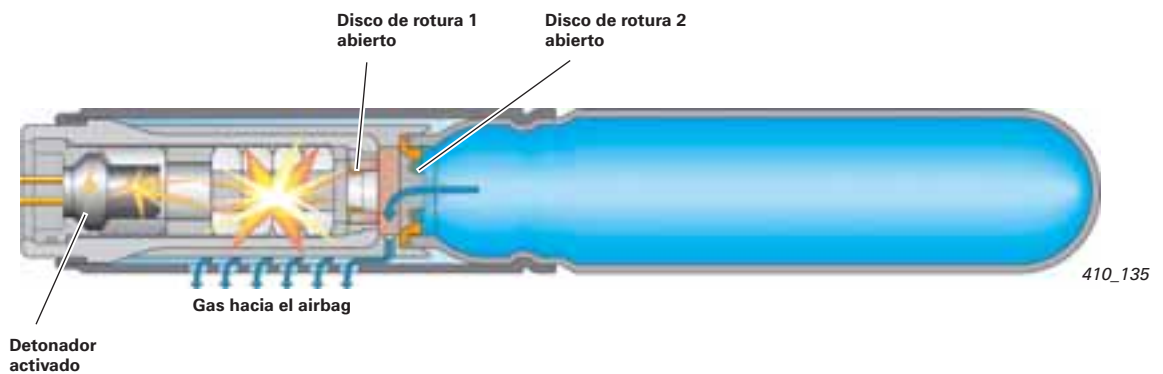
### Una etapa – Híbrido

El generador consta de una carcasa con detonador, carga de detonación, filtro de metal y la botella de gas comprimido abridada axialmente.

### Generador - no detonado



### Generador - detonado



### Funcionamiento

- El detonador se activa y la carga de combustible se enciende.
- El gas que se genera atraviesa los dos discos de rotura y se mezcla con el gas frío de la botella de gas comprimido.
- La mezcla de gases sale de la botella de gas comprimido y fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

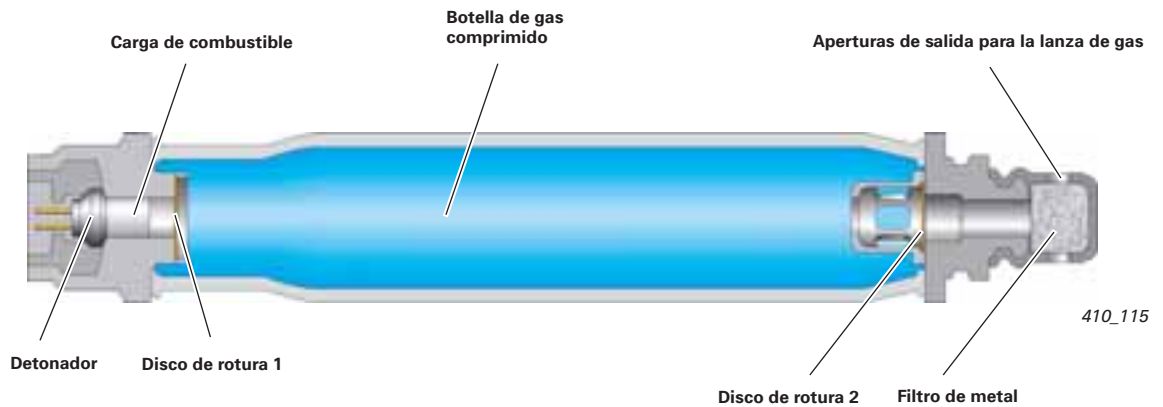
## El generador de gas para los airbags para la cabeza

Para los airbags para la cabeza se utilizan generadores de gas con forma tubular.

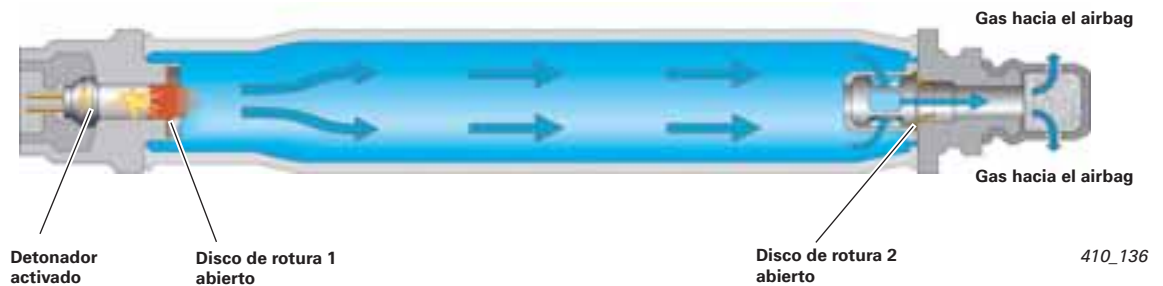
### Una etapa – Híbrido (1ª variante)

El generador consta de la botella de gas comprimido, en la que por un lado se ha montado el detonador con la carga de combustible y, por el otro, un filtro de metal con las aperturas de salida para la lanza de gas.

### Generador - no detonado



### Generador - detonado



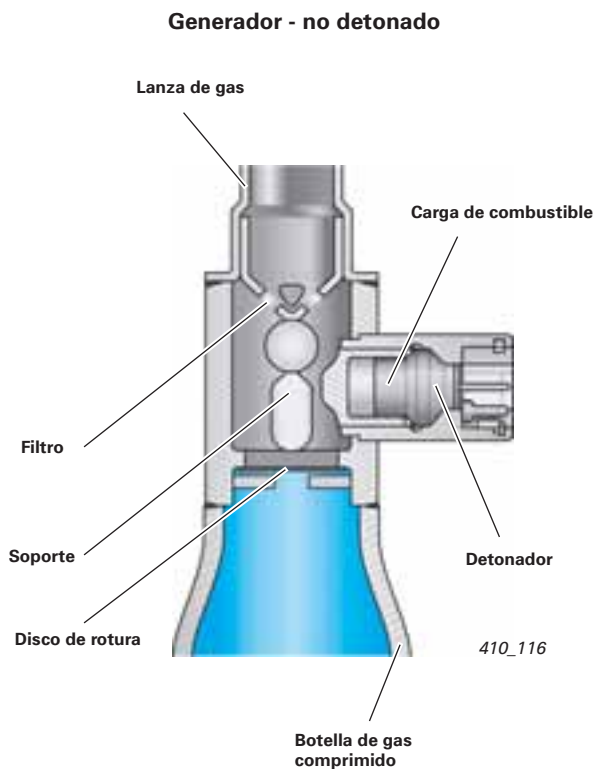
### Funcionamiento

- El detonador se activa y la carga de combustible se enciende.
- El gas que se genera atraviesa el disco de rotura 1 y la presión en la botella de gas comprimido aumenta hasta que el disco de rotura 2 se rompe.
- La mezcla de gas sale de la botella de gas comprimido y fluye a través del filtro de metal hasta el airbag.



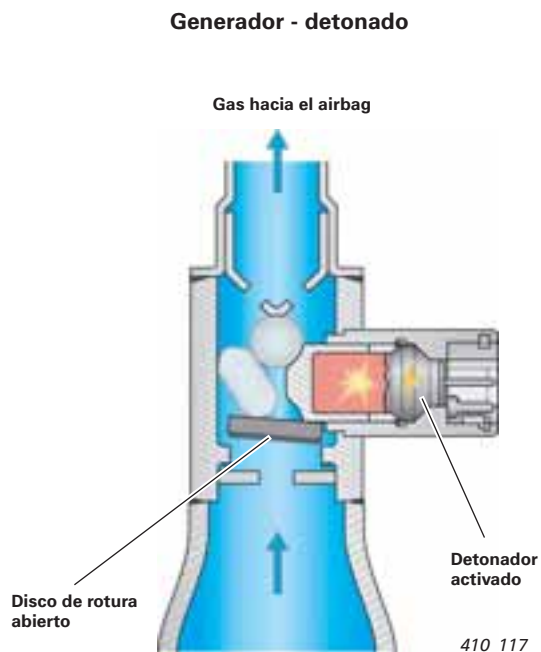
### Una etapa – Híbrido (2ª variante)

Como alternativa existe también un diseño que monta el detonador en un lateral del generador.



### Funcionamiento

- El detonador se activa y la carga de combustible se enciende.
- Como consecuencia, el soporte es disparado mecánicamente, abandonando su posición.
- El gas frío almacenado en la botella de gas comprimido atraviesa entonces el disco de rotura y fluye a través del filtro hasta el airbag.



## Pretensores de los cinturones

En caso de producirse un choque, los pretensores de los cinturones se encargan de compensar el alargamiento de los cinturones bajo la acción del cuerpo. De este modo se reduce la holgura del cinturón (espacio libre entre el cinturón y el cuerpo). Así, mediante el enrollador automático del cinturón se evita con gran antelación que el ocupante se desplace hacia delante.

Un pretensor de cinturón es capaz en aprox. 13 ms de enrollar el cinturón de seguridad aprox. 130 mm. Si la fuerza opuesta que influye en el cinturón de seguridad es mayor que la fuerza del pretensor del cinturón, el dispositivo deja de tensar el cinturón.

Según su construcción y su funcionamiento, los pretensores de los cinturones se dividen en:

- Pretensor de bolas recirculantes
- Pretensor de tipo Wankel
- Pretensor de cremallera
- Pretensor con cable de mando
- Pretensor de la banda del cinturón

Según el nivel de equipamiento de un vehículo, los pretensores de los cinturones pueden montarse sólo delante o también en las plazas traseras.

### El pretensor de bolas recirculantes

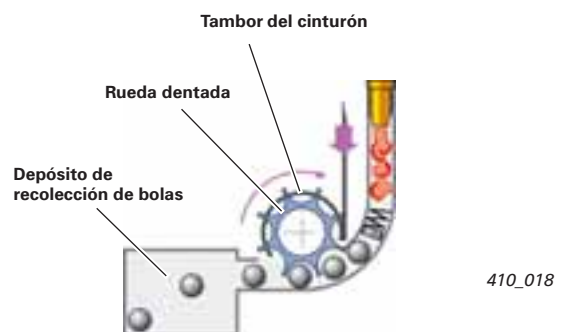
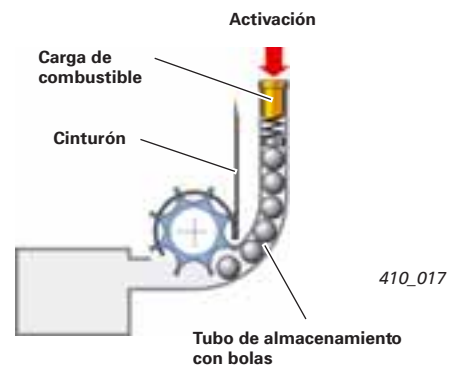
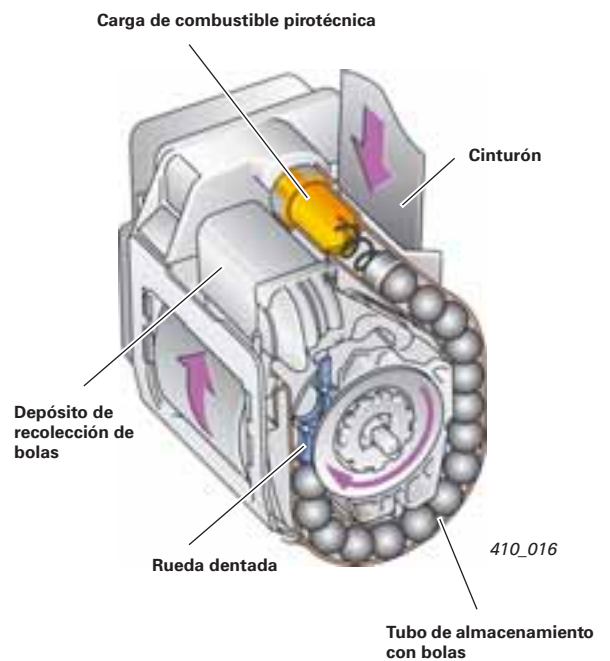
El pretensor de bolas recirculantes está compuesto por una unidad compacta que también incorpora el limitador de la fuerza del cinturón.

Este pretensor de cinturón se utiliza tanto en las plazas delanteras como en las traseras.

### Funcionamiento

El pretensor del cinturón es activado por medio de bolas. Las bolas se encuentran en un tubo de almacenamiento. Al producirse un choque, la detonación de la carga de combustible se produce a través de la unidad de control de los airbags.

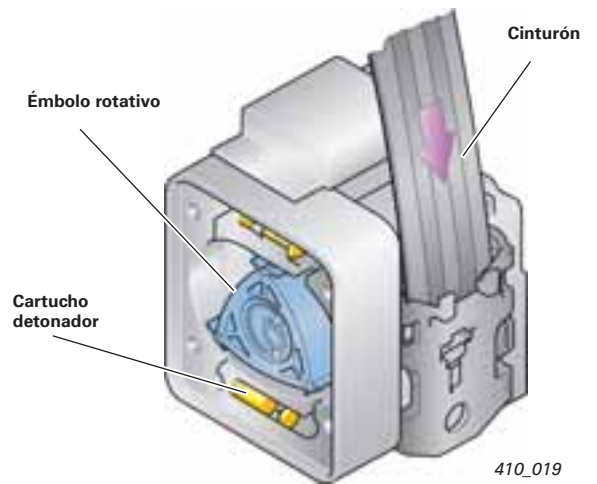
Una vez se ha detonado la carga de combustible, los gases en expansión mueven las bolas y las impulsan a través de una rueda dentada hasta el depósito de recolección de bolas. Puesto que el tambor del cinturón está unido a la rueda dentada, las bolas hacen que gire y tense el cinturón.



## El pretensor de tipo Wankel

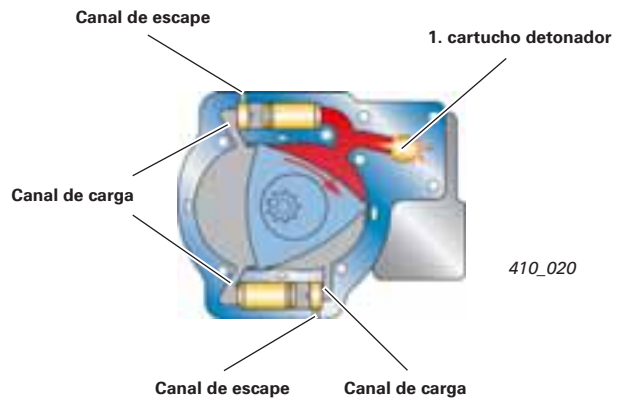
El pretensor de tipo Wankel funciona según el principio de émbolo rotativo.

Se implementa mayoritariamente en las plazas traseras.

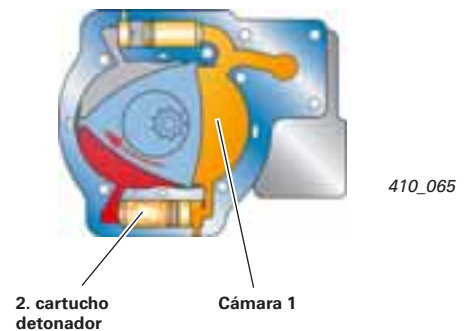


### Funcionamiento

El primer cartucho detonador se activa eléctricamente. El émbolo rotativo es impulsado por el gas en expansión. Puesto que el émbolo rotativo está unido al eje del cinturón, comienza a tensar el cinturón.



Tras alcanzar un determinado ángulo de giro, el émbolo rotativo libera el canal de carga del segundo cartucho detonador. El segundo cartucho detonador se enciende por medio de la presión de trabajo en la cámara 1. Mientras tanto, el émbolo rotativo sigue girando. El gas quemado de la cámara 1 sale a través del canal de escape.



Al alcanzar el segundo canal de carga se produce la detonación del tercer cartucho detonador mediante la presión de trabajo de la cámara 2. El émbolo rotativo sigue girando y el gas quemado de la cámara 2 sale a través del canal de escape.



# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

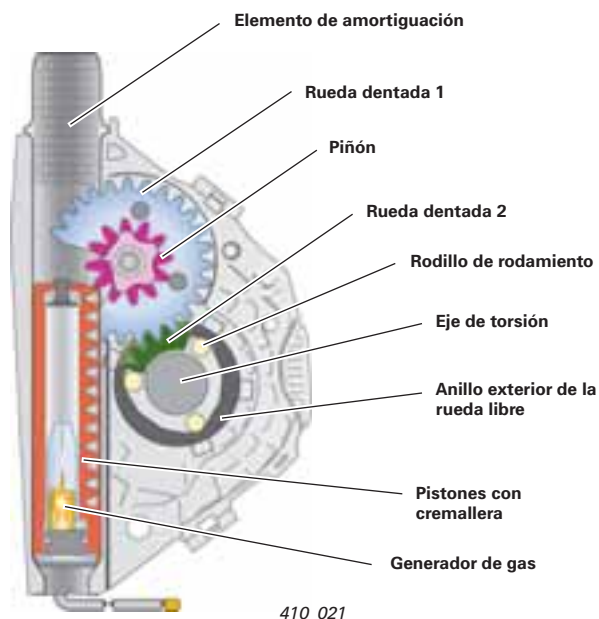
## El pretensor de cremallera

El pretensor de cremallera forma un solo componente con el enrollador automático del cinturón.

Los pretensores de cremallera se utilizan para el asiento del conductor y acompañante.

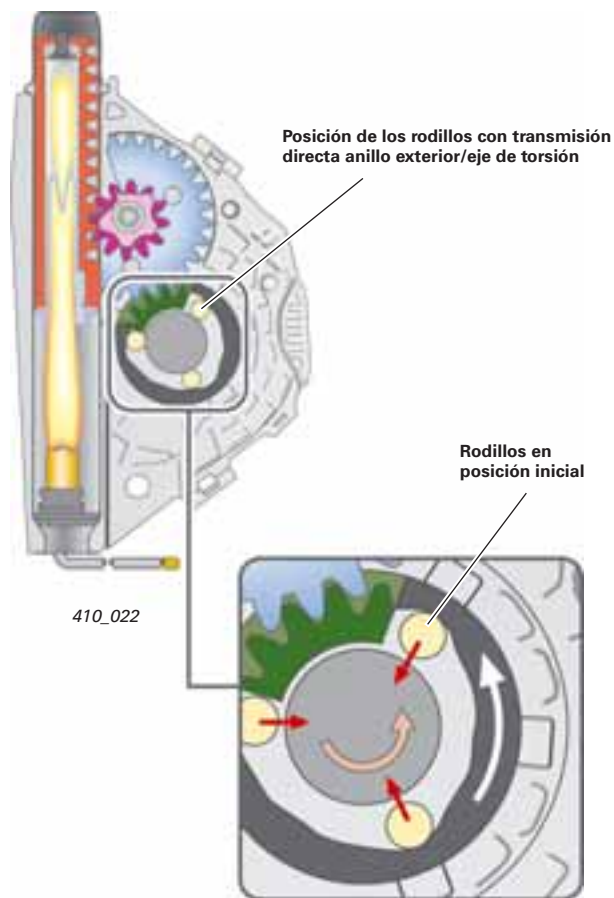
### Funcionamiento

La señal de la unidad de control de los airbags detona la carga de combustible del generador de gas. A continuación se establece una presión que provoca el movimiento ascendente del pistón conectado a la cremallera. La cremallera gira las ruedas dentadas 1 y 2 a través del accionamiento por piñón.



activado

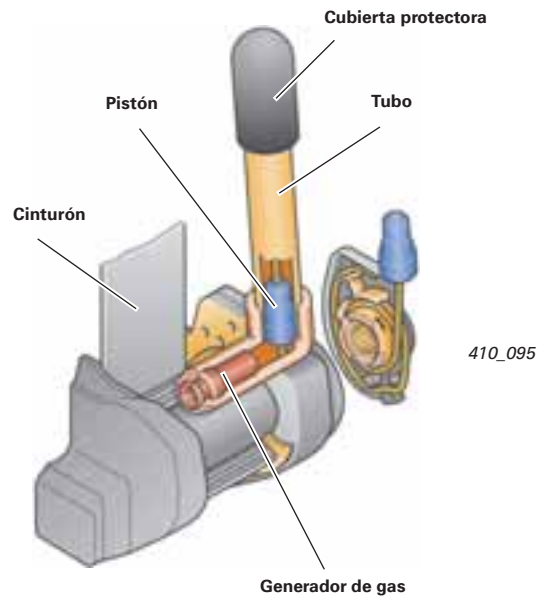
La rueda dentada 2 está unida al anillo exterior de la rueda libre para el eje de torsión. Si este anillo exterior gira, los rodillos de rodamiento son empujados hacia dentro, hasta que queden encajados entre el anillo exterior y el eje de torsión y se alcance así la transmisión directa. El movimiento giratorio es ahora transmitido al eje de torsión y el cinturón comienza a enrollarse.



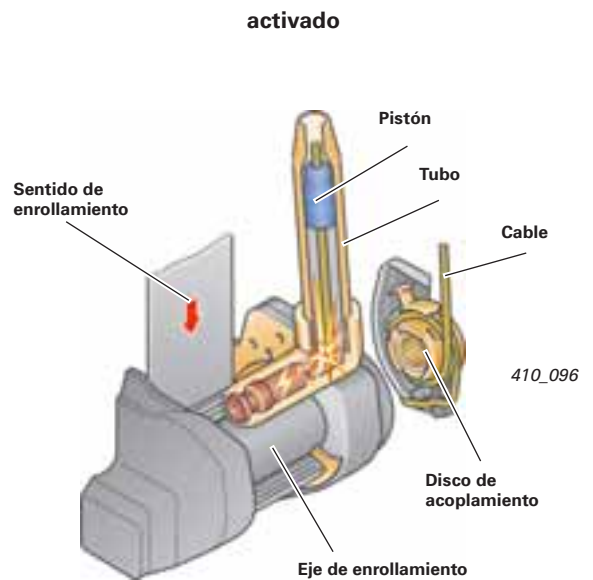
## El pretensor con cable de mando

El pretensor con cable de mando forma un componente con el enrollador automático del cinturón.

Los pretensores con cable de mando se utilizan para los asientos de conductor y acompañante.



Al detonar el generador de gas se genera una mezcla de gas que empuja el pistón hacia arriba en el interior del tubo junto con el cable fijado a él. Al tensarse, el cable se pega al disco de embrague unido al eje de enrollado y lo mueve en el sentido de enrollamiento.



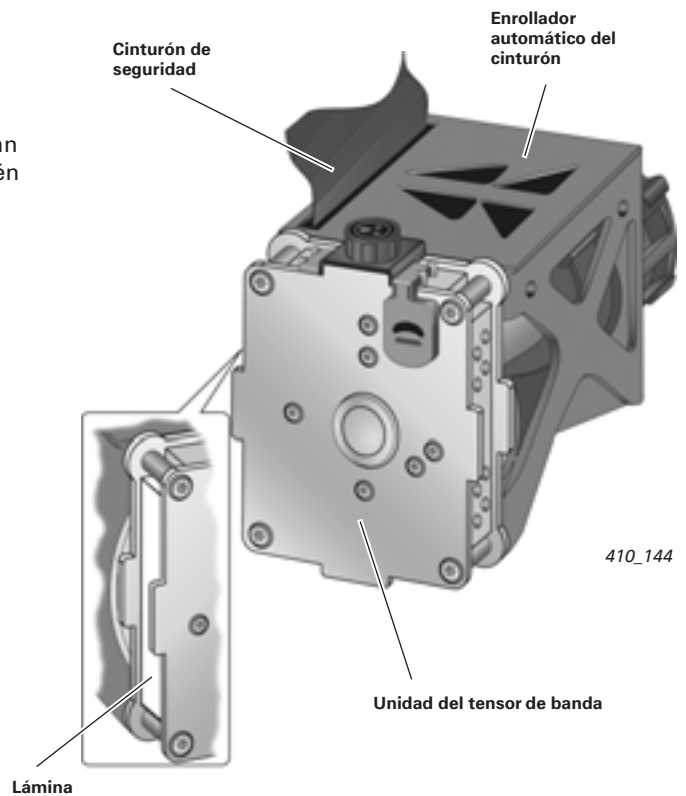
# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## El tensor de banda

El tensor de banda se utiliza, p. ej., en el Audi TT Coupé '07 para el asiento de conductor y acompañante.

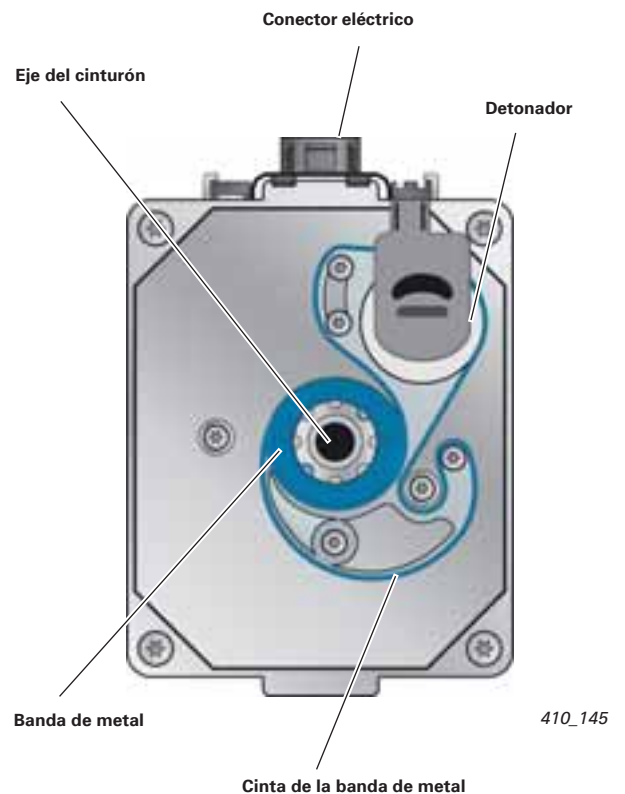
Si los asientos traseros del Audi TT Coupé '07 están equipados con anclajes Isofix, estas plazas también incorporarán los tensores de banda.

El tensor de banda se encuentra ubicado en el lateral del enrollador automático del cinturón.



## Funcionamiento

Alrededor del enrollador automático del cinturón hay enrollada una banda de metal. Los dos extremos abiertos están unidos al eje del cinturón. El extremo cerrado se ha colocado a modo de lazo alrededor del detonador del tensor de banda.



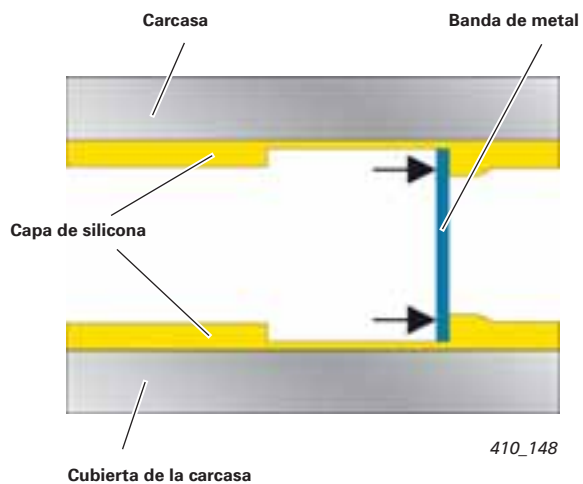
El detonador del tensor de banda se encuentra dentro de la cinta de la banda de metal.

Si la unidad de control de los airbags activa el detonador, la presión generada aumenta la cinta de la banda de metal.

Al moverse la banda de metal, tira al mismo tiempo del eje del cinturón, que como consecuencia gira y tensa el cinturón de seguridad.



La superficie de la carcasa y de la cubierta de la carcasa, entre las que se mueve la banda de metal, ha sido tratada con una capa de silicona. Si la banda de metal se mueve, empuja la parte de la capa de silicona que se encuentra delante de ella, provocando un efecto estanqueizante. De este modo se reducen las pérdidas de presión.



#### Advertencia



Si desea información sobre cómo comprobar un pretensor de cinturón o cómo detectar un pretensor de cinturón detonado, consulte el manual de reparación del vehículo correspondiente en ElsaWin.



## Limitadores de la fuerza de los cinturones

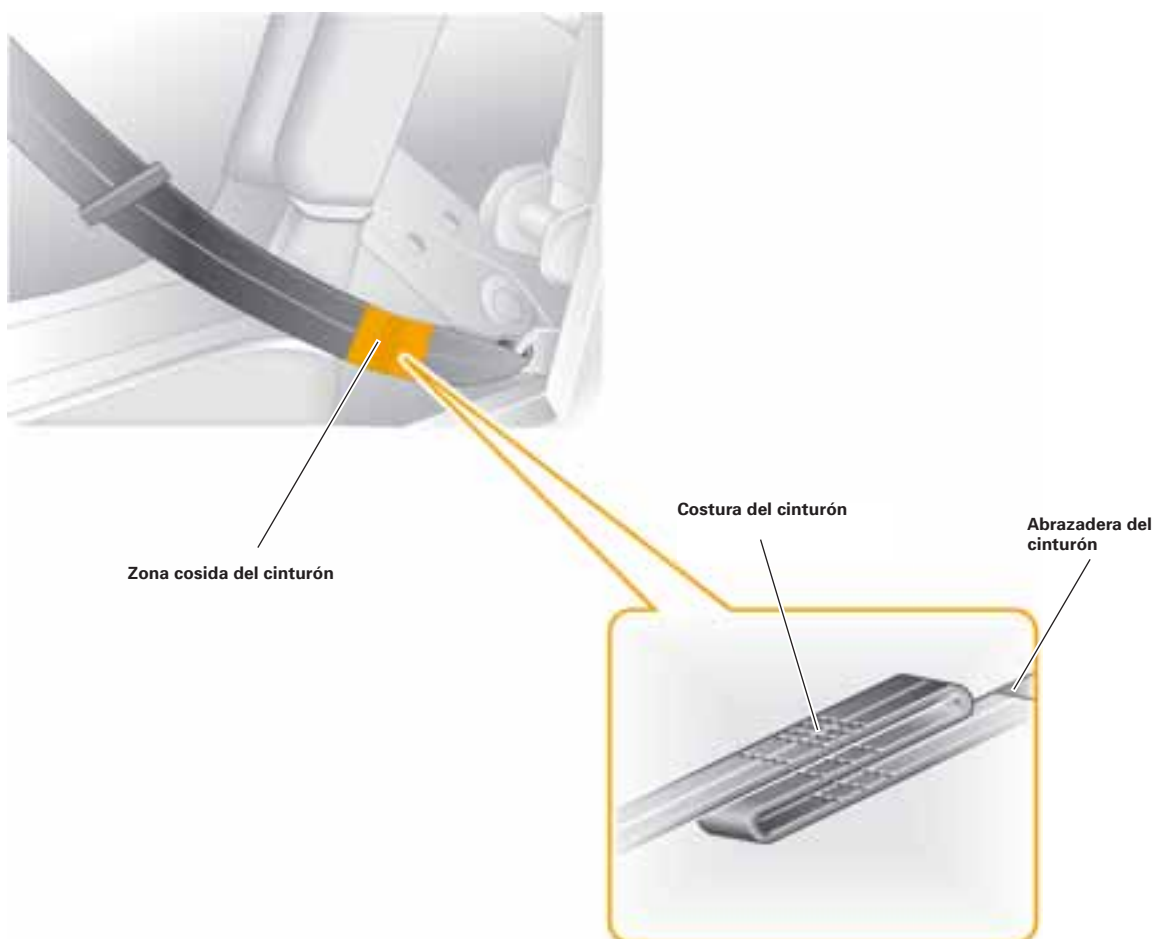
Para que la fuerza que el cinturón de seguridad puede llegar a ejercer sobre el ocupante en caso de accidente no sea excesiva, los enrolladores automáticos de los cinturones están equipados con un limitador de fuerza.

A partir de un determinado nivel de carga, el limitador de fuerza suelta cinturón, permitiendo que el ocupante pueda desplazarse hasta el airbag ya desplegado.

### El cinturón cosido en forma de bucle

Una solución técnica muy sencilla para limitar la fuerza del cinturón es un cinturón cosido en forma de bucle.

Si la carga del cinturón es muy elevada, las costuras se rompen y la longitud del cinturón aumenta. De este modo disminuye la fuerza de tiro y se reduce la carga sobre el ocupante.

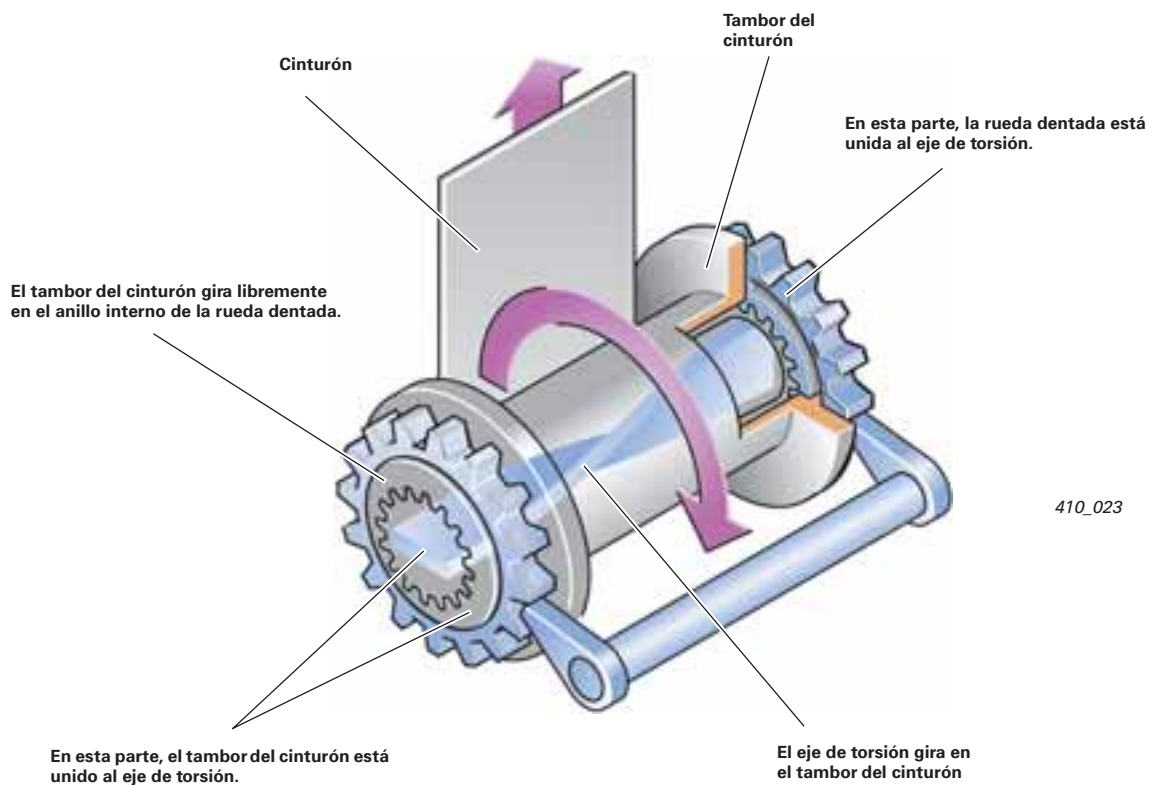


410\_082

## El limitador de torsión

Este limitador de la fuerza del cinturón se monta en el pretensor de bolas recirculantes, en el pretensor de tipo Wankel, en el pretensor de banda y en el pretensor de cremallera.

La fuerza de tiro del cinturón es limitada por un eje de torsión en el tambor del cinturón. Dependiendo de la fuerza de tiro del cinturón, el eje de torsión gira en mayor o menor medida, disminuyendo así los picos de carga.



# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Reposacabezas

El diseño de los asientos delanteros se realiza de tal modo que permita reducir la probabilidad de que se produzcan daños en la región cervical (p. ej. latigazos cervicales).

Aquí se diferencia entre sistemas activos y pasivos. En ambos sistemas, el riesgo de lesiones en la región cervical se reduce disminuyendo la aceleración relativa entre los hombros y la cabeza al producirse un choque trasero.

En los sistemas **pasivos**, la reducción del riesgo de lesiones en la región cervical se consigue mediante un diseño concreto del asiento completo, del reposacabezas y de la distancia entre la cabeza y el reposacabezas sin piezas móviles.

En el caso de los sistemas **activos**, al producirse una colisión lateral, los reposacabezas se desplazan hasta los ocupantes.

### Los reposacabezas activos

El reposacabezas activo es un sistema de funcionamiento puramente mecánico que, en caso de producirse una colisión trasera, desplaza el reposacabezas hacia delante, acercándolo a la cabeza. De este modo se reducen las aceleraciones relativas entre los hombros y la cabeza en un choque.

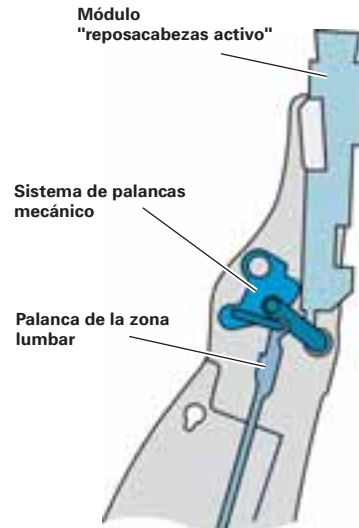
El sistema de reposacabezas activo es un sistema reversible.

#### Funcionamiento

Si en la zaga del vehículo se ejerce una fuerza de aceleración en el sentido de marcha, la velocidad del vehículo se incrementa en relación con la velocidad de los ocupantes. Esta diferencia de velocidad resulta de la inercia de los ocupantes.

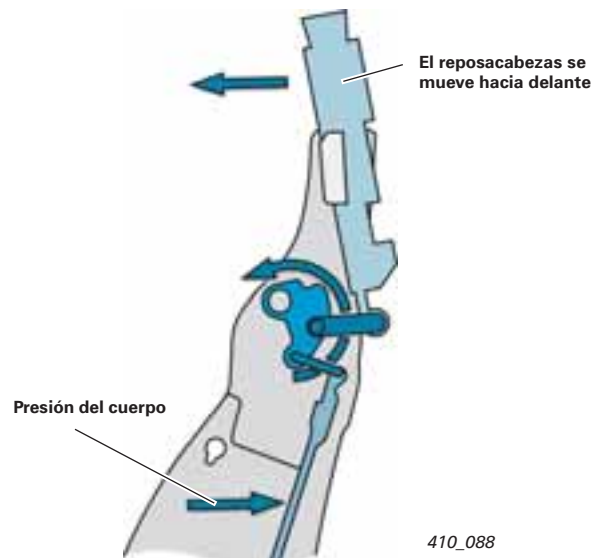
Los ocupantes, bruscamente impulsados contra el asiento, aumentan la presión sobre la zona lumbar de los respaldos de los asientos. Mediante un sistema de palancas mecánicas, el movimiento de la zona lumbar se traslada al reposacabezas, que a su vez se mueve hacia delante, hacia la cabeza. En cuanto la presión del cuerpo cede, el sistema vuelve a su posición original por medio de resorte de tracción.

#### Sistema no activado



410\_068

#### Sistema activado



410\_088

## Asientos para niños

### El sistema ISOFIX

Si los vehículos están equipados con el sistema ISOFIX, pueden utilizarse asientos individuales para niños con anclajes ISOFIX. Este sistema permite enganchar los soportes especiales del asiento para niños en los anclajes ISOFIX del vehículo. Esta unión ofrece una sujeción segura del asiento para niños.

El sistema ISOFIX puede montarse tanto en las dos plazas exteriores traseras como en el asiento del acompañante.



410\_027

### El asiento para niños integrado

Dependiendo del equipamiento, algunos modelos de vehículo pueden estar equipados con asientos para niños integrados en las dos plazas exteriores de la banqueta trasera.

Así, p. ej., la banqueta trasera del Audi TT Coupé '07 está homologada como asiento para niños de la clase de peso III (22-36 kg).

#### Advertencia



Si se coloca un asiento para niños en el asiento del acompañante, deberán tenerse en cuenta las indicaciones del manual de usuario. Debe prestarse especial atención a la desconexión del airbag del acompañante si el asiento para niños se coloca en sentido contrario al de marcha.

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## Protección antivuelco

Debido a la apertura superior de su estructura, los descapotables están equipados con elementos especiales para proteger a los ocupantes en caso de accidente.

Entre estos elementos destaca especialmente el sistema de protección antivuelco.

Al activarse el sistema antivuelco se crea, en combinación con los montantes A, un espacio de seguridad para los ocupantes.

La protección antivuelco se describe tomando como ejemplo el Audi A4 Cabrio.



410\_106

En la unidad de control de los airbags se encuentra un sensor que detecta el peligro de vuelco. Junto con otros sensores montados en la unidad de control se determina la gravedad del accidente y se activa tanto la protección antivuelco como los pretensores de los cinturones.

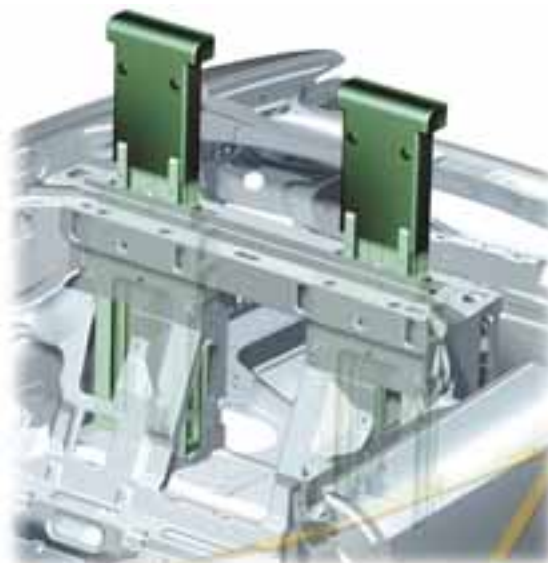
Además, el sistema de protección antivuelco también se activa de forma preventiva en caso de choque frontal, lateral o trasero de mayor gravedad en el momento en que se detona un pretensor de un cinturón o un airbag.

### Funcionamiento

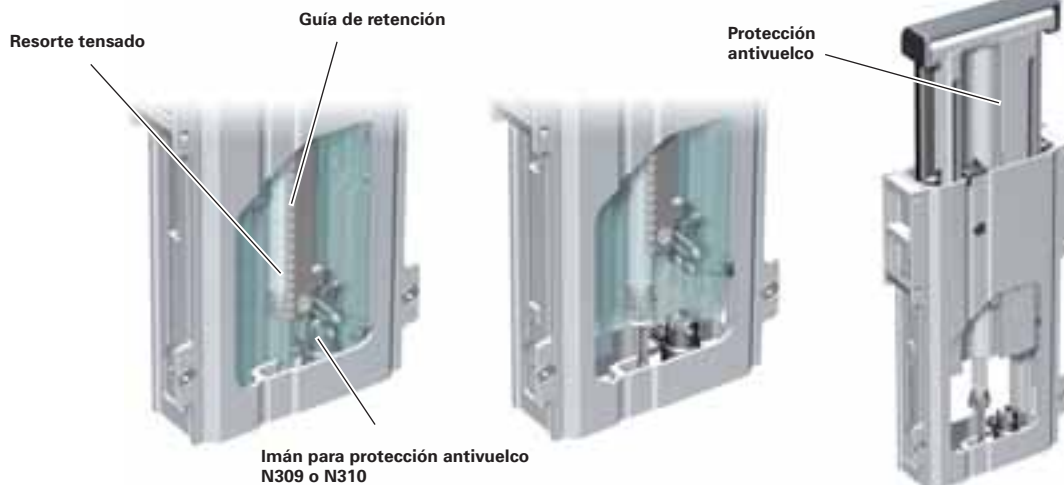
Cuando deja de haber corriente, la protección antivuelco se mantiene en la posición inferior gracias a una palanca de gancho en los imanes para protección antivuelco N309 y N310.

Si la unidad de control de los airbags J234 detecta un choque o peligro de vuelco, los imanes para la protección antivuelco N309 y N310 liberan el sistema.

### Sistema de protección antivuelco en posición inicial



410\_032



410\_033

Mediante el resorte tensado, las barras protectoras se extienden en aprox. 0,25 segundos y se mantienen en esa posición gracias a la guía de retención. Una vez que se hayan extendido 80 mm, ya no será posible el retroceso debido a la intervención de la guía de retención.

Una protección antivuelco activa puede desbloquearse de forma manual y colocarse de nuevo en su posición inicial.

## Elementos de desconexión de la batería

Si la batería de arranque está montada en el habitáculo o en el maletero del vehículo, puede utilizarse un elemento de desconexión de la batería. La tarea de este elemento de desconexión es interrumpir la conexión entre la batería de arranque y el motor de arranque y el generador. Si en un accidente se produjera un cortocircuito en el cable que va al motor de arranque y al generador, la desconexión evita posibles incendios en el vehículo.

Si en un accidente se activa un airbag, el elemento de desconexión de la batería se activa también de forma automática. En caso de choque trasero, la activación del elemento de desconexión de la batería se produce con la activación de los pretensores de los cinturones.

Como elementos de desconexión de la batería se utilizan los siguientes componentes:

- Detonador para la desconexión de la batería N253
- Relé para la desconexión de la batería J655

### El detonador para la desconexión de la batería N253

Este componente se basa en la interrupción de un elemento de conexión entre las conexiones para la batería de arranque y el motor de arranque. El detonador para la desconexión de la batería N253 se ha montado en una carcasa de plástico independiente cerca de la batería de arranque.

#### Funcionamiento

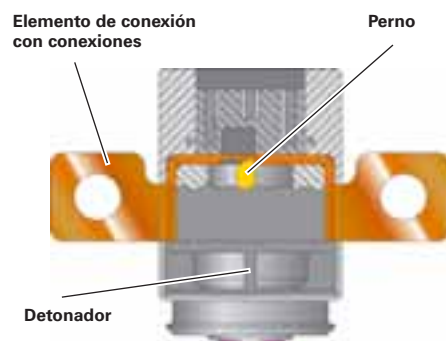
Al detonarse una carga de combustible se produce una combustión dentro del detonador para la desconexión de la batería N253. Los gases que se generan desplazan el pistón con perno de modo que el contacto entre las conexiones para la batería de arranque y el motor de arranque se interrumpe.

El detonador para la desconexión de la batería N253 recibe una señal de detonación directamente de la unidad de control de los airbags J234. Como consecuencia se interrumpe la conexión del generador y del motor de arranque con la batería de arranque.

- A - Batería de arranque
- B - Motor de arranque/Starter
- C - Generador

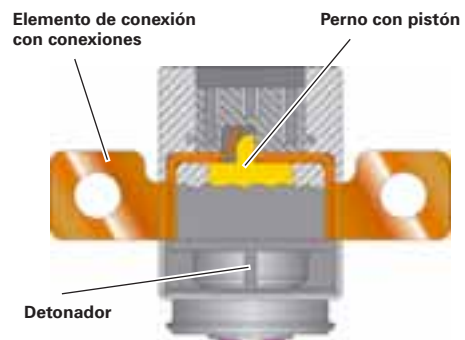
- J234 - Unidad de control de los airbags
- N253 - Detonador para la desconexión de la batería
- TV - Distribuidor de línea

Posición inicial

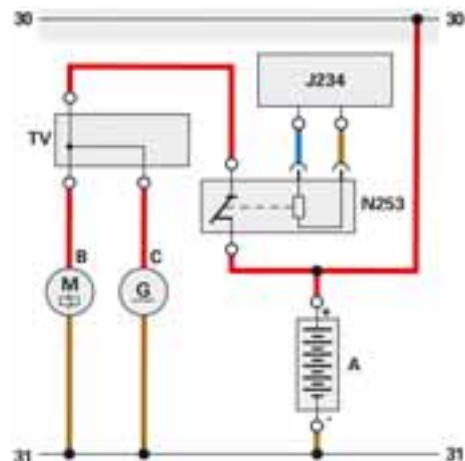


410\_122

Posición final



410\_123



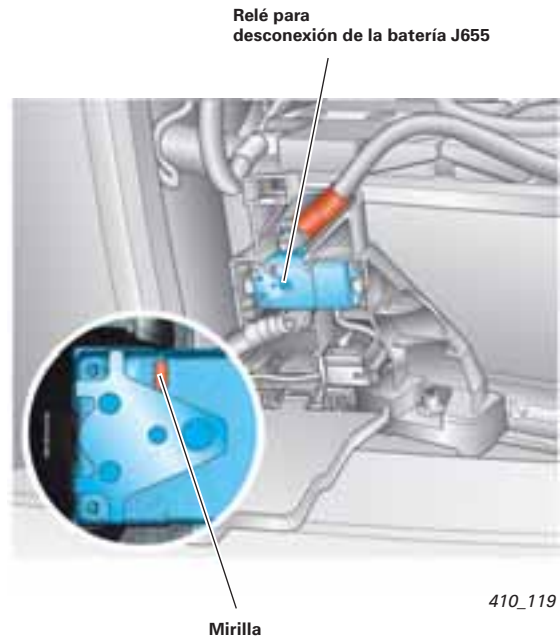
410\_121



## El relé para la desconexión de la batería J655

El relé para la desconexión de la batería J655 es otro componente con el que se puede interrumpir la conexión entre la batería de arranque y el motor de arranque.

Puede comprobarse si un relé para la desconexión de la batería J655 está activado a través de la mirilla. Si la conexión se ha interrumpido, en la mirilla se verá una cubierta blanca en lugar de una bobina de cobre. En este caso, el relé para la desconexión de la batería J655 deberá sustituirse.

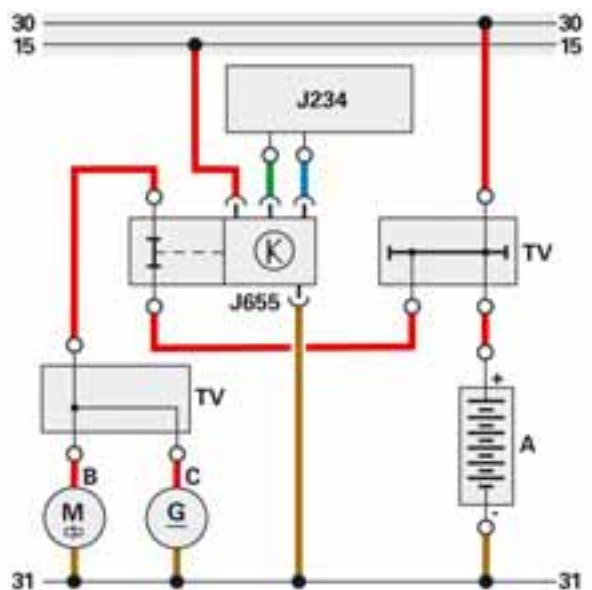


410\_119

El relé para la desconexión de la batería se activa a través de la unidad de control de los airbags J234. Además, la unidad de control de los airbags J234 se encarga también de realizar una vigilancia de diagnóstico y guarda los fallos que puedan surgir.

- A - Batería de arranque
- B - Motor de arranque/Starter
- C - Generador

- J234 - Unidad de control de los airbags
- J655 - Relé para la desconexión de la batería
- TV - Distribuidor de línea



410\_118

### Advertencia



Los elementos de desconexión de la batería que hayan sido activados, así como el relé para la desconexión de la batería J655, con y sin botón de posición a cero, se deberán sustituir siempre. Encontrará más información en el manual de reparación del vehículo correspondiente en ElsaWin.

## Gestión del sistema

### La unidad de control de los airbags J234

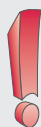
El sistema electrónico integrado en la unidad de control de los airbags J234 tiene la tarea de registrar la deceleración o aceleración del vehículo y de reconocer si es necesaria la activación del sistema de protección. Para registrar la deceleración o aceleración del vehículo durante un accidente se utilizan, además de los sensores internos en la unidad de control de los airbags J234, una serie de sensores externos. Una vez que se ha evaluado la información de todos los sensores, el sistema electrónico de la unidad de control de los airbags J234 decide si deben activarse o cuándo deben activarse qué componentes de seguridad. Según el tipo y la gravedad del accidente se activan, por ejemplo, sólo los pretensores de los cinturones, o los pretensores de los cinturones con los airbags.

El sistema electrónico de la unidad de control de los airbags J234 tiene las siguientes tareas:

- Detección del choque (frontal, lateral, trasero, vuelco\*)
- Activación definida de los pretensores de los cinturones, airbags, desconexión de la batería y mecanismos antivuelco\*
- Aviso de uso del cinturón (insta a colocarse el cinturón de seguridad)
- Evaluación de toda la información recibida
- Vigilancia permanente de todo el sistema de airbags
- Registro de fallos e información sobre el sistema de protección activado
- Aviso de fallos mediante testigo luminoso
- Suministro independiente de energía a través de un condensador por un espacio de tiempo definido de aprox. 150 ms
- Comunicación del suceso de choque a otros componentes del sistema mediante unidad CAN o salida discreta de choque (cableado convencional)

\* en descapotables

#### Advertencia



Puede consultar los pasos necesarios para cambiar una unidad de control J234 en el manual de reparación del vehículo correspondiente (ElsaWin) o en la "Localización guiada de averías" o las "Funciones guiadas".

## El intercambio de datos

La unidad de control de los airbags J234 está integrada en la unidad CAN.

La unidad de control de los airbags envía la siguiente información a la unidad CAN:

- Testigo luminoso K75 encendido/apagado
- Aviso de uso de cinturón encendido/apagado
- Datos de diagnóstico
- Señal de choque
- Información del choque para el diagnóstico de actuadores
- Datos ESP
- Estado del airbag frontal del acompañante encendido/apagado

La información sobre la incidencia de un choque es utilizada por otras unidades de control, entre otras cosas, para abrir un cierre centralizado que esté bloqueado, para desconectar el suministro de combustible y para activar los intermitentes de emergencia.

## El testigo luminoso para airbag K75

El testigo luminoso para airbag K75 muestra la disposición de funcionamiento de todo el sistema de airbags detectada por la unidad de control de los airbags J234. Un fallo se señala mediante una iluminación continua del testigo luminoso para airbag K75. En los modelos más recientes, la gestión se realiza mediante bus CAN. Si falla el suministro de datos de la unidad de control de los airbags J234, el testigo luminoso es conectado de forma automática por la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285.



410\_153

## Los sensores de choque

### Los sensores internos en la unidad de control de los airbags J234

Como sensores internos en la unidad de control de los airbags J234 se han montado un sensor de choque y un interruptor de seguridad.

#### El sensor de choque

El sensor de choque es un sensor de aceleración en la unidad de control encargado de registrar la deceleración y aceleración tanto en el eje longitudinal del vehículo (eje x) como en el eje transversal del vehículo (eje y).

#### El interruptor de seguridad

En las unidades de control de última generación, el interruptor de seguridad mecánico se ha sustituido por un sensor de aceleración micromecánico.

Este sensor registra también la deceleración y aceleración del vehículo en el sentido de marcha (eje x) y lo comunica al sistema electrónico de las unidades de control para la verificación de plausibilidad.

#### El sensor de vuelco

En la unidad de control puede montarse adicionalmente, p. ej. en el Cabrio, un sensor para la detección de vuelcos.

### Unidad de control de los airbags J234 – carcasa cerrada



410\_157

### Unidad de control de los airbags J234 – carcasa abierta



410\_158

### Los sensores externos

Además de los sensores internos en la unidad de control de los airbags J234 se utilizan también sensores externos.

Existen los siguientes sensores externos:

- Sensores de choque para airbags frontales en el lado del conductor y del acompañante G283 y G284
- Sensores de choque para airbags laterales en el lado del conductor y del acompañante G179 y G180
- Sensores de choque para airbags laterales traseros en el lado del conductor y del acompañante G256 y G257

### Los sensores de choque para airbags frontales G283 y G284

Los sensores de choque para airbags frontales en el lado del conductor y del acompañante G283 y G284 se han montado para una mejor detección de un choque frontal. Se trata de sensores de aceleración que miden la deceleración y aceleración del vehículo en sentido longitudinal.

Según la gravedad del accidente, permiten que la detonación de los airbags se produzca antes. Adelantando la activación puede alcanzarse una mayor protección para los ocupantes.



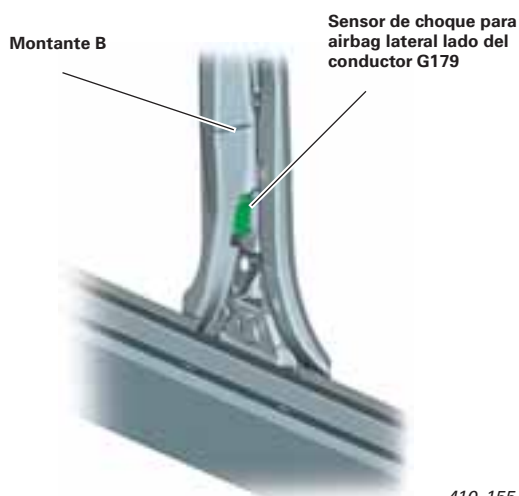
410\_159

### Los sensores de choque para airbags laterales G179 y G180 – Sensores de aceleración

Como sensores de choque para los airbags laterales en el lado del conductor y del acompañante G179 y G180 pueden montarse tanto sensores de aceleración como sensores de presión.

Los sensores de aceleración se encuentran principalmente en el comienzo del montante B, en el umbral.

Estos sensores miden la aceleración transversal del vehículo y envían la información a la unidad de control de los airbags J234.

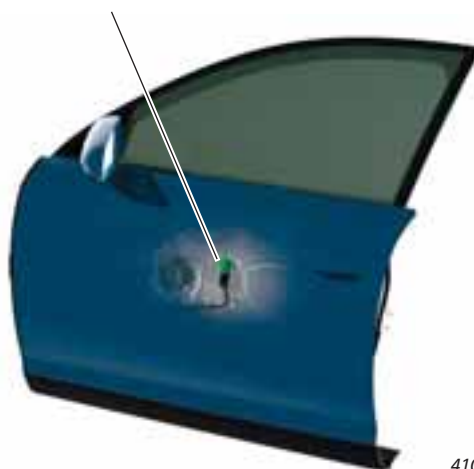


410\_155

## Los sensores de choque para airbags laterales G179 y G180 – Sensores de presión

Los sensores de presión se encuentran en las puertas delanteras derecha e izquierda. Al producirse una deformación de las puertas se genera un aumento de la presión del aire durante un breve espacio de tiempo. Este aumento de presión es registrado por el sensor y comunicado a la unidad de control de los airbags J234.

Sensor de presión (sensor de choque para airbag lateral, lado del conductor G179)

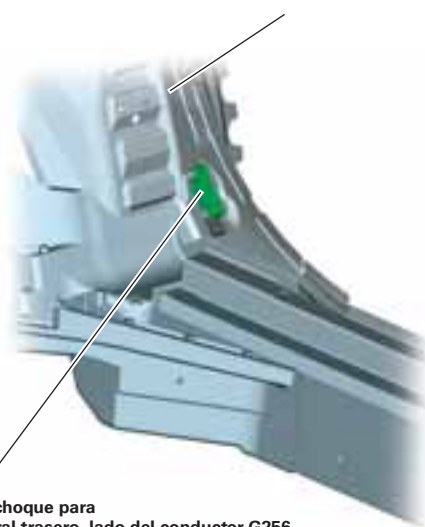


410\_160

## Los sensores de choque para airbags laterales traseros G256 y G257

Los sensores de choque para los airbags laterales G256 y G257 son sensores de aceleración. Estos sensores se han montado en la zona de los montantes C del vehículo, a izquierda y derecha. Su tarea consiste en medir la aceleración transversal del vehículo y comunicarla a la unidad de control de los airbags J234.

Montante C

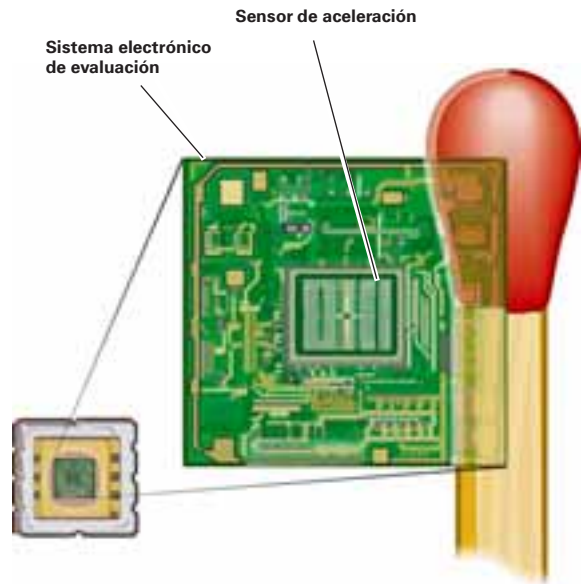


Sensor de choque para airbag lateral trasero, lado del conductor G256

410\_156

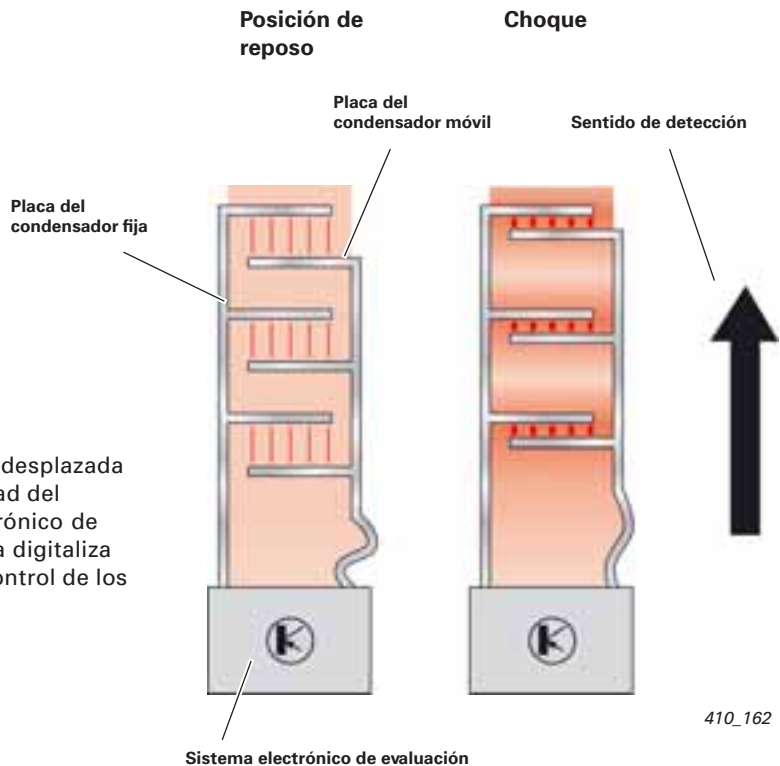
**El funcionamiento de los sensores de choque – Sensores de aceleración**

Un sensor de choque se compone básicamente de una carcasa, un sistema electrónico de evaluación y un sensor de aceleración micromecánico.



410\_161

La estructura de un sensor de aceleración es, por decirlo de forma sencilla, como la de un condensador. Algunas de las placas del condensador son fijas. Las piezas emparejadas se han montado de forma móvil y funcionan como una masa sísmica.



410\_162

Si en un accidente la masa sísmica es desplazada en el sentido de detección, la capacidad del condensador cambia. El sistema electrónico de evaluación analiza esta información, la digitaliza y transmite los datos a la unidad de control de los airbags.



# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## El funcionamiento de los sensores de choque – Sensores de presión

Estos sensores de choque miden en caso de choque lateral la repentina modificación de la presión del aire en las puertas delanteras.

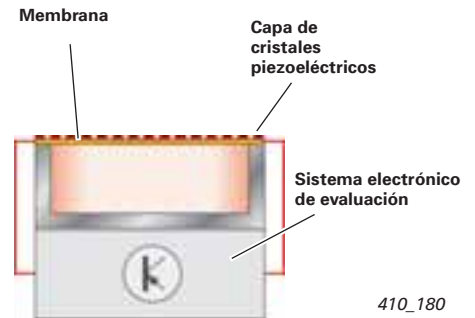
Existen dos tipos: los sensores de presión que actúan de forma capacitiva y los que lo hacen de forma piezoeléctrica.

Ambos tipos de sensor se componen de una unidad sensorica y un sistema electrónico de evaluación, integrados en una misma carcasa.

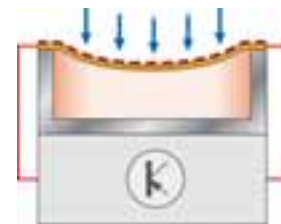
### El sensor de presión piezoeléctrico

La unidad sensorica del sensor de presión piezoeléctrico se compone de un hueco estanco sobre el que se ha tensado una membrana con cristales piezoeléctricos.

Con la admisión de presión, la membrana es presionada hacia dentro y se produce un desplazamiento de carga en los cristales piezoeléctricos. Este desplazamiento de carga lo procesa el sistema electrónico de evaluación como tensión y se transmite a la unidad de control de los airbags J234.



410\_180



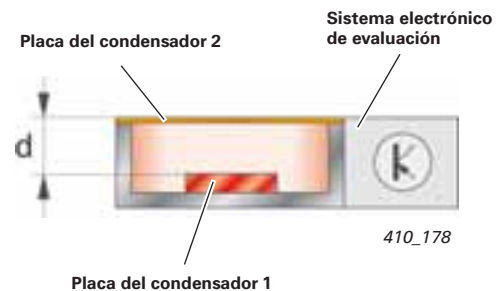
410\_181

### El sensor de presión capacitivo

La estructura de la unidad sensorica del sensor de presión capacitivo es como la de un condensador. La placa del condensador 1 se ha colocado en un hueco estanco. La placa del condensador 2 se ha tensado encima como una membrana.

Si se aplica presión a la membrana, la distancia ( $d$ ) entre las placas del condensador cambia.

Esta modificación es procesada por el sistema electrónico de evaluación y enviada en forma de señal a la unidad de control de los airbags J234.



410\_178



410\_179

## El aviso de uso del cinturón

Los vehículos actuales integran cada vez más sistemas que ayudan a los ocupantes a no olvidar las acciones que hay que realizar antes de iniciar la marcha.

Entre ellos se cuenta también el aviso de uso del cinturón, que insta a abrocharse el cinturón de seguridad.

Según el tipo de vehículo y el año de construcción, la unidad de control de los airbags detecta si el conductor o el acompañante se han puesto el cinturón de seguridad.

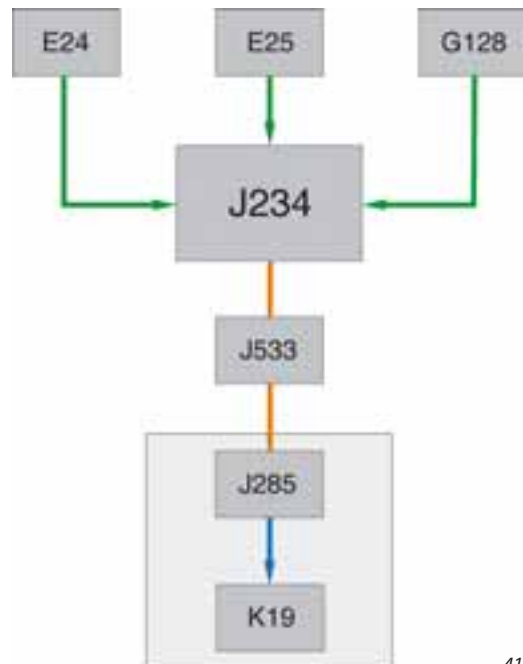
No todos los modelos están equipados con un aviso de uso de cinturón para el acompañante.



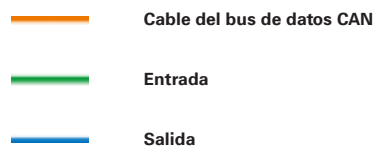
410\_154

Con el motor arrancado, la unidad de control de los airbags J234 comprueba el interruptor del cinturón en el lado de conductor E24, el interruptor del cinturón en el lado del acompañante E25 y el sensor de ocupación del asiento G128, y a continuación evalúa esa información.

Mediante el interfaz de diagnóstico para el bus de datos J533 se envía esta información a la unidad de control en el cuadro de instrumentos J285. Si el conductor o el acompañante no se han puesto el cinturón, el testigo luminoso del aviso de uso del cinturón K19 se ilumina en el cuadro de instrumentos. Si se detecta una determinada velocidad de marcha, también se emite un aviso acústico.



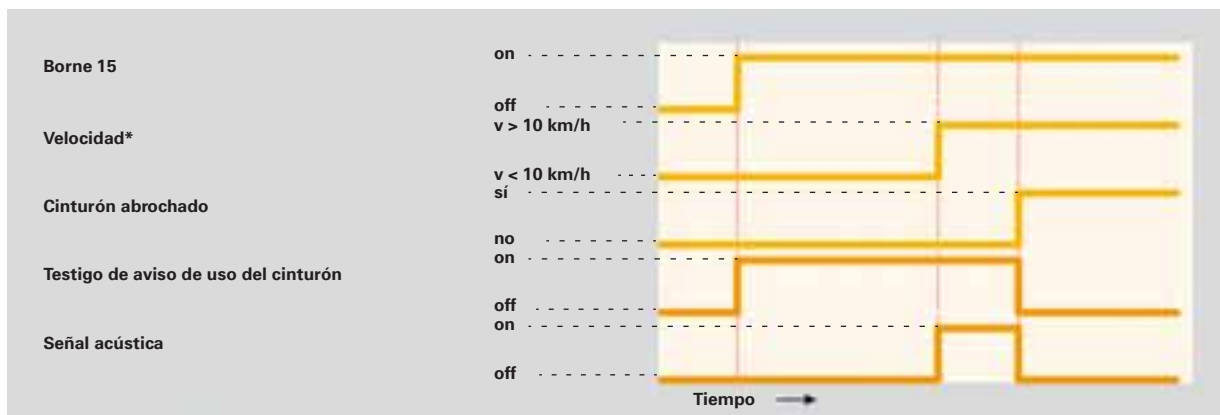
410\_094



# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

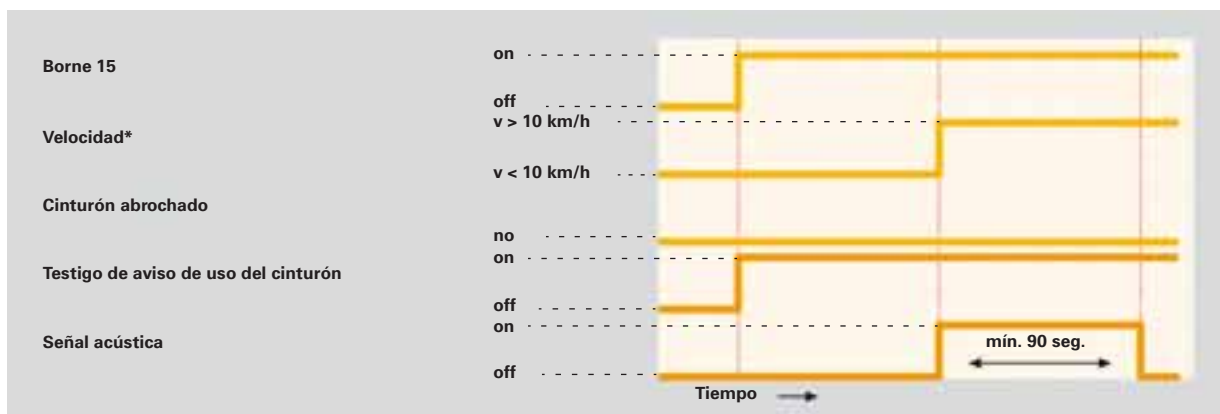
## Diagramas de tiempo para el aviso de uso del cinturón

### Señales ópticas y acústicas – Los cinturones de seguridad se abrochan con retraso



410\_163

### Señales ópticas y acústicas – Los cinturones de seguridad no se abrochan



410\_164

El aviso vuelve a activarse si el estado del cinturón cambia mientras "Borne 15 on".

\* según modelo de vehículo

## El sensor de ocupación de asiento en el lado del acompañante G128

El sensor de ocupación de asiento en el lado del acompañante G128 es un componente del sistema de aviso de uso del cinturón. Este sensor se compone de una lámina de plástico con varios sensores de contacto individuales.

El sensor de ocupación de asiento en el lado del acompañante G128 se ha montado en el asiento del acompañante, entre la tapicería y el acolchado del asiento. La posición del sensor de ocupación del asiento se extiende a lo largo de la zona trasera del acompañante y se ha seleccionado de tal modo que abarca la zona más importante de la superficie del asiento.



410\_165

Según la carga, el sensor de ocupación de asiento en el lado del acompañante G128 cambia su resistencia.

Si el asiento del acompañante no está ocupado, la resistencia del sensor de ocupación de asiento del lado del acompañante G128 es alta. Al aumentar la carga disminuye la resistencia. A partir de una carga de aprox. 5 kg, la unidad de control de los airbags J234 detecta "asiento ocupado".

Evaluación de la resistencia del G128	
aprox. 430 Ohm y más	Asiento no ocupado
aprox. 140 Ohm y menos	Asiento ocupado

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

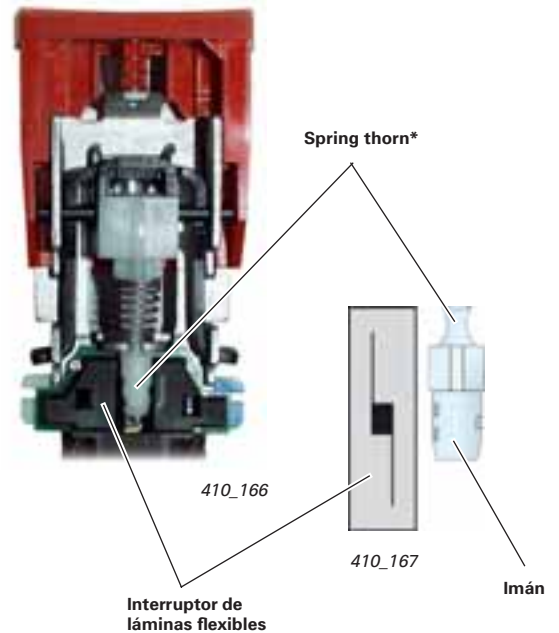
## El interruptor de cinturón en el lado del conductor E24 y el interruptor de cinturón en el lado del acompañante E25

Otros componentes del sistema de aviso de uso de cinturón son el interruptor de cinturón en el lado del conductor E24 y el interruptor de cinturón en el lado del acompañante E25.

Estos componentes están integrados en los cierres del cinturón de los asientos delanteros. Como interruptor de cinturón se emplea, por un lado, un interruptor abierto/cerrado de accionamiento manual, y por otro, un interruptor de láminas flexibles.

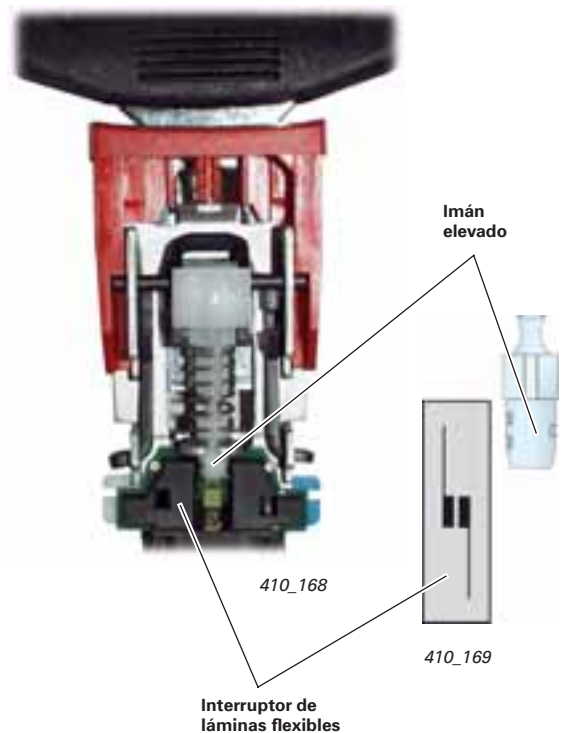
Un interruptor de láminas flexibles es un contacto que hay que accionar magnéticamente.

Si el cierre del cinturón no está activado (la hebilla del cierre no está enganchada), el interruptor de láminas flexibles está cerrado. Y es que en esta posición, el imán montado en el spring thorn\* actúa sobre el interruptor de láminas flexibles.



Si, por el contrario, la hebilla está enganchada en el cierre del cinturón, el interruptor de láminas flexibles está abierto. La hebilla enganchada hace que el spring thorn\* se eleve. Entonces el imán ya no sigue haciendo efecto sobre el spring thorn\* y el interruptor está abierto.

A través de una medición de la resistencia, la unidad de control de los airbags J234 reconoce, tanto en el interruptor de accionamiento manual como en el interruptor de láminas flexibles, si el cinturón de seguridad está abrochado o no.



\* Spring thorn = mandril accionado por resorte

## El interruptor de llave para la desconexión del airbag del lado del acompañante E224

Si en el asiento del acompañante se utiliza un asiento para niños en el que el niño debe sentarse en sentido contrario al de marcha, el airbag frontal del acompañante debe desactivarse.

Para desactivar el airbag frontal del acompañante es necesario el interruptor de llave para la desconexión del airbag del lado del acompañante E224 con su correspondiente testigo luminoso para airbag del lado del acompañante K145 (PASSENGER AIRBAG OFF).



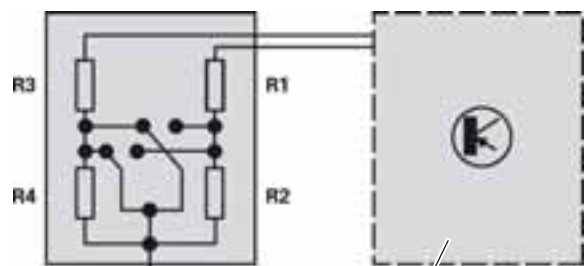
410\_042

Un testigo luminoso activado para airbag del lado del acompañante desactivado K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) indica a los ocupantes que el airbag del acompañante está desactivado.



410\_043

Mediante la disposición de cuatro resistencias, de las que dos siempre están conectadas en línea (bien R1 y R2, bien R3 y R4), es posible un claro reconocimiento de la posición del interruptor. Si la unidad de control de los airbags J234 detecta un interruptor de llave defectuoso, se produce una entrada para el almacenamiento del fallo y el testigo luminoso para airbag del lado del acompañante desconectado K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) comienza a parpadear.



410\_170

Unidad de control de los airbags J234

## Características específicas para los diferentes mercados

### Complementos del sistema de protección de ocupantes para mercados específicos

Para satisfacer los requisitos legales y específicos de algunos países, los vehículos pueden equiparse con sistemas adicionales.

Posibles sistemas adicionales:

- Detección roll over (vuelco)
- Detección de ocupación de asiento en el lado del acompañante
- Airbags para las rodillas
- Pretensores de los cinturones traseros

### Roll over

En algunos modelos de vehículo (p. ej. Audi Q7), en la unidad de control de los airbags J234 se ha integrado un sensor adicional para la detección de vuelcos. Si se detecta un vuelco se activan los pretensores de los cinturones y los airbags.

### Detección de ocupación de asiento en el lado del acompañante

Si la unidad de control de los airbags J234 es informada de que el asiento del acompañante no está ocupado o tiene montado un asiento para niños, desconecta el airbag frontal para el acompañante.

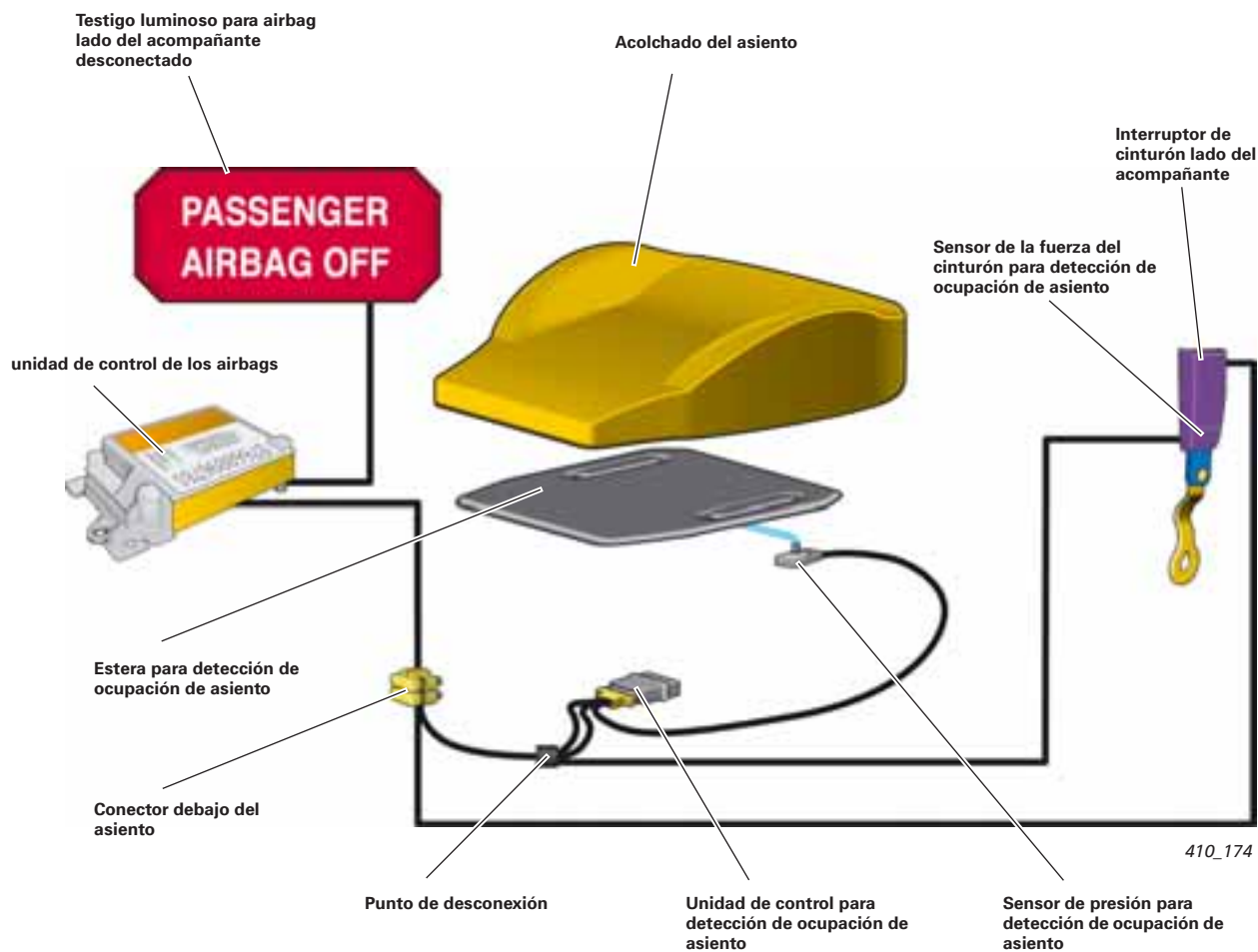
Si el airbag frontal para el acompañante está desconectado, se indica a los ocupantes mediante el testigo luminoso para airbag del lado del acompañante desconectado (PASSENGER AIRBAG OFF) y mediante un texto en el cuadro de instrumentos.

El sistema se compone básicamente de los siguientes elementos:

- Acolchado del asiento
- Estera para la detección de ocupación de asiento
- Sensor de presión para la detección de ocupación de asiento G452
- Unidad de control para detección de ocupación de asiento J706
- Interruptor de cinturón en el lado del acompañante E25
- Sensor de la fuerza del cinturón para la detección de ocupación de asiento G453
- Testigo luminoso para airbag del lado del acompañante desconectado K145 (PASSENGER AIRBAG OFF)
- Unidad de control de los airbags J234



## Conexión de los componentes del sistema de la detección de ocupación de asiento



### Advertencia



Las posiciones de los componentes montados han sido previamente fijadas y no deben modificarse bajo ninguna circunstancia. Tampoco deben intercambiarse los distintos componentes del sistema.

Si se va a llevar a cabo una reparación, proceda exactamente tal y como se indica en el manual de reparación vigente y en la "Localización guiada de averías".

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## La unidad de control para la detección de ocupación de asiento J706

La unidad de control para la detección de ocupación de asiento J706 evalúa las señales del sensor de presión para la detección de ocupación de asiento G452 y del sensor de la fuerza del cinturón para la detección de ocupación de asiento G453.

- La señal del sensor de la fuerza del cinturón para la detección de ocupación de asiento indica lo elevada que es la fuerza de tiro en el cinturón de seguridad.
- Dependiendo de la señal del sensor de presión para la detección de ocupación de asiento, la unidad de control para la detección de ocupación de asiento reconoce con qué peso está cargado el asiento del acompañante. Si el asiento del acompañante está cargado con un peso inferior a aprox. 20 kg y no se detecta ninguna fuerza de tiro o una fuerza muy pequeña, la unidad de control para la detección de ocupación de asiento identifica "asiento para niños" y lo comunica a la unidad de control de los airbags. La unidad de control de los airbags desconecta el airbag frontal del acompañante.
- Si el asiento del acompañante está cargado, por ejemplo, con aprox. 25 kg y la fuerza del cinturón supera un valor predeterminado, la unidad de control para la detección de ocupación de asiento reconoce que el asiento para niños es presionado adicionalmente contra el acolchado del asiento por medio del cinturón de seguridad con la función de seguro de asientos para niños. Se detecta "asiento para niños" y la unidad de control de los airbags desconecta el airbag frontal del acompañante.
- A partir de una carga superior a aprox. 25 kg y una fuerza del cinturón baja, la unidad de control para la detección de ocupación de asiento supone que se trata de una persona adulta, por lo que el airbag frontal del acompañante permanece activo.

La información de los sensores se evalúa de forma permanente si la detonación está activada. De este modo se garantiza que la unidad de control para la detección de ocupación de asiento detecte un cambio en la ocupación del asiento y reaccione correspondientemente.

Para evitar que un cambio de carga en el asiento del acompañante durante la marcha provoque inmediatamente la desactivación del airbag frontal del acompañante, cuando el vehículo está en movimiento, el sistema funciona con un cierto retraso. Un sensor de aceleración integrado en la unidad de control para la detección de ocupación de asiento comunica al sistema electrónico el movimiento del vehículo.

Carga del asiento	Fuerza del cinturón	Detección
inferior a aprox. 20 kg	muy baja o ninguna	asiento para niños
p. ej. 25 kg	muy alta	asiento para niños
superior a aprox. 25 kg	baja	adulto

El intercambio de datos entre la unidad de control de los airbags J234 y la unidad de control para la detección de ocupación de asiento J706 se realiza mediante bus LIN.

La unidad de control de los airbags se hace cargo de la vigilancia de diagnóstico.

### Advertencia



Los enrolladores automáticos para el asiento del acompañante y las plazas exteriores traseras están equipados, dependiendo del vehículo, con la función de seguro para niños. Encontrará más información en el manual de usuario del vehículo correspondiente.

### El sensor de presión para la detección de ocupación de asiento G452

El sensor de presión para la detección de ocupación de asiento G452 y la estera para la detección de ocupación de asiento forman un único componente. La estera para la detección de ocupación de asiento está rellena de un gel de silicona y se encuentra debajo del acolchado del asiento del acompañante. Si el asiento del acompañante se ocupa, la presión en la estera para la detección de ocupación de asiento cambia.

Este cambio de presión es reconocido por el sensor de presión para la detección de ocupación de asiento, que lo comunica en forma de una señal de tensión a la unidad de control para la detección de ocupación de asiento J706.

Según la carga, la tensión oscila entre 0,2 voltios (carga alta) y 4,8 voltios (carga baja).

La unidad de control para la detección de ocupación de asiento alimenta al sensor de presión con una tensión de 5 voltios.



Sensor de presión para detección de ocupación de asiento

Estera rellena para la detección de ocupación del asiento

410\_177

#### Advertencia



La pieza de recambio (service kit) para la detección de ocupación de asiento (EE.UU.) ya está precalibrada y no debe desmontarse bajo ninguna circunstancia.

El kit de servicio se compone de:

- Unidad de control para detección de ocupación de asiento J706
- Sensor de presión G452
- Estera para la detección de ocupación de asiento
- Acolchado del asiento
- Ramal de cables entre la unidad de control para la detección de ocupación de asiento J706 y el sensor de presión para la detección de ocupación de asiento G452

El tubo flexible de presión y la estera para la detección de ocupación de asiento no deben doblarse bajo ninguna circunstancia durante los trabajos de montaje.

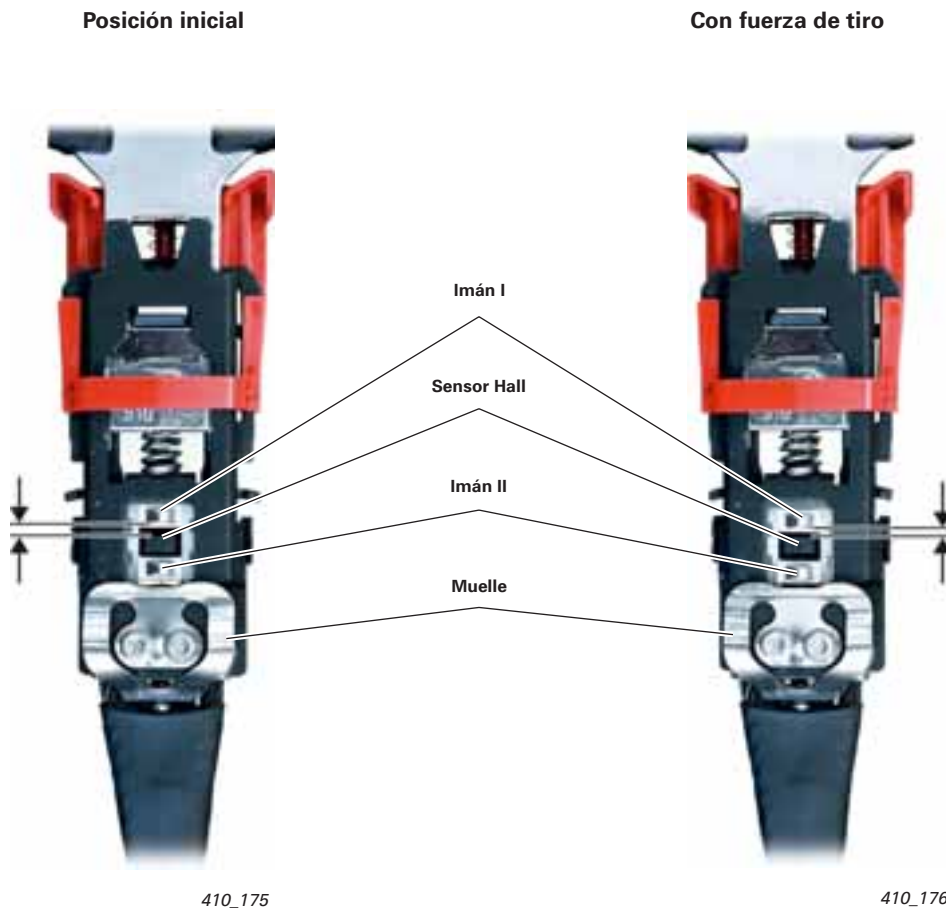
# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## El sensor de la fuerza del cinturón para la detección de ocupación de asiento G453

El sensor de la fuerza del cinturón para la detección de ocupación de asiento está integrado en el cierre del cinturón del asiento del acompañante. Básicamente está compuesto por dos piezas desplazables entre sí y un sensor Hall que se encuentra entre los imanes I y II. Un muelle definido mantiene las piezas en posición inicial. En esta posición, los imanes I y II no tienen ningún efecto sobre el sensor Hall. Si el cinturón de seguridad se pone correctamente, se ejerce una fuerza de tiro sobre el cierre del cinturón.

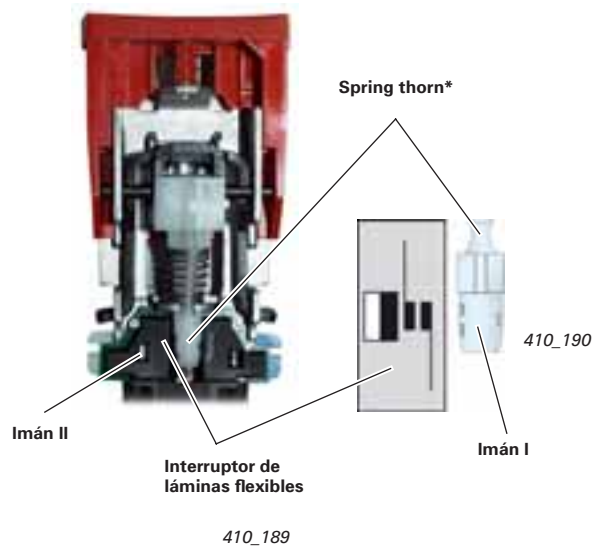
La distancia del sensor Hall con respecto a los imanes I y II se modifica. De este modo se modifica el efecto de los imanes sobre el sensor Hall, y con ello también la señal de tensión del sensor Hall. Cuanto mayor sea la fuerza de tiro en el cierre del cinturón, más se desplazarán las piezas entre sí. La unidad de control para la detección de ocupación de asiento recibe esta información y la evalúa.

Un tope mecánico se encarga de que, en caso de choque, el elemento del sensor no se desmonte.

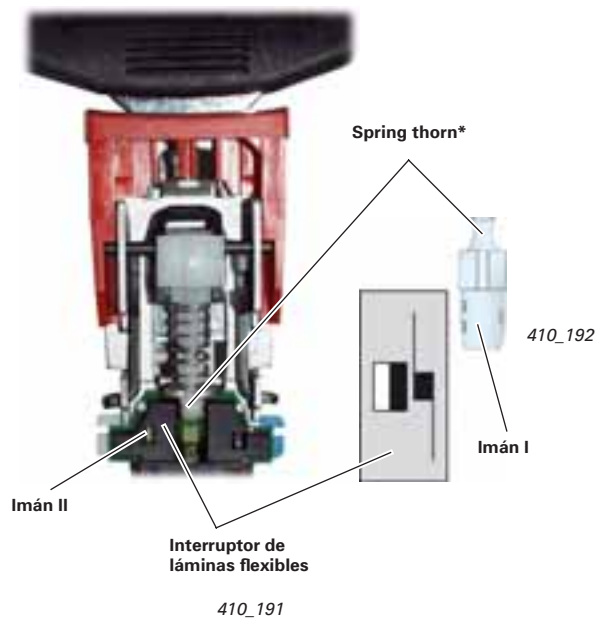


## El interruptor de cinturón en el lado del conductor E24 y el interruptor de cinturón en el lado del acompañante E25

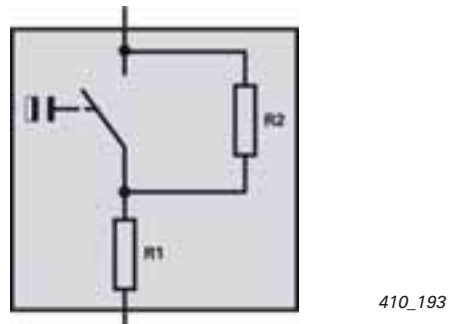
Los interruptores de cinturón (interruptores de láminas flexibles) se han montado en los cierres de los cinturones de los asientos delanteros. Mientras la hebilla del cierre no se haya introducido en el cierre del cinturón, los imanes I y II influyen sobre los interruptores de láminas flexibles. Las fuerzas de los dos imanes se anulan entre sí. El interruptor de láminas flexibles está abierto.



El imán I se encuentra en la punta del spring thorn\* desplazable. El imán II está fijado a la carcasa, como el interruptor de láminas flexibles. Si la hebilla del cierre se introduce en el cierre del cinturón, el spring thorn\* se desplaza con el imán I. Ahora sólo el imán II influye sobre el interruptor de láminas flexibles. El interruptor de láminas flexibles está cerrado.



En el circuito se han integrado dos resistencias. Según la posición del interruptor de láminas flexibles, la medición se realiza mediante una o dos resistencias. Dependiendo de la resistencia medida, la unidad de control de los airbags detecta si el cinturón de seguridad se ha abrochado o no.



\* Spring thorn = mandril accionado por resorte

# Sistemas pasivos de protección de ocupantes

## El limitador de la fuerza del cinturón en el lado del conductor G551 y el limitador de la fuerza del cinturón en el lado del acompañante G552

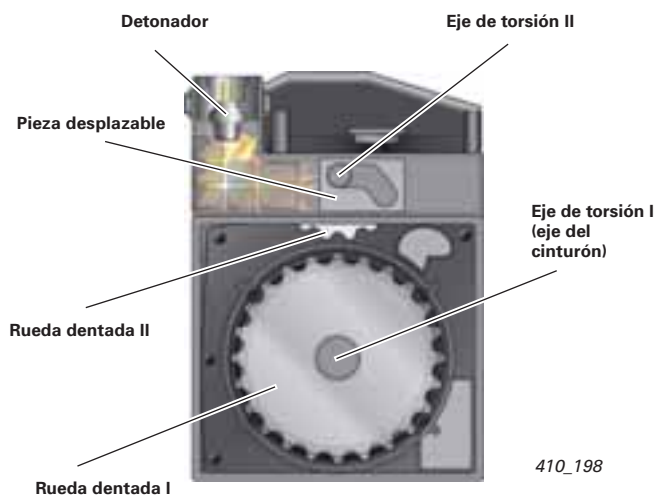
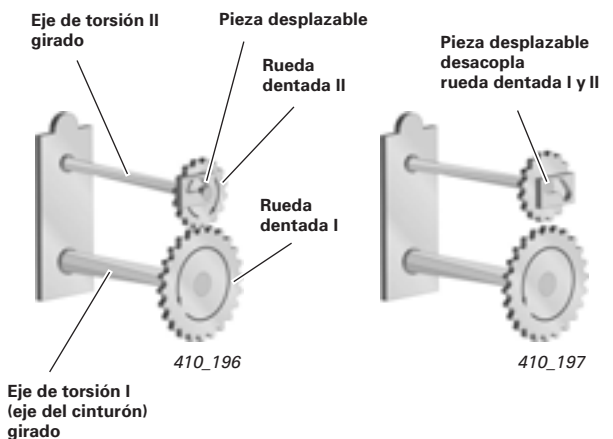
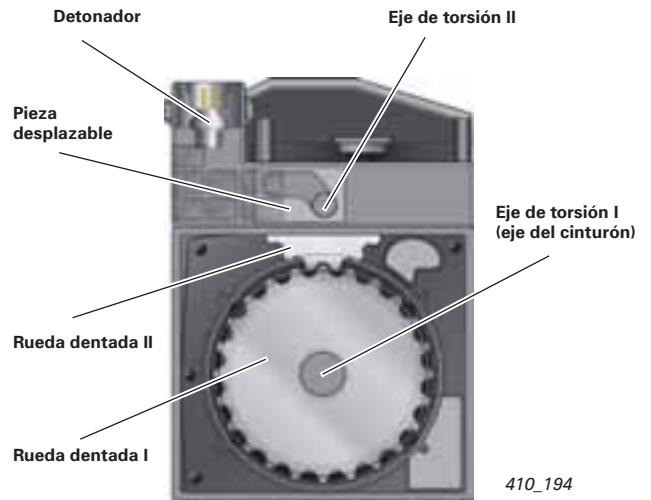
En el Audi TT Coupé '07 para el mercado estadounidense, los enrolladores automáticos de los cinturones delanteros están equipados con limitadores de la fuerza del cinturón de dos etapas. Para que la carga que los cinturones ejercen sobre los ocupantes se mantenga en unos determinados límites, dos ejes de torsión posibilitan un enrollado limitado del cinturón de seguridad – se trata del limitador de la fuerza del cinturón.

El pretensor del cinturón (pretensor de banda) ha enrollado el cinturón de seguridad en el marco de sus posibilidades y el enrollador automático del cinturón bloquea el eje del cinturón. El cinturón de seguridad ya no puede extraerse más. Si a continuación el ocupante sigue siendo acelerado hacia delante a causa de la fuerza centrífuga, a partir de una determinada fuerza, el limitador de la fuerza del cinturón permite desenrollarlo. Ambos ejes de torsión giran.

La rueda dentada I está fijada al eje de torsión I (eje del cinturón) y la rueda dentada II al eje de torsión II.

En el estado inicial, las dos ruedas dentadas se encuentran entrelazadas.

Tras un tiempo previamente fijado, el detonador activa el limitador de la fuerza del cinturón. La pieza desplazable desacopla la rueda dentada II de la rueda dentada I. La limitación de la fuerza del cinturón se produce ahora únicamente a través del eje del cinturón. El ocupante puede desplazarse hasta el airbag completamente desplegado.



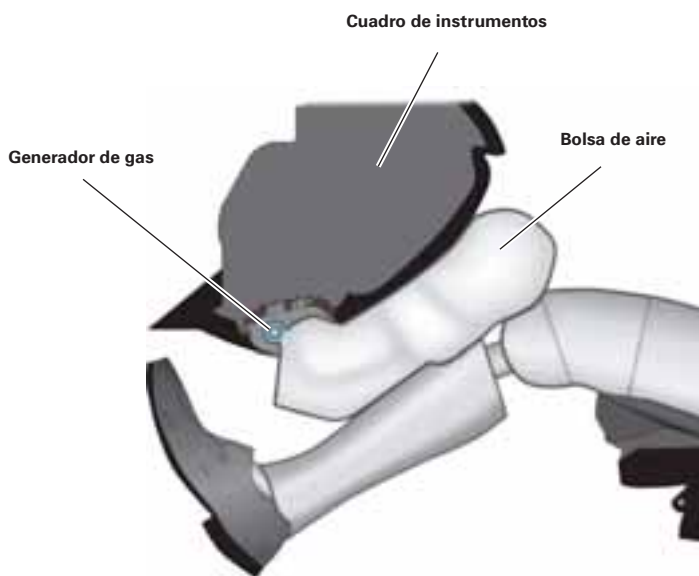
## Los airbags para las rodillas delante

Para mercados específicos, algunos modelos de vehículo pueden equiparse adicionalmente con airbags para las rodillas.



Con los airbags para las rodillas activados, los ocupantes participan antes en la deceleración del vehículo. Así, combinando los airbags frontales para conductor y acompañante con los airbags para las rodillas, el sistema de airbags tiene la posibilidad de cumplir con los requisitos legales y específicos de algunos países. En el lado del conductor, el airbag para las rodillas se encuentra en el revestimiento del espacio para los pies, debajo del cuadro de instrumentos.













En el lado del acompañante, el airbag para las rodillas se ha montado detrás de la tapa de la guantera.





# Lista de programas autodidácticos

## Vehículos

<p><b>Audi A2</b></p>  <p>410_125</p> <p><b>SSP 239</b></p>	<p><b>Audi A6 '05 (Berlina y Avant)</b></p>  <p>410_130</p> <p><b>SSP 323 SSP 344</b></p>
<p><b>Audi A3 '04</b></p>  <p>410_126</p> <p><b>SSP 312</b></p>	<p><b>Audi A8 '03</b></p>  <p>410_183</p> <p><b>SSP 282</b></p>
<p><b>Audi A3 Sportback</b></p>  <p>410_127</p> <p><b>SSP 332</b></p>	<p><b>Audi Q7</b></p>  <p>410_184</p> <p><b>SSP 361</b></p>
<p><b>Audi A4 '01 (Berlina y Avant)</b></p>  <p>410_128</p> <p><b>SSP 254</b></p>	<p><b>Audi TT Coupé '98</b></p>  <p>410_199</p> <p><b>SSP 207</b></p>
<p><b>Audi A4 '05 (Berlina y Avant)</b></p>  <p>410_131</p> <p><b>SSP 343</b></p>	<p><b>Audi TT Roadster</b></p>  <p>410_200</p> <p><b>SSP 220</b></p>
<p><b>Audi A4 Cabrio</b></p>  <p>410_129</p> <p><b>SSP 278</b></p>	<p><b>Audi TT Coupé '07</b></p>  <p>410_201</p> <p><b>SSP 380</b></p>

SSP = Programa autodidáctico

Podrá informarse sobre las nuevas tecnologías aplicables a todos los modelos en el programa autodidáctico 213 "Nuevas tecnologías '99".

# Compruebe sus conocimientos

## ¿Qué respuestas son correctas?

Entre las opciones que se proponen puede haber una o más respuestas correctas.

### 1. ¿Cómo se clasifica la protección de ocupantes de vehículos?

- a) La protección de ocupantes se clasifica en sistemas obligatoriamente requeridos o sistemas necesarios en determinadas ocasiones.
- b) La protección de ocupantes puede clasificarse en dos categorías principales: seguridad activa y pasiva.

### 2. ¿Cuáles de los siguientes sistemas pertenecen a la seguridad pasiva?

- a) Distribución electrónica de la fuerza de frenado
- b) Pretensores de los cinturones
- c) Desconexión de la batería
- d) Airbags

### 3. ¿Desde cuándo se ofrecen componentes de seguridad pasiva?

- a) En el año 1955 se ofreció por primera vez un vehículo con cinturón de seguridad.
- b) Los reposacabezas se ofrecieron en combinación con el cinturón de seguridad de tres puntos ya en el año 1959.
- c) El primer vehículo con airbag data del año 1980.

### 4. ¿Cómo son los desarrollos temporales en la activación de un airbag?

- a) La detonación se produce después de que la unidad de control de los airbags, a través de la evaluación de la información de los sensores de choque, haya detectado un choque que requiera la activación de uno de los airbags.
- b) Los pretensores de los cinturones no se activan hasta que los airbags no están inflados.
- c) Para que los airbags frontales sigan proporcionando protección incluso después de un choque, el airbag se mantiene completamente lleno.

**5. ¿De qué se componen los combustibles de los generadores de gas de los airbags?**

- a) Los generadores de gas de combustible sólido utilizan un bloque homogéneo y fuertemente comprimido de combustible.
- b) El combustible de los generadores de gas de combustible sólido se compone de pastillas o comprimidos de combustible.
- c) Los generadores de gas híbridos constan básicamente de una botella de gas comprimido rellena de gas noble y de una unidad de detonación unida a la botella.

**6. ¿Qué pretensores de cinturones monta Audi?**

- a) Pretensor de espiral
- b) Pretensor de la banda del cinturón
- c) Pretensor de cremallera

**7. ¿Cómo se activan los pretensores de los cinturones en Audi?**

- a) De forma mecánica
- b) De forma eléctrica por cable
- c) De forma eléctrica por control remoto

**8. ¿En qué parte del vehículo se montan los sensores de choque?**

- a) Generalmente sólo hay un sensor de choque en la unidad de control de los airbags.
- b) Para una mejor detección de un choque frontal, en el extremo frontal del vehículo se han montado sensores de choque externos para los airbags frontales.
- c) Para determinar un choque lateral existen sensores adicionales montados en la zona lateral del vehículo.

Reservados todos los  
derechos y modificaciones  
técnicas.

Copyright  
AUDI AG  
I/VK-35  
Service.training@audi.de  
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
Estado técnico 04/07

Printed in Germany  
A07.5S00.41.60