

EL AIRBAG

El airbag es un sistema de seguridad pasiva que complementa el uso del cinturón de seguridad, ofreciendo una mejor protección y reduciendo los riesgos de una colisión.

Básicamente, consiste en una bolsa de aire que se hincha rápidamente en caso de una colisión y llena el espacio que existe entre el ocupante y el volante o el salpicadero.

Esta bolsa tiene unos límites de funcionamiento, pues podría tener unas consecuencias desastrosas si saltara en un momento inadecuado.

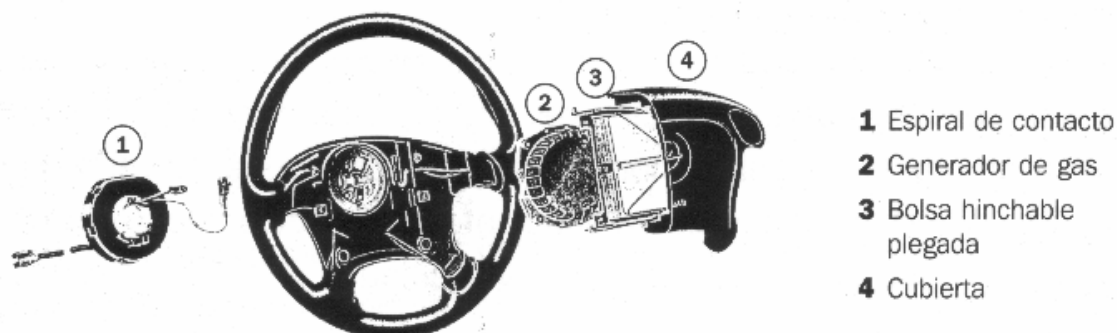
Para que el airbag se dispare deberemos circular a una velocidad superior a 28-30 kilómetros/hora y que la dirección del choque se encuentre dentro de un ángulo de 30 grados a ambos lados del eje longitudinal del coche.

Es un elemento muy importante pues a 60 km/h un mapa de unos 1.360 gr. situado en la bandeja trasera del coche saldría disparado con un peso equivalente a 77 Kg.

El sistema del airbag lleva conectado un sensor de choque que es el que regula la activación del mismo y adicionalmente lleva conectado en serie un sensor de seguridad para evitar el disparo accidental debido a un mal funcionamiento o a perturbaciones electromagnéticas. Este sistema tampoco se activará en caso de vuelco.

Principalmente este sistema se compone de un módulo que contiene la bolsa y el generador de gas, un módulo electrónico de control y una espiral en el volante que pone en contacto los dos elementos anteriores.

Airbag de conductor.



El airbag de conductor se localiza en el centro del volante, la bolsa se encuentra plegada detrás de un protector que lleva una costura de rotura por la que saldrá el airbag en el momento en que se hinche.

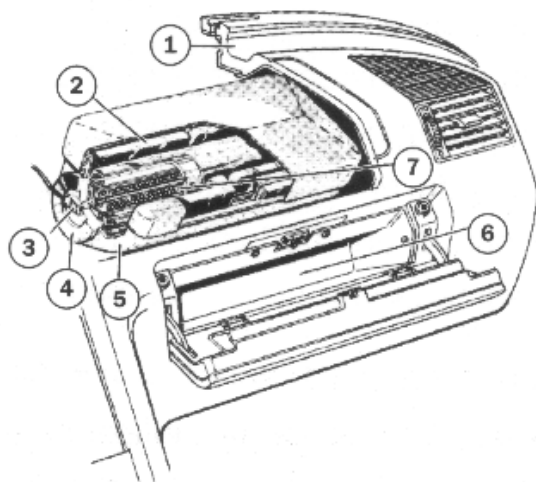
El volumen de la bolsa varía entre 35 y 60 litros según cada fabricante y reconoceremos el módulo por unas siglas en el volante (SRS, airbag...) y por un testigo en el cuadro de instrumentos.

Airbag de acompañante.

El airbag de acompañante va situado en el salpicadero detrás de una cubierta protectora dotada de la pertinente costura de rotura y una inscripción.

El tamaño de la bolsa es mayor que la del de conductor puesto que la distancia es mayor, estas varían entre los 65 y 170 litros, su forma también es completamente diferente.

El airbag de acompañante lleva un ligero retardo frente al de conductor puesto que el espacio entre el tablero y el ocupante es mayor.



- 1 Tablero de instrumentos
- 2 Bolsa hinchable
- 3 Fulminante
- 4 Generador de gas
- 5 Unidad airbag del acompañante
- 6 Guantera
- 7 Combustible sólido

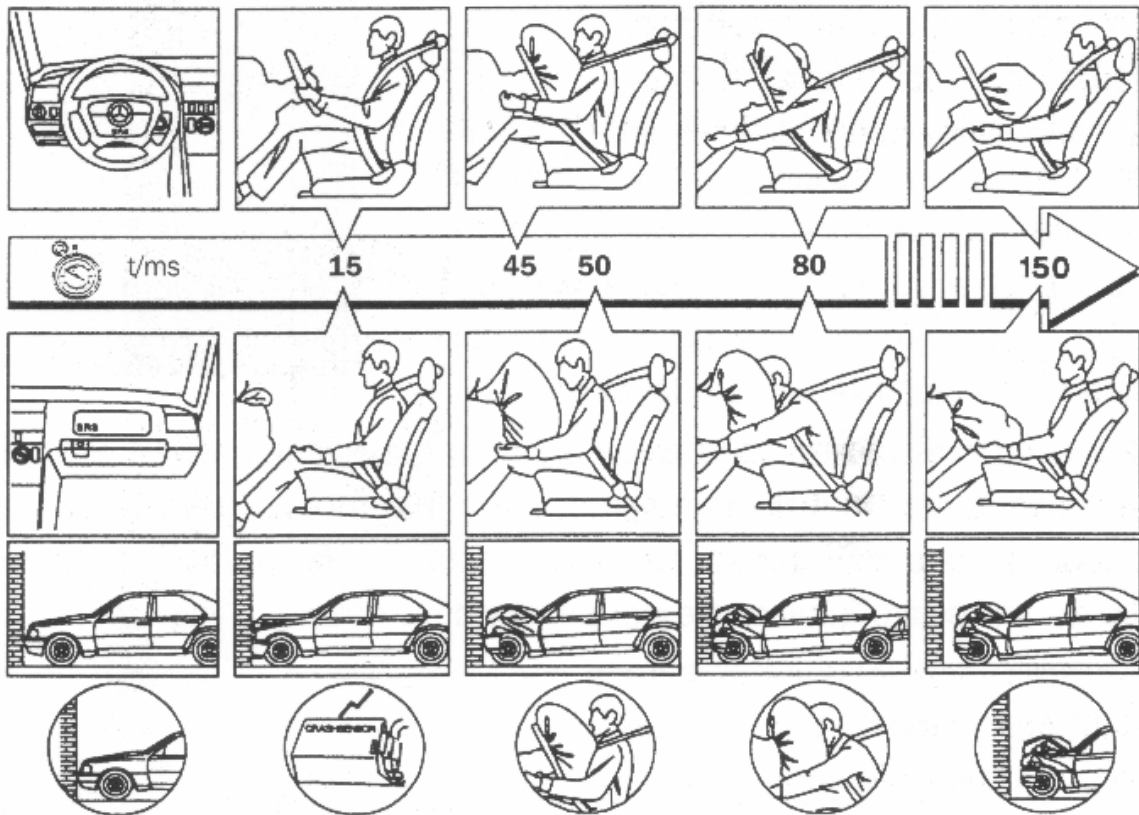
Algunos fabricantes montan un sensor en el asiento de acompañante que impide la activación del airbag si no nadie en el mismo, reduciendo así los costes de reparación, por ejemplo, Mercedes incorpora una doble lámina conductora de idénticas dimensiones, separadas por una capa aislante, en el momento que se efectúa una presión (mínima de 20 Kg.) se establece contacto entre las dos láminas y el airbag se activa.

Otros fabricantes montan sistemas similares, dotados de sensores que detectan si hay o no una persona sentada en el asiento, si no la hay el airbag se desactiva.

Los niños se consideran incompatibles con estos sistemas por lo que los fabricantes recomiendan no montar niños en los asientos dotados de este sistema, e incluso, algunos admiten la desactivación del sistema por medio de una llave o un conmutador especial.

Actualmente marcas como Opel o Mercedes montan un sistema que detecta la presencia de una silla de niño en el asiento de pasajero gracias a un emisor integrado en el asiento del niño y desactiva automáticamente el airbag de esa plaza. Cuando se retira la silla el sistema vuelve a funcionar correctamente.

Tiempos de activación.



Tras el impacto, el módulo de control transmite la orden de activación, a los 15 ms, la bolsa se rompe la cubierta protectora para empezar a salir. A los 45ms, la bolsa se despliega y el conductor incide sobre ella y a los 80 ms, esta completamente sumergido sobre ella y a su vez esta empieza a desalojar el gas para amortiguar el golpe. A los 150 ms el conductor ya ha retornado a su posición inicial y la bolsa se encuentra prácticamente desinflada.

El airbag de pasajero se mueve dentro de estos tiempos pero con un retardo de unos 5 ms.

En la figura podremos apreciar el cuadro de tiempos de ambos módulos.

Componentes de un airbag.

1. Columna de dirección:

Deberá ir reforzada para acomodar el peso extra del módulo airbag, al estar todo el sistema acoplado en la copa del volante.

La columna ha de tener un diseño de modo que la columna no penetre en el habitáculo en caso de colisión asegurando que el modulo del airbag permanece en la posición correcta.

2. cubierta protectora:

Es el elemento más visible del sistema, protege la bolsa de aire y el generador de gas.

En caso de impacto, se rasga por una costura predeterminada, permitiendo el inflado correcto de la bolsa.

3. Bolsa de aire:



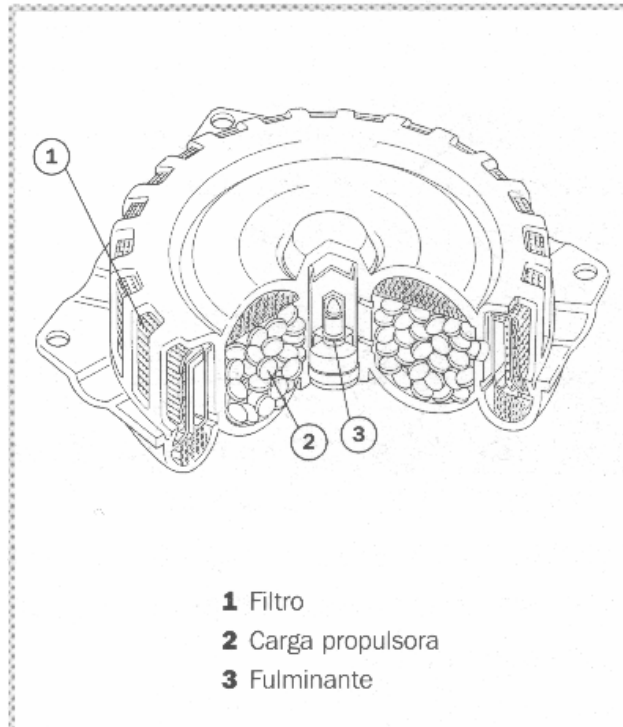
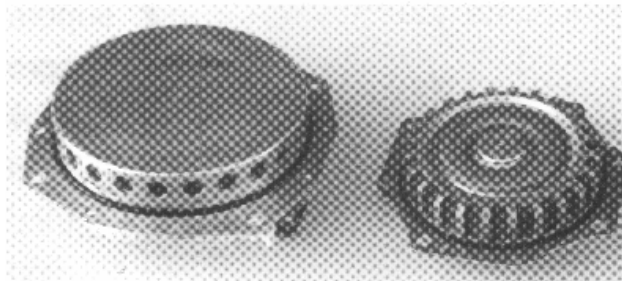
Es una bolsa de tela o poliamida, localizada detrás de la cubierta protectora.

Está recubierta de neopreno con una capa de silicona para protegernos de los gases calientes y las llamas producidos en las proximidades del generador.

En la parte posterior lleva unos agujeros que hacen la purga de gas, de forma que la absorción de energía sea la apropiada para el impacto del conductor.

No obstante el airbag sigue siendo un complemento del cinturón de seguridad frente a impactos a velocidad elevada.

4. Generador de gas.



Es un dispositivo explosivo, que contiene un propelente sólido antienviejecimiento (propergol), compuesto por azida de sodio

(NaN₃), nitrato potásico (NO₃K) y sílice (SiO₂), encerrado en una cámara de combustión sellada en forma de cápsulas.

En el centro del generador de gas se introduce una cápsula de ignición que lleva su propia carga. En caso de accidente esta cápsula recibe un impulso eléctrico que la hace detonar, activándose el propergol, cuya combustión produce el gas necesario (nitrógeno) para llenar la bolsa.

El gas pasa de la cámara de combustión a la bolsa a través de unas rejillas laterales que tienen un efecto filtrante y refrigerante.

El alojamiento para el generador se hace en acero de alta tensión.

El airbag de acompañante, al ser de mayor tamaño, puede precisar de dos generadores de gas.

5. Unidad de contacto:

Este es un elemento al que también podremos nombrar resorte de bobinado ó carrete de contacto.

Su misión es la de asegurar el contacto entre los circuitos electrónicos y la cápsula de ignición del generador de gas. Se compone de una pieza fija y otra móvil, mediante un cable en forma de resorte de reloj, que permite que el cable detonador se enrolle o desenrolle siguiendo los movimientos del volante y manteniendo en todo momento el contacto eléctrico.

La unidad de contacto va montada en el interior del volante o en la columna de dirección cuando se desmonta hay que tener especial cuidado en no girarla, siendo recomendable fijarla en una posición determinada con cinta o un clip.

6. Unidad de control:

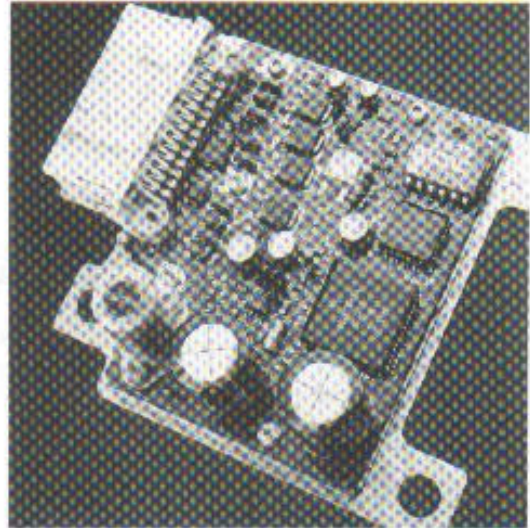
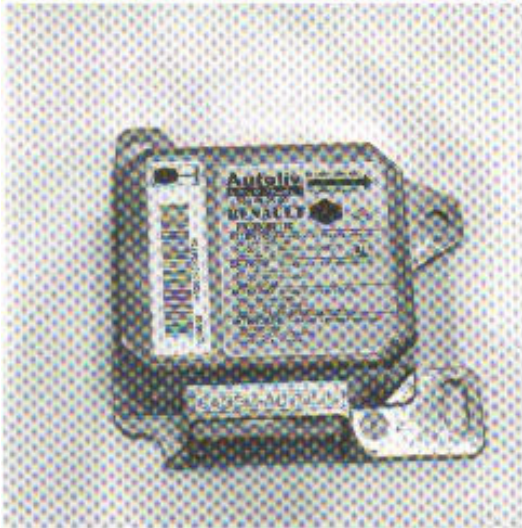
La unidad de control es específica para cada modelo, debiendo, a la hora de cambiarla, hacerlo por otra idéntica.

Esta unidad controla el funcionamiento de todo el sistema, controla desde los airbag frontales, pretensores, incluso airbag laterales si se diera el caso, teniendo en cuenta las señales recibidas de los respectivos sensores de colisión.

Esta unidad contiene dos sensores que controlan la colisión frontal, uno que la detecta y otro de seguridad.

Si ambos sensores detectan una deceleración que sobrepase los límites determinados, la unidad de control activara los airbag.

La unidad de control también efectúa un análisis del sistema, iluminando un testigo en el cuadro de instrumentos si detecta



algún fallo.

La unidad de control contiene cinco elementos básicos:

Sensor de choque:

Este determina cual es la magnitud de la deceleración producida. Consiste en un sensor micromecánico de silicio que produce una señal al ser sometido a deceleración o aceleración.

Básicamente es un sensor compuesto por cuatro piezo-resistencias que forman un puente *Wheastone* montadas sobre una plaqueta, que se encuentra a cero cuando no esta sometida a ninguna aceleración.

Cuando se encuentra sometida a alguna aceleración o deceleración, la plaqueta se deforma alterando las resistencias, produciendo una señal de tensión proporcional a esa aceleración o deceleración.

Algunos fabricantes utilizan un sensor externo a la unidad de control, que suelen ser sensores de imán-masa, que cuentan dos contactos eléctricos cuando el choque alcanza determinada intensidad.

Sensor de seguridad

Es un interruptor electromecánico que evita el disparo involuntario del airbag, por culpa, por ejemplo por la exposición a una radiación electromagnética excesiva.

El umbral de disparo de este sensor se ajusta de forma que sea imposible el disparo bajo condiciones normales de conducción.

Normalmente la deceleración debe de ser mayor a 2 g para que se active, evitando así el funcionamiento fortuito.

El punto de unión entre los dos contactos que activan el airbag viene dado por el desplazamiento de un cilindro imantado que debe vencer la resistencia de un muelle y solo se dará este caso tras una colisión que reúna ciertos parámetros.

Es condición necesaria que se activen los dos sensores (el de choque y el de seguridad) para que se dispare el sistema.

Almacenador de energía

Está formado por varios condensadores conectados en paralelo, a fin de obtener una gran capacidad, que se encargan de alimentar el sistema durante al menos 150 ms en caso de que falle el sistema eléctrico del automóvil debido al accidente.

Microprocesador

El microprocesador controla el conjunto del sistema. Evalúa las señales procedentes de los sensores, distinguiendo entre dos valores límite. El primer valor límite corresponde al de los pretensores, haciendo que se activen. Cuando se alcanza el segundo valor límite hace que se activen los airbag.

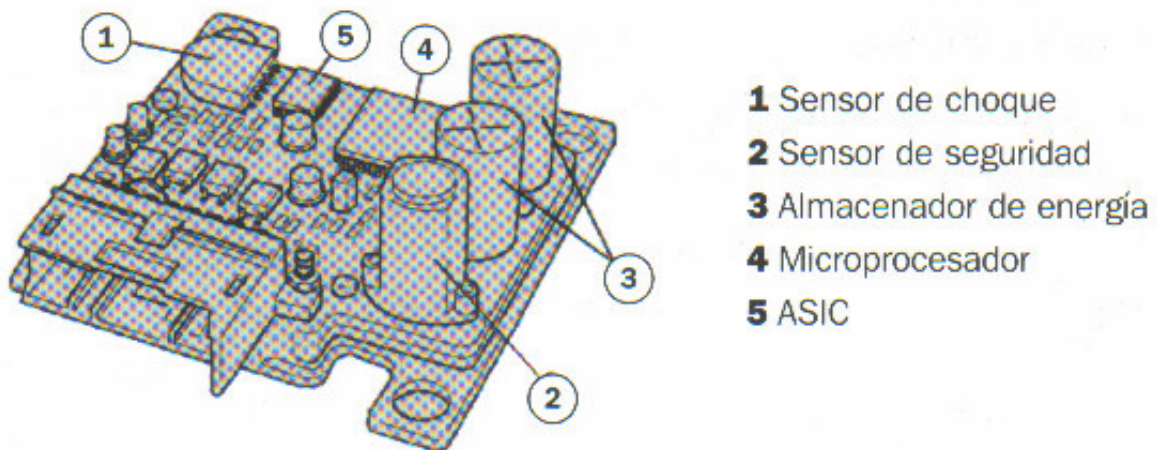
ASIC

Sirve para procesar (amplificar y filtrar) la señal generada por el sensor de choque.

Nuevas unidades de control

Las nuevas unidades de control que están saliendo al mercado, poseen dos sensores en la parte anterior del motor que proporcionan señales en pocos milisegundos, a la unidad de control, que realiza un cálculo muy rápido y preciso de la velocidad y deformación del vehículo.

De esta forma, en 15 ms el sistema ya sabe si se trata de un golpe leve y no hay necesidad de activar el airbag o si se trata de un golpe crítico que necesita la activación de todos los sistemas de seguridad.

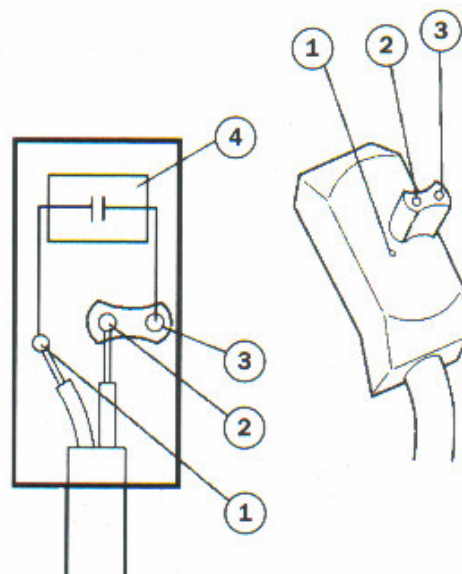


7. Mazos de cables y conectores.

Son el conjunto de cables que conectan los distintos elementos del sistema airbag. En este tipo de cables no está permitido hacer reparación. Algunos de los conectores, llevan una protección que cortocircuita los cables que van hacia el generador de gas al desconectar éstos.

A parte de esto los conectores llevan una fijación mecánica que impide que se suelten una vez acoplados, por culpa de vibraciones.

El conector del generador de gas, suele incorporar un condensador integrado, conectado en serie con uno de los cables, impidiendo que se pueda medir la continuidad entre los dos cables, por lo que suele llevar un orificio de servicio. Este condensador impide un disparo involuntario, si por cualquier motivo se aplica tensión al cable de detonación.



- 1** Orificio de servicio
- 2 y 3** Conexiones
- 4** Condensador

8. Testigo del airbag

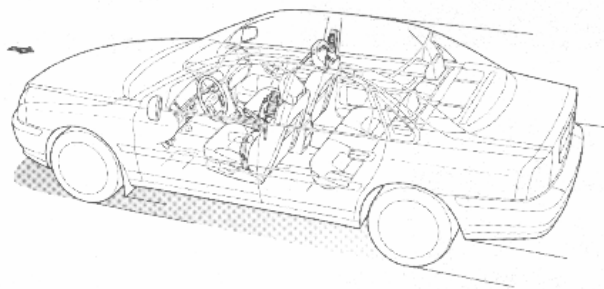
Suele ir colocada en el cuadro de instrumentos, indicando si el sistema funciona correctamente o si existe alguna anomalía.

Si el sistema está bien, la luz se enciende al poner el contacto y se apaga después de unos 5 segundos.

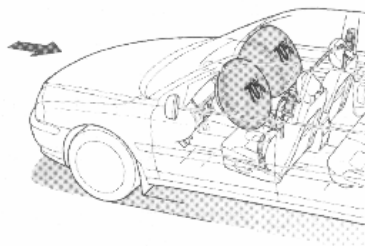
Si existe alguna anomalía la luz permanece encendida después de ese tiempo o parpadea.

Algunos sistemas como Ford, utilizan secuencias en el parpadeo que nos indican que clase de avería existe.

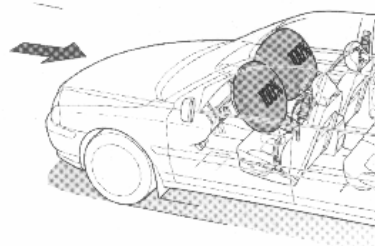
Airbag de volumen variable



Impacto mínimo:
se activan los pretensores de cinturón



Impacto leve:
se activan los pretensores de cinturón
y la primera cámara del airbag (70%)



Impacto severo:
se activan los pretensores de cinturón
y la segunda cámara del airbag (100%)

En el mercado están apareciendo una nueva generación de airbag inteligentes llamados adaptativos o de volumen variable, cuyo volumen de inflado dependerá de la severidad del impacto.

Disponen de dos generadores de gas y una bolsa con costuras programadas en función del impacto, con una unidad de control modificada que distingue la gravedad del impacto.

Algunos de estos sistemas actúan al unísono con un detector en la hebilla del cinturón, de forma que si el conductor o el acompañante no lo llevan puesto, las dos etapas del airbag se activarán más rápido.

La bolsa del airbag está dividida en dos cámaras, gracias a unas costuras que ceden y hacen su volumen variable, en función de la severidad del impacto. De esta forma el primer generador infla la cámara de menor volumen (unos 45 litros la de conductor y 90 la de acompañante) y el segundo generador infla la de mayor volumen (unos 60 y 120 litros respectivamente)

Normas de seguridad.

El airbag está clasificado como artículo pirotécnico, por lo tanto se deben extremar las precauciones cuando se trabaje con estas unidades y seguiremos estas normas de seguridad:

- Estos trabajos deberán ser realizados solo por personal debidamente formado.
- No debemos realizar verificaciones con lámparas de prueba, voltímetros u ohmetros, ya que las corrientes de prueba pueden disparar el sistema.
- Solo utilizaremos piezas nuevas en la reparación.
- El airbag tiene una fecha de caducidad, tras la cual se recomienda cambiar todos los componentes del sistema por seguridad. Este periodo es de unos 10 años.
- Cualquier pieza dañada mecánicamente o los sensores sensibles a las deceleraciones que se han caído al suelo serán sustituidos por otros nuevos.
- Para trabajar en el airbag se desembornará y aislará el borne negativo de la batería y esperaremos aproximadamente media hora por si quedan corrientes residuales.
- El montaje de la unidad debe hacerse inmediatamente después de su salida del almacén y si no fuera así, no se dejará la unidad sin vigilancia.

- Es posible que tras una detonación del airbag del acompañante haya que sustituir el salpicadero.
- Al desmontar la unidad airbag, se debe colocar la almohadilla antichoque hacia arriba.
- En caso necesario de limpiar la cubierta del agua se hará con un trapo húmedo.
- No se podrán colocar pegatinas ni forros encima del volante.
- Nunca se podrá someter la unidad a temperaturas superiores a 90° C.
- Nunca se debe intentar abrir la cámara de combustión del generador de gas.
- Habrá que utilizar guantes y gafas apropiadas para trabajar sobre un airbag pues los productos químicos que contiene pueden producir irritaciones.
- Comprobar que los componentes son idénticos a los sustituidos.
- Transportar el modulo siempre con la parte de la bolsa hacia fuera del cuerpo.

Por lo que respecta a los ocupantes no se ha detectado ningún problema en el uso de estos aparatos con personas asmáticas, que lleven gafas o estén fumando, aunque si se reconoce el riesgo de lesiones graves en el caso de fumadores con pipa por lo que se desaconseja su uso.

Inutilización y desguace.

En algunos casos puede ser necesario activar el airbag voluntariamente, para efectuar esta operación seguiremos los siguientes pasos:

- Desembornar la batería y esperar unos minutos.
- Las unidades solo detonarán estando completamente montadas en el vehículo.
- Puertas cerradas y ventanillas laterales abiertas.
- Activación en lugares despejados.
- Advertir al personal cercano.

- La persona que realice la detonación deberá colocarse a un mínimo de 10 metros del vehículo.
- La fuente de activación se conectará al final de las operaciones.
- Una vez detonado se esperará 15 minutos para que se enfríe la unidad.
- Nunca se arrojaran a la chatarra unidades sin detonar.

Recuperación y rescate en vehículos con airbag.

No habrá que seguir ninguna precaución especial en un rescate con un airbag ya detonado, siempre que se tenga cuidado con los gases y con el calor que podría desprender el módulo.

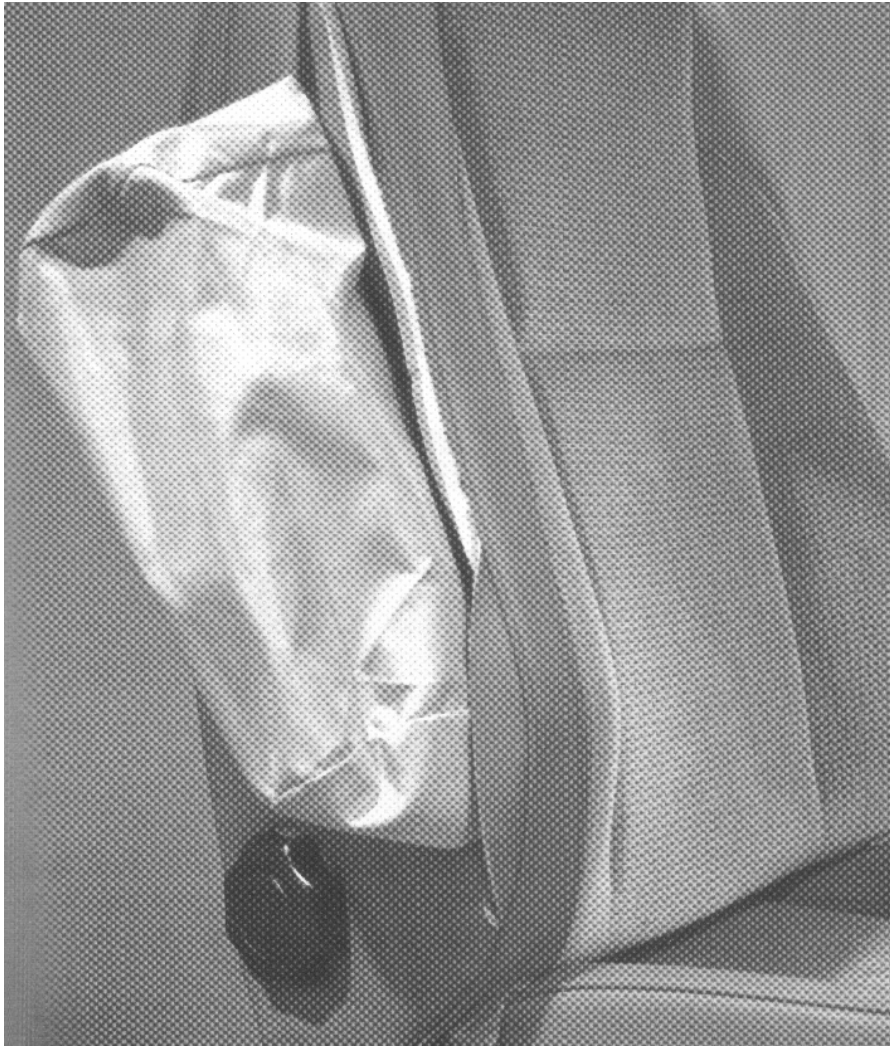
En el caso de que el airbag no hubiese detonado deberán tomarse ciertas precauciones puesto que el impacto sobre un cuerpo en el interior de un vehículo puede provocar graves lesiones. Los pasos serán los siguientes:

- Desconectar la batería.
- Mover el asiento de la persona que se va a rescatar lo más hacia atrás posible.
- Efectuar el rescate desde un lateral del vehículo.
- No dejar herramientas ni ningún objeto en la zona de expansión.
- No efectuar cortes en la columna de dirección.
- No golpear ni perforar la unidad o la cubierta protectora.
- No intentar la activación manual del sistema.

Empresas especializadas en asegurar la seguridad en los rescates han diseñado unos dispositivos protectores del airbag. Estos protegen al rescatador y a la víctima de una posible detonación fortuita.

A pesar del aumento de airbag laterales, de cortina... no se han diseñado mecanismos adecuados para la protección de los rescatadores en este tipo de sistemas.

El airbag lateral.



Su finalidad es la de proteger, principalmente la caja torácica y las caderas de las consecuencias de un aplastamiento lateral, interponiéndose un cojín entre la puerta y el pasajero.

Estos cojines solo se activarán en caso de colisión lateral y solo en el lado del impacto, ya que se gestionan independientemente en cada lado.

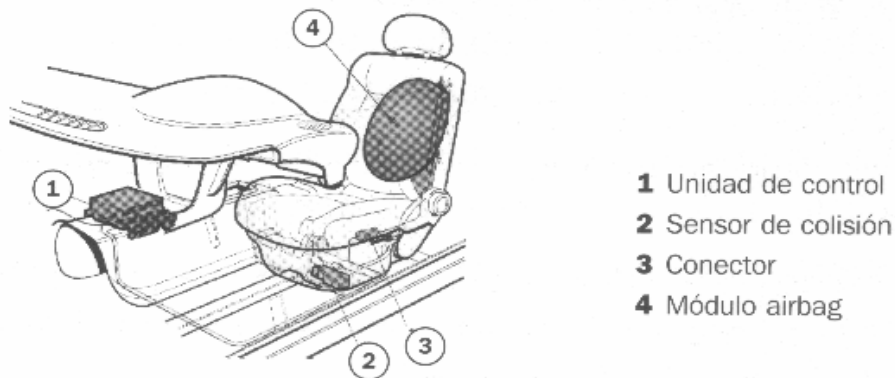
Estos sistemas pueden estar integrados en el lateral del respaldo de los asientos delanteros o en los paneles de las puertas.

El testigo de diagnóstico, es común para las dos cajas, el testigo verificará su funcionamiento durante unos 6 segundos y si este es correcto se apagará.

En los coches con este tipo de sistemas no se deberán montar sillas de bebés en los asientos delanteros.

Actualmente existen tres modalidades a la hora de gestionar este tipo de airbag:

-Gestión con unidad de control:



Está compuesto por cuatro elementos:

- Unidad de control: Es la misma que para los pretensores y airbag frontal. Cuando se produce un impacto, el sensor de colisión correspondiente, detectará el golpe y transmitirá la señal a la unidad de control que gestionará la información.
- Sensor de colisión lateral: reacciona ante fuerzas de inercia lateral, detecta el impacto y transmite esa información a la unidad de control. Su ubicación varía según el fabricante. La señal tendrá que coincidir con la del sensor de seguridad para que se proceda a la detonación.
- Modulo airbag: puede ir integrado en el panel de las puertas o en el lateral del asiento. Está formado por un generador de gas y su bolsa de aire, integrados en una carcasa de plástico. La capacidad de la bolsa oscila entre 10 y 30 litros.
- Testigo luminoso: posee un testigo luminoso en el panel de instrumentos que nos informa de su estado.

-Gestión sin unidad de control:



- 1** Sensor de colisión
- 2** Circuito de ignición
- 3** Módulo airbag

En estos sistemas sin unidad de mando, es el propio sensor de colisión el encargado de activar el módulo airbag.

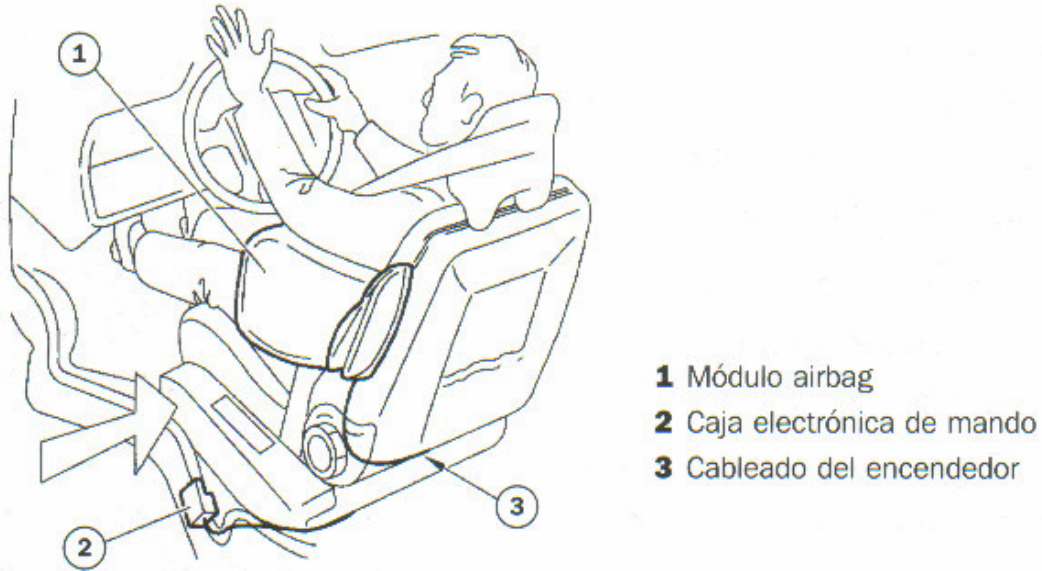
Este sensor tiene la función de activar el módulo dependiendo del choque recibido. Es pirotécnico y solo se activará si recibe una colisión que deforme la puerta a unos 18 km/h.

El sensor está calibrado para que no se active si no es necesario por ejemplo al golpear la puerta con algún objeto.

El circuito de ignición consta de dos tubos y de material pirotécnico en su interior. La carga de ignición crea un impulso transmitido a través del circuito de encendido como una onda de choque liberando el generador de gas hacia la cámara de combustión.

No existe conexión entre los airbag por lo que solo se activara el lado que reciba el impacto.

-Gestión por caja electrónica:



Este es el sistema que monta el grupo PSA, en el que cada airbag lateral está gestionado por una caja electrónica, estas están fijadas a cada lado del vehículo y son independientes entre si.

El modulo airbag es prácticamente idéntico a los dos anteriores, la gran diferencia reside en le caja de mando.

Esta comprende su propia línea de mando, una alimentación independiente y su propia línea de diagnosis.

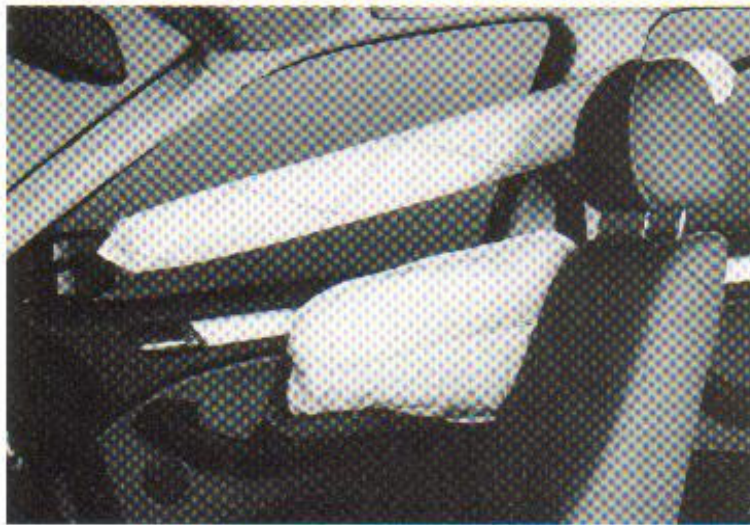
Estas cajas son idénticas e intercambiables, su función es detectar el impacto y gestionar el disparo del módulo airbag. Cuentan con una reserva de energía para gestionar el disparo si falla la alimentación.

El airbag de cabeza.

Este tipo de airbag que está proliferando actualmente se usa como complemento del airbag lateral, ya que la mayoría de estos no cubren los golpes de la cabeza.

Los airbag de cabeza se activan cuando hay una colisión lateral actuando simultáneamente con el airbag lateral.

- *airbag tubular:*

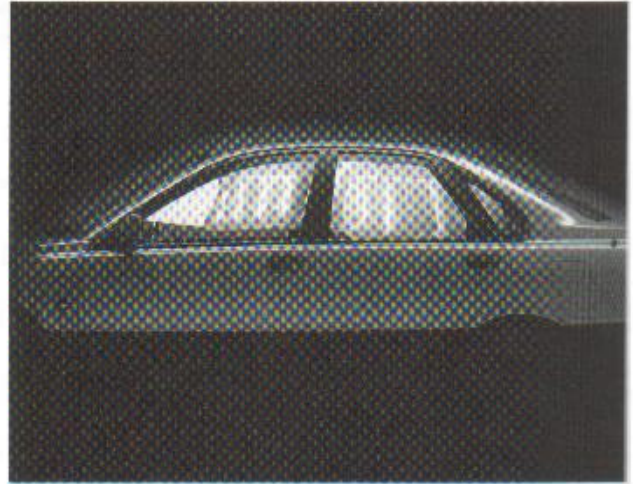
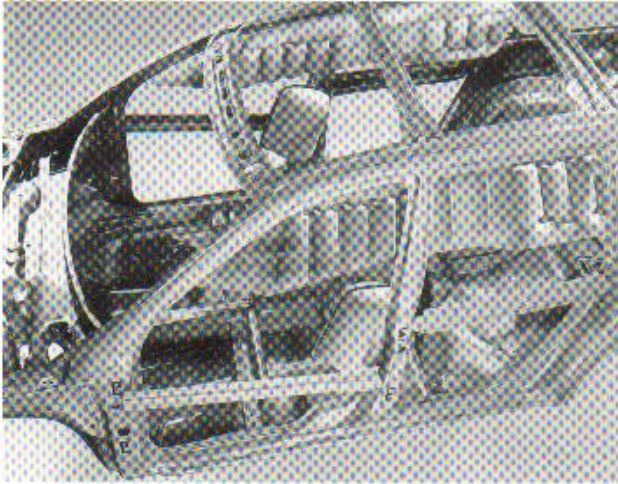


Este sistema mantiene la cabeza casi vertical, evitando los movimientos pendulares peligrosos. Está formado por un generador de gas, una bolsa airbag, dos tirantes de reacción y soportes de fijación.

Al activarse el airbag lateral de la puerta empuja al ocupante hacia el lado contrario del choque y a su vez se despliega este airbag desde el techo, tensándose diagonalmente ante la ventanilla para proteger la cabeza.

Su misión no es la de absorber el impacto, sino que reduce la aceleración que experimenta el tórax y la cabeza.

- *airbag de cortina:*



Este sistema protege de lesiones en la cabeza a los pasajeros del vehículo tanto delanteros como traseros, en caso de impacto lateral.

Este sistema, además de reducir los movimientos pendulares y las inercias producidas tras la colisión nos protege de los vidrios y fragmentos que puedan penetrar en el vehículo.

El módulo de estos dos tipos de airbag se encuentra guardado tras el guarnecido del techo en zigzag, incorporando el generador de gas.

Dentro del cartucho de gas encontraremos una mezcla de Argón y Helio, para el inflado se utiliza una carga pirotécnica (3 gramos de polvo pirotécnico) para calentar y así dilatar el gas.

Cuando se produce la detonación, la mezcla de gases se expande y sale del depósito hacia el tubo flexible de aire que al inflarse, rompe el guarnecido del techo y se expande protegiendo así nuestras cabezas.

Sistemas de seguridad pasiva: El airbag

1. Introducción	Pág. 2
2. Airbag de conductor	Pág. 3
3. Airbag de pasajero	Pág. 3-4
4. Tiempos de activación	Pág. 5
5. Componentes del airbag	Pág. 6-11
5.1 <i>Columna de dirección</i>	
5.2 <i>Cubierta protectora</i>	
5.3 <i>Bolsa de aire</i>	
5.4 <i>Generador de gas</i>	
5.5 <i>Unidad de contacto</i>	
5.5 <i>Unidad de control</i>	
5.7 <i>Mazo de cables y conectores</i>	
5.8 <i>Testigo del airbag</i>	
6. Airbag de volumen variable	Pág. 13-14
7. Normas de Seguridad	Pág. 14-15
8. Inutilización y desguace	Pág. 16
9. Recuperación y desguace en vehículos con airbag	Pág. 16
10. El airbag lateral	Pág. 17-20
11. El airbag de cabeza	Pág. 21