

# AIRBAG

## **Definición y funcionamiento**

Es un término inglés que significa bolsa de aire.

Se trata de un sistema de seguridad del automóvil consistente en una bolsa de aire, situada delante del conductor y del pasajero, que se hincha de forma automática en el momento en que se produce una colisión amortiguando sus efectos. Ya, su instalación en los vehículos está comenzando a ser obligatoria en algunos países de la Unión Europea.

Forma parte de un conjunto de seguridad, adicional al cinturón de seguridad, representando por lo tanto un complemento de este último. Esta constituido por una bolsa que, debido a su hinchado instantáneo, se interpone entre el cuerpo del conductor y el volante o el cuerpo del pasajero y el tablero, con lo que permite evitar los impactos en la cabeza.

## **Este sistema está previsto para efectuar todas las funciones que se describen a continuación:**

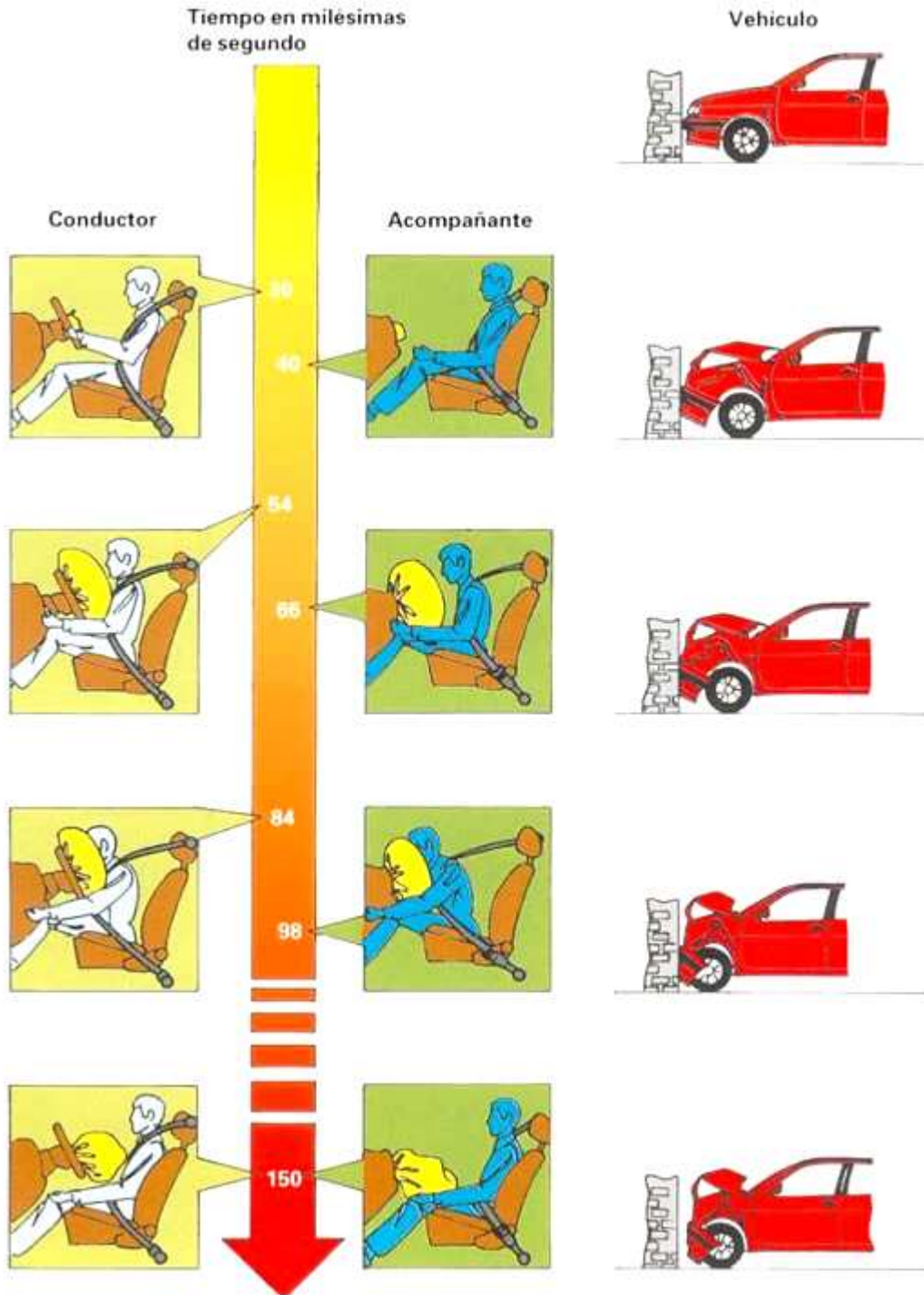
1. Detección del choque frontal o lateral.
2. Mando de encendido de un compuesto químico mediante un fulminante (producción de nitrógeno).
3. Proporcionar la energía de seguridad para activación del airbag en caso de destrucción de batería (pila o condensador).
4. El hinchado rápido e instantáneo de la bolsa (menos de 3/100 de segundo).
5. El deshinchado de la bolsa en un tiempo muy corto (libertad de movimiento del conductor después del impacto).

El proceso de activación del airbag desde que se produce el impacto del vehículo hasta que el dispositivo cumple con su función, sigue una serie de pasos y de tiempos de activación.

Los sensores del airbag frontal detectan los impactos delanteros del vehículo. Cuando el nivel del impacto es suficiente como para que el airbag actúe reduciendo riesgos a los ocupantes, entonces el módulo de control envía una señal para que éste se active.

Para que los airbag funcionen a tiempo, se deben desplegar de forma rápida; por ello la fuerza de inflado es muy elevada. Por lo tanto, resulta imprescindible que los ocupantes del vehículo utilicen los cinturones de seguridad para mantenerse alejados de estos dispositivos durante esta fase, para recién tomar contacto cuando se inicia la etapa de desinflado.

Debe quedar claro que los airbag están diseñados **para complementar la función de los cinturones de seguridad, no para sustituirlos**. El cinturón de seguridad mantiene a la persona en la posición apropiada para lograr la mayor efectividad del airbag.



### Diseño del sistema

El sistema del airbag se compone de:

- Detectores de impacto situados normalmente en la parte posterior del

vehículo.

- Dispositivos de inflado. Estos, gracias a una reacción química, producen en un tiempo muy reducido gran cantidad de gas (de un modo explosivo).
- Bolsas de nylon infladas normalmente con nitrógeno, resultante de la reacción química.

Su elemental función consiste en amortiguar en caso de choque, con las bolsas inflables, el impacto que pudiera producirse en los ocupantes del vehículo.

Se estima que en este caso de impacto frontal, su uso puede reducir el riesgo de muerte en un 30%.

Además de las bolsas inflables colocadas en el centro del volante, en el tablero frente al asiento del acompañante y en los laterales de los asientos delanteros, existen algunos que van situados en el techo, actuando de cortina.

### **Estos dispositivos hoy**

En la actualidad este sistema de seguridad pasiva es totalmente efectivo, como ya se dijo, **si se utiliza como complemento de los cinturones de seguridad**. Por lo tanto, si no se usan estos últimos, los airbag pueden ser mortales en los accidentes de tránsito.

Si el coche en el que se viaja lleva airbag frontal y se lleva puesto el cinturón, se debe saber que, en caso de sufrir un accidente, la zona más protegida será la cabeza, mientras que las lesiones graves más frecuentes se producirán en las extremidades inferiores y después en el tórax.

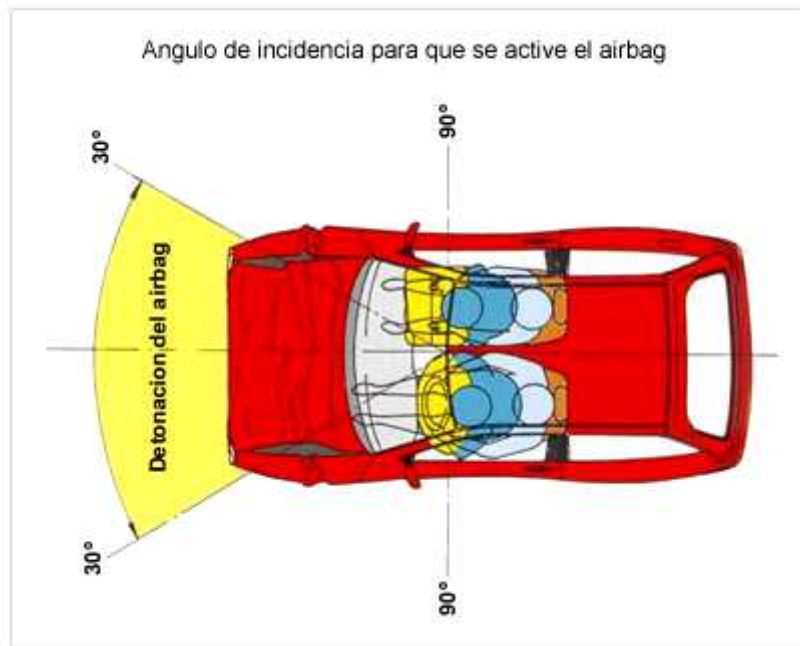
Que quede claro que resulta contraproducente el airbag de acompañante para niños de menos de 10 años, así como las sillas de éstos en caso de activación, por lo que siempre tienen que viajar en los asientos traseros.

Estos sistemas de seguridad están aumentando considerablemente por motivo de la inclusión de serie en casi todos los vehículos. Por consiguiente, en pocos años todos los automóviles estarán equipados como mínimo con los airbag de conductor y acompañante.

En la actualidad, el 65% de los coches que circulan por Europa dispone de algún tipo de airbag. La previsión es que se alcance prácticamente el ciento por ciento para el año 2015.

### **En ningún caso se debe disparar el airbag en las condiciones siguientes:**

- Sobre una calzada en mal estado (muy bacheada).
- A consecuencia de un choque lateral o de un choque trasero (siempre y cuando no lleven airbags laterales).
- A consecuencia de un choque contra una acera de altura inferior a 150 mm.
- A consecuencia de un choque frontal ligero o a velocidades inferiores a 20 km/h.



Experimentar los efectos de un airbag cuando se activa en realidad no es nada agradable.

Cuando este sistema de seguridad se empezó a utilizar (en la década de 1960), las consecuencias al activarse -en ocasiones- eran peores que el propio accidente. Pero la tecnología ha avanzado y ahora los airbag modernos son menos agresivos porque se despliegan con menos potencia. Incluso ya hay fabricantes que ofrecen algunos de apertura gradual en función de la severidad del impacto.

Aunque la agresividad de la apertura del airbag se va reduciendo, es inevitable que a veces se produzcan algunas lesiones menores, como ser pérdidas de audición -normalmente temporales- y quemaduras.

Se ha comprobado que las lesiones auditivas se producen con más frecuencia en casos con apertura simultánea del airbag frontal de conductor y el de acompañante.

Para evitar el riesgo de quemaduras, las marcas tienden a sustituir los airbag tradicionales de tipo pirotécnico por otros dotados de generadores híbridos de gas que reducen la temperatura del gas de inflado.

### **Entendiendo su funcionamiento**

Desde que se inventó, el airbag ha creado un rol especial en la industria del automóvil en términos de funciones de seguridad. Hoy por hoy, está demostrado que un airbag puede salvar la vida a una persona durante una colisión, aunque todavía existan personas que piensen que puede ser más perjudicial que beneficioso.

Un airbag es un objeto inflable y flexible, que contiene aire u otra clase de gas. Es también llamado ACRS (*Air Cushion Restraint System*), y su misión es absorber el impacto producido por el choque de un automóvil creando un cojín amortiguador, y así reduciendo las heridas de los ocupantes del vehículo.

El sistema de airbag consiste en tres partes básicas: el módulo airbag, el sensor de choque, y la unidad de diagnóstico. Cada parte desarrolla un papel significativo durante una colisión. El módulo airbag es el que contiene el mecanismo de fábrica que se infla durante el choque. Básicamente, existen dos tipos de módulos airbag, los cuales son el airbag de conductor y el airbag de pasajero. El airbag de conductor está localizado en el volante y el airbag de pasajero esta puesto en el panel de instrumentos.



Ya que los vehículos pueden tener uno o más sensores de choque, están localizados en distintas áreas – en la parte frontal cerca del parachoques, o en el compartimiento de pasajeros. El sensor de choque funciona como un dispositivo de conmutación que mide la desaceleración, lo cual es simplemente el promedio de bajada de velocidad de un coche en un tiempo determinado. El sensor es activado durante el choque del vehículo, el cual es la fuerza que ha sido generada en la parte frontal o trasera del coche.

La última parte del sistema de airbag, es la unidad de diagnóstico, el cual actúa como un condicionador para el airbag. Mide el estado del airbag en caso de choque. Esta unidad se activa cuando el motor del coche se enciende. Hace un chequeo del airbag para averiguar si se encuentra en condiciones de poderse usar, y si surge algún problema, una luz de aviso o chivato es activada avisando al conductor de que el airbag debe ser revisado.

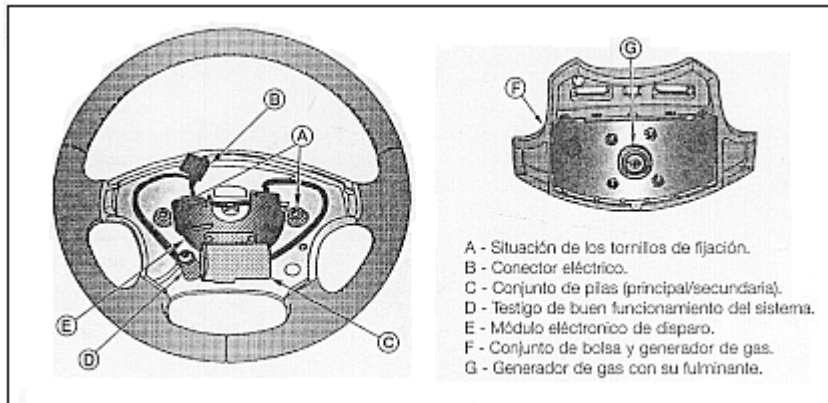
Durante su desarrollo inicial, los airbag solamente se concentraban en los impactos frontales. No podía absorber los impactos generado en la parte trasera o lateral del vehículo, haciéndolo más inefectivo e inseguro si lo comparamos a los posteriores. Hoy en día, con lo nuevos adelantos y tecnologías en medidas de seguridad, existen airbags laterales, traseros, e incluso de cortina para proteger a los pasajeros.

Quién sabe los beneficios y actualizaciones que nos traerán los airbag en el futuro.

## Evolución del airbag

**Airbag autónomo** (con su propia reserva de energía). Dos pilas (una principal y otra secundaria) integradas en el sistema (o no) aseguran el disparo del generador de gas.

El volante contiene una bolsa hinchable, un generador de gas, una espoleta (o fulminante); un testigo luminoso de buen funcionamiento del sistema y una unidad de control electrónico del disparo (con captador y sistema de vigilancia del encendido incorporados).



**Airbag centralizado** (sin airbag de pasajero). La almohada del volante contiene una bolsa hinchable, un generador de gas y espoleta (fulminante). En cambio un contactor giratorio efectúa la conexión con un módulo electrónico de disparo, exterior al volante, que gestiona el buen funcionamiento del testigo luminoso del airbag, situado en el salpicadero.

**Airbag centralizado** (con airbag de pasajero). El montaje en el volante se mantiene igual, residiendo la diferencia fundamental en el módulo electrónico de disparo (mando suplementario con conector de dos vías, para el disparo del airbag del pasajero) y el testigo luminoso que asegura tanto el funcionamiento del airbag del conductor como el del pasajero.

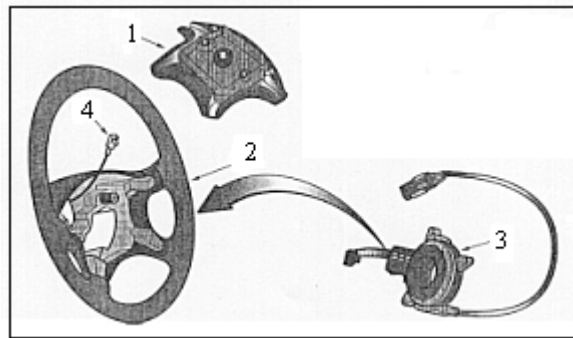
**Airbag centralizado** (con airbags laterales). Este sistema suma al anterior los airbags laterales.

### Sistema de airbag de conductor centralizado (con o sin airbag de pasajero)

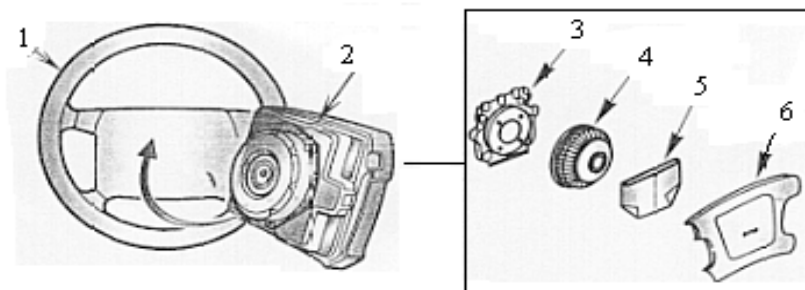
#### Descripción del sistema:

Un contactor giratorio (3) asegura la conexión eléctrica entre el volante y la columna de dirección, estando situado entonces el módulo eléctrico de disparo en el exterior del volante (2).

Solo la bolsa hinchable (1) (provista con el generador de gas pirotécnico y su fulminante) queda fijada en el centro del volante. Un conector (4) permite la conexión con el volante.



La bolsa hinchable (5) (figura de la derecha) que esta fijada en el centro del volante se acompaña de un soporte metálico (3) y un generador de gas (4) y un tapa cubo almohadado (6).



**La bolsa hinchable de airbag (5)** (constituida por un material a base de nylon recubierto con neopreno), esta plegada en una envoltura de plástico que presenta, en el centro, unas marcas de pre desgarro para permitir la salida rápida de la bolsa. La parte trasera de la bolsa tiene una abertura libre calibrada para permitir el deshinchado rápido y controlado de la bolsa después de su hinchado.

#### **A tener en cuenta:**

- no tratar de desarmar el conjunto del modulo de airbag (2) para efectuar alguna reparación.
- En caso de desplegarse, no se puede reparar, por lo que es obligatorio cambiarlo.
- Una vez desmontado, colocar el módulo del airbag sobre una superficie plana y al abrigo de cualquier fuente de calor.

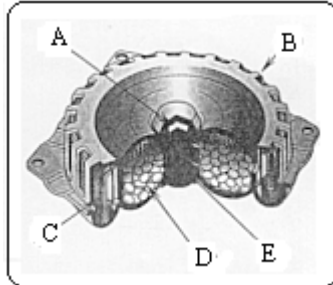
#### **Composición del generador de gas**

Esta constituido por una caja metálica (B) (llamada también difusor) de acero de alta resistencia.

Un cebo con pastilla explosiva incorporado (E) permite el autoencendido del compuesto (A) (sustancias químicas).

El encendido combustible contenido en la cámara de combustión (D) desencadena la explosión de las pastillas de sodio que permiten liberar nitrógeno a presión y minúsculas partículas de polvo..

Este gas desprendido a 240 bar aproximadamente de presión, permite hinchar rápidamente la bolsa plegada del airbag (55 ms. aprox.). El nitrógeno y estas partículas de polvo después son enfriados y filtrados por el filtro metálico (C) en el momento de desplegarse el airbag



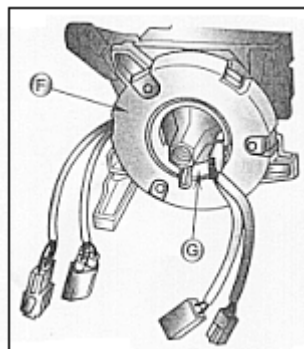
Nota: ciertos tipos de generadores de gas poseen un sistema de seguridad integrado. Si la presión obtenida en el espacio de combustión resulta ser superior al valor máximo preconizado, se abre la base de la cámara de combustión para permitir la evacuación del conjunto de gas y partículas de polvo al espacio del volante sin poner en peligro a los ocupantes del vehículo.

### Contactor giratorio

El contactor giratorio efectúa la conexión eléctrica entre los diferentes mandos del volante (incluyendo el módulo de airbag) durante su giro completo, con la columna de dirección.

Este dispositivo está compuesto por dos rotores:

1. Un rotor exterior (F) solidario respecto al mando de las luces por medio de grapas o tornillos de sujeción.
2. Un rotor interior (G) arrastrado por el volante de dirección.



Los dos rotores están unidos por dentro por un cable de conexión en forma de banda helicoidal generalmente de plástico, con varios conductores integrados. Esta cinta de conexión flexible se enrolla y desenrolla según la posición del volante.



### **Modulo electrónico de mando (o unidad de control)**

Normalmente se encuentra situado debajo del asiento del pasajero o fijado en el túnel de la caja de velocidades, pero siempre colocado en una posición en que esté protegido del habitáculo.

Hay que respetar ciertas normas de situación:

- Una fijación rígida a la carrocería del vehículo.
- Un montaje con una orientación bien precisa de la unidad de control indicada por la presencia de una flecha (A) figura de abajo (orientada hacia la parte delantera del vehículo).
- La mayoría de los módulos electrónicos tienen su propia masa para evitar las eventuales caídas de tensión.

Esta unidad de control gestiona tanto el sistema de airbag de conductor como de pasajero.

Desde el momento de dar el contacto, la unidad de control efectúa su auto diagnóstico, así como la prueba completa de todos los componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas de airbag.

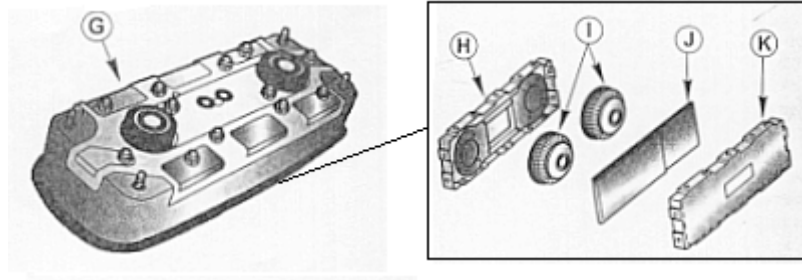
Todo el sistema es operativo al cabo de 4 o 6 segundos aprox. (Según el modelo), es decir en el mismo instante de apagarse el testigo. Por contra, si éste no se enciende, parpadea o queda encendido al cabo de 4 a 6 segundos, se ha detectado alguna anomalía.

Componentes básicos principales de una unidad de control (excepto montaje especial):

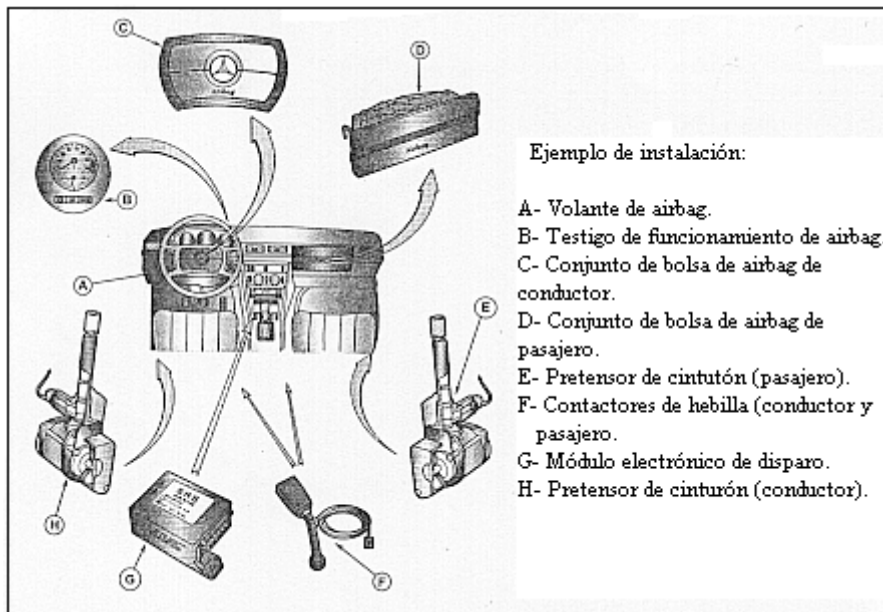
- Un captador de impacto (B) (de silicio micromecánico) emite y transmite una señal eléctrica cuando esta expuesto a un cierto de deceleración.
- Un captador de aceleración (C) (o captador de seguridad) detecta el valor exacto de deceleración (solo en el sentido longitudinal del vehículo). Con ello impide un encendido fortuito de los generadores de gas.
- El módulo también tiene incorporada una alimentación estabilizada (D) (transformador de tensión con acumulador), que le permite disponer de energía eléctrica propia con el fin de que pueda mandar las ordenes de disparo incluso si la colisión hace que la batería reviente o se desconecte durante el mismo inicio del impacto. También dispone de un microprocesador (E) que amplifica y procesa la señal producida por el captador de impacto.
- Por ultimo, el modulo electrónico consta también de una unidad de diagnosis, que puede ser consultada por el mecánico con la unidad de diagnosis adecuada. Los datos almacenados en la memoria de averías no pueden ser borrados si el equipo ha sido disparado. En este caso, la luz testigo se habrá encendido y permanecerá así hasta que se cambie el equipo dando a entender que ha quedado definitivamente inutilizado y fuera de servicio.

**Airbag de pasajero:** El conjunto del módulo airbag de pasajero (G) (figura de abajo) está montada generalmente encima de la bandeja en un alojamiento dispuesto especialmente.

A menudo está constituido por un soporte de colocación (H) con uno o dos generadores de gas (I), una bolsa de airbag hinchable (J) y un tapacubo de plástico almohadillado protector (K) que tiene unas líneas de pre desgarro para permitir la salida rápida de la bolsa hinchable (J) (previamente plegada) en caso de disparo del sistema.



En el ejemplo de instalación de la figura de abajo aparte de los airbags vemos los pretensores de cinturón que son los dispositivos que siempre van ligados a estos.



El pretensor de cinturón de seguridad es un dispositivo que, en caso de un choque frontal, compensa el alargamiento inevitable de los cinturones bajo la acción del cuerpo, manteniendo éste apoyado contra el respaldo del asiento. En efecto, cuando se produce un choque frontal, es indispensable que el cinturón se mantenga lo más cerca posible del cuerpo (conductor o pasajero) de forma que absorba de manera progresiva la energía cinética del cuerpo durante el choque del vehículo.

Algunas causas por las que un cinturón de seguridad no puede garantizar al

100% la sujeción perfecta del cuerpo contra el respaldo en caso de choque son las siguientes:

- Mal funcionamiento (o retraso del funcionamiento) del dispositivo de bloqueo de inercia.
- Ligero desgarrado o estirado de las fibras del cinturón de seguridad.
- Mal bobinado del cinturón de seguridad en el propio bobinador.
- Vestidos amplios que puedan crear un espacio entre el cinturón y el cuerpo del conductor o el pasajero.

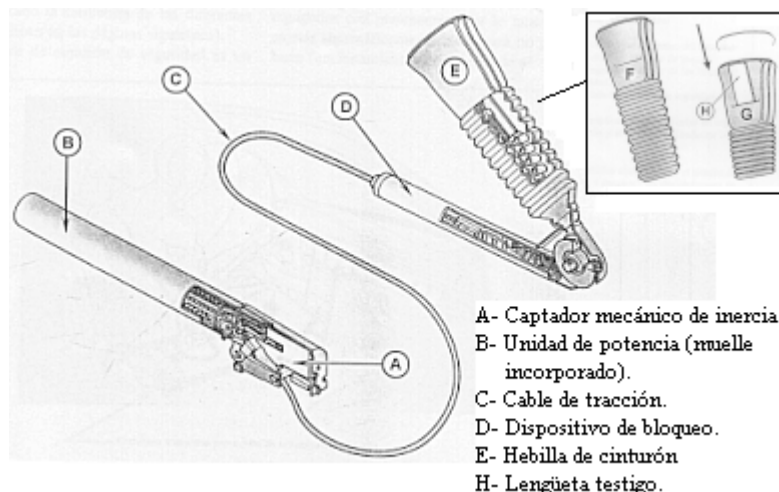
**Nota:** en los vehículos equipados con el sistema de airbag (conductor y pasajero) los dos cinturones de seguridad de la parte delantera del vehículo están equipados con pretensores.

### **Pretensores clasificación:**

Existen cuatro tipos y modelos principales de pretensores según la marca y el año del vehículo:

- Pretensor mecánico que actúa por medio de la hebilla del cinturón y es gobernado por el captador de deceleración mecánico incorporado al sistema.
- Pretensor pirotécnico que actúa también por medio de la hebilla del cinturón, pero con mando por un captador de deceleración electrónico (incorporado o no al módulo electrónico de disparo del airbag).
- Pretensor mecánico con bobinador y mando por captador de deceleración mecánico.
- Pretensor con bobinador pirotécnico y mando por captador de deceleración electrónico. La tensión rápida y automática del cinturón se obtiene por lo tanto o bien en la hebilla del cinturón o bien en el bobinador automático de cinturón.

### **Pretensores por medio de la hebilla del cinturón con mando mecánico**



Este dispositivo, que permite modificar rápidamente la tensión de los cinturones de seguridad en caso de choque frontal, es un conjunto mecánico montado en la mayoría de casos bajo los asientos del conductor y del pasajero.

Este conjunto está constituido principalmente por los elementos enumerados a continuación (fig.de arriba):

- Un captador mecánico de inercia (A) que permite medir la velocidad de deceleración del vehículo.
- Un dispositivo de muelle precargado (B) (llamado unidad de potencia), que incluye el captador de velocidad.
- Un cable de conexión (C) que une el dispositivo de muelle con el sistema de bloqueo de la hebilla.
- Un dispositivo de bloqueo (D) que permite bloquear la hebilla del cinturón después de su retracción.
- Una hebilla especial (E) que se puede retraer (una vez accionado el dispositivo) de 6 a 8 cm aproximadamente.

### Funcionamiento del sistema

A consecuencia de la acción del muelle precargado de la unidad (B), el cable de conexión (C) efectúa la retracción de la hebilla de cinturón (vista (G) del esquema).

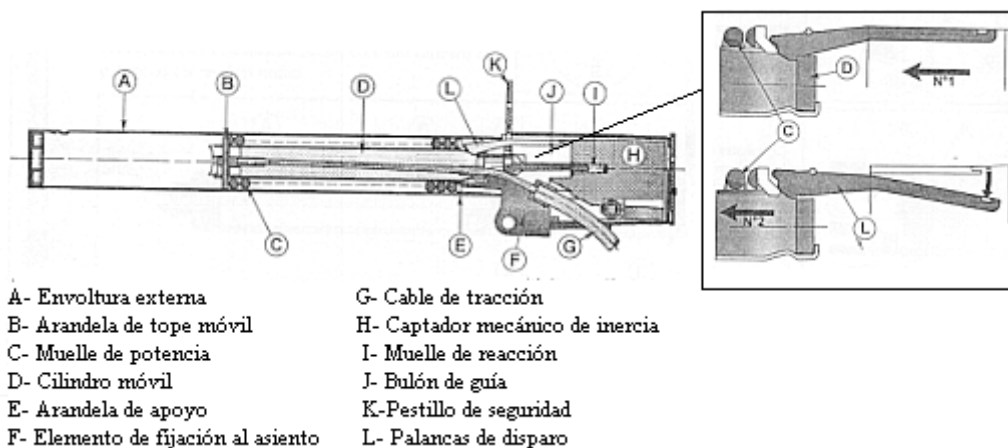
Para confirmar la intervención del dispositivo del pretensor, una lengüeta testigo (H) indica la retracción efectiva de la hebilla.

**Nota:** el sistema completo se debe cambiar obligatoriamente después de dispararse.

Elementos del sistema:

#### Unidad de potencia:

Es un conjunto que incluye una envoltura externa (A) y en el que se integra un muelle de potencia (C) que, con una cierta precarga, proporciona la fuerza necesaria para la retracción de la hebilla del cinturón. Un cable especial (G), enganchado al tope móvil (E), permite transmitir a la hebilla del cinturón el movimiento rectilíneo provocado por la distensión del muelle de potencia (C).



### Funcionamiento del dispositivo

Cuando este conjunto está a punto para funcionar, el muelle (C) es comprimido entre el tope (B) del cilindro móvil (D) y la arandela de apoyo (E) que forma parte de la estructura (F) de fijación al asiento (conductor o pasajero). En la

parte trasera de este conjunto se sitúan el captador mecánico de deceleración de inercia (H), el elemento de reacción del muelle (F) y las palancas de retención (L) del cilindro móvil (D).

en condiciones normales, el muelle está comprimido por la sujeción del cilindro móvil (D). Esta sujeción del cilindro móvil se obtiene por medio de las palancas de bloqueo (L) inmovilizadas a su vez por el captador mecánico de deceleración (H). Este captador (masa móvil) es retenido en posición de no intervención (reposo) por medio del muelle de reacción (I), en un cierto valor y montado sobre un eje de guía (J).

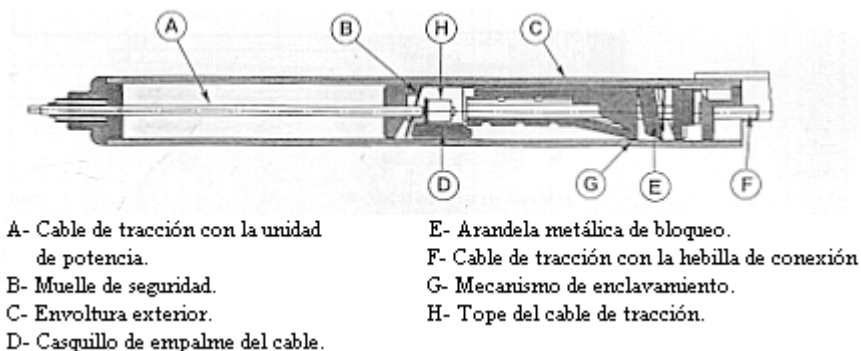
A consecuencia de un choque frontal del vehículo, el captador mecánico de deceleración (H), se desplaza por la inercia hacia adelante (sentido de la flecha N° 1 provocando el disparo de las palancas de bloqueo (L).

El cilindro móvil (D), al quedar liberado permite la distensión del muelle de potencia (C) hacia adelante (flecha N° 2). y el cable de tracción (G) es arrastrado y tensado al máximo.

**Nota:** la colocación del pestillo de seguridad (K) impide el funcionamiento del dispositivo debido a que mantiene en posición las palancas de disparo (L) e impide avanzar al captador de masa (H).

### Dispositivo de bloqueo:

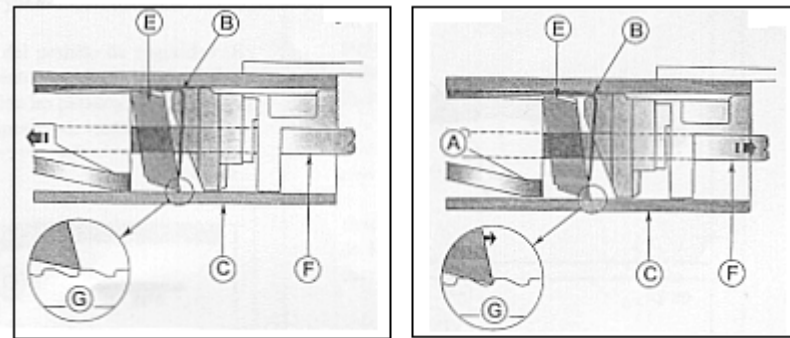
A consecuencia del aumento de tensión producido por la inercia del cuerpo (conductor o pasajero) sobre la hebilla del cinturón, la cinta del cinturón tendría tendencia a aflojarse. Para evitar este problema, se ha incorporado un sistema de bloqueo mecánico al pretensor de cinturón. Este sistema de bloqueo está colocado en serie con el cable de mando de retracción de la hebilla del cinturón. Después de alcanzar su fuerza máxima, el muelle principal de ~ unidad de potencia (ver la página anterior) reduce su fuerza de tracción. Este sistema tiene por finalidad impedir que el cinturón de seguridad se afloje como consecuencia de la tensión adicional causada por la inercia del cuerpo del ocupante del asiento.



### Composición y funcionamiento del sistema de bloqueo

Está compuesto por una envoltura exterior (C) equipada con una estría circunferencial interior con un casquillo (D) que permite el enganche mecánico del cable de tracción (A) y que desliza libremente por el interior de esta envoltura. Un resorte de seguridad (B) y una arandela metálica de bloqueo (E) (incorporada a la fijación del cable en el lado de la hebilla de cinturón) tienen por finalidad transmitir el movimiento del elemento conectado por el cable de tracción (unidad de potencia) en sentido único.

En consecuencia, el accionamiento de la hebilla del cinturón se efectúa en un solo sentido, el que permite la retracción de la hebilla por medio del cable (F), cuando el cinturón de seguridad tiende a aflojarse, para evitar este aflojamiento, la arandela metálica (E) figura de abajo (que se mantiene apoyada por el resorte de seguridad (B)), se incrusta en las estrías de la envoltura exterior (G) previstas para este efecto.

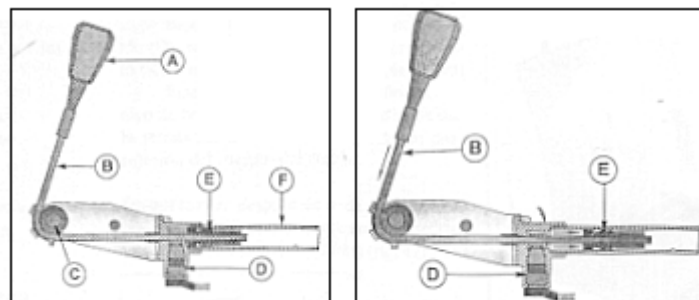


### Pretensores pirotécnicos por medio de la hebilla de cinturón

Este sistema de pretensor pirotécnico funciona en asociación con los dos airbag de conductor y pasajero. Estos dos pretensores son accionados al mismo tiempo por el módulo electrónico.

**Nota:** en la mayoría de vehículos que llevan este tipo de pretensor, los dos asientos delanteros están equipados con él (haya o no airbag de pasajero).

Este conjunto está constituido principalmente por los elementos siguientes:



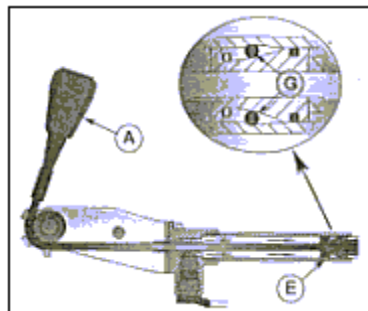
- A- Hebilla retráctil de cinturón.
- E -Cable especial de tensión.
- C -Sistema de guía del cable.
- D -Generador de gas con encendido.
- E -Pistón con cono de enclavamiento.
- F -Envoltura metálica.

### Funcionamiento del sistema

A consecuencia de un choque frontal del vehículo, el captador de impacto

electrónico, incorporado generalmente a la unidad de control electrónico, provoca el disparo de los pretensores justo antes del encendido del (o de los) airbag(s).

Primera fase de tensión (fig. arriba derecha) El encendido del gas por el generador (D) provoca una presión del pistón (E) y causa el desplazamiento de éste en el sentido de las flechas. El pistón, al desplazarse arrastra consigo el cable de conexión (E), que a su vez tira de la hebilla del cinturón retráctil (A) por medio del sistema de guía (C). Segunda fase de tensión y bloqueo (fig. de abajo) Una vez están los cinturones bien tensados, a causa de la inercia del cuerpo (del conductor o del pasajero), el pistón efectúa entonces un movimiento en sentido contrario. En este preciso instante entra en acción el mecanismo de bloqueo. El cono de bloqueo, integrado en el pistón (E) (fig. de abajo), al desplazarse en sentido opuesto al de la tensión, permite a las bolas de acero (G) que hagan cuña entre el cono y la pared del cilindro. El cono de bloqueo queda entonces inmovilizado. Todo el esfuerzo de la retención del (o de los) cuerpo(s) se transmite así el armazón del (o de los) asiento(s) por medio del conjunto del sistema.



**Nota:** transcurren 15 milisegundos (en promedio) entre el principio del disparo y el final del proceso.

### **Pretensores por bobinador pirotécnico y mando mecánico**

Este sistema de pretensor de cinturón mecánico, integrado en el bobinador (C) (fig. de abajo), posee un dispositivo pirotécnico incorporado con mando de encendido enteramente mecánico (D) .

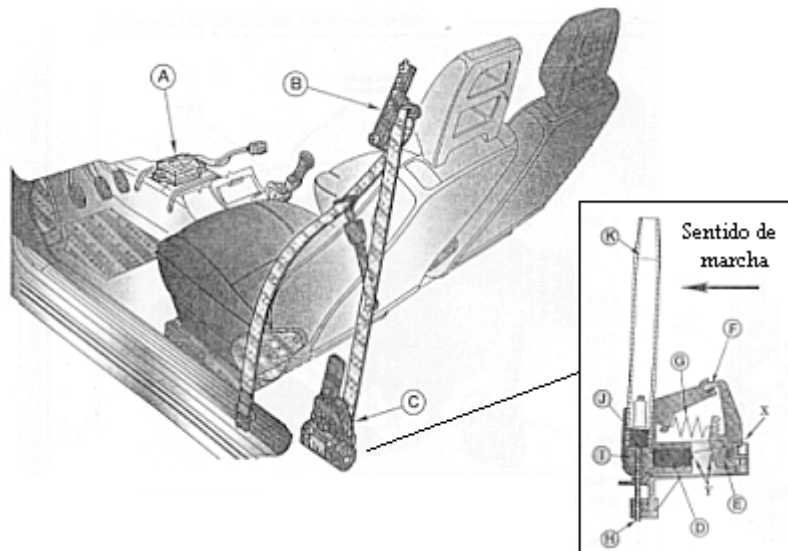
**Nota:** en este caso concreto, la unidad de control (A) sólo gobierna el disparo del (o de los) sistema(s) de airbag.

### **Funcionamiento del sistema**

El principio de funcionamiento se basa en la fuerza de inercia ejercida sobre el conjunto de cilindro y pistón (K) a consecuencia de la deceleración del vehículo debida a un choque frontal.

Cuando (a consecuencia de un choque) la fuerza de inercia que actúa sobre la masa del conjunto (K) sobrepasa la fuerza del muelle tarado (G), el grupo pivota ligeramente.

A consecuencia del movimiento imprimido y por medio del eje pivote (F), la palanca de percutor (E) es arrastrada y se libera a su vez del sistema de bloqueo en (X).



A continuación, esta palanca, al tirar de ella el muelle (G), se comporta como un martillo percutor sobre el cebo de carga pirotécnica (D).

El gas liberado entonces en (I) por la combustión, empuja el pistón (J) hacia la parte alta del conjunto (K).

El pistón, al arrastrar consigo el cable de acero (H) fijado en el otro extremo de la bobina de arrollamiento, rebobina el cinturón "100 mm" aproximadamente.

### **Pretensores por bobinador pirotécnico y mando electrónico**

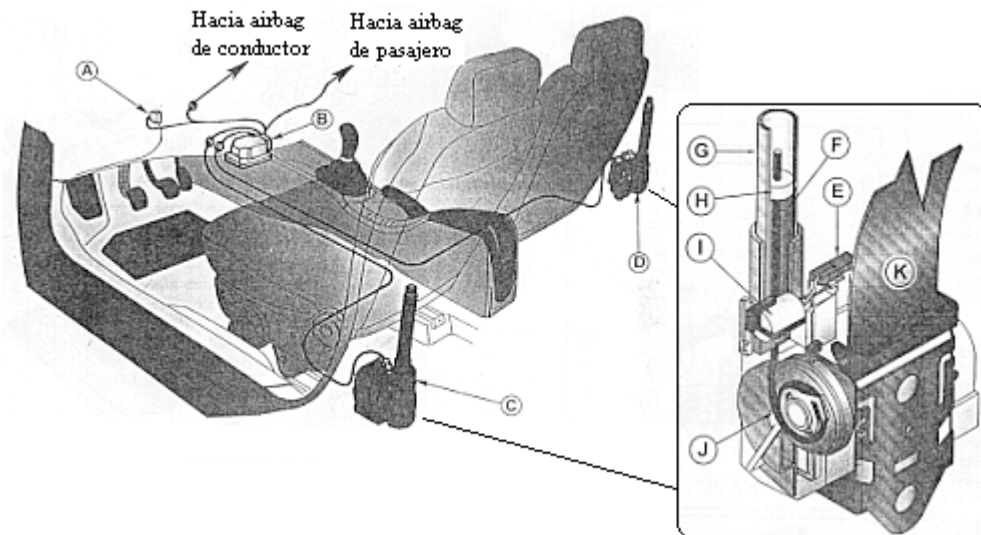
Este pretensor es un dispositivo integrado en el conjunto de bobinador (C) (fig. de abajo) que tiene también una carga pirotécnica pero con mando eléctrico. Este mando eléctrico es asegurado por la unidad de control (B) a través del conector (E). La unidad (protegida por un fusible (A) dispara también los sistemas de airbag (conductor y pasajero).

**Funcionamiento del sistema:** Al producirse una deceleración del vehículo a causa de un choque frontal, la unidad de control (B) activa el encendido del generador de gas (I).

El gas a presión así liberado en (F) empuja el pistón (H) y lo desplaza hacia la parte superior del cilindro (G).

al estar fijado el cable de conexión (I) al pistón, el movimiento lineal del mismo (hacia la parte superior del cilindro 'G') arrastra consigo el cable metálico (J) al que está fijada la brida de la bobina del bobinador de cinturón. Transformado en un movimiento giratorio de la bobina, éste permite la retracción del cinturón (K) por arrollamiento rápido de algunos centímetros de éste.





Se recupera así el inevitable alargamiento del cinturón provocado por la inercia del cuerpo del conductor o del pasajero y, por lo tanto, la perfecta sujeción de estos al respaldo del asiento.

**Nota:** es obligatorio el cambio del cinturón después del funcionamiento del mismo a consecuencia de un choque.

### **Airbag centralizado** (con airbags laterales).

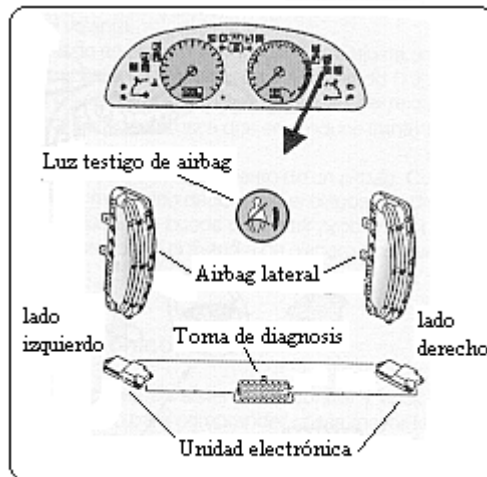
En caso de accidente lateral en un vehículo los airbags frontales no sirven para nada por lo que se recurre a los airbags laterales.

La forma de actuar del airbag lateral es totalmente diferente de la forma de actuar que hasta ahora hemos visto en los airbags frontales. En este caso no se trata de interponerse entre el cuerpo de la persona y la carrocería sino de separar el cuerpo de la persona de la zona lateral que esta sufriendo la colisión. Así lo que se consigue con el airbag lateral es separar el cuerpo del ocupante de aquella zona que se esta deformando y, al mismo tiempo hacerlo con una rapidez superior a la que se esta produciendo en el mismo golpe. Esta separación del cuerpo de la zona de colisión lo protege de heridas graves que pueden producirse, por ejemplo, cuando se hunde hacia el interior una puerta.

La disposición de los elementos que forman un sistema de airbag lateral se ven en la figura de abajo. Se pueden ver los dos airbags laterales adosados a los asientos que van provistos de una unidad electrónica de control cada uno.

Cada una de estas unidades que son independientes entre sí, se encuentran instaladas en el larguero de la carrocería de su lado respectivo. El sistema airbag dispone de una luz testigo en el panel de instrumentos que indica el funcionamiento del sistema, así como una toma de diagnóstico para el control de las averías.

En el caso de los airbags laterales es necesario que se mantengan de la misma forma como están montados de fábrica, es decir, los asientos no deben admitir fundas ni tampoco cambiar la rigidez de la estructura colocando, de manera opcional por ejemplo, un techo practicable u otras zonas de debilitación de la carrocería.



### Problemas y soluciones en el uso de airbag

Las principales complicaciones pueden surgir cuando el conductor o, sobre todo, el pasajero delantero, es una persona pequeña, porque posibilita que reciba el impacto de la bolsa de aire sobre su cara o cuello, logrando como consecuencia una fatalidad. Peor todavía si como acompañante se tiene a un bebé o niño sentado en una silla especial para coches, porque el impacto frontal está diseñado para el dorso de una persona adulta.

Técnicos y científicos ya han estudiado, desarrollado y propuesto diversas soluciones. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Que vayan dispuestos de un interruptor que permita su desactivación temporal.
- La incorporación a los asientos de un sensor de peso, que permita el disparo de los correspondientes dispositivos por encima de un cierto límite de peso.
- Dotar al panel de instrumentación de una unidad ultrasónica de alta frecuencia, tal que al analizar el eco, determine el tipo y características de la persona situada en el asiento.

Por lo tanto, hasta el momento, la mejor solución es la prevención. Esto quiere decir, que se debe evitar totalmente la presencia de un bebé, niño de hasta 12 años o adulto muy pequeño, en un asiento provisto de airbag frontal.

Bibliografía:

Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. – **ADAC**  
 ADAC Technik Zentrum Landsberg a. Lech (Deutschland)  
 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. – **GDV**  
 Institut für Fahrzeugsicherheit, München, IFM