

Manual para los servicios de rescate y salvamento

Indicaciones para el rescate de vehículos siniestrados de la marca Audi

Edición: 11/2024



Aviso legal:

Este manual se ha elaborado exclusivamente para las fuerzas de rescate y salvamento que cuentan con una formación especial en el área de la prestación de ayuda técnica tras un accidente de tráfico y que, gracias ello, pueden ejecutar las acciones descritas en este manual.

Las especificaciones y los equipamientos especiales de los vehículos de Audi, así como la oferta de vehículos de Audi AG, están sujetos a continuas modificaciones.

En consecuencia, Audi se reserva de forma expresa el derecho de modificación o adaptación del contenido de este manual en cualquier momento.

Esta información está actualizada al nivel de los conocimientos a fecha de la redacción.

Tener en cuenta:

La información incluida en este manual no es para clientes finales, ni tampoco para talleres o concesionarios. Los clientes finales pueden consultar información sobre las funciones de su vehículo e indicaciones de seguridad importantes para el vehículo y los ocupantes en los respectivos manuales de instrucciones de su vehículo de Audi AG. Los talleres y concesionarios reciben información para las reparaciones a través de los cauces conocidos.

© Copyright, Audi AG, Ingolstadt, 2024

Contenido

Índice de abreviaturas	5	Desembornar la batería de 48 voltios	37
Preámbulo	6	Dispositivos de seguridad en vehículos de gas natural	39
0. Hoja/hojas de rescate	7	4. Acceso a los ocupantes	41
Ámbito de aplicación	9	Indicaciones generales para la intervención	42
1. Identificación/reconocimiento	12	Desbloquear las puertas del vehículo	44
Rasgos distintivos de los modelos de Audi	13	Manillas de las puertas con servoasistencia eléctrica	45
Rasgos distintivos de los vehículos con motor de combustión	14	Manillas de las puertas con superficie sensora	46
Rasgos distintivos de los vehículos de alto voltaje	15	Refuerzos de la carrocería	48
Ejemplos de rasgos distintivos de los vehículos de alto voltaje	16	Cristales	51
Clasificación de las variantes de electrificación	18	Mecanismos para el ajuste vertical y longitudinal del asiento del conductor y del volante	52
Vehículos con motor de gas natural de Audi	19	Dispositivos eléctricos de confort	53
Rasgos distintivos de los vehículos de gas natural	19	5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos	54
2. Inmovilización/estabilización/elevación	20	Vehículos con sistema de alto voltaje	56
Inmovilizar el vehículo para evitar que salga rodando	22	Sistema de seguridad de alto voltaje	57
Eleva el vehículo	23	Señalizaciones de advertencia de componentes de alto voltaje	59
3. Control de riesgos directos/normas de seguridad	24	La batería de alto voltaje	60
Desconectar el encendido	26	Indicaciones de peligro	65
Desactivar el sistema de alto voltaje	27	Materiales inflamables	67
Desconectar de la estación de carga (desbloqueo de emergencia)	35	Vehículos de gas natural	68
Desembornar la batería de 12 voltios	36	Climatizador	70
		Depósitos de aire comprimido	70

Materiales inflamables 70

6. En caso de incendio 71

Incendio del vehículo 72

Incendio de vehículos de alto voltaje 73

Incendio de vehículos de gas 75

7. En caso de inmersión 76

En caso de inmersión de un vehículo 77

En caso de inmersión de un vehículo de alto voltaje 77

En caso de inmersión de un vehículo de gas natural 77

8. Remolque/transporte/almacenamiento 78

Rescate de vehículos siniestrados 79

Rescate de vehículos de alto voltaje siniestrados de una zona de peligro 80

Rescate de vehículos de gas natural siniestrados de una zona de peligro 82

9. Información adicional importante 83

Airbag 84

Generadores de gas para los airbags 89

Pretensores de los cinturones 89

Sistema de protección antivuelco 93

Capó delantero activo 94

Fuentes, más información 94

10. Explicación de los pictogramas utilizados 95

Índice de abreviaturas

BEV	Battery Electric Vehicle, vehículo eléctrico de batería	ISO	International Organization for Standardization, organización internacional de normalización
CA	Corriente alterna	LPG	Liquefied Natural Gas, gas licuado del petróleo (GLP)
CC	Corriente continua	MHEV	Mild Hybrid Electric Vehicle, vehículo eléctrico semihíbrido
CO ₂	Dióxido de carbono	PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle, vehículo con sistema de propulsión híbrida, cuya batería se puede cargar mediante el motor de combustión o mediante un conector de carga.
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (seguro social alemán de accidentes)	Pkw	Vehículo de turismo (del alemán "Personenkraftwagen")
e-tron	Modelos de Audi con motor eléctrico	PWR	Rectificador de impulsos
FBFHB	Fachbereich Feuerwehr-Hilfeleistung-Brandschutz (área de bomberos, ayuda y protección contra incendios)	quattro	Modelos de Audi con tracción total
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle, vehículo con pila de combustible	TDI	Modelos de Audi con motor de combustión diésel
GNC	Gas Natural Comprimido	TFSI e	Modelos de Audi con sistema de propulsión híbrida de gasolina (PHEV)
g-tron	Modelos de Audi con motor de gas natural (GNC)	TFSI	Modelos de Audi con motor de combustión de gasolina VDA Verband Deutscher Automobilhersteller (Asociación de Fabricantes Alemanes de Automóviles)
HEV	Hybrid Electric Vehicle, vehículo eléctrico híbrido		
IEC	International Electrotechnical Commission, Comisión Electrotécnica Internacional		

Preámbulo

Conductor, vehículo y entorno: estos son los factores que, combinados, son decisivos para la seguridad en la circulación vial.

En una situación de accidente, el vehículo tiene que cumplir además, entre otras, las siguientes funciones:

- Garantizar un espacio de supervivencia mediante una celda rígida para los ocupantes
- Degradar la energía de la colisión mediante sistemas estructurales y elementos inteligentes
- Proteger eficazmente a los ocupantes mediante un sistema de retención optimizado compuesto por airbags y cinturones de seguridad con pretensores y limitadores de la fuerza
- Minimizar mediante dispositivos de seguridad los peligros que entrañan los medios operativos o los componentes propulsores

Los vehículos de Audi han demostrado en pruebas internacionales que se encuentran entre los vehículos más seguros. Sin embargo, no se pueden descartar accidentes y las lesiones que estos conllevan. Por ello, es imprescindible que exista una cadena de rescate corta, rápida y efectiva.

Este manual se ha elaborado conforme a la norma ISO 17840 y pretende ayudar a los servicios de rescate y salvamento en el cumplimiento de sus tareas

con la información necesaria sobre las técnicas y tecnologías utilizadas en los vehículos de Audi.

Las innovaciones técnicas, como los materiales nuevos o las nuevas tecnologías de propulsión, hacen que se tengan que adaptar los procedimientos para rescatar a personas de vehículos siniestrados.

Por lo general, los procesos y procedimientos están regulados en los diferentes países del mundo por instrucciones o directrices del legislador o las propias organizaciones de rescate. Por lo tanto, las indicaciones acerca de la forma de proceder que figuran en este manual de rescate solo se deberán considerar como recomendaciones.

Esta información está destinada especialmente para la formación y el perfeccionamiento de los servicios de rescate y salvamento. Para la ejecución de los trabajos en el lugar de la intervención hay disponibles hojas de rescate para los vehículos de Audi.

Encontrará las ediciones actualizadas en www.audi.com/rescue.

0. Hoja/hojas de rescate

0. Hoja/hojas de rescate

Audi ofrece hojas de rescate para todos los modelos y versiones de vehículos.

La marca Audi proporciona información para el rescate en caso de accidente para todos los modelos. Las diferentes hojas de rescate se pueden descargar directamente en www.audi.com/de/rescue.html. Después de seleccionar la hoja de rescate, se puede seleccionar el idioma deseado.

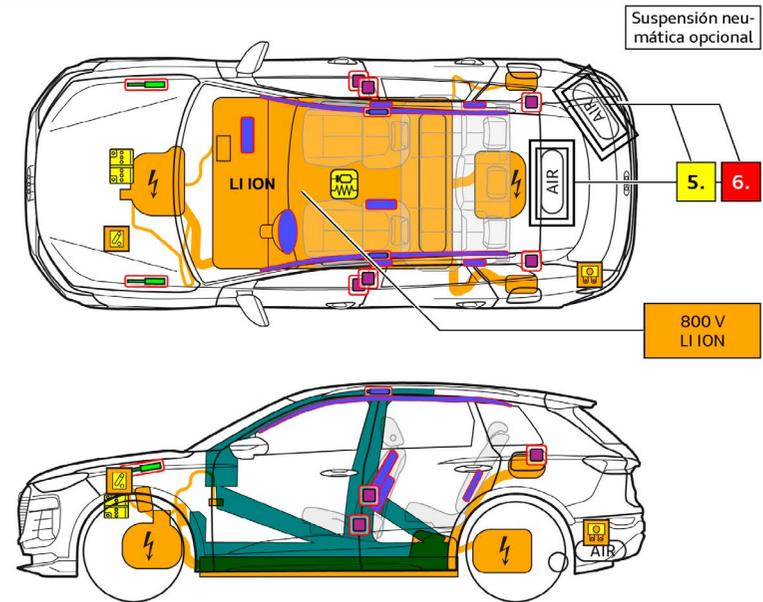
La ilustración contigua muestra, a modo de ejemplo, la primera página de la hoja de rescate del Audi Q6 e-tron conforme a la norma ISO 17840-1:2022.

Las hojas de rescate de todos los vehículos lanzados al mercado a partir de 2020 se han elaborado conforme a la norma ISO 17840. Las hojas de rescate para los vehículos anteriores a esta fecha se han elaborado siguiendo el diseño del fabricante.

A partir de 2023 todas las hojas de rescate nuevas se publican en todos los idiomas europeos.



Audi Q6 / SQ6 e-tron
SUV, a partir de 2024
vehículo de 5 puertas, 5 plazas



	Airbag		Generador de gas		Pretensores de los cinturones de seguridad		Módulo de control SRS		Amortiguador de gas / Muelle precargado
	Zona de alta resistencia		Batería de bajo voltaje		Batería de alto voltaje		Cableado de alto voltaje		Dispositivo de bajo voltaje que desconecta el alto voltaje
	Caja de fusibles para la desactivación del sistema de alto voltaje		Componente de alto voltaje		AIR	Depósito de aire		Zona que necesita una atención particular	

Información adicional

Número del documento

Versión

Página

Ámbito de aplicación

Este manual para los servicios de rescate y salvamento es válido para todos los vehículos de la marca Audi.

La gama de modelos es sumamente variada, abarcando desde vehículos compactos hasta vehículos deportivos, e incluye vehículos con motores de gasolina o gasóleo, así como motores de gas natural, híbridos o totalmente eléctricos. En esta página y en las siguientes se ilustran, a modo de ejemplo, los modelos actuales más importantes de Audi.

La gama actual de modelos de Audi puede consultarse también en la página web www.audi.de. La gama de modelos puede variar de las variantes mostradas en función del país.

Identificación de los tipos de propulsión



Vehículo con combustibles líquidos de clase 2



Vehículo con combustibles líquidos de clase 1



Vehículo con motor de GNC



Vehículo híbrido eléctrico con combustibles líquidos de clase 2



Vehículo eléctrico

Los tipos de propulsión específicos de los vehículos vienen descritos en las hojas de rescate.

Ejemplo de la gama de modelos de Audi

A1



A1 Sportback, A1 allstreet

A3



A3/S3/RS 3 Sportback
A3 allstreet



A3/S3/RS 3 berlina

A4

hasta 2024



A4/S4 berlina



A4/S4/RS 4 Avant
A4 allroad quattro

A5

hasta 2024



A5/S5/RS 5 Coupé



A5/S5/RS 5 Sportback



A5/S5 Cabriolet

Ejemplo de la gama de modelos de Audi

A5
a partir de 2024



A5/S5 berlina



A5/S5 Avant

A6
hasta 2024



A6/S6/RS 6 berlina



A6/S6/RS 6 Avant
A6 allroad quattro

A6 e-tron
a partir de 2024



A6/S6 e-tron Sportback



A6/S6 e-tron Avant

A7



A7/S7/RS 7 Sportback

A8



A8/S8



A8 L

Ejemplo de la gama de modelos de Audi

Q2



Q2/SQ2

Q3



Q3/RS Q3



Q3/RS Q3 Sportback

Q4 e-tron



Q4 e-tron



Q4 Sportback e-tron

Q5



Q5/SQ5



Q5/SQ5 Sportback

Q6 e-tron



Q6/SQ6 e-tron

Ejemplo de la gama de modelos de Audi

Q7



Q7/SQ7

Q8



Q8/SQ8/RS Q8

Q8
e-tron

a partir de 2023



Q8/SQ8 e-tron



Q8/SQ8 Sportback e-tron

e-tron

hasta 2023



Audi e-tron (alto voltaje)



Audi e-tron Sportback

e-tron
GT



S/RS e-tron GT

Ejemplo de la gama de modelos de Audi

TT

hasta 2024



TTS/TT RS Coupé



TTS Roadster

R8

hasta 2023



R8 Coupé V10 performance



R8 Spyder V10 performance

1. Identificación/ reconocimiento

Rasgos distintivos de los modelos de Audi

Además del logotipo de Audi con los 4 aros, los diferentes modelos se pueden reconocer por la respectiva forma de la carrocería, el tamaño y el diseño individual del vehículo. También puede ayudar a su identificación el anagrama de la denominación del modelo y la tecnología en la parte trasera del vehículo. Estos anagramas pueden no estar en el vehículo si, al realizar el pedido, se solicitó que se retiraran o se eliminaron posteriormente.

Las ilustraciones de esta página muestran, a modo de ejemplo, la disposición del logotipo y el anagrama.

La gama actual de modelos de Audi puede consultarse también en la página web www.Audi.com.

Logotipo de Audi



Logotipo de Audi en la parrilla del radiador



Logotipo de Audi en el portón trasero

Denominación del modelo



Denominación del modelo en la parte trasera del vehículo



En los modelos nuevos presentados a partir de 2023:
Denominación del modelo y anagrama de la tecnología en el pilar B

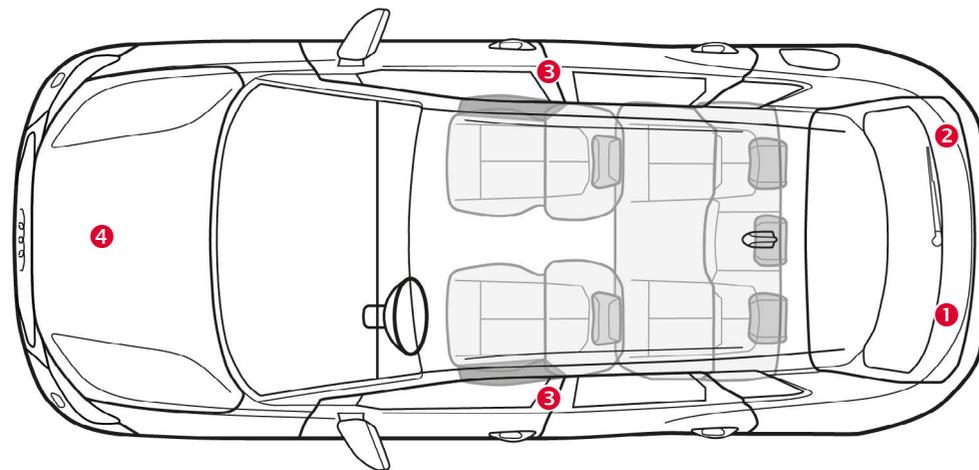


Rasgos distintivos de los vehículos con motor de combustión

Los modelos de Audi con motores de combustión convencionales (gasolina/gasóleo) se pueden identificar por los siguientes rasgos.

Los rasgos distintivos específicos de los vehículos vienen descritos en las hojas de rescate.

Es posible que los anagramas y las denominaciones del modelo no estén en el vehículo.



Rasgos en el vehículo

- 1 Denominación del modelo
- 2 Anagramas específicos del modelo como "TFSI", "TDI" o "quattro"
- 3 En los modelos nuevos presentados a partir de 2023: Denominación del modelo y anagrama de la tecnología en el pilar B
- 4 Anagramas como "TFSI" o "TDI" en la cubierta del motor



Rasgos distintivos de los vehículos de alto voltaje

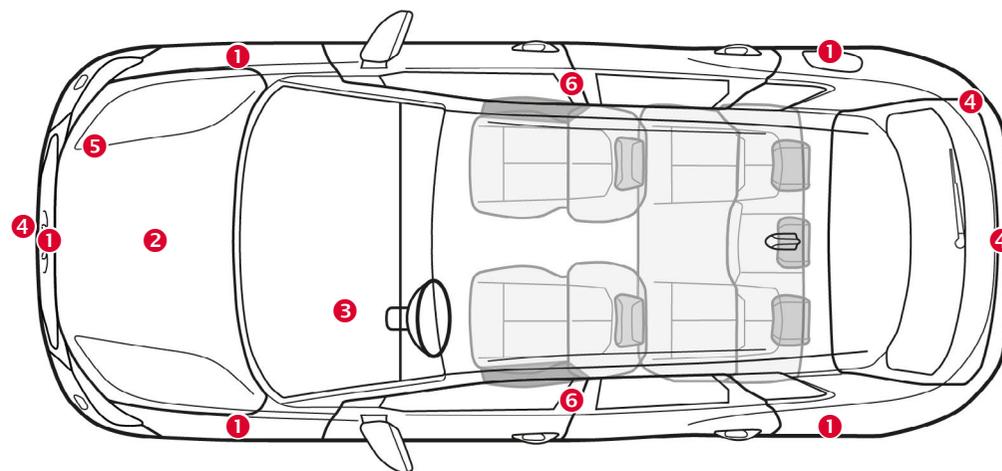
Los modelos de Audi con motor eléctrico de alto voltaje están disponibles como híbridos enchufables (PHEV) o totalmente eléctricos (BEV).



El motor eléctrico no hace ruido. El indicador del cuadro de instrumentos (powermeter) indica si el motor eléctrico está desconectado "OFF" o conectado y listo para el funcionamiento "READY".

Los rasgos distintivos específicos de los vehículos vienen descritos en las hojas de rescate.

Es posible que los anagramas y las denominaciones del modelo no estén en el vehículo.



Rasgos en el vehículo

- 1 Tomas de carga en la parrilla del radiador o en las aletas delanteras o traseras
- 2 Cables de color naranja en el vano motor
- 3 Indicadores específicos de vehículos eléctricos en el cuadro de instrumentos, como indicadores de carga, powermeter "READY" para disposición para circular
- 4 Anagrama "e-tron" y "TFSI e" en el exterior del vehículo
- 5 Adhesivo de advertencia en el vano motor
- 6 En los modelos nuevos presentados a partir de 2023: Denominación del modelo y anagrama de la tecnología en el pilar B

Ejemplos de rasgos distintivos de los vehículos de alto voltaje

Rasgos en el exterior del vehículo

- Denominación del modelo "e-tron" o anagrama de la tecnología "TFSI e": los vehículos de alto voltaje actuales de Audi pueden identificarse por medio del anagrama del modelo "e-tron" (vehículos totalmente eléctricos) o por medio del anagrama de la tecnología "TFSI e" (híbrido enchufable). Los modelos totalmente híbridos anteriores de Audi pueden identificarse por medio del anagrama del modelo "hybrid".
- Toma de carga externa para la batería de alto voltaje: la tapa de carga con toma de carga se encuentra en la aleta o en el lateral. En el A3 e-tron (de 2014 a 2020), la tapa de carga está integrada en la parrilla del radiador detrás de los aros de Audi.
- Identificación "E" en la matrícula (solo en Alemania y únicamente si el cliente lo ha pedido)

Denominación del modelo y anagrama de la tecnología



Anagrama "e-tron" en el portón trasero



Anagrama "TFSI e" en el portón trasero de los modelos híbridos enchufables

Denominación del modelo y anagrama de la tecnología



En los modelos nuevos presentados a partir de 2023:

Denominación del modelo y anagrama de la tecnología "e-tron" o "TFSI e" en el pilar B



Anagrama "e-tron" en el frontal/la trasera o el lateral del vehículo



Anagrama "hybrid" en el portón trasero en los modelos totalmente híbridos anteriores

Los anagramas de la denominación del modelo y de la tecnología del motor difieren según el modelo y es posible solicitar que no se incluyan. Además, el propietario del vehículo podría haberlos retirado.

Toma de carga en los vehículos de alto voltaje



Toma de carga "e-tron" en la aleta o en el panel lateral (posible en ambos lados)



Toma de carga A6 "TFSI e" en la parte posterior del lateral

Clasificación de las variantes de electrificación

En el caso de un accidente, los vehículos electrificados representan una serie de peligros distintos a los de los vehículos con motores convencionales para los servicios de rescate y salvamento. Por ello es importante que puedan identificar estos vehículos a tiempo en sus intervenciones.

Audi ofrece diferentes variantes de electrificación que se diferencian por la fuente primaria de energía, la tensión, el tipo de motor propulsor y la autonomía eléctrica.

Se distingue entre las siguientes variantes sin toma de carga externa:

- Vehículo eléctrico semihíbrido (MHEV por sus siglas en inglés)
- Vehículo eléctrico totalmente híbrido (HEV por sus siglas en inglés)

Y las variantes con toma de carga externa:

- Vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV por sus siglas en inglés)
- Vehículo eléctrico de batería (BEV por sus siglas en inglés)

	Semihíbrido (MHEV)	Híbrido completo (HEV)	Híbrido enchufable (PHEV)	Vehículo eléctrico de batería (BEV)
Tensión	12-48 V	200-300 V	300-450 V	300-950 V
Motor eléctrico	10-15 kW	20-50 kW	60-120 kW	> 150 kW
Autonomía de la conducción en modo eléctrico		Aprox. 3 km	Aprox. 50-100 km	> 200 km
Fuente de energía				
Ejemplos	A3 A4 A5 A6 A7 A8 Q5 Q7 Q8	Q5 hybrid A6 hybrid A8 hybrid	A3 TFSI e Q7, Q8 TFSI e Q5 TFSI e A6, A7, A8 TFSI e	e-tron Q4 e-tron Q6 e-tron Q8 e-tron e-tron GT

En la tabla se muestran los diferentes sistemas de electrificación. Los vehículos semihíbridos (MHEV) con tensiones de la red de a bordo de hasta 48 voltios no son vehículos de alto voltaje. Estos vehículos tampoco se diferencian externamente de los correspondientes modelos de vehículos Audi convencionales.

Todas las demás variantes que se muestran son vehículos de alto voltaje.

Leyenda de fuentes de energía



Combustibles convencionales como gasolina y gasóleo



Funcionamiento a batería



Funcionamiento a batería con posibilidad de carga mediante toma de corriente



Vehículos con motor de gas natural de Audi

Los vehículos con motor de gas natural se diferencian en algunos aspectos de los vehículos convencionales. Por ese motivo es importante identificar estos vehículos durante la intervención de rescate a fin de poder valorar los peligros en el lugar de la intervención y adoptar medidas adecuadas.

Audi ofrece diferentes modelos de vehículo con motores combinados de gasolina y gas natural.

Los vehículos de gas natural de Audi, además de varios depósitos de gas natural, cuentan también con un pequeño depósito de gasolina.



¡El gas natural (denominado también GNC - gas natural comprimido) no debe confundirse con el gas licuado (denominado también GLP - gas licuado del petróleo)! El gas licuado y los sistemas de gas licuado se diferencian del gas natural y de los sistemas de gas natural en sus características fundamentales.

Rasgos distintivos de los vehículos de gas natural

Rasgos en el exterior del vehículo

- Denominación del modelo o anagrama de la tecnología "g-tron"
- Toma externa de gas natural, integrada junto a la boca de llenado del depósito

Rasgos distintivos de los vehículos de gas natural



Anagrama "g-tron" en el portón trasero



Toma de gas natural en la boca de llenado del depósito



Anagrama "g-tron" en el vano motor

2. Inmovilización/ estabilización/ elevación

La estabilización o inmovilización de un vehículo reduce los peligros derivados de un movimiento indeseado del mismo tras un accidente.

Los modernos sistemas de los vehículos, como la función "Start-Stop", los asistentes de arranque (tecla HOLD) o los nuevos sistemas de propulsión silenciosos transmiten la impresión de que el vehículo está apagado.

Dependiendo de la situación del accidente, estos sistemas podrían producir el arranque y desplazamiento indeseados del vehículo.

Por ello, se recomienda asegurar el estado "OFF" del encendido o del powermeter (indicador de potencia) antes de iniciar los trabajos de rescate. Encontrará más información al respecto en el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad.*

Dependiendo de la situación, también se recomienda afianzar el vehículo para evitar desplazamientos indeseados (que salga rodando, que vuelque o que resbale) mediante cuñas, estructuras adecuadas o eslingas.

Con la batería de 12 voltios desembornada están desconectadas todas las funciones de la red de a bordo (especialmente los intermitentes de emergencia y el ajuste eléctrico de los asientos).

Tener también en cuenta la información del capítulo 4. *Acceso a los ocupantes* y del capítulo 9. *Información adicional importante.*



¡En algunos vehículos Audi, el sistema de propulsión se desconecta automáticamente al detectarse un accidente en el que se haya producido un disparo de airbags!



¡En los vehículos de alto voltaje se debería desconectar siempre un punto de corte de alto voltaje accesible para establecer el estado sin tensión del sistema de alto voltaje! Véase también el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad.*

En las hojas de rescate específicas de los vehículos se describe el procedimiento recomendado.

Inmovilizar el vehículo para evitar que salga rodando

Los modelos de Audi están equipados con una caja de cambios manual o con un cambio automático.

Para evitar que el vehículo salga rodando o para asegurarlo contra un arranque involuntario, en los vehículos con caja de cambios manual deberá colocarse, en primer lugar, la palanca selectora en la posición de "punto muerto", mientras que en los vehículos con cambio automático, la palanca selectora debe situarse en la posición "P". En los vehículos automáticos sin palanca selectora, debe pulsarse la tecla "P".



Vehículo con cambio automático y palanca selectora: colocar la palanca selectora en la posición "P".



Vehículo con cambio automático sin palanca selectora: pulsar la tecla "P".



Vehículo con cambio automático sin palanca selectora: pulsar la tecla "P".

En segundo lugar debe localizarse y accionarse el freno de estacionamiento mecánico o eléctrico. El interruptor del freno de estacionamiento eléctrico se encuentra, por lo general, detrás del tablero de instrumentos, o junto al mismo, y se acciona "tirando" de él.



Interruptor del freno de estacionamiento eléctrico

Elevar el vehículo

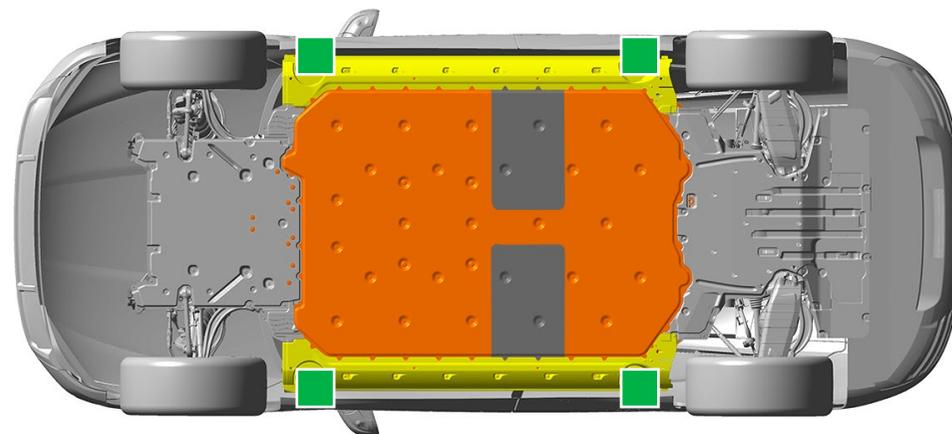
Para el rescate de personas heridas puede ser necesario elevar el vehículo. En estos casos, asegurarse de no dañar, en la medida de lo posible, piezas sensibles como la batería de alto voltaje, la transmisión, el depósito de combustible o el sistema de escape.



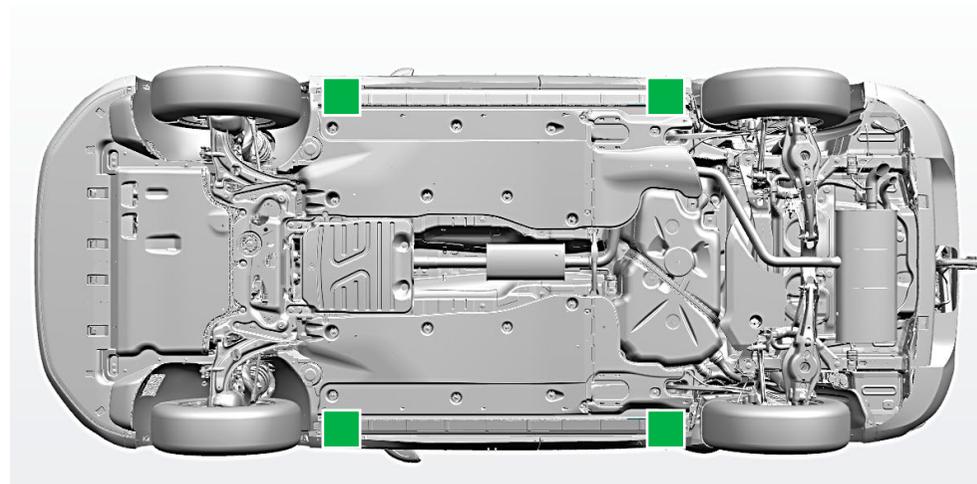
En vehículos que hayan resultado dañados debido a un accidente, los servicios de rescate y salvamento decidirán in situ por qué puntos se puede elevar el vehículo.

Los puntos específicos del vehículo para elevarlo vienen indicados en las hojas de rescate.

Si es posible, elevar el vehículo por los puntos señalados.



Puntos de elevación adecuados en el Audi e-tron GT a modo de ejemplo.



Puntos de elevación adecuados en el Audi A5 a modo de ejemplo.

■ Puntos de elevación adecuados

■ Batería de alto voltaje

3. Control de riesgos directos/ normas de seguridad

La identificación y eliminación de peligros que podrían ocasionar lesiones o ser mortales desempeñan un papel fundamental en las situaciones peligrosas. Este capítulo describe las medidas preventivas adecuadas que reducen al mínimo los peligros para las personas accidentadas y los servicios de rescate.

En los accidentes en los que se dispara un airbag, el sistema de alto voltaje y la red de a bordo de 48 voltios se desactivan automáticamente. El sistema de alto voltaje queda sin tensión aprox. 20 segundos después de desactivarlo.



**Utilizar vestimenta de protección adecuada, ya que podrían salirse líquidos o gases que podrían ocasionar lesiones o explosiones.
Intentar evitar el contacto con estas sustancias durante los trabajos de rescate y salvamento.**

En situaciones peligrosas se recomienda la siguiente forma de proceder:

1. Advertir al entorno de los peligros (activar los intermitentes de emergencia, activación automática después de un accidente)
2. Inmovilizar el vehículo, véase el capítulo 2. Inmovilización/estabilización/elevación
3. Control de riesgos directos
Desconectar el encendido
4. Establecer el estado sin tensión de las redes de a bordo
Desactivar el sistema de alto voltaje
Desembornar la batería de 12 voltios
Desembornar la batería de 48 voltios

Desconectar el encendido

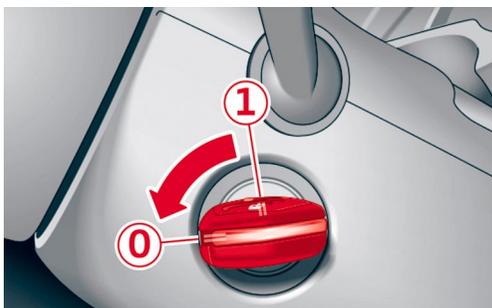
En los vehículos con cerradura de encendido, el encendido se desconecta girando la llave de contacto hacia el ocupante a la "posición 0", según se muestra en la imagen.

Los vehículos con llave de confort no cuentan con una cerradura de encendido convencional. El conductor únicamente debe llevar consigo la llave del vehículo (Keyless Entry y Keyless Go).

Con la tecla "START-ENGINE-STOP" se conecta y desconecta el encendido y se arranca y para el motor.

La tecla "START-ENGINE-STOP" está situada en la consola central o en el tablero de instrumentos.

En algunos vehículos, el encendido se conecta en cuanto el conductor entra en el vehículo con la llave y pisa el freno o cierra la puerta del conductor.



Vehículo con cerradura de encendido



Tecla "START-ENGINE-STOP"



En los vehículos con motor de alto voltaje la máquina eléctrica no hace ruido. El indicador del cuadro de instrumentos (powermeter) indica si el motor eléctrico está listo para el funcionamiento "READY" o desconectado "OFF".



¡Pulsando la tecla "START-ENGINE-STOP" y pisando al mismo tiempo el pedal del freno, los vehículos pueden cambiar al modo de sistema de propulsión conectado!
¡Tener en cuenta la información en las hojas de rescate!



En algunos vehículos, el sistema de propulsión se activa en cuanto se pisa el pedal del freno y, al mismo tiempo, se selecciona una posición del cambio.



En lugar de una llave de contacto, también se puede utilizar una tarjeta inteligente o la aplicación del smartphone.
¡Una vez desconectado el encendido, alejar del vehículo la llave de contacto, la tarjeta inteligente o el smartphone para impedir que el encendido vuelva a conectarse involuntariamente! ¡Para ello debe mantenerse una distancia mínima de 5 m!





Desactivar el sistema de alto voltaje

Los modelos de Audi con sistema de propulsión eléctrica de batería (BEV) o sistema de propulsión híbrida enchufable (PHEV) están equipados con un sistema de alto voltaje con una tensión superior a 300 voltios.

En el caso de accidentes en los que se disparan los airbag, el sistema de alto voltaje se desactiva automáticamente. El sistema de alto voltaje queda sin tensión aprox. 20 segundos después de la desactivación y se desconecta de modo irreversible de la batería de alto voltaje.

Para todos los demás casos se puede utilizar un punto de corte para rescate para desactivar el sistema de alto voltaje. La utilización del punto de corte para rescate evita concretamente una reconexión.

Por lo general, hay disponibles al menos dos puntos de corte para rescate: uno en la parte delantera del vehículo y otro en el habitáculo o en el maletero. De este modo, independientemente del tipo de accidente, podrá accederse al menos a uno de ellos.

Estos puntos de corte para rescate señalizados con banderitas amarillas conducen solo la tensión de la red de a bordo de 12 V y, por lo tanto, los servicios de rescate pueden desconectarlos sin peligro siguiendo el procedimiento descrito en la banderita.



La desconexión de un punto de corte para rescate señalado desactiva solo el sistema de alto voltaje. Los sistemas de seguridad como los airbags o los pretensores de los cinturones continúan recibiendo tensión a través de la red de a bordo de 12 voltios.



En los vehículos con motor de alto voltaje la máquina eléctrica no hace ruido. Por ese motivo, en los vehículos de alto voltaje es particularmente importante desactivar el vehículo para impedir una reconexión.



Incluso después de la desactivación del sistema de alto voltaje continúa habiendo tensión en la batería de alto voltaje. Por ello, no dañar ni abrir la batería de alto voltaje durante los trabajos de rescate.



¡No tocar los componentes de alto voltaje dañados y, dado el caso, cubrirlos con medios auxiliares adecuados!
¡Utilizar un equipo de protección personal que cumpla la normativa local!

La posición de los puntos de corte para rescate y el procedimiento para desactivar el vehículo vienen descritos en las hojas de rescate de Audi.

En el lugar del accidente

Dependiendo de la situación del accidente pueden haberse disparado sistemas de retención o airbags. El director de operaciones en el lugar del accidente decidirá cómo continuar el rescate y salvamento.



Una formación de humo rápida o intensa en el vehículo siniestrado puede apuntar a una reacción térmica de la batería de alto voltaje, véase también Incendio de vehículos de alto voltaje.

Accidente leve

A primera vista no se ven daños y los sistemas de retención no se han disparado. Procedimiento recomendado:

1. Advertir al entorno sobre los peligros.
Activar los intermitentes de emergencia.
2. Inmovilizar los vehículos
(véase el capítulo 2. Inmovilización/estabilización/elevación).
3. Desactivar el sistema de alto voltaje mediante un punto de corte para rescate.

Accidente grave

Los sistemas de retención se han activado, y los airbags se han disparado. A primera vista no se detecta ningún daño en la batería de alto voltaje. Procedimiento recomendado:

1. Advertir al entorno sobre los peligros.
Activar los intermitentes de emergencia.
2. Inmovilizar los vehículos
(véase el capítulo 2. Inmovilización/estabilización/elevación).
3. El sistema de alto voltaje se ha desactivado automáticamente.



Un daño o una deformación en la batería de alto voltaje del vehículo siniestrado puede apuntar a una reacción térmica de la batería de alto voltaje, véase también Incendio de vehículos de alto voltaje.

Dependiendo de la situación del accidente, puede ser necesario desactivar de forma manual el sistema de alto voltaje en un punto de corte para rescate.

Vehículo aparcado o detenido

Cuando un vehículo que se encuentra aparcado resulta dañado por un accidente, no suele dispararse, por lo general, ningún sistema de retención o airbag. El sistema de alto voltaje no se desactiva automáticamente. Cuando el encendido está desconectado, no se pueden visualizar avisos en el tablero de instrumentos. Procedimiento recomendado:

1. Desactivar el sistema de alto voltaje extrayendo el fusible del portafusibles.

Vehículo en la estación de carga

Cuando un vehículo que se encuentra cargando resulta dañado por un accidente, no suele dispararse, por lo general, ningún sistema de retención o airbag. El sistema de alto voltaje no se desactiva automáticamente. Cuando el encendido está desconectado, no se pueden visualizar avisos en el tablero de instrumentos. Procedimiento recomendado:

1. Desacoplar el cable de carga de forma normal (véase el manual de instrucciones del vehículo).
2. Alternativamente Desconectar de la estación de carga (desbloqueo de emergencia)

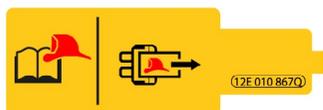
3. Control de riesgos directos/normas de seguridad

Los componentes de alto voltaje están señalizados con etiquetas de advertencia, véase también **Rasgos distintivos de los vehículos de alto voltaje**. Los cables de alto voltaje son de color naranja.

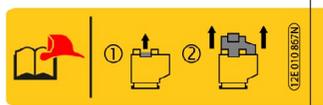
Señalización de los puntos de corte para rescate

Los puntos de corte para rescate que desactivan el sistema de alto voltaje están señalizados de forma estandarizada en todos los modelos del Grupo Volkswagen. Los pictogramas de las etiquetas explican la forma de proceder. Hasta el año 2022 las etiquetas se confeccionaban siguiendo unos criterios propios y se colocaban en los modelos. A partir de 2023, se utilizan etiquetas nuevas, acordadas con EURO NCAP. Estas etiquetas se utilizarán también en el futuro en todos los modelos de Audi.

Señalización anterior



Señalización del punto de corte para rescate en el habitáculo (extraer el fusible del porta-fusibles)



Identificación del punto de corte para rescate en el vano motor (apertura del conector de mantenimiento)



Señalización del punto de corte para rescate en el maletero o en la parte trasera del vehículo (cortar el cable marcado)

Nueva señalización a partir de 2023



Señalización del punto de corte para rescate en el habitáculo (extraer el fusible del porta-fusibles)



Identificación del punto de corte para rescate en el vano motor (apertura del conector de mantenimiento)



Señalización del punto de corte para rescate en el maletero o en la parte trasera del vehículo (cortar el cable marcado)



Desconexión de la red de alto voltaje del vehículo



En los vehículos con motor de alto voltaje la máquina eléctrica no hace ruido. El indicador del cuadro de instrumentos (powermeter) indica si el motor eléctrico está desconectado "OFF" o conectado y listo para el funcionamiento "READY". Tener en cuenta la información de las respectivas hojas de rescate.

En los modelos actuales de Audi hay al menos dos puntos de corte. Hay uno montado en la parte delantera del vehículo y otro en el portafusibles. En algunos vehículos hay adicionalmente un tercer punto de corte en la parte trasera del vehículo.

Dependiendo del tipo y el equipamiento del vehículo pueden variar los procedimientos. Cómo llevar a cabo la desactivación dependerá de las condiciones del accidente y del equipamiento del vehículo.

Únicamente se tendrá una máxima seguridad sobre si el vehículo y, sobre todo, el sistema de alto voltaje están desactivados cuando se haya desconectado un punto de corte para rescate previsto por el fabricante y desembornado la batería de la red de a bordo de 12 voltios.

Utilizar dispositivos de rescate cerca de componentes de alto voltaje con precaución y cuidado

Independientemente de si se trata de un vehículo híbrido o eléctrico, los siguientes puntos tienen validez general en una intervención de rescate en vehículos de alto voltaje.



Si se manipulan de forma inadecuada los componentes de alto voltaje, existe peligro de muerte debido a la alta tensión y el posible flujo de corriente que puede atravesar el cuerpo humano.



No se realizarán trabajos en los componentes de alto voltaje que presenten daños considerables. Adicionalmente se debería desconectar uno de los puntos de corte para rescate accesible.

Si no se han disparado los airbags, el equipo de rescate y salvamento deberá desactivar el vehículo mediante un punto de corte para rescate. Después de aprox. 20 segundos el sistema de alto voltaje estará sin tensión. Si se han disparado los airbags, ya ha tenido lugar la desconexión del sistema de alto voltaje y ya no será necesario tener que esperar un tiempo para que los equipos de rescate y salvamento puedan iniciar sus trabajos.



Incluso después de la desactivación del sistema de alto voltaje continúa habiendo energía eléctrica en la batería de alto voltaje. Por ello, no dañar ni abrir la batería de alto voltaje durante los trabajos de rescate. Si la batería de alto voltaje ha resultado dañada en el accidente, evitar el contacto con ella o con los líquidos y vapores que salgan de ella.



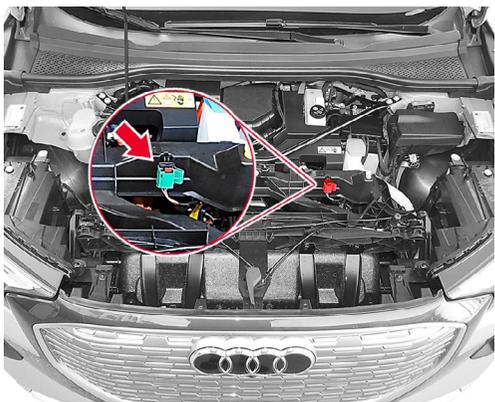
¡No tocar los componentes de alto voltaje dañados y, dado el caso, cubrirlos con medios auxiliares adecuados!
¡Utilizar un equipo de protección personal que cumpla la normativa local!



Punto de corte para rescate en el vano motor

El llamado conector de seguridad Service Disconnect de bajo voltaje del vano motor sirve como punto de corte para rescate para el sistema de alto voltaje en los vehículos híbridos enchufables (PHEV) y los vehículos eléctricos (BEV). El conector tiene una carcasa verde y una pestaña para el desbloqueo. Una etiqueta amarilla en el cable del conector identifica claramente al conector como punto de corte para rescate.

El conector está señalizado con el símbolo "punto de corte para rescate" en la hoja de rescate.



Punto de corte en el vano motor del Audi Q4 e-tron

Procedimiento para la desactivación del sistema de alto voltaje a través del punto de corte para rescate:



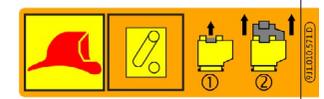
Extraer la pestaña roja



Mantener pulsada la pestaña roja y, al mismo tiempo, extraer el conector negro hasta que encastre.



Etiqueta del punto de corte para rescate en el vano motor



Nueva señalización del punto de corte para rescate en el vano motor a partir de 2023

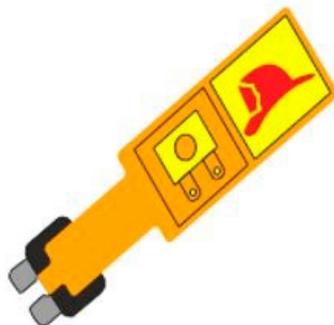
La ubicación de los puntos de corte para rescate y los procedimientos necesarios figuran en las hojas de rescate de Audi.

Punto de corte para rescate en el portafusibles

En el portafusibles (en el habitáculo en la zona del tablero de instrumentos o en el maletero) hay otro punto de corte para rescate; el fusible correspondiente está identificado con una banderita amarilla. La desconexión y, con ello, la desactivación del sistema de alto voltaje se realiza extrayendo este fusible señalado de su posición.

También aquí los contactores de carga en la batería de alto voltaje se abren y la desconectan del resto del sistema de alto voltaje, que quedará sin tensión transcurridos 20 segundos.

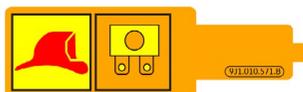
La ubicación de los puntos de corte para rescate y los procedimientos necesarios figuran en las hojas de rescate de Audi.



Punto de corte para rescate en el portafusibles



Etiqueta del punto de corte para rescate en el habitáculo o en el maletero (fusible del portafusibles)



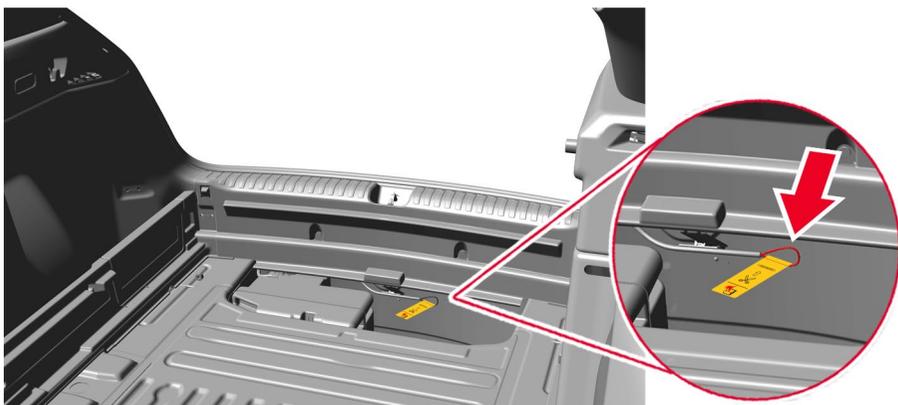
Nueva señalización del punto de corte para rescate en el portafusibles a partir de 2023

3. Control de riesgos directos/normas de seguridad



Punto de corte para rescate en la parte trasera del vehículo

En algunos modelos hay un punto de corte adicional en la parte trasera. Aquí hay que cortar un cable marcado con una banderita amarilla.



Punto de corte en el maletero del Q4 e-tron debajo del suelo, en el borde.
La banderita amarilla señala el punto de corte.

La ubicación de los puntos de corte para rescate y los procedimientos necesarios figuran en las hojas de rescate de Audi.



Etiqueta del punto de corte para rescate en el maletero o en la parte trasera del vehículo



Nueva señalización del punto de corte para rescate en la parte trasera del vehículo a partir de 2023



Conector de seguridad Service Disconnect de alto voltaje en el Q5 hybrid, A6 hybrid, A8 hybrid

Los vehículos híbridos (HEV) Q5 hybrid (2011-2016), A6 hybrid (2012-2015) y A8 hybrid (2012-2017) disponen de un conector de seguridad Service Disconnect de alto voltaje diferente.

Este conector de seguridad Service Disconnect de alto voltaje está situado en el centro del suelo del maletero, debajo de una tapa que debe abrirse. Debajo debe retirarse la tapa de protección de goma naranja. La posición exacta debe consultarse en las hojas de rescate.

En las imágenes se muestra el manejo directo de este conector de seguridad Service Disconnect de alto voltaje. En un primer paso se tira hacia atrás de la palanca, y en un segundo paso se pliega hacia arriba y se extrae hacia arriba.



Tirar de la palanca hacia atrás

Plegar la palanca hacia arriba y extraer el conector hacia arriba.



Desconectar de la estación de carga (desbloqueo de emergencia)

Por lo general, los vehículos de alto voltaje se cargan durante el estacionamiento. Las estaciones de carga pueden encontrarse en aparcamientos públicos, en garajes privados o en columnas de carga o instalaciones de carga públicas.

Los servicios de rescate y salvamento deberán tener en cuenta las particularidades de la infraestructura correspondiente en sus intervenciones de rescate y extinción de incendios para poder evaluar la situación y definir las medidas que deben adoptar.



Para el suministro de energía, las estaciones de carga públicas suelen estar conectadas a la red eléctrica pública de más de 1000 voltios. En este caso, deberán mantenerse distancias de seguridad mayores durante la extinción de incendios.

El procedimiento para el desbloqueo de emergencia del conector de carga en el vehículo viene descrito en las hojas de rescate.

Otra diferencia es el tipo de tensión que se utiliza para la carga. Hay instalaciones que cargan con tensión alterna y otras que cargan con tensión continua. En una instalación con tensión continua (CC) se alimenta la batería directamente a través de la toma de carga. Si la batería de alto voltaje se carga con tensión alterna (CA), el equipo de carga del vehículo asume la función del transformador de tensión.



¡Consultar los planes de intervención regionales y nacionales para los servicios de rescate y salvamento en estaciones de carga públicas!



Las tomas de carga y el aspecto de las estaciones de carga públicas y privadas varían según el fabricante y el país.



Desembornar la batería de 12 voltios

Con el equipamiento cada vez más amplio de los vehículos, aumenta también el número de consumidores eléctricos y, con ello, también la necesidad de más acumuladores de energía.

Esto también tiene consecuencias en las intervenciones de rescate, ya que se tienen que tener en cuenta puntos adicionales, especialmente en la desactivación del sistema eléctrico del vehículo (desconectar el encendido, desembornar las baterías del vehículo).

Con la desactivación del sistema eléctrico del vehículo se reduce, por un lado, el riesgo de incendio por cortocircuitos y, por el otro, el peligro de una activación posterior de los airbags, los pretensores de los cinturones o la protección antivuelco.

En la desactivación del sistema eléctrico del vehículo hay que asegurarse también de desacoplar la alimentación de corriente de posibles remolques y, dado el caso, cubrir los elementos solares del techo corredizo.



Tras desconectar la batería de la red de a bordo de 12 voltios, todos los airbags están desactivados. ¡Los airbags que no se hayan disparado pueden hacerlo por el calor en caso de incendio!

Con la batería de 12 voltios desembornada están desconectadas todas las funciones de la red de a bordo (especialmente los intermitentes de emergencia y el ajuste eléctrico de los asientos).

Tener también en cuenta la información del capítulo 4. Acceso a los ocupantes y del capítulo 9. Información adicional importante.

Dependiendo del tipo y equipamiento del vehículo, puede haber montadas una o varias baterías de 12 voltios.

La posición de la o las baterías de 12 voltios puede consultarse en la hoja de rescate.

Si debiera desembornarse por completo la batería, ha de desconectarse el polo tierra/negativo puesto que, de lo contrario, existe riesgo de cortocircuito. El polo negativo debe protegerse contra un nuevo contacto (aislándolo, atándolo, doblándolo, etc.). Cuando se haya desembornado la batería, deberá comprobarse si el vehículo está realmente sin tensión. El apagado de los intermitentes de emergencia o de la iluminación del habitáculo es un indicador de que es así.

La posición de la o las baterías de 12 voltios se indica en las hojas de rescate.

También en el caso de baterías con elemento de desconexión pirotécnico es preciso desembornar la batería para dejar el vehículo por completo sin corriente.

En los vehículos con 48 voltios o con tecnología de alto voltaje, además de la batería de 12 voltios, también se tiene que desembornar la batería de 48 voltios o desactivar el sistema de alto voltaje para dejar el vehículo completamente sin corriente. Véanse a este respecto las indicaciones de las siguientes páginas.



Desembornar la batería de 48 voltios

Los vehículos modernos disponen de sistemas de propulsión inteligentes y una gran variedad de sistemas de asistencia. En función del modelo y del equipamiento, además de con la red de a bordo de 12 voltios, estos vehículos funcionan también a través de una red de a bordo adicional de 48 voltios con una batería de iones de litio.

Algunos ejemplos de aplicación:

- Estabilización del balanceo
- Función Start-Stop ampliada con ayuda de un alternador de arranque por correa

Estos vehículos pertenecen a la categoría de vehículos eléctricos semihíbridos (MHEV). Los vehículos semihíbridos con tensiones de la red de a bordo de hasta 48 voltios no son vehículos de alto voltaje.



¡Antes de desconectar las baterías, hay que desconectar el encendido!



**¡Al desconectar la batería de 48 voltios, existe riesgo de que se produzca un arco eléctrico!
¡Utilizar un equipo de protección adecuado!**

En los accidentes en los que se disparan los airbags, la red de a bordo de 48 voltios se desactiva automáticamente.

En el resto de los casos, para desactivar la red de a bordo completa, además de la batería de plomo de 12 voltios, también hay que desembornar la batería de iones de litio de 48 voltios.

Aquí rige fundamentalmente:

- 1) ¡Desconectar el encendido antes de desconectar las baterías!
- 2) ¡Tras localizar las baterías (véase la hoja de rescate), desconectar primero el polo negativo de la batería de 12 voltios (véase [Desembornar la batería de 12 voltios](#))!
- 3) ¡A continuación, desembornar la batería de iones de litio de 48 voltios! En este caso se recomienda desenchufar el conector de comunicación antes de desconectar el polo negativo.



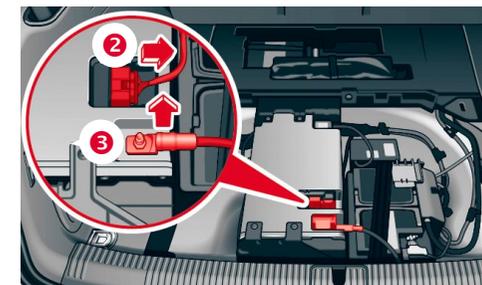
Desembornar la red de a bordo de 48 voltios en el Audi A4 (2020)



Batería de 48 voltios

Batería de 12 voltios

1 Localizar las baterías.



2 Desacoplar el conector del sistema de comunicación.

3 Desembornar el polo negativo de la batería de 48 voltios.

Desembornar la red de a bordo de 48 voltios en el Audi A3 (2020)



- 1 Desplazar hacia atrás el asiento derecho de la parte delantera del habitáculo.
- 2 Retirar la cubierta de la batería.
- 3 Desacoplar todos los conectores.

Los vehículos con tecnología de 48 voltios no se diferencian externamente de las variantes de 12 voltios del modelo correspondiente.

La posición de montaje y el procedimiento para desembornar la batería de 48 voltios vienen descritos en las hojas de rescate.

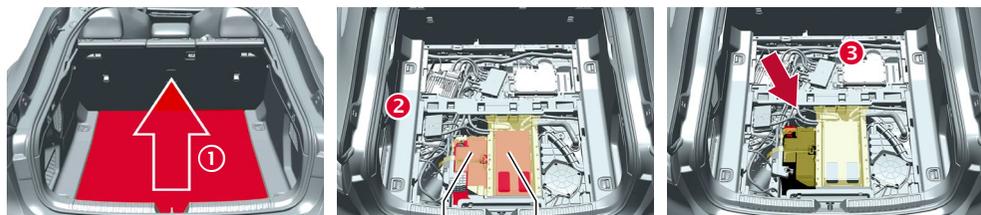
En los modelos de Audi, por lo general, la batería de 48 voltios va montada en el maletero. En el Audi A3 a partir de 2020 la batería de 48 voltios se encuentra en el habitáculo, debajo del asiento delantero derecho.

En los nuevos modelos presentados desde 2023, también se puede desactivar la red de a bordo de 48 voltios de la siguiente manera:

- 1) Desconectar el encendido
- 2) Desembornar la batería de 12 voltios
- 3) Esperar 10 segundos



Desembornar la red de a bordo de 48 voltios en el Audi A5 (2024)



Batería de 12 voltios Batería de 48 voltios

- 1 Levantar el piso del maletero.
- 2 Localizar las baterías.
- 3 Desembornar el polo negativo de la batería de 12 voltios y esperar 10 segundos.



Dispositivos de seguridad en vehículos de gas natural

Los vehículos con motor de gas natural se diferencian en algunos aspectos de los vehículos de gasolina o de gasóleo.

Para los servicios de rescate es importante identificar estas diferencias. En los vehículos de gas natural de Audi, el motor de combustión puede funcionar con gas natural o también con gasolina.

Los depósitos de gas natural en los modelos g-tron de Audi se encuentran en la parte trasera, en la zona inferior del vehículo, y cubiertos parcialmente por revestimientos.

Válvula de cierre del depósito

La válvula de cierre del depósito es una válvula electromagnética que se abre por la unidad de control del motor durante el modo de funcionamiento con gas natural. La válvula se cierra automáticamente con el motor parado, en el modo de funcionamiento con gasolina, en caso de pérdida de la alimentación de tensión y en caso de colisión con activación del pretensor del cinturón y/o de los airbags.

Las válvulas de las bombonas llevan integrado un termofusible, aparte de las válvulas de cierre electromagnéticas, así como un limitador de caudal que evita un escape de gas en caso de una posible rotura de tubería. En la tubería de repostaje a los depósitos de gas hay montada, además, una válvula de retención que evita el retorno del gas de la bombona a la tubería de llenado.

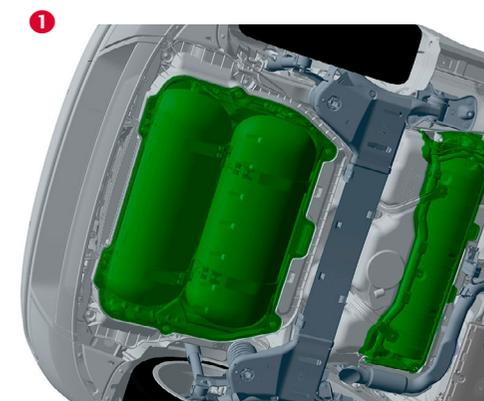
Válvula de cierre manual

La válvula de cierre manual permite cerrar el depósito de gas natural manualmente de forma estanca con una herramienta convencional.

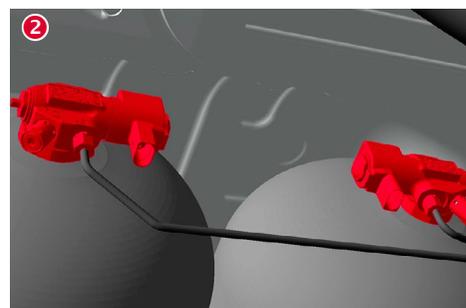
Por motivos de seguridad, la conexión al canal de descarga del termofusible

también está abierta con una válvula de cierre cerrada manualmente.

Las válvulas electromagnéticas para el cierre del depósito interrumpen automáticamente el suministro de gas con el motor parado, en el modo de gasolina o si se produce una colisión.



- 1 Desmontar las cubiertas de los depósitos en los bajos del vehículo. Las cubiertas de los depósitos están marcadas en verde en esta ilustración.



- 2 Localizar las válvulas de cierre de los depósitos de gas.



- 3 Girar la válvula de cierre hasta el tope en el sentido de las agujas del reloj con una llave de boca del 5, unos alicates o una herramienta especial.

3. Control de riesgos directos/normas de seguridad

El procedimiento necesario para cerrar manualmente el depósito de gas viene descrito en las hojas de rescate de Audi.

CNG

Señalización de los depósitos de gas natural comprimido en las hojas de rescate.



Señalización de las válvulas de cierre del gas natural comprimido en las hojas de rescate.

4. Acceso a los ocupantes

Indicaciones generales para la intervención

A Mantener la distancia

Es preciso mantener despejada la zona de actuación de sistemas de seguridad que no se hayan disparado. Esto es válido, en particular, cuando se utilicen dispositivos de rescate pesados o se corten conexiones de cables. En ese momento no debe haber partes del cuerpo ni herramientas en la zona de actuación de los airbags.

Siempre que sea médicamente aceptable, el paciente también debe alejarse de la zona de actuación. Deben cortarse o soltarse los cinturones de seguridad abrochados si los pretensores no se hubieran activado. Si hubiera protecciones antivuelco sin activarse, también deberá despejarse su zona de actuación.

I Explorar el habitáculo

Para determinar el estado de los sistemas de seguridad, al iniciar los trabajos de rescate debe explorarse el habitáculo del vehículo.

Todos los módulos de airbag están identificados con el rótulo "AIRBAG". Por lo general, la identificación se encuentra en el módulo de airbag o cerca del mismo.

Los airbags laterales montados en los respaldos de los asientos están identificados también por medio de una banderita cosida a la funda del respaldo.

Los airbags para la cabeza suelen contar con varias identificaciones en la zona superior de los pilares del vehículo o a lo largo del larguero del techo.

Los pretensores de los cinturones no están identificados. La protección antivuelco solo se utiliza en descapotables y está montada detrás de los reposacabezas traseros. La cubierta de la protección antivuelco está provista de la inscripción "do not cover".

En las hojas de rescate puede consultarse el equipamiento máximo posible de airbags, pretensores de cinturón y, dado el caso, sistemas de protección antivuelco.

¡Las identificaciones de los airbags laterales pueden estar tapadas por el cinturón de seguridad o fundas!

Las posiciones de montaje de los pretensores de los cinturones y de la protección antivuelco pueden consultarse en las hojas de rescate.

R Avisar a los servicios de rescate

Todos los servicios de rescate que trabajen en el vehículo siniestrado deberán recibir información sobre el tipo y el estado de los sistemas de seguridad afectados inmediatamente después de la exploración.

Únicamente así es posible garantizar que se respeten todas las normas de seguridad necesarias durante los trabajos de rescate.

B Gestión de la batería

La mayor parte de los vehículos de Audi están equipados con sistemas de detonación eléctricos para los airbags y también para los pretensores de los cinturones. La unidad de control de los sistemas de seguridad no puede activar eléctricamente los airbags si la alimentación de tensión está interrumpida. Por ese motivo, para desactivar los sistemas de seguridad el vehículo siniestrado debe dejarse sin corriente. El procedimiento para apagar el motor o el sistema de propulsión y desactivar/desembornar las baterías se describe en los capítulos 2 y 3.

La posición de las baterías puede consultarse en las hojas de rescate.

Después de desembornar la batería de 12 voltios, todas las funciones eléctricas (luz, intermitentes de emergencia, regulación eléctrica del asiento/columna de dirección, etc.) están desactivadas. Antes de desembornarla, asegurarse de que ya no se necesitan estas funciones.

A Retirar el guarnecido interior

Independientemente de qué tipo sean, no deben dañarse los generadores de gas de airbags que no se hayan disparado ni los pretensores de cinturones que no se hayan activado.

Esto es importante, en especial, al retirar el techo o al cortar los pilares del vehículo o el pilar B en la zona inferior.

Para asegurar que los pretensores de los cinturones y los generadores de gas no resultan dañados se recomiendan las siguientes opciones:

- Retirar el guarnecido interior:
Antes de cortar los pilares del vehículo debe retirarse el guarnecido interior en la zona de corte prevista. De este modo quedan a la vista los generadores de gas o pretensores de cinturones que pudiera haber, y el recorrido del corte puede efectuarse de tal manera que se eviten los daños. En los vehículos de Audi, los generadores de gas de los airbags para la cabeza están dispuestos simétricamente. Si se conoce la posición de montaje en un lado del vehículo, el generador de gas se encuentra en la misma posición en el otro lado del vehículo.
- Controlar la posición de montaje con la ayuda de las hojas de rescate:
Las hojas de rescate indican, entre otras cosas, la posición de montaje de los generadores de gas y de los pretensores de los cinturones. El uso de los dispositivos de rescate puede planificarse de modo que se impida dañar estos componentes.

G Peligro en los componentes de los airbags

Airbags, pretensores de cinturones y protección antivuelco activados

Si un airbag que se haya disparado dificulta el trabajo, puede apartarse o, en caso necesario, cortarse. El polvo generado al dispararse el airbag o al comprimirse puede provocar una leve irritación de las mucosas y de la piel. El habitáculo del vehículo debe ventilarse en la medida de lo posible. Se recomienda utilizar guantes/gafas de protección. Las partes de la piel sin protección deben lavarse por precaución con agua después de la intervención. Puesto que la zona del generador de gas puede permanecer caliente durante un tiempo, no debe apoyarse sobre un módulo de airbag que se haya disparado.

Airbags, pretensores de cinturones y protección antivuelco no activados

¡No dañar los generadores de gas de airbags que no se hayan disparado! ¡No cortar los módulos de airbags!

- ¡Evitar dañar la unidad de control de los sistemas de seguridad durante los trabajos de rescate! La posición de la unidad de control puede consultarse en las hojas de rescate. Por lo general, la unidad de control está situada en el túnel central, en la zona de la palanca de cambio.
- ¡No colocar objetos sobre módulos de airbags que no se hayan disparado ni sobre la protección antivuelco no activada!
- Evitar la exposición al calor de los módulos de airbags, p. ej., al utilizar sopletes. El generador de gas del airbag tiene una temperatura de ignición espontánea de aprox. 200 °C. Por ese motivo, en los vehículos en llamas, los airbags se disparan tras una exposición prolongada al calor.
- ¡En la medida de lo posible, no dañar los pretensores de cinturones no activados!
- ¡Extremar la precaución al volcar o elevar el vehículo con el encendido conectado y la batería embornada! Dado el caso, puede activarse una protección antivuelco que no se haya disparado.

En el capítulo 9. Información adicional importante se describe qué sistemas de seguridad (airbags, pretensores de cinturones, protección antivuelco, protección activa de peatones) incorporan los vehículos actuales.

4. Acceso a los ocupantes

Durante los trabajos de rescate que se realizan después de un accidente, el acceso a los ocupantes del vehículo es de vital importancia.

Dependiendo de la situación del accidente, los equipos de rescate y salvamento disponen de diferentes posibilidades redundantes de acceso a los ocupantes.

Desbloquear las puertas del vehículo

Las puertas bloqueadas se pueden desbloquear normalmente como sigue:

- Teclas del mando a distancia
- Tecla en el guarnecido interior de la puerta
- Manualmente con la llave del vehículo/opcionalmente Keyless
- Opcionalmente con la aplicación/Keyless Card



Teclas del mando a distancia de la llave del vehículo



Tecla en el guarnecido de la puerta

En el manual de instrucciones o en las hojas de rescate del vehículo se puede consultar información específica sobre el vehículo o el equipamiento.

Tras un accidente con disparo de airbag se desbloquean automáticamente las puertas y el portón trasero del vehículo. Las puertas se pueden abrir tirando con fuerza de la manilla exterior de la puerta.

Manillas de las puertas con servoasistencia eléctrica

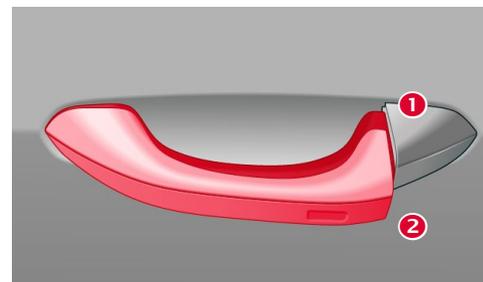
En algunos modelos de Audi (p. ej., Audi A8), el accionamiento de las manillas interiores y exteriores de las puertas es asistido eléctricamente. Las puertas se pueden desbloquear cómodamente sin tener que emplear apenas fuerza.

En caso de accidente con disparo de airbag se desbloquean automáticamente todas las puertas y capós.

En caso de accidentes graves, es posible que se tengan que utilizar herramientas para abrir las puertas.

En la medida de lo posible, utilizar estos dispositivos de confort eléctricos para facilitar el rescate antes de desembornar la batería.

En los vehículos equipados con una cerradura eléctrica de la puerta, los movimientos necesarios para las manillas (exteriores) y los tiradores (interiores) son más reducidos. La cerradura de la puerta tiene dos puntos. Para el manejo normal, basta con tirar de la manilla o el tirador hasta el punto 1 (v. imagen). En el caso de una apertura de emergencia, es necesario tirar hasta el punto 2 (v. la ilustración).



1 Apertura de confort: levantar ligeramente la manilla y abrir la puerta.

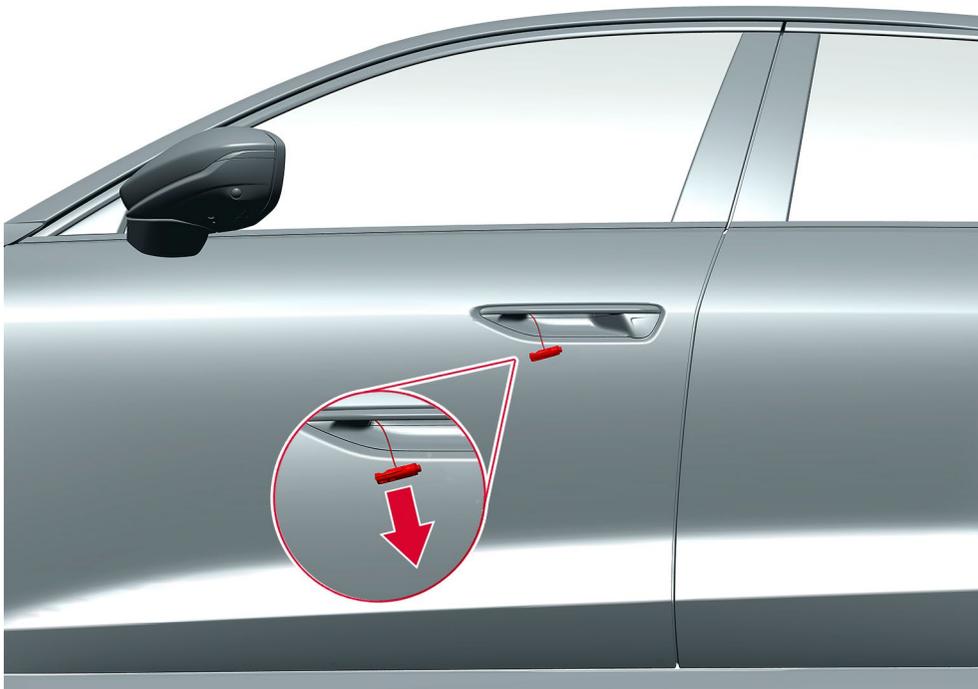
2 Apertura de emergencia: tirar de la manilla hacia fuera empleando más fuerza y abrir la puerta.

Con el seguro para niños activado, no se pueden abrir las puertas de la 2ª fila de asientos desde el interior. Para abrir la puerta desde el interior, se tiene que desactivar primero de forma mecánica o eléctrica el seguro para niños.

Después de un accidente con disparo de airbag, las ventanillas se desplazan a una posición predeterminada en caso de colisión (quedan aprox. 5 cm abiertas). Si es preciso, la ventanilla se puede romper tirando de ella hacia fuera.

Manillas de las puertas con superficie sensora

Los modelos de Audi a partir de 2024 (p. ej., A5) están equipados con manillas de las puertas con sensores. Agarrar la manilla para abrir las puertas.



Tirar del perno expulsado y abrir la puerta.

**En caso de accidentes con disparo de airbag se desbloquean todas las puertas y ya solo se tienen que abrir de forma mecánica.
¡Para ello, tirar del perno expulsado por el extremo del cable!**

4. Acceso a los ocupantes

Acceso a través del portón trasero

Dependiendo de la variante de equipamiento, el portón trasero se puede desbloquear como sigue:



Tecla en el portón trasero



Tecla en el mando a distancia



Pulsador en el guarnecido de la puerta del lado del conductor

La apertura del portón trasero se lleva a cabo accionando el pulsador eléctrico situado en el portón trasero estando este desbloqueado. En algunos modelos también se puede abrir el portón trasero mediante un pulsador que hay en el guarnecido de la puerta del lado del conductor.

En caso de accidente con disparo de airbag se desbloquean automáticamente todas las puertas y capós.

Con la alimentación de 12 voltios interrumpida no se puede abrir el portón trasero aunque esté desbloqueado.

En caso necesario se puede abrir el portón trasero manualmente desde el interior. Tener en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones del vehículo en cuestión.

Refuerzos de la carrocería

Se consigue una gran seguridad para los ocupantes del vehículo, especialmente, mediante una celda para los ocupantes rígida.

En la fabricación de la carrocería de los vehículos se emplean aceros de límite elástico superior y conformados en caliente, paredes de mayor grosor y una estructura de varias chapas. En el rescate de los ocupantes accidentados se deben evitar en primer lugar estas zonas en los vehículos modernos, y se tienen que utilizar herramientas de corte hidráulicas con la correspondiente potencia.



Carrocería con celda para los ocupantes reforzada

En las hojas de rescate específicas de los vehículos figura la información sobre la posición de los refuerzos.



Zona de alta resistencia

Los largueros inferiores

Para reforzar los largueros en los vehículos modernos, se emplean aceros especiales. Estos sirven para aumentar la seguridad en las colisiones laterales, especialmente en los impactos contra un poste.



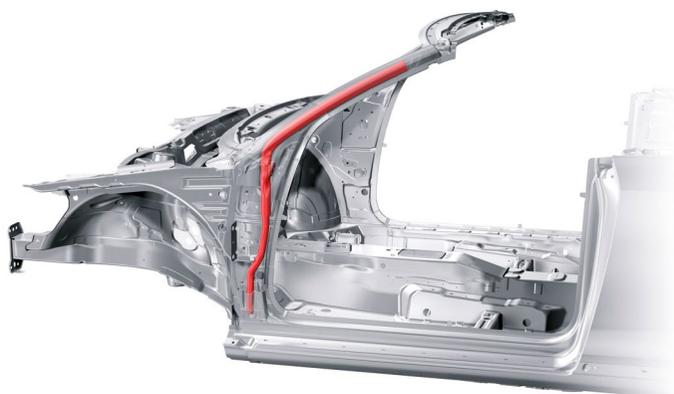
El acero conformado en caliente solo se puede cortar con herramientas de corte potentes.

4. Acceso a los ocupantes

El pilar A

La carrocería se refuerza especialmente en los descapotables para lograr, incluso sin techo, una buena rigidez de la carrocería. Para ello se pueden montar refuerzos de tubo en diferentes puntos del vehículo, entre otros en el pilar A, para mejorar el espacio protegido en caso de vuelco junto con el arco de protección antivuelco.

Dado el caso, se puede abrir el techo de un descapotable (por lo general de lona) de forma convencional o empujándolo hacia arriba con un cilindro de rescate.



Refuerzo del pilar A en un descapotable

El pilar B

El pilar B se refuerza empleando chapas de límite elástico superior y conformadas en caliente, así como una estructura de varias capas. A ello se le suma que los pilares B modernos presentan una mayor sección transversal.

En la zona de alojamiento de la banda del cinturón el pilar B está reforzado adicionalmente por medio del regulador de la altura del cinturón, lo que dificulta su corte. Por eso estas zonas deberían evitarse.



Pilar B con estructura multicapa



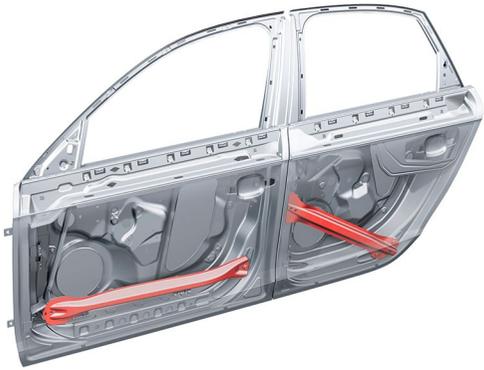
Cortar el pilar A por la zona del refuerzo solo es posible con dispositivos de rescate de gran potencia.

¡En las hojas de rescate se puede consultar la posición de las medidas de refuerzo especiales de los diferentes vehículos!

La zona donde se pueden cortar los pilares de los vehículos con mayor facilidad es la zona situada encima del regulador de la altura del cinturón. El pilar también se puede cortar en la zona inferior. En este caso, ha de tenerse en cuenta que la sección del pilar es muy amplia y que, por lo general, en esta zona se encuentra el pretensor del cinturón.

La protección lateral antichoque

En las puertas hay instalada una protección lateral antichoque. Estos tubos o perfiles están dispuestos de forma horizontal o transversal detrás de las chapas exteriores de las puertas. Los perfiles de alta resistencia se pueden cortar con equipos de corte potentes.



Protección lateral antichoque en las puertas

¡En las hojas de rescate se puede consultar la posición de las medidas de refuerzo especiales de los diferentes vehículos!

Cristales

Las lunas de los vehículos de Audi son cristales de seguridad monocapa y laminados. Para el parabrisas se utiliza cristal de seguridad laminado, y las ventanillas, la luneta y los techos panorámicos son de cristal de seguridad monocapa. De forma opcional, las ventanillas y la luneta pueden ser también de cristal de seguridad laminado.

Cristal de seguridad monocapa

El cristal de seguridad monocapa es un cristal que se ha sometido a un tratamiento térmico y que resiste elevadas cargas. Cuando se excede la carga que puede soportar, se rompe en muchos fragmentos. El cristal de seguridad monocapa se utiliza para las ventanillas, la luneta, el techo corredizo y el techo panorámico.

Los cristales intactos pueden romperse de repente durante los trabajos de rescate en el vehículo. Dependiendo de las condiciones y la envergadura del accidente, deberían retirarse antes los cristales. Se pueden retirar mediante una carga de fuerza puntual, p. ej., con un granete o un martillo de emergencia. Los cristales deberían asegurarse antes.

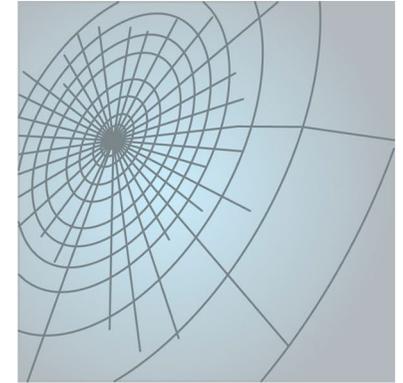
Cristal de seguridad laminado

El cristal de seguridad laminado está formado por dos lunas de cristal y una lámina intermedia. En caso de rotura, las lunas de cristal permanecen en su mayor parte intactas. Se utilizan para el parabrisas y, a veces, para las ventanillas. El parabrisas se pega a la carrocería.

Como el cristal de seguridad laminado no se rompe de forma repentina, solo se tiene que retirar cuando sea necesario para los trabajos de rescate. Este tipo de cristales se puede retirar con sierras especiales para vidrio o herramientas para chapa.



Cristal de seguridad monocapa



Cristal de seguridad laminado

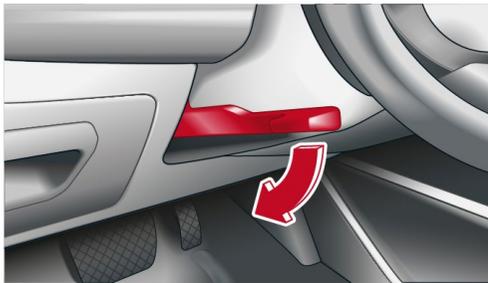


Antes de retirar las lunas de cristal, proteger a los ocupantes de las astillas de cristal.

En las correspondientes hojas de rescate de los modelos más actuales se describen también las indicaciones para las variantes de cristales montadas.

Mecanismos para el ajuste vertical y longitudinal del asiento del conductor y del volante

Los asientos y las columnas de dirección de los modelos de vehículos de Audi se manejan mecánicamente o eléctricamente.



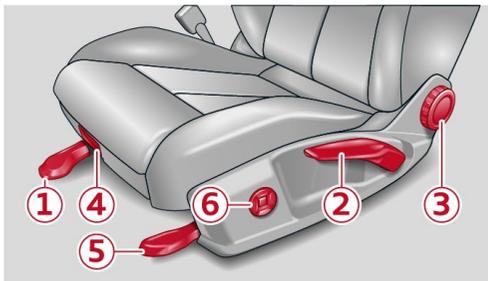
volante

Ajuste manual de la posición del



volante

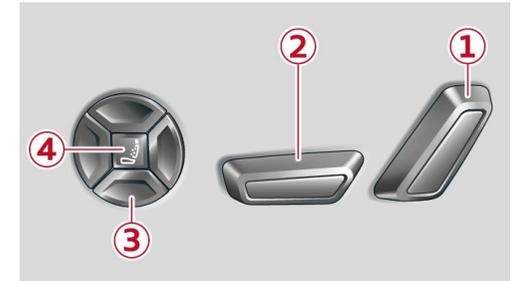
Ajuste eléctrico de la posición del



1 Ajuste longitudinal
2 Ajuste vertical

- 3 Ajuste del respaldo
- 4 Ajuste del apoyo de los muslos
- 5 Ajuste de la inclinación de la superficie de asiento
- 6 Ajuste del apoyo lumbar

- 1 Ajuste del respaldo
- 2 Ajuste longitudinal y vertical
- 3 Ajuste del apoyo lumbar
- 4 Ajuste de la función de masaje



Dispositivos eléctricos de confort

Dependiendo de la serie de modelos y del equipamiento del vehículo, los vehículos de Audi disponen de toda una gama de dispositivos de confort accionados de forma eléctrica, p. ej.:

- puertas eléctricas
- elevelunas eléctricos
- techo corredizo eléctrico
- ajuste eléctrico del asiento
- columna de dirección de ajuste eléctrico
- desbloqueo, apertura y cierre eléctricos del maletero

¡Después de desembornar la(s) batería(s) estos sistemas ya no se pueden accionar!

En caso de accidente con disparo de airbag, se desbloquean automáticamente las puertas, el capó delantero y el portón trasero de accionamiento eléctrico.

En la medida de lo posible, utilizar estos dispositivos de confort eléctricos para facilitar el rescate antes de desembornar la batería.

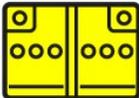
Solo el personal de un taller debería conectar de nuevo la batería a la red de a bordo.

5. Almacene- namiento de energía/líquidos/ gases/sólidos

5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos

Los modelos de Audi llevan una gran cantidad de líquidos y medios operativos. Solo cuando se detecta un peligro durante una intervención, se puede reaccionar de forma adecuada y adoptar las medidas apropiadas para protegerse de él.

Lista con ejemplos posibles de energías/líquidos/gases/sólidos almacenados:



En el caso de una deformación mecánica del sistema de batería, existe el riesgo de una reacción térmica en la batería de alto voltaje. ¡Supervisar la temperatura de la batería de alto voltaje!



En todas las energías que lleva o acumula el vehículo (pre-tensores pirotécnicos de los cinturones, airbags, muelles de gas presurizado, combustibles, gases, etc.) existe el peligro de una descarga expansiva después de un accidente.



Utilizar siempre un equipo de protección adecuado para manejar los líquidos y medios operativos que se salgan.



Vehículos con sistema de alto voltaje

En la tecnología automotriz, al hablar de "alto voltaje" se hace referencia a las siguientes tensiones:

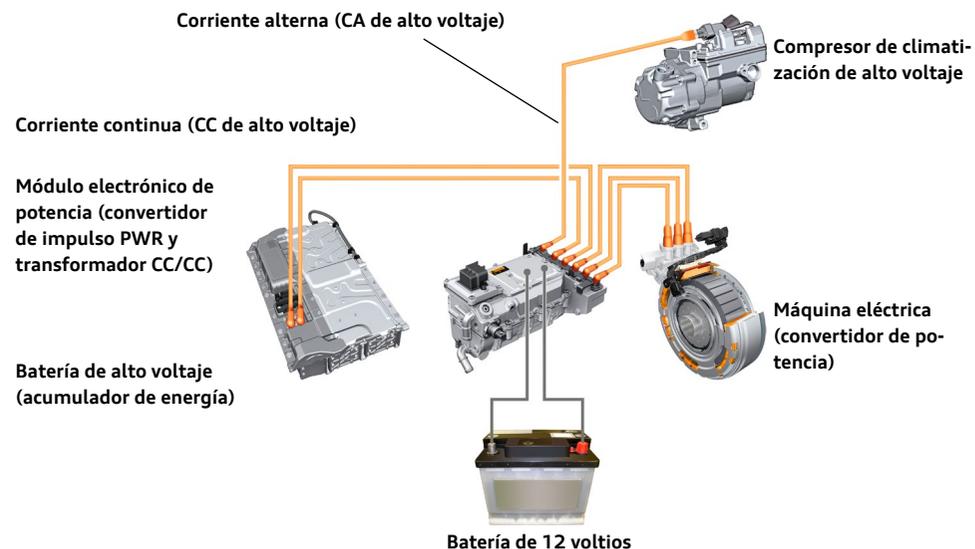
- superior a 60 voltios en el caso de corriente continua (CC)
- superior a 30 voltios en el caso de corriente alterna (CA)

Componentes de alto voltaje

Además de la batería de alto voltaje, de las máquinas eléctricas, de la toma de carga externa y de la unidad de distribución/control de alto voltaje, la denominada electrónica de potencia, existen también diferentes grupos auxiliares como, p. ej., el compresor de climatización de alto voltaje o el calefactor adicional, que funcionan con alto voltaje y que están conectados entre sí mediante cables de alto voltaje. Todos los cables de alto voltaje y las conexiones enchufables de alto voltaje están provistos de un aislamiento de color naranja en las zonas visibles.

Un vehículo puede contar con varias unidades de los componentes indicados. A los demás componentes eléctricos, como la iluminación, la electrónica de a bordo, etc., se les suministra electricidad a través de la red de a bordo de 12 voltios.

Ilustración esquemática de un sistema de alto voltaje:



Las posiciones de los componentes de alto voltaje y el tendido de los cables de alto voltaje se muestran en la hoja de rescate.

Sistema de seguridad de alto voltaje

Los componentes eléctricos del vehículo, como la electrónica de potencia, la máquina eléctrica, la batería de alto voltaje y los grupos auxiliares, p. ej., un compresor de climatización eléctrico, funcionan en rangos de tensión superiores a 60 voltios de tensión continua (CC). Estos componentes se conectan con cables de alto voltaje cuyos aislamientos están identificados con el color de advertencia naranja, ya que el potencial de riesgo es superior al existente en los vehículos convencionales.

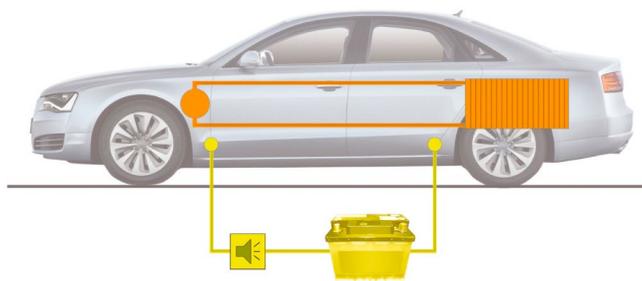
Asimismo, es posible identificar todos los cables con tensión alterna superior a 30 voltios en el color de advertencia naranja. Si se diera un error de aislamiento, por ejemplo, debido a daños externos, el sistema lo detecta. Las posibles reacciones a ello van desde la mera indicación del error de aislamiento hasta la desconexión del sistema completo de alto voltaje.

En caso de manipulación indebida, la tensión elevada del sistema de alto voltaje entraña peligro. Por ese motivo, el vehículo dispone de un concepto de seguridad de gran alcance.

En el siguiente capítulo se explican los principios fundamentales del concepto de seguridad.

Separación galvánica

El sistema de alto voltaje se encuentra galvánicamente separado de la masa del vehículo. Esto implica que entre los componentes activos del sistema de alto voltaje y la carrocería del vehículo no existe una conexión eléctrica directa.



Protección aislante al tacto

El sistema de alto voltaje completo está aislado de la red de 12 voltios y de la carrocería y protegido contra contacto.

Compensación de potencial

Las carcasas metálicas de todos los componentes de alto voltaje están conectadas a la carrocería y conducen tensión. Esto asegura que en caso de fallo tampoco pueda darse una tensión de contacto peligrosa en la carcasa metálica.

Cables de alto voltaje

Todos los cables de alto voltaje están provistos de un aislamiento de color naranja. Este encamisado naranja actúa a modo de señal óptica clara. Los cables de alto voltaje están protegidos contra daños en parte mediante cubiertas adicionales y mangueras.

Detección de cortocircuito

En caso de producirse un cortocircuito o una sobrecorriente, el dispositivo de protección contra sobrecorriente (fusible) se dispara e interrumpe el flujo de corriente.

Descarga de tensiones residuales

En el sistema de alto voltaje, en caso de sufrir un accidente con activación de los pretensores de los cinturones y/o de los airbags o un fallo imprevisto, la conmutación de descarga asegura que el sistema de alto voltaje está sin tensión generalmente después de aprox. 20 segundos.

En el resto de casos, el sistema de alto voltaje puede desactivarse accionando un punto de corte para rescate. También aquí el sistema de alto voltaje está libre de tensión aprox. 20 segundos después de accionar el punto de corte para rescate.

Supervisión del aislamiento

Para la supervisión del aislamiento, esto es, para supervisar si el sistema de alto voltaje está separado de la carrocería, se comprueba regularmente la resistencia de aislamiento del sistema de alto voltaje.

Los fallos se indican mediante un mensaje de advertencia, se notifican al conductor por medio del encendido de una luz amarilla o roja y mediante una señal acústica en el cuadro de instrumentos.

5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos

Desconexión en caso de colisión

En los dos polos de la batería hay un contactor de carga con una desconexión de protección que se cierra durante el funcionamiento del sistema de alto voltaje. Si se produce un accidente con activación de los pretensores de los cinturones y/o de los airbags, la batería de alto voltaje recibe una señal de colisión para abrir los contactores de carga. Los contactores de carga de la batería de alto voltaje se abren, y el sistema de alto voltaje fuera de la batería se descarga. En este caso, las conexiones de alto voltaje de la batería de alto voltaje y de los componentes de alto voltaje están sin tensión. En algunos vehículos, la desconexión tiene lugar después de entrar la señal de colisión a través de un fusible pirotécnico con el que se interrumpe la tensión de la batería de alto voltaje.

Además de la desconexión automática por colisión, las hojas de rescate específicas de vehículos híbridos y eléctricos incluyen información sobre cómo se puede desactivar el sistema de alto voltaje y el vehículo.

¡El sistema de alto voltaje queda sin tensión aprox. 20 segundos después de la desconexión/desactivación!



Si se manipulan de forma inadecuada los componentes de alto voltaje y los cables de alto voltaje, existe peligro de muerte debido a la alta tensión y el posible flujo de corriente que puede atravesar el cuerpo humano.



Incluso después de la desactivación del sistema de alto voltaje continúa habiendo tensión en la batería de alto voltaje. La batería de alto voltaje no debe dañarse ni abrirse. ¡Existe peligro de muerte!



Al trabajar con un dispositivo hidráulico de rescate, al elevar, asegurar, remolcar o arrastrar el vehículo ha de observarse la posición de los componentes de alto voltaje y de los cables de alto voltaje (véase la hoja de rescate específica del vehículo).



¡No tocar, cortar ni abrir los componentes de alto voltaje ni los cables de alto voltaje! ¡Utilizar un equipo de protección adecuado! ¡Cubrir los componentes dañados con elementos adecuados, p. ej., mantas aislantes de protección!



La batería de alto voltaje

Las baterías de alto voltaje son acumuladores recargables. Dependiendo del fabricante y del vehículo, se emplean distintos tipos de baterías. Se diferencian por los componentes químicos utilizados en sus celdas para los ánodos, cátodos y el electrolito, así como por la estructura de la celda (redonda, prismática o plana).

Las baterías de alto voltaje de Audi son baterías de iones de litio. La batería de alto voltaje se coloca en los vehículos en una carcasa estable en zonas protegidas contra la deformación en la mayoría de los casos de colisión. El tamaño y la ubicación de las baterías de alto voltaje varían en función del tipo de vehículo. Un vehículo totalmente eléctrico necesita una batería de alto voltaje más grande que un vehículo híbrido.

Por lo general, en los vehículos eléctricos la batería de alto voltaje está atornillada centrada debajo del vehículo como componente portante de la carrocería. Generalmente, en los vehículos hidráulicos la batería de alto voltaje se encuentra en la zona posterior del vehículo (delante o detrás del eje trasero).

Tanto en los vehículos híbridos como en los eléctricos, la batería de alto voltaje consta de filas de celdas conectadas entre sí formando módulos. Hay varios módulos montados junto con los periféricos en una carcasa metálica. La carcasa está conectada al vehículo por medio de un cable de compensación de potencial.

Todas las baterías de alto voltaje están instaladas en una carcasa estable para proteger las celdas en caso de accidente y para evitar el escape del electrolito de celdas defectuosas.

Según la variante/equipamiento del vehículo, la batería de alto voltaje puede estar formada por varios paquetes de baterías.

Los vehículos eléctricos de Audi disponen de una o varias baterías de 12 voltios además de la batería de alto voltaje.

Debido a la gran variedad de tipos diferentes de baterías con sus variados componentes químicos y debido a la continua evolución de la tecnología de acumuladores, no se pueden detallar en esta guía sus peligros específicos y posibles comportamientos.

En caso de daños o de un sobrecalentamiento de la batería de alto voltaje, pueden darse reacciones químicas exotérmicas (Thermal Runaway). Estas reacciones originan un rápido calentamiento de las celdas de la batería. En este caso, la batería comienza a arder, y se expulsan vapores tóxicos.

Encontrará información importante al respecto en el capítulo 6. *En caso de incendio*. En el capítulo 8. *Remolque/transporte/almacenamiento* también puede encontrar información sobre cómo actuar con la energía acumulada en la batería.

Batería de iones de litio desconectada del vehículo

Si en caso de accidente el acumulador de energía de alto voltaje y/o componentes del mismo se desconectan del vehículo, cabe esperar que se produzca un riesgo eléctrico, químico, mecánico y térmico provocado por el acumulador de energía de alto voltaje.

En este caso han de tenerse en cuenta los siguientes puntos:



¡Evitar tocar en la medida de lo posible las zonas dañadas en el caso de acumuladores de energía de alto voltaje, componentes de alto voltaje o cables de alto voltaje dañados, p. ej., componentes abiertos o cables arrancados!



¡Al trabajar con un dispositivo hidráulico de rescate, al elevar, asegurar, remolcar o arrastrar el vehículo ha de observarse la posición de los componentes de alto voltaje y de los cables de alto voltaje (véase la hoja de rescate específica del vehículo)!



Si no pudiera evitarse trabajar en estas zonas, los componentes o acumuladores de energía de alto voltaje dañados deben cubrirse mediante un aislamiento eléctrico. Para ello se recomienda utilizar una cubierta flexible aislante adecuada (lámina de plástico sin dañar u otra cubierta aislante adecuada según IEC 61112, por ejemplo).

En el caso de un acumulador de energía de alto voltaje desconectado del vehículo, puede haber otros componentes del acumulador aún en el vehículo.

¡Los componentes separados de los acumuladores de energía de alto voltaje únicamente deben levantarse del suelo con un equipo aislante de la electricidad!



Los electrolitos que salen de los acumuladores de energía de alto voltaje dañados son irritantes, inflamables y potencialmente cáusticos. ¡Utilizar un equipo de protección adecuado!

Para proteger el rostro, únicamente debe trabajarse con la pantalla del casco bajada.

La mayor parte de los líquidos que salen de los acumuladores de energía de alto voltaje son refrigerantes. Los electrolitos solo están presentes en cantidades mínimas (mililitros) en las celdas individuales.

5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos

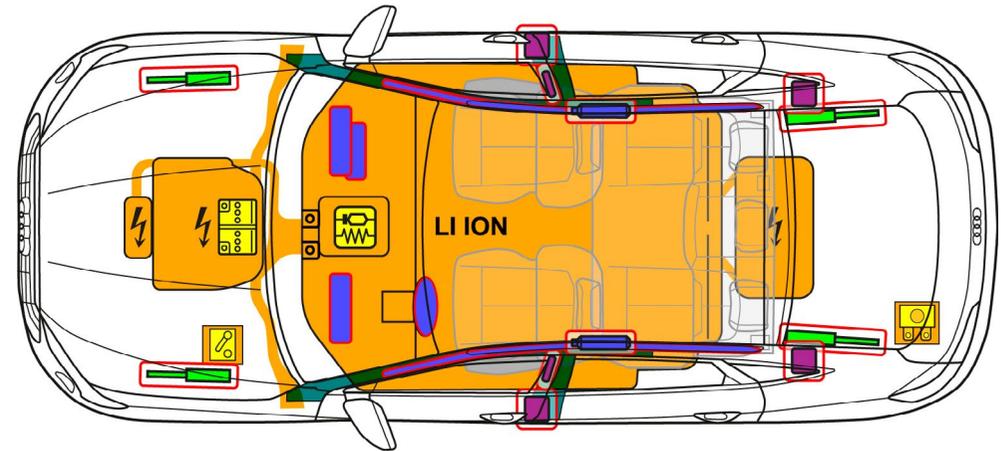
Las siguientes figuras muestran algunos ejemplos de los diferentes conceptos de montaje de la batería de alto voltaje en vehículos de Audi. La posición de montaje exacta de la batería de alto voltaje debe consultarse en la hoja de rescate del modelo correspondiente.

Diferentes conceptos de montaje de la batería de alto voltaje

Batería de alto voltaje en el piso del vehículo con paquete adicional detrás (Audi e-tron)



Hoja de rescate del Audi e-tron

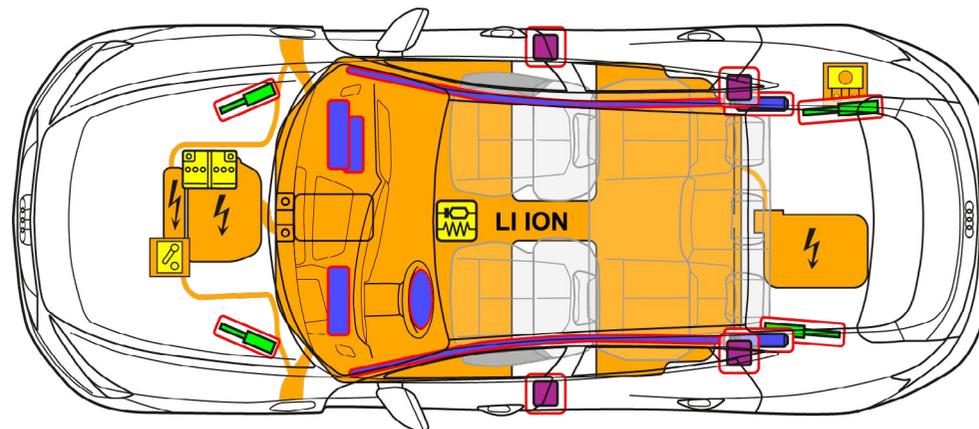


Diferentes conceptos de montaje de la batería de alto voltaje

Batería de alto voltaje en el piso del vehículo con "hueco para los pies" para los ocupantes de las plazas traseras (e-tron GT)



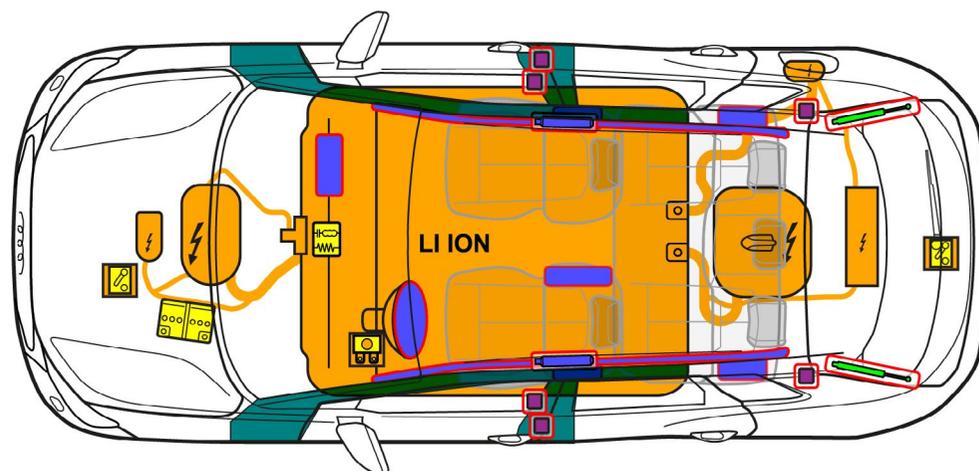
Hoja de rescate del e-tron GT



Batería de alto voltaje en el piso del vehículo (Audi Q4 e-tron)

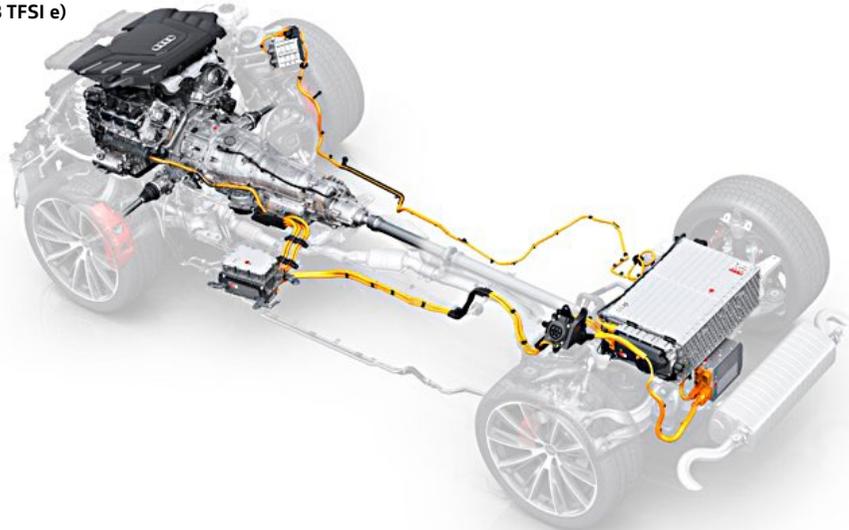


Hoja de rescate del Audi Q4 e-tron

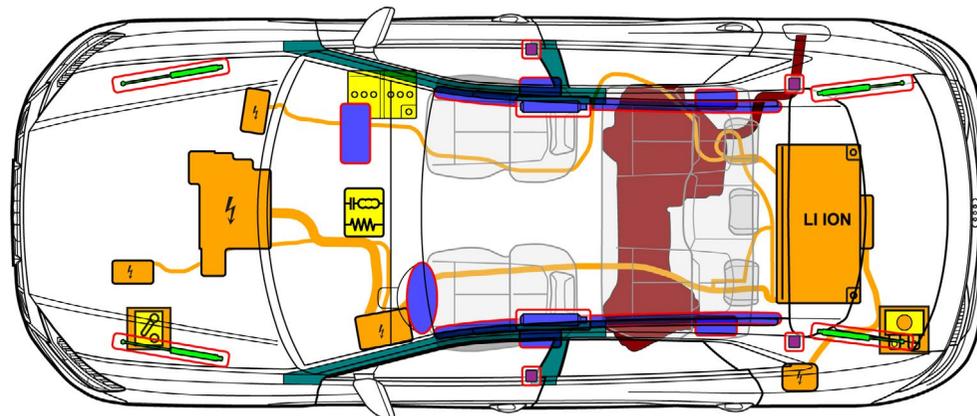


Diferentes conceptos de montaje de la batería de alto voltaje

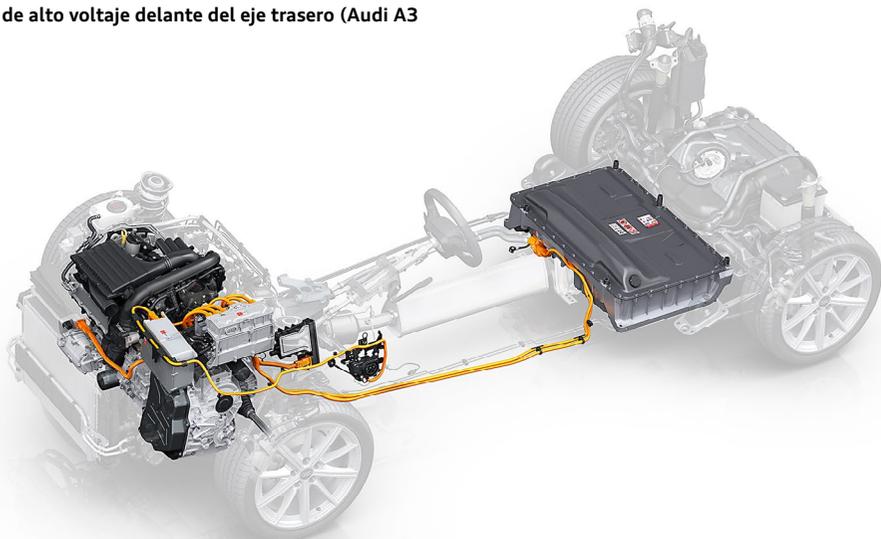
Batería de alto voltaje en la parte trasera del vehículo (Audi Q8 TFSI e)



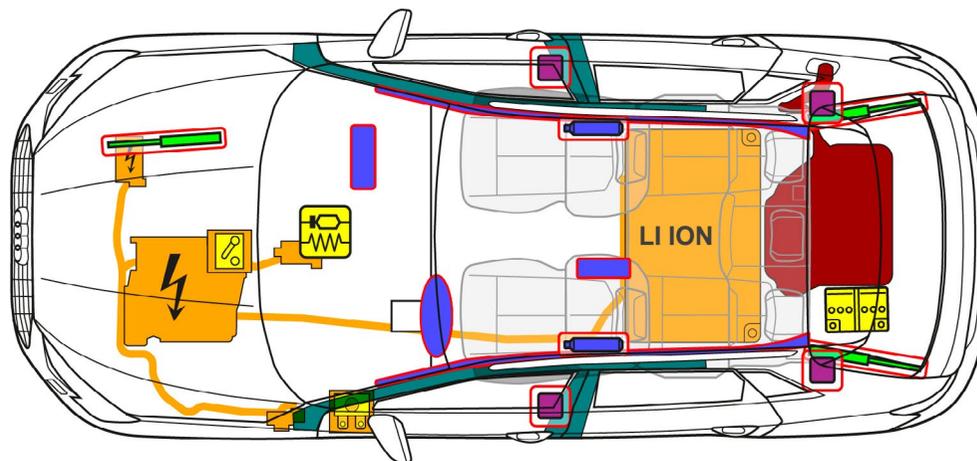
Hoja de rescate del Audi Q8 TFSI e



Batería de alto voltaje delante del eje trasero (Audi A3 TFSI e)



Hoja de rescate del Audi A3 TFSI e



Indicaciones de peligro

Batería de alto voltaje 
LI ION

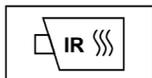
Los modelos de Audi con tecnología de alto voltaje están provistos de baterías de iones de litio.



Cómo proceder con el agua de extinción contaminada dependerá de los procedimientos específicos del país de los servicios de rescate y salvamento.



Si sale el líquido refrigerante del sistema de refrigeración de la batería, existe el riesgo de que se produzca una reacción térmica en la batería de alto voltaje.



Las baterías de iones de litio se pueden autoinflamar o inflamar nuevamente después de extinguir el incendio.
¡Supervisar la temperatura de la batería de alto voltaje!



¡Evitar el contacto con la piel y la inhalación de vapores de electrólitos, ya que estos son inflamables, cáusticos e irritantes!



Durante la desgasificación de la batería de alto voltaje pueden generarse vapores tóxicos.

¡Utilizar un equipo de protección adecuado!



5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos

Batería de 48 voltios



Batería de 12 voltios ^{LI ION}

Los modelos semihíbridos (MHEV) de Audi con tensión de 48 voltios montan una batería de iones de litio. En algunos modelos son posibles también baterías de iones de litio con una tensión de 12 voltios.



Las baterías de iones de litio se pueden autoinflamar o inflamar nuevamente después de extinguir el incendio.



¡Evitar el contacto con la piel y la inhalación de vapores de electrolitos, ya que estos son inflamables, cáusticos e irritantes!



Durante la desgasificación de la batería de alto voltaje pueden generarse vapores tóxicos.
¡Utilizar un equipo de protección adecuado!



En las respectivas hojas de rescate también figuran indicaciones específicas para cada vehículo.

Batería de la red de a bordo de 12 voltios



En los modelos de Audi, como baterías de arranque se utilizan principalmente baterías de 12 voltios con tecnología de plomo-ácido.



El ácido de la batería que sale puede inflamarse fácilmente.



En la batería puede haber una mezcla de gases altamente explosiva. ¡Mantener la batería alejada del fuego, de chispas, llama abierta y cigarrillos encendidos!
¡Utilizar un equipo de protección adecuado!



Un escape de electrolito puede provocar quemaduras graves en la piel.



Adhesivo de advertencia en la batería de 12 voltios

En las respectivas hojas de rescate también figuran indicaciones específicas para cada vehículo.

Encontrará más información en la Asociación Central Alemana de la Industria Electrotécnica y Electrónica; División de Baterías (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Fachverband Batterien).

Materiales inflamables

Son, entre otros:

- plásticos
- electrolitos
- resinas
- magnesio
- gases u otros líquidos inflamables

Las resinas se utilizan para la unión de fibras de carbono; los componentes de magnesio se encuentran en el vano motor.



Evitar el contacto con la piel y la inhalación de vapores de electrolitos, ya que estos son inflamables, cáusticos e irritantes.

¡Utilizar un equipo de protección adecuado!



Vehículos de gas natural

Los depósitos de gas natural en los modelos g-tron de Audi se encuentran en la parte trasera, en la zona inferior del vehículo. En los nuevos modelos A3 g-tron, A4 g-tron y A5 g-tron de Audi hay, además, un depósito de gas natural adicional en la zona del eje trasero y del depósito de combustible. Los modelos A4 g-tron y A5 g-tron cuentan con un cuarto depósito de gas natural situado en la parte trasera, encima del bastidor auxiliar del eje trasero. Los depósitos de gas natural están fijados por medio de cintas tensoras a un soporte atornillado a la carrocería.

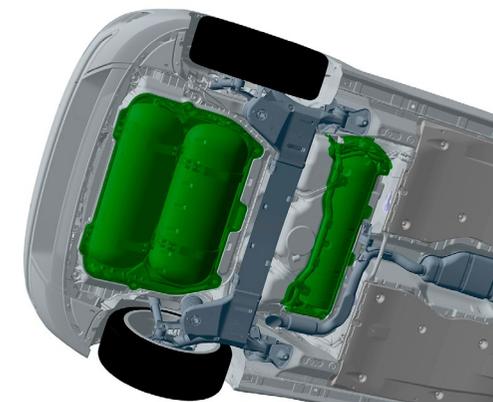
Los depósitos de gas natural del A4 g-tron y del A4 Avant g-tron constan de una mezcla de material plástico con una estructura de capas. En el A3 g-tron, los dos depósitos de gas natural montados detrás del eje trasero también están fabricados con una mezcla de material plástico, mientras que el depósito de gas natural delante del eje trasero es de acero.

Propiedades físicas del gas natural

- El gas natural es un gas incoloro, inodoro e inflamable
- Para su uso, p. ej., en vehículos, al gas natural se le mezcla una sustancia aromática. Gracias a esto se puede detectar un escape de gas natural antes de alcanzar el límite inferior de explosión.
- ¡El gas natural es más ligero que el aire (relación de densidad gas natural/aire aprox. 0,6) por lo que se volatiliza rápidamente al aire libre!
- Margen de explosión entre 4 y 17 % vol.
- Temperatura de ignición aprox. 640 °C



Cómo proceder con el agua de extinción contaminada dependerá de los procedimientos específicos del país de los servicios de rescate y salvamento.



Dispositivos de seguridad

Todo el sistema de gas natural se ha montado de manera que esté lo mejor protegido de posibles daños e inclemencias meteorológicas. Los depósitos de gas son extremadamente estables y resistentes al calor. Las tuberías de alta presión y los elementos de unión se fabrican con acero inoxidable sin costuras y discurren por el exterior del habitáculo.

Las válvulas de las bombonas llevan integrado un termofusible, aparte de las válvulas de cierre electromagnéticas, así como un limitador de caudal que evita un escape de gas en caso de una posible rotura de tubería. En la tubería de repostaje a los depósitos de gas hay montada, además, una válvula de retención que evita el retorno del gas de la bombona a la tubería de llenado.

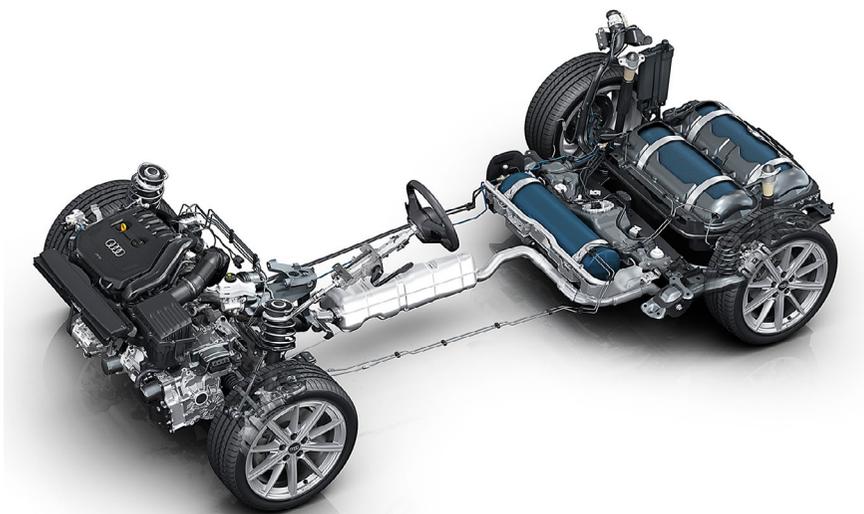


Evitar el contacto con la piel y la inhalación de restos de fibras de carbono.

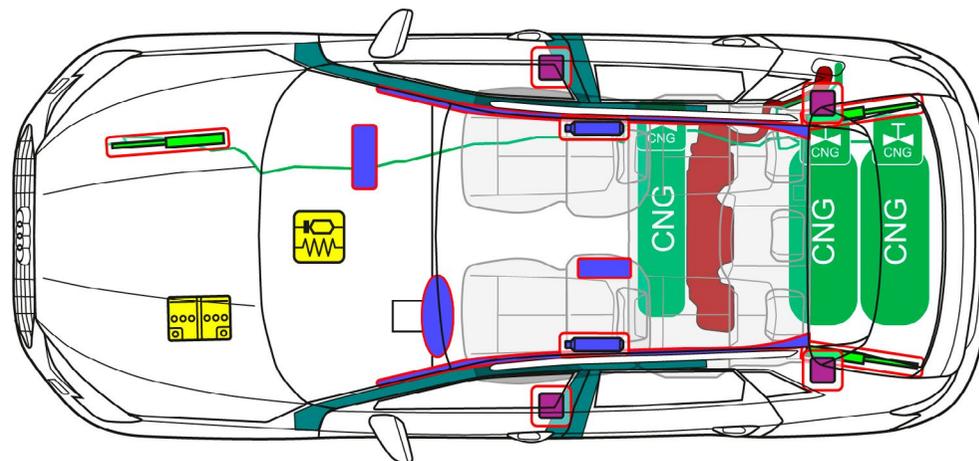


Diferentes conceptos de montaje de los depósitos de gas natural

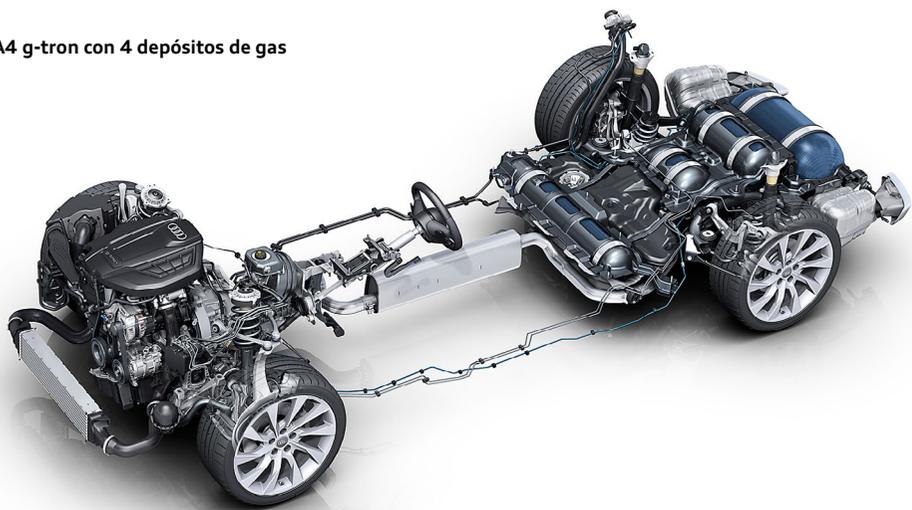
Audi A3 g-tron con 3 depósitos de gas



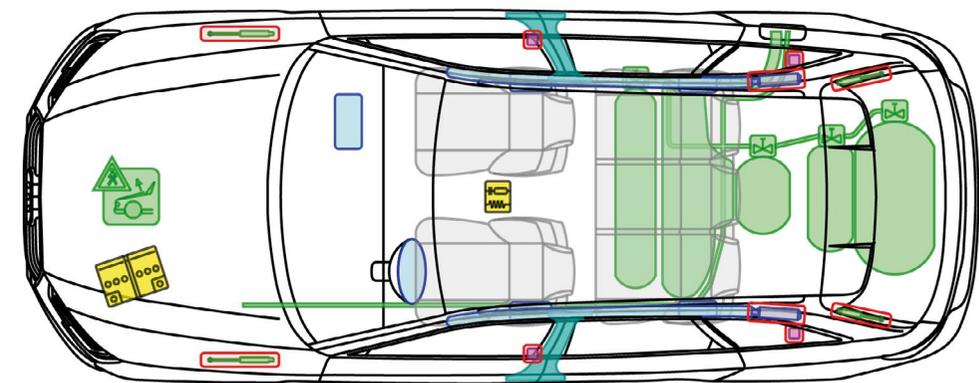
Hoja de datos del Audi A3 g-tron (conforme a ISO 17840)



Audi A4 g-tron con 4 depósitos de gas



Hoja de datos del Audi A4 g-tron (no se corresponde con la actual ISO 17840)





Climatizador

Para los climatizadores se emplean los agentes frigoríficos R 134 a, R 1234 yf, R 744 y CO₂. Puede consultarse más información sobre diferentes refrigerantes en la siguiente página:

[https:// www.dguv.de/ifa/gestis/gestis/stoffdatenbank/index.jsp](https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis/stoffdatenbank/index.jsp)



Depósitos de aire comprimido

En algunos modelos de Audi se montan depósitos de aire comprimido, p. ej., para la suspensión neumática o el climatizador. No dañar ni abrir nunca violentamente estos depósitos de aire comprimido.



Materiales inflamables

Son, entre otros:

- plásticos
- electrolitos
- resinas
- magnesio
- gases u otros líquidos inflamables

6. En caso de incendio

Incendio del vehículo

Tener en cuenta siempre todas las normas, instrucciones y directrices específicas del país y de las respectivas asociaciones de los cuerpos de bomberos y autoridades sobre cómo proceder en caso de incendio de un vehículo. Evitar, en la medida de lo posible, que el incendio alcance los acumuladores de energía (combustible, gas, batería).

Se pueden emplear todos los medios de extinción usuales y conocidos, como el agua, la espuma, el CO2 o polvos especiales.

El medio y el método de extinción que hay que utilizar solo se puede decidir en el lugar de la intervención y dependerá en gran medida de la situación en cuestión y del equipo que haya a disposición.



Si los airbags no se han disparado en el accidente, puede que se disparen en el incendio del vehículo.



Incendio de vehículos de alto voltaje

Por lo general, la intervención en los vehículos de alto voltaje no es más peligrosa que la de vehículos de gasolina o gasóleo, pero sí se diferencia en algunos aspectos. Para las intervenciones de rescate de turismos, conocer estas diferencias puede ser importante.

En el caso de un incendio de un vehículo de alto voltaje hay que distinguir entre:

- **Incendio del vehículo sin que se haya incendiado la batería de alto voltaje:**

De igual manera que en un turismo con motor convencional, dependiendo de las necesidades y/o la disponibilidad, en un incendio "normal" de un vehículo híbrido o eléctrico (HEV o BEV en el que no se haya incendiado la batería de alto voltaje) se pueden emplear todos los medios de extinción usuales y conocidos, como el agua, la espuma, CO₂ o polvos especiales.

- **Incendio del vehículo con incendio de la batería de alto voltaje:**

El humo, las chispas y las llamaradas procedentes de la batería de iones de litio pueden ser indicativos de que esta se ha incendiado.

En el caso de un incendio de una batería de alto voltaje, este se debería apagar a ser posible con agua y, a continuación, enfriar la batería.

En este caso ha de utilizarse suficiente agua y procurar, a ser posible, que entre en las aberturas de la batería de alto voltaje ocasionadas por el incendio o la colisión.

Si es posible, dirigir el chorro de agua directamente a la batería.

La posición de montaje de la batería de alto voltaje se puede consultar en la hoja de rescate del modelo en cuestión.

La decisión sobre las medidas adecuadas la tomará el cuerpo de bomberos en el lugar de la intervención y dependerá en gran medida de la situación en ese momento (p. ej., el desarrollo del incendio y el momento en el que llegan los bomberos) y del equipo disponible.

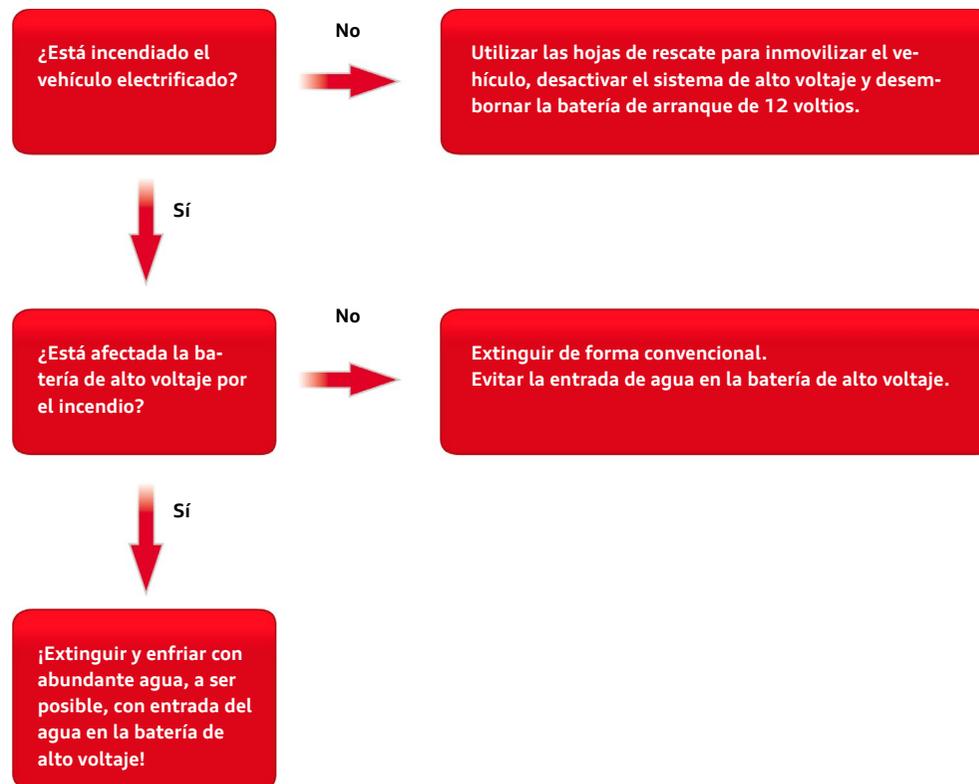


Diagrama de la secuencia de extinción de un incendio de vehículos electrificados.



Utilizar una gran cantidad de agua





¡Las baterías de iones de litio dañadas o utilizadas inadecuadamente se pueden autoinflamar en poco tiempo o pasado algún tiempo o, incluso, volver a inflamarse después de extinguir el fuego! ¡Utilizar un equipo de protección adecuado!



6. En caso de incendio

Una batería de iones de litio con un daño considerable (p. ej., una carcasa deformada, partida o agrietada), que haya estado mojada o haya sufrido un incendio, puede reaccionar rápidamente o con retardo. Por ello habrá que observar si hay indicios de una reacción durante la intervención en un vehículo siniestrado con una batería de iones de litio (p. ej., humo, calentamiento, ruidos, chispas, etc.).

En el caso de una reacción de la batería de iones de litio, habrá que adoptar medidas de protección y medidas para contrarrestar esta reacción.

En un incendio de vehículos eléctricos o híbridos se produce humo nocivo para la salud, al igual que en un incendio de vehículos con un sistema de propulsión convencional. Por ello se recomienda utilizar un equipo de protección adecuado.

En el caso de un incendio habrá que contar con emisiones de gases de la batería de alto voltaje, ya que esta dispone de dispositivos de seguridad mecánicos que se abren, p. ej., cuando aumenta la temperatura y la presión debido a un incendio, permitiendo así la liberación selectiva de gases y la degradación de la presión.

La extinción del fuego de un vehículo con batería de alto voltaje y la extinción de una batería de alto voltaje en llamas es posible. Según el manual de la Asociación Alemana de la Industria del Automóvil (VDA) "Unfallhilfe Retten und Bergen" (en español, Ayuda en accidentes, rescate y salvamento), se recomienda utilizar preferentemente agua como medio de extinción y, por lo general, no se diferencia de la extinción de un incendio de un vehículo de propulsión convencional.

Si estuviese involucrada la batería de alto voltaje en el incendio, se necesitará una gran cantidad de agua para enfriarla o para extinguir el fuego de la misma si reacciona aunque no esté dañada.

Después de una reacción, enfriar la batería de iones de litio con agua hasta que alcance la temperatura ambiente. Se recomienda la utilización de una cámara termográfica o un termómetro de infrarrojos.



Después de haber extinguido el incendio, puede haber aún tensiones peligrosas.



En el caso de las baterías que no se hayan quemado por completo, existe el riesgo de que se vuelvan a inflamar. Los vehículos que han sufrido un incendio se tienen que estacionar en un lugar de almacenamiento especial y, dado el caso, se tienen que vigilar.



Habrà que mantener una distancia de seguridad suficiente. ¡Utilizar un equipo de protección respiratoria autónomo adecuado!

La emisión de vapores y gases se puede neutralizar proyectando un chorro de agua.

No se puede descartar un reventón combinado con una reacción exotérmica de las celdas defectuosas que hayan quedado abiertas.

Pasado un tiempo después de un accidente, aún se puede producir un incendio, ya que no se puede descartar el riesgo residual de un incendio retardado. Esto rige especialmente en el caso acumuladores de energía de alto voltaje dañados (véase también el capítulo 8 "Remolque / transporte / almacenamiento"). También continúa habiendo un peligro eléctrico. No está permitido tocar componentes de alto voltaje y habrá que utilizar equipos de protección personal adecuados. Los cables de alto voltaje pueden haber resultado dañados por el calor.

En las respectivas hojas de rescate figura más información.



Incendio de vehículos de gas

Por lo general, la manipulación de los vehículos de gas natural no es más peligrosa que la de los vehículos de gasolina o gasóleo. También aquí hay algunas particularidades que han de tenerse en cuenta en la intervención de rescate de turismos siniestrados.

En caso de producirse un incendio de un vehículo en el que los depósitos de gas natural también están sometidos al calor, los termofusibles reaccionan a una temperatura de aprox. 110 °C, y se comienza a descargar de forma definitiva el gas natural que se inflama y quema. Si un depósito de gas natural estuviera lleno, la descarga del gas natural tarda aprox. 90 segundos hasta vaciarse por completo.

Los vehículos pueden estar equipados con uno o varios depósitos de gas. El instante en el que un determinado depósito se descarga y se quema el gas no se puede determinar con precisión.

En cuanto ya no se descargue más gas natural, se puede comenzar con la extinción convencional del incendio. Si los depósitos de gas natural no están afectados por el incendio (p. ej., en el caso de un incendio en el vano motor), también se puede comenzar directamente con la extinción del incendio.



¡Es obligatorio el uso de equipos de protección personal con protección respiratoria autónoma!



Si los airbags no se han disparado en el accidente, puede que se disparen en el incendio del vehículo.



**Habrà que mantener una distancia de seguridad suficiente.
¡Utilizar un equipo de protección adecuado!**

En las respectivas hojas de rescate figura más información.



**En el momento de reaccionar el dispositivo de seguridad de sobrepresión, el gas sale por la válvula. Si el vehículo está con las ruedas en el suelo, el flujo del gas va hacia el suelo. Si el vehículo está volcado sobre un costado o el techo, pueden producirse llamaradas laterales o hacia arriba.
¡Mantener una distancia de seguridad respecto al vehículo!
¡Si fuera posible, aproximarse desde la parte delantera!**

7. En caso de inmersión

En caso de inmersión de un vehículo

Un vehículo sumergido en agua se tratará de la misma forma que un vehículo accidentado y dañado.

Se tendrán en cuenta las normas de seguridad y el procedimiento para el control de los riesgos directos, véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*.



En caso de inmersión de un vehículo de alto voltaje

- Por lo general, en el agua el sistema de alto voltaje no representa ningún riesgo elevado de descarga eléctrica.
- Son válidas las mismas indicaciones que se describen en el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*.
- El procedimiento para el rescate es el mismo que para los vehículos convencionales. Esto rige también para las carrocerías de materiales compuestos de fibras de carbono.

Fuente: Asociación Alemana de la Industria del Automóvil (VDA), Manual de ayuda en accidentes y rescate en vehículos con sistemas de alto voltaje, Preguntas frecuentes.



En caso de inmersión de un vehículo de gas natural

- Son válidas las mismas indicaciones que se describen en el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*.
- El procedimiento para el rescate es el mismo que para los vehículos convencionales.

Después de rescatar el vehículo, dejar que salga el agua.

En el caso de que esté saliendo gas, cerrar las válvulas de cierre de los depósitos (véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*).



En el caso de que entre agua en la batería de alto voltaje puede iniciarse un proceso de electrólisis que puede provocar la deflagración de gas detonante.

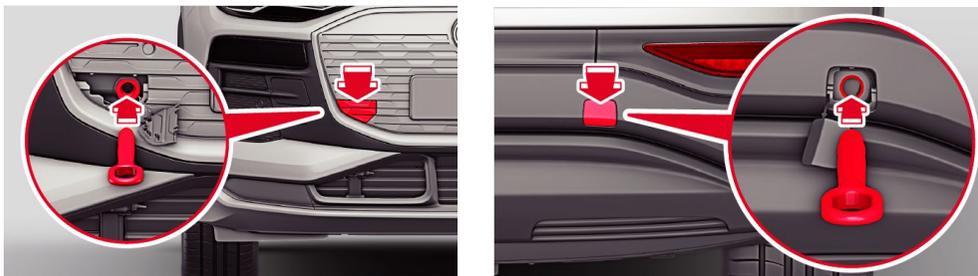
Hay que desactivar el sistema de alto voltaje (véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*).

¡Utilizar un equipo de protección adecuado!

8. Remolque/ transporte/ almacenamiento

Rescate de vehículos siniestrados

Para cargar, transportar y estacionar el vehículo, consultar la información de las hojas de rescate.



Representación a modo de ejemplo (argolla de remolque delantera)
(argolla de remolque trasera)

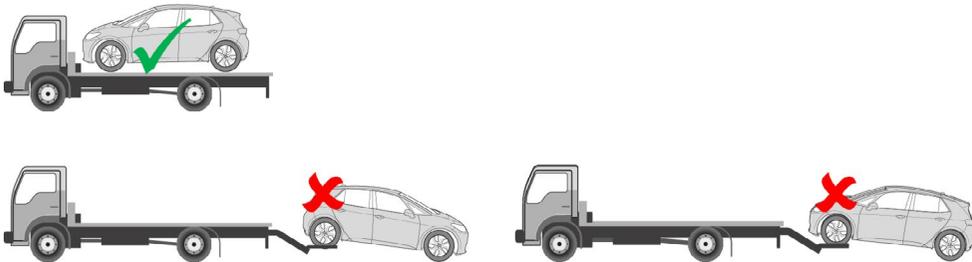
Representación a modo de ejemplo
(argolla de remolque trasera)

Los equipos de rescate e intervención deciden in situ sobre la forma de proceder.



Rescate de vehículos de alto voltaje siniestrados de una zona de peligro

Los vehículos con baterías de alto voltaje se tienen que transportar como norma general sobre vehículos con plataforma.



Desactivar el sistema de alto voltaje antes de proceder al transporte, véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*.

Antes de proceder al transporte del vehículo (p. ej., por una empresa de grúas remolcadoras), comprobar nuevamente el estado de la batería de iones de litio. El vehículo solo se debe cargar y transportar si en la zona de la batería de iones de litio no hay ningún indicio de reacción durante un tiempo prolongado; véase el diagrama de la secuencia en la página siguiente.

En los vehículos siniestrados con batería de iones de litio dañada o con un aspecto que llame la atención, hay que esperar a que transcurra el tiempo hasta una posible reacción de la batería antes de cargarlos, para evitar cualquier otra reacción durante el transporte, véase el diagrama de la secuencia en la página siguiente. A ser posible, elegir el camino más corto y menos peligroso. Evitar, en la medida de lo posible, circular por túneles.

En caso de necesidad o dudas, puede ser necesario acompañar a la grúa de

remolcado con un vehículo preparado para la extinción de incendios. Transportar los vehículos con una batería de alto voltaje dañada hasta un lugar de almacenamiento seguro.

Después del transporte, estacionar los vehículos eléctricos o híbridos siniestrados al aire libre, y no en edificios cerrados, y además a una distancia suficiente de otros vehículos, edificios y objetos o terrenos inflamables.

Utilizar preferentemente "zonas de cuarentena" señalizadas en el lugar en el que se vaya a estacionar. Debido a la posibilidad, teóricamente aún existente, de una reacción de la batería de iones de litio, el vehículo siniestrado se tiene que estacionar en un lugar adecuado al aire libre. El lugar del estacionamiento tiene que estar debidamente señalizado (letreros/delimitación).

Hay que mantener una distancia de al menos cinco metros con respecto a otros vehículos, edificios u objetos inflamables. La distancia puede ser menor si se utilizan medidas adecuadas, como paneles de protección contra incendios, etc. ¡Informar acerca de las particularidades y riesgos del vehículo a las personas responsables de la empresa de la grúa remolcadora, de los talleres y, dado el caso, de la empresa de gestión de residuos!



¡Las baterías de iones de litio se pueden autoinflamar o inflamar nuevamente después de extinguir el incendio!



En los vehículos siniestrados o en el caso de una batería de alto voltaje dañada o llamativa: desactivar el sistema de alto voltaje (véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*). ¡Estacionar el vehículo a una distancia segura de 5 m, como mínimo, de edificios y otros vehículos (puesto de cuarentena)!

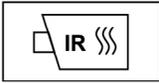


No dañar los componentes de alto voltaje al cargar el vehículo. ¡Si fuera posible, elevar el vehículo por los puntos señalados!

8. Remolque/transporte/almacenamiento



Las sacudidas durante el transporte pueden provocar que las baterías de alto voltaje se vuelvan a incendiar.



¡Supervisar durante un periodo de tiempo prolongado el desarrollo de la temperatura, a ser posible, con dispositivos adecuados, como una cámara de infrarrojos!

En las respectivas hojas de rescate figuran recomendaciones específicas para cada vehículo.

Para el transporte de un acumulador de energía de alto voltaje separado de un vehículo o de piezas del mismo, se recomienda utilizar un recipiente de metal grande, como un contenedor.

Observar el estado del acumulador de energía de alto voltaje (p. ej., formación de humo, ruidos, chispas, formación de calor) y preparar una inundación del recipiente de metal.

Más información al respecto en el capítulo 5. Almacenamiento de energía/líquidos/gases/sólidos (Encontrará información importante al respecto en el capítulo 6. En caso de incendio. En el capítulo 8. Remolque/transporte/almacenamiento también puede encontrar información sobre cómo actuar con la energía acumulada en la batería.).

Antes de proceder al transporte del vehículo, comprobar el estado de la batería de iones de litio.

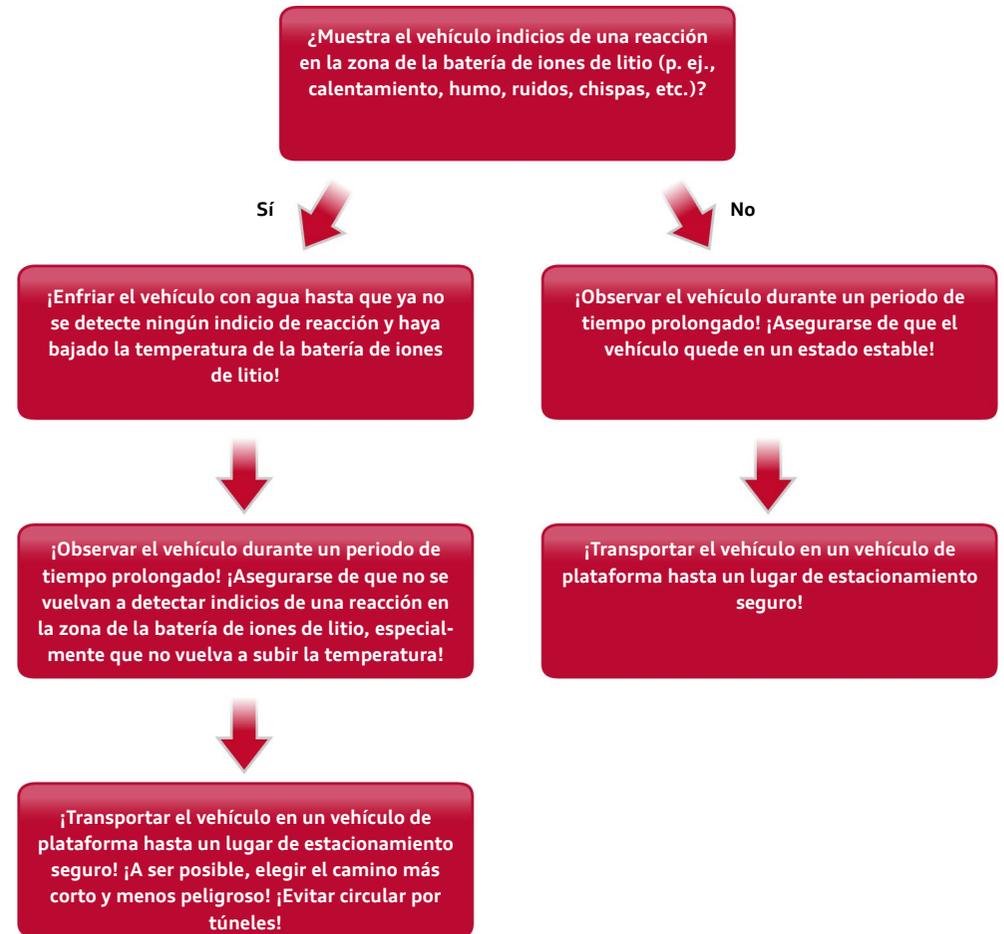


Diagrama de la secuencia de remolcado de vehículos electrificados



Rescate de vehículos de gas natural siniestrados de una zona de peligro.

Para cargar, transportar y estacionar el vehículo, consultar la información de las hojas de rescate.

Cerrar manualmente los depósitos de gas natural antes de proceder al transporte, véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad.*



¡No remolcar un vehículo siniestrado sobre los ejes motrices!



¡No dañar los depósitos de gas al remolcar y estacionar el vehículo!



¡En el caso de que esté saliendo gas, cerrar las válvulas de cierre de los depósitos (véase el capítulo 3. *Control de riesgos directos/normas de seguridad*)!

En las respectivas hojas de rescate figuran recomendaciones específicas para cada vehículo.

9. Información adicional impor- tante

Dependiendo del modelo y la versión de equipamiento, los vehículos actuales pueden disponer de numerosos sistemas de protección de los ocupantes.

Airbag

Un vehículo actual con un equipamiento máximo comprende los siguientes componentes principales:

- Airbags
- Unidad de control del airbag
- Sensores
- Pretensores de los cinturones
- En los descapotables, los componentes que disparan el arco de protección antivuelco

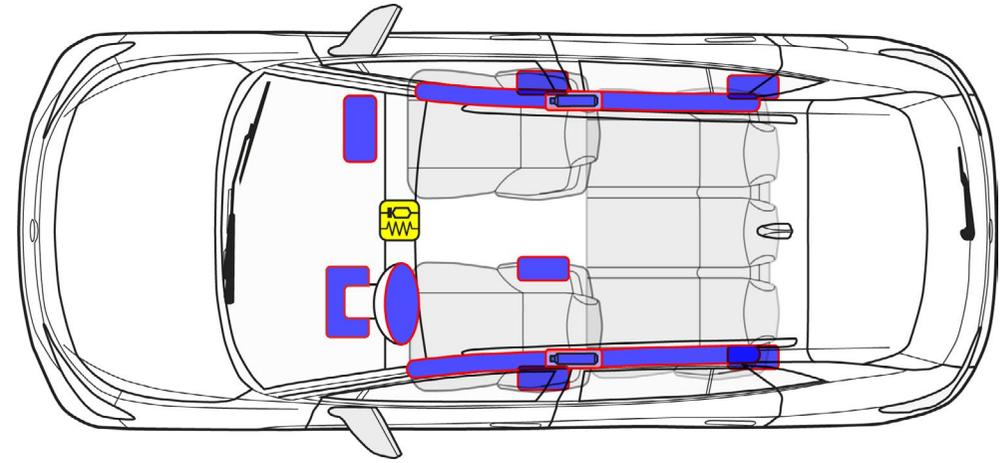
El disparo se realiza por medio de muelles pretensados o de forma pirotécnica. La función de la electrónica integrada en la unidad de control del airbag es registrar la deceleración o aceleración del vehículo para detectar si es necesario activar algún sistema de protección.

Para registrar la deceleración o aceleración del vehículo durante un accidente se utilizan, además de los sensores de la unidad de control de los airbags, otros sensores (p. ej., sensores de colisión de las puertas delanteras). Solo después de analizar la información de todos los sensores, la electrónica de la unidad de control de los airbags decide si se activan componentes de seguridad, cuáles y cuándo. Dependiendo del tipo y la gravedad del accidente, se disparan, por ejemplo, solo los pretensores de los cinturones o los pretensores conjuntamente con los airbags.

La unidad de control viene señalizada en las hojas de rescate como sigue:



Unidad de control del airbag



Airbags en los modelos de vehículos modernos

Solo se disparan los sistemas de seguridad con una función protectora en la situación específica del accidente.

Además de la función principal de control de los airbags, la unidad de control de los airbags puede desempeñar las siguientes funciones:

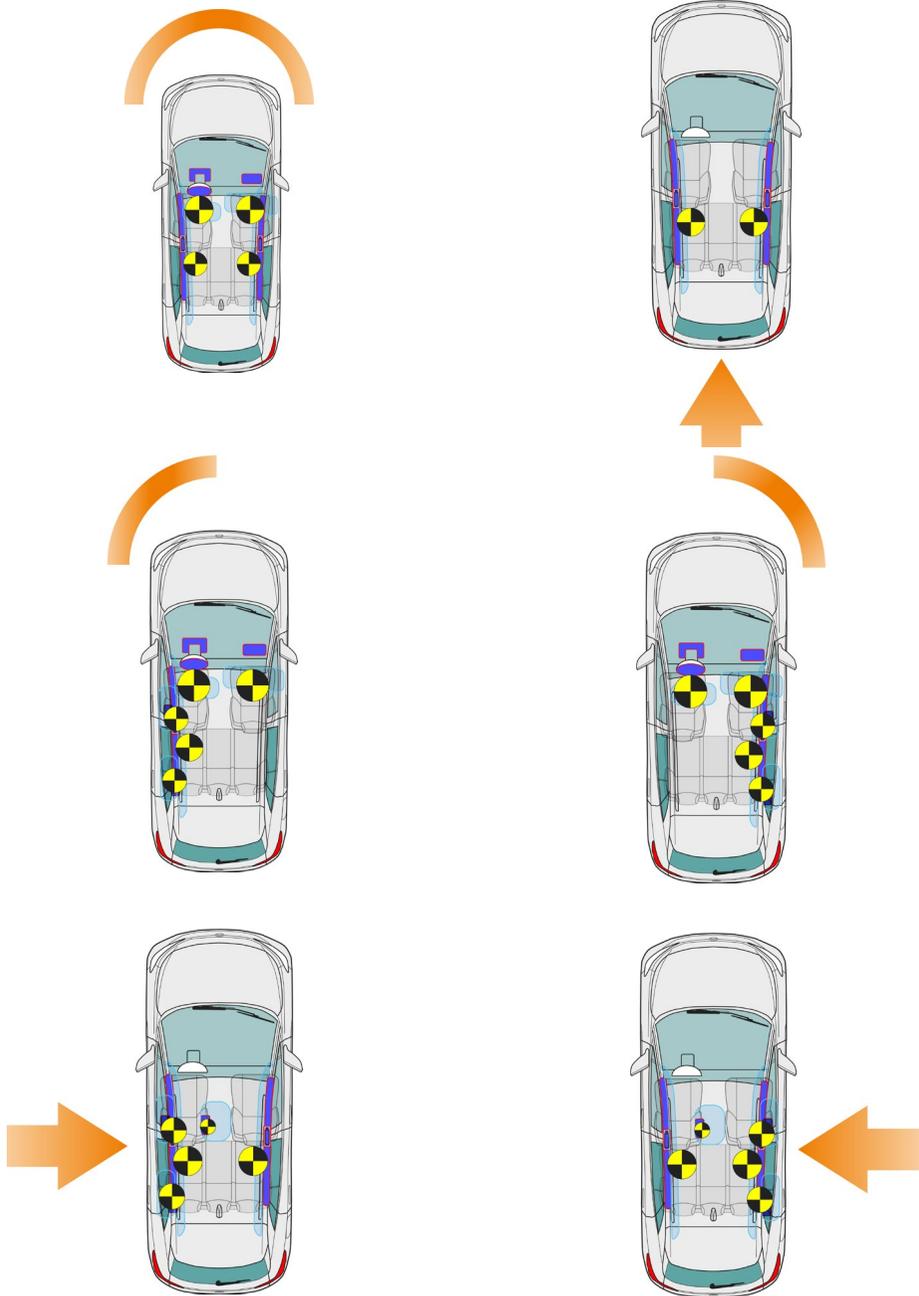
- Desbloqueo de emergencia del cierre centralizado
- Encendido de la iluminación interior
- Desconexión de la bomba de combustible
- Activación de los intermitentes de emergencia
- Reenvío de una señal para el inicio de la llamada de emergencia

Los generadores de gas generan en milisegundos la cantidad de gas necesaria para el llenado y el inflado de los airbags. En el caso de un accidente grave, los airbags inflados protegen a los ocupantes del vehículo que lleven el cinturón abrochado de un impacto contra los contornos interiores de la carrocería (p. ej., el volante, el tablero de instrumentos, etc.).

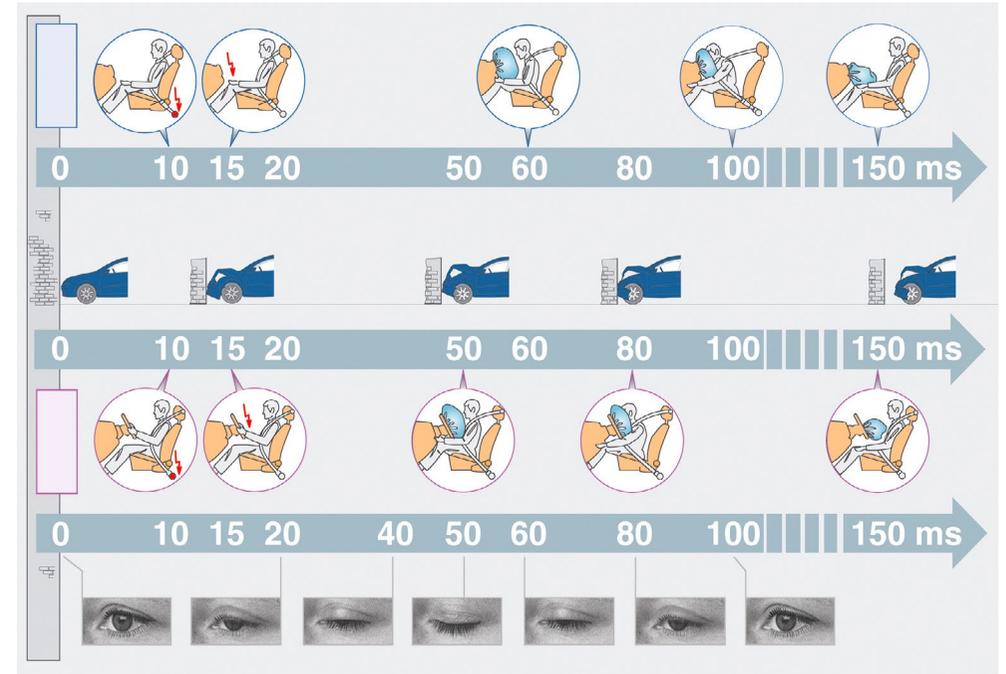
Dependiendo de la ubicación y los requisitos, se utilizan versiones distintas de generadores de gas o con principios de funcionamiento diferentes.

9. Información adicional importante

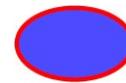
El disparo de los sistemas de seguridad se produce en función del tipo de accidente o el sentido de la colisión



El disparo de los sistemas de seguridad se produce en función del tipo de accidente o el sentido de la colisión (ms = milisegundos).



Los airbags se señalan en las hojas de rescate en forma de símbolo o conforme al contorno como sigue:



Airbag frontal del conductor, airbag frontal del acompañante, airbag lateral o central, airbag para las rodillas y airbag para la cabeza

Airbags frontales

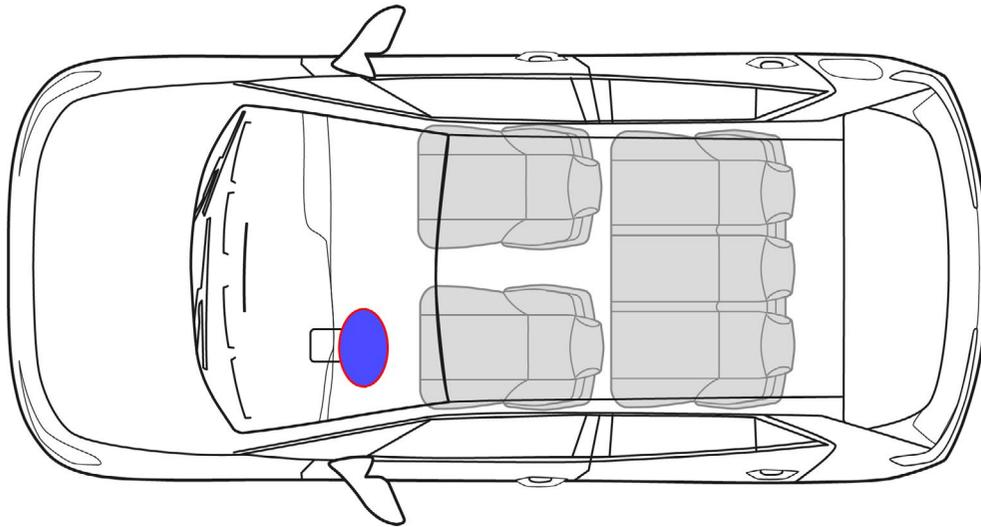
Airbag frontal del conductor

La unidad de airbag del conductor está formada esencialmente por la cubierta, la bolsa de aire y el generador de gas. Viene fijada al volante y está unida eléctricamente con la unidad de control del airbag a través de una unidad de contacto.

La bolsa de aire está doblada debajo de la cubierta y está diseñada en su forma y tamaño de forma que, después de inflarse, se sitúa entre el volante y el conductor para proteger a este.

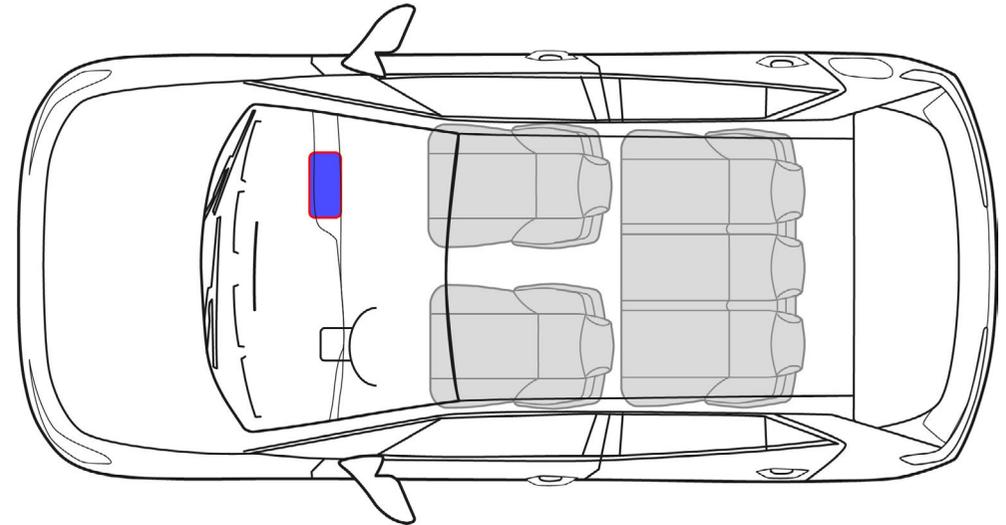
El inflado del airbag del conductor tiene lugar mediante un generador de gas. Al desplegarse, la bolsa de aire abre la cubierta del volante por una línea de rotura predefinida y se llena de gas en un tiempo mínimo. Todo este proceso, desde el disparo del generador de gas hasta el inflado completo de la bolsa de aire dura unos pocos milisegundos.

A través de aberturas de salida en el lado opuesto al del conductor, se degrada la energía cinética al hundirse la parte superior del cuerpo del conductor mediante la salida uniforme del gas de inflado.



Airbag frontal del acompañante

La unidad de airbag del acompañante se aloja en el tablero de instrumentos, delante del asiento del acompañante. Debido a la mayor distancia de la unidad de airbag con respecto al ocupante, la bolsa de aire de su airbag tiene un volumen considerablemente superior. La eficacia del airbag frontal del acompañante, su funcionamiento y el tiempo que emplea son comparables con los del airbag del conductor.



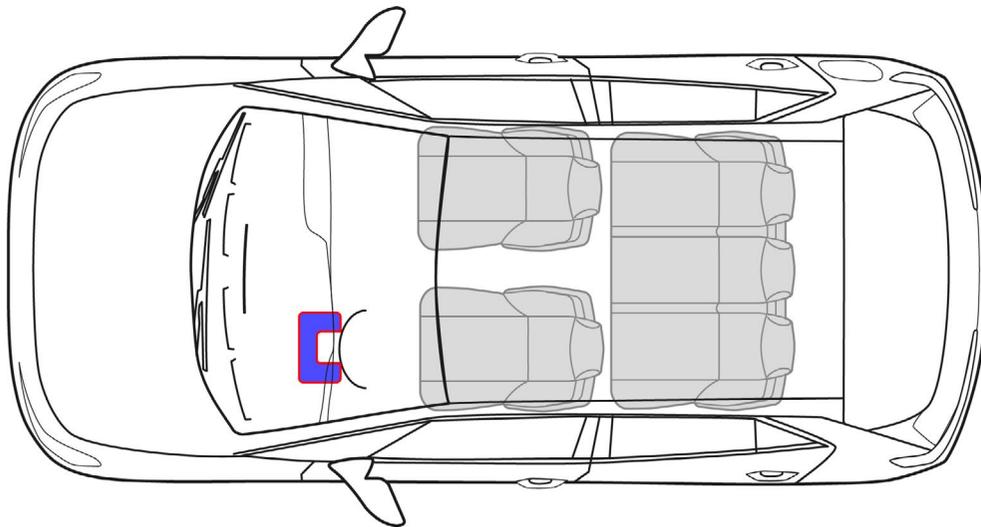
9. Información adicional importante

Airbag para las rodillas

La estructura del airbag para las rodillas es similar a la del airbag frontal del acompañante. Se aloja en el guarnecido de la zona reposapiés debajo del tablero de instrumentos.

El airbag para las rodillas se dispara siempre conjuntamente con el airbag frontal del conductor. Para el inflado de los airbags para las rodillas se utilizan generadores de gas de fase única.

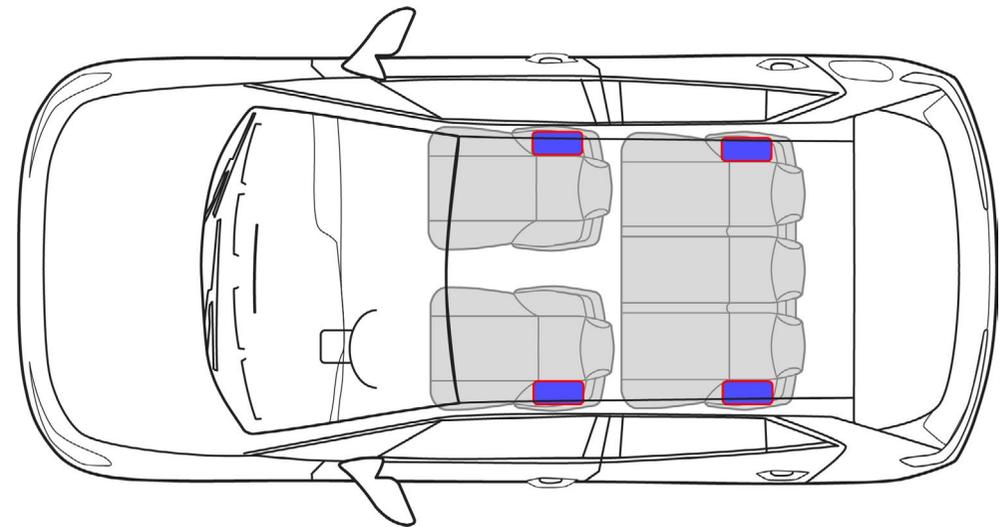
Cuando se dispara, el airbag para las rodillas reduce el potencial de lesiones en la zona de las rodillas y las piernas, y el ocupante se adapta antes a la deceleración del vehículo.



Airbag lateral

En los accidentes con incidencia lateral, los airbags laterales protegen el tórax y la pelvis del ocupante que ocupa el lado que recibe el impacto, y reciben la carga a la que este se vería sometido. Se inflan lateralmente entre el tronco y las piezas del guarnecido que penetran en el vehículo y distribuyen las cargas de manera homogénea sobre el ocupante, quien se adapta así a tiempo a este desplazamiento invasivo.

Los airbags laterales se encuentran en el respaldo del asiento del conductor y el del acompañante y en algunos modelos de Audi también en los asientos laterales de la 2.ª fila. Así se garantiza siempre la misma distancia respecto al ocupante en cualquier posición del asiento.



Airbags laterales para la cabeza y el tórax

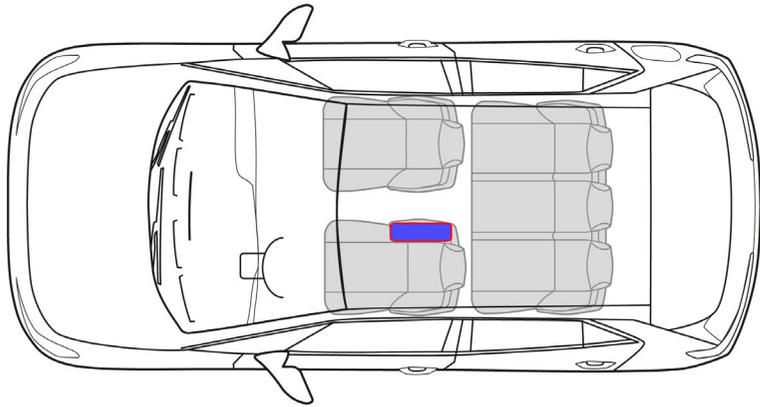
Los airbags laterales para la cabeza y el tórax del conductor y del acompañante están integrados en los respectivos respaldos de los asientos delanteros. La estructura y el funcionamiento son similares a las de un airbag lateral.

Abarca desde el tórax del ocupante del vehículo hasta la cabeza del mismo y se monta especialmente en descapotables, en los que no es posible montar un airbag para la cabeza.

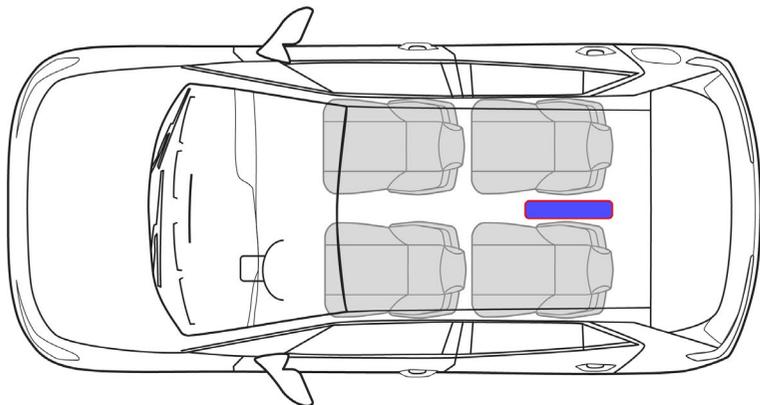
Airbag central

El airbag central viene montado en el lado del túnel del respaldo del asiento del conductor. Evita que las cabezas del conductor y del acompañante colisionen y un desplazamiento excesivo del conductor hacia el lado del acompañante cuando no hay ningún acompañante sentado a su lado.

En la variante de cuatro plazas del Audi A8 L, hay montado adicionalmente otro airbag central en la bandeja trasera.



Airbag central delantero en el lado del túnel



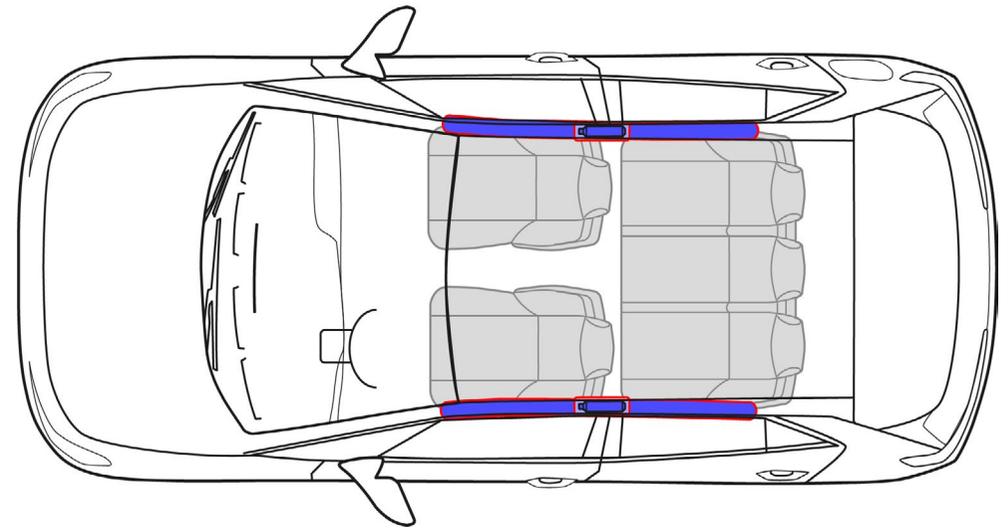
Airbag central trasero en el Audi A8 L de cuatro plazas

Airbags para la cabeza

Los airbags para la cabeza protegen la cabeza en caso de impacto lateral. Están formados por una bolsa de aire de grandes dimensiones que abarca en la zona del techo interior, por lo general, desde el pilar A hasta el pilar C. Dependiendo del modelo del vehículo, los generadores de gas pueden estar montados en la zona del techo, en el pilar B o entre el pilar B y el pilar C, o bien entre los pilares C y D, o también en la zona trasera del techo. La posición de montaje exacta se describe en las hojas de rescate.

Al contrario que los airbags frontales y laterales, el airbag para la cabeza puede conservar aún su presión interior durante algún tiempo después del disparo para ofrecer también una protección en los posibles vuelcos o colisiones posteriores del vehículo.

Tanto los airbags laterales como los airbags para la cabeza se disparan mediante la unidad de control de los airbags cuando se alcanza un valor límite guardado en ella. Una colisión lateral se registra por medio de sensores de la aceleración transversal o sensores de presión que hay en las puertas.



Generadores de gas para los airbags

Generadores de agente impelente sólido

Los generadores de agente impelente sólido están formados por una carcasa que incorpora una carga de agente impelente sólido con unidad detonadora. Tras detonar el agente impelente sólido, se genera gas de inflado inocuo para los ocupantes del vehículo.

Secuencia:

- La unidad de control del airbag activa el detonador.
- La carga de agente se detona e inflama instantáneamente.
- El gas que se genera fluye a través del filtro de metal al interior del airbag.

Generadores de gas híbridos

Los generadores de gas híbridos están formados por una carcasa que aloja gas comprimido a alta presión y una carga de agente impelente sólido con unidad detonadora. La estructura y la forma de la carcasa del generador se han adaptado a las correspondientes condiciones de montaje. Generalmente estos generadores tienen una forma tubular. Los componentes principales son el depósito de presión con el gas de inflado del airbag y la carga de agente impelente (sólido) integrada en este depósito o abridada al mismo. El agente impelente sólido que se utiliza tiene forma de pastilla o anular. El gas almacenado y comprimido es una mezcla de gases nobles, como argón y helio. Dependiendo de la versión del generador de gas, este está bajo una presión de entre 200 y 800 bares.

- Al detonar el agente impelente sólido, se abre el depósito de presión y se genera una mezcla de gases con el gas de la carga del agente impelente sólido y la mezcla de gases nobles. La unidad de control del airbag activa el detonador y se detona la carga de agente impelente.



¡No dañar los generadores de gas durante los trabajos de rescate! El gas comprimido en el depósito de presión y los agentes pirotécnicos pueden representar un peligro potencial para los servicios de rescate y los ocupantes del vehículo.

Pretensores de los cinturones

Los pretensores de los cinturones enrollan el cinturón en el sentido contrario al de extracción del cinturón en el caso de una colisión, reduciendo así la holgura del cinturón (el espacio entre el cinturón y el cuerpo). De esta forma se evita oportunamente un movimiento (relativo al del vehículo) de los ocupantes hacia delante. Un pretensor del cinturón puede enrollar hasta aprox. 200 mm el cinturón de seguridad en un tiempo de aprox. 10 ms. Los pretensores están integrados en el sistema de los cinturones de seguridad. Sin embargo, dependiendo del modelo puede variar su ubicación (p. ej., en el pilar B, en el larguero inferior junto al asiento o en el lateral exterior del asiento trasero) y su funcionamiento regirse por diferentes principios. En ocasiones se utilizan hasta dos pretensores en un asiento.



No dañar, en la medida de lo posible, los pretensores de los cinturones. ¡Evitar golpear estas zonas!



El cinturón bloquea también cuando el vehículo está muy inclinado, volcado, o cuando el pretensor del cinturón ha resultado dañado por el accidente.



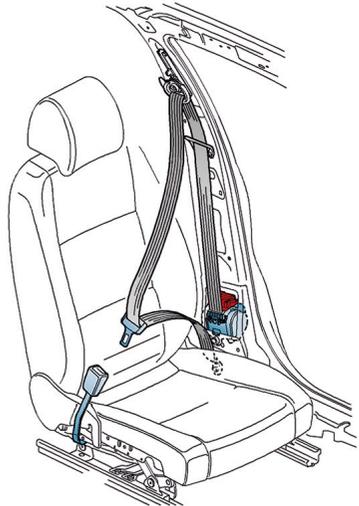
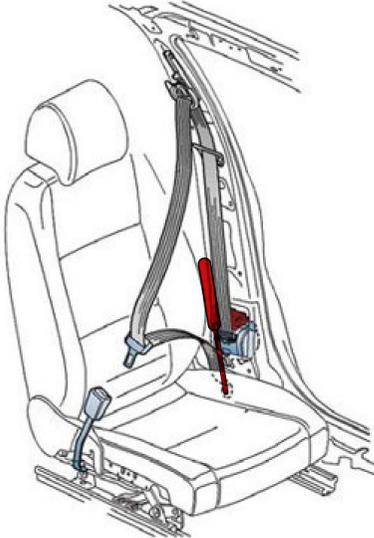
Los pretensores con disparo mecánico que no se han disparado aún pueden hacerlo incluso después de desembornar la batería.

Si la situación lo permite, el cinturón de seguridad se debería desabrochar o cortar lo antes posible.

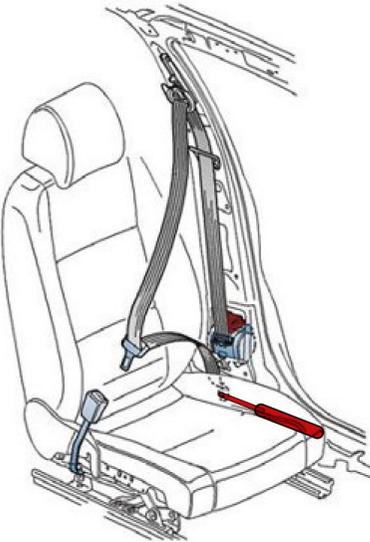
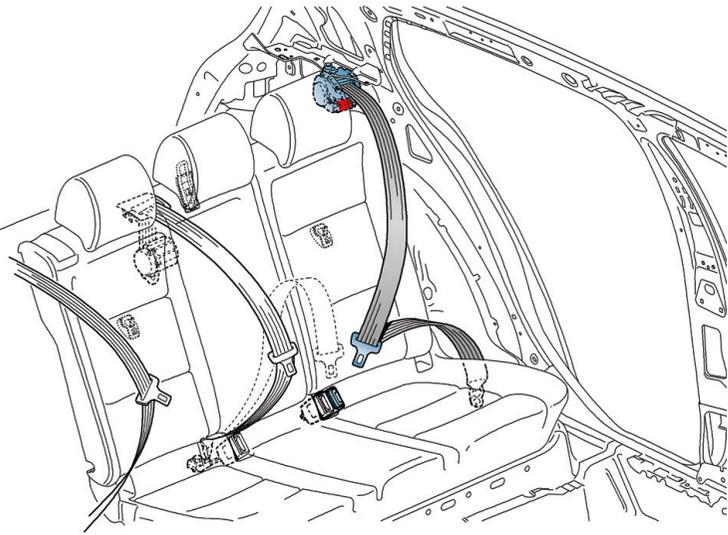


Pretensores de los cinturones de seguridad

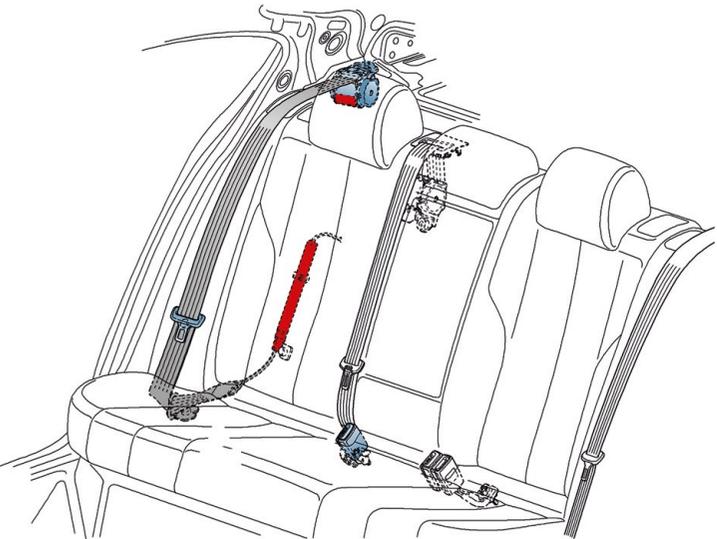
Variantes de montaje

Variante	Ubicación
	<p>Conductor/acompañante variante 1 En el pretensor compacto delantero, el cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje y el pretensor con dispositivo de disparo eléctrico o mecánico para la detonación forman una unidad que viene montada en el pilar B.</p> <p>Conductor/acompañante variante de montaje 1 – pretensor compacto del cinturón en el pilar B</p>
	<p>Conductor/acompañante variante 2 El pretensor compacto (cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje con pretensor) y el pretensor del cinturón abdominal están montados en el pilar B (ambos pretensores con activación eléctrica para la detonación). El pretensor del cinturón abdominal está montado encima del pretensor compacto.</p> <p>Conductor/acompañante variante de montaje 2 – pretensor compacto y pretensor del cinturón abdominal en el pilar B</p>

Variantes de montaje

Variante	Ubicación
	<p>Conductor/acompañante variante 3 El pretensor compacto (cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje con pretensor) y el pretensor del cinturón abdominal independientemente entre sí (ambos pretensores con activación eléctrica para la detonación). El pretensor del cinturón abdominal con disparo eléctrico para la detonación está montado en el larguero inferior/el pilar B.</p> <p>Conductor/acompañante variante de montaje 3 – pretensor compacto en el pilar B, pretensor del cinturón abdominal en la zona del larguero inferior/pilar B</p>
	<p>Asiento trasero variante 1 En el pretensor compacto trasero, el cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje y el pretensor con dispositivo de disparo eléctrico o mecánico para la detonación forman una unidad y están montados detrás del respaldo del asiento trasero.</p> <p>Asiento trasero variante de montaje 1 – Pretensor compacto trasero en la zona del pilar C/D (en vehículos con pretensor para el asiento trasero central, el pretensor compacto se encuentra en el respaldo)</p>

Variantes de montaje

Variante	Ubicación
 <p>Diagrama de un asiento trasero que muestra la instalación de los pretensores. Se ven los cinturones de seguridad de tres puntos con pretensores compactos (rojo) y abdominales (gris) instalados en el respaldo y el asiento. Los pretensores compactos están montados en la zona del pilar C/D, y los abdominales están montados en la zona de la consola del paso de rueda y el pilar C.</p>	<p>Asiento trasero variante 2 El pretensor compacto trasero (cinturón de seguridad de tres puntos de anclaje con pretensor) y el pretensor del cinturón abdominal están dispuestos con independencia entre sí. El pretensor compacto con disparo eléctrico para la detonación está montado en la zona del pilar C/D. El pretensor del cinturón abdominal con disparo eléctrico para la detonación está montado en la zona de la consola del paso de rueda y el pilar C.</p> <p>Variante de montaje 3 – pretensor compacto y pretensor del cinturón abdominal en la zona del pilar C/D o en la consola del paso de rueda y el pilar C</p>

Sistema de protección antivuelco

Los descapotables tienen que ofrecer a los ocupantes la máxima protección posible incluso con el techo abierto. Por eso se utiliza un sistema de protección antivuelco que, en combinación con los pilares A reforzados, ofrece una zona de protección para los ocupantes. Puede ser fijo o dinámico.

En un sistema dinámico el funcionamiento es el siguiente:

- En la unidad de control del airbag hay un sensor que detecta un posible vuelco inminente.

Con otros sensores que hay en la unidad de control se determina la posible gravedad del accidente y se disparan el arco de protección antivuelco y los pretensores de los cinturones.

El arco de protección antivuelco se dispara a modo preventivo también en caso de una colisión frontal, lateral o trasera de gravedad, en cuanto se detona un pretensor o un airbag.

El disparo se realiza a través de una unidad de disparo del sistema de protección antivuelco. La barra se desplaza a la posición de protección mediante un muelle pretensado en aprox. 0,25 segundos y se inmoviliza con el carril de

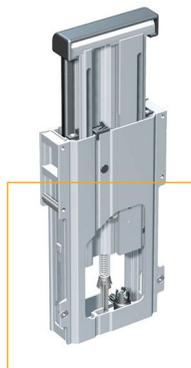
encastre en el estado extraído.



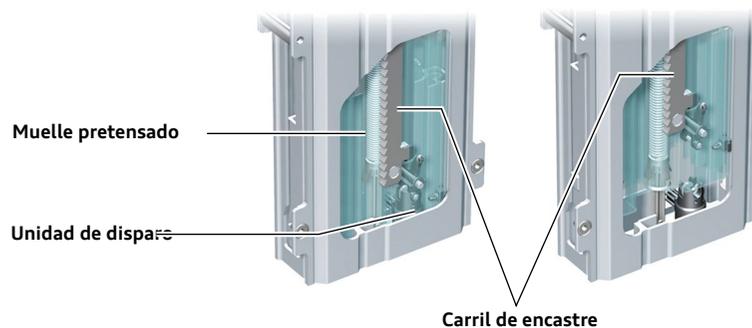
Si la luneta aún está intacta en el momento del disparo de la protección antivuelco, puede suceder que no se rompa al dispararse la protección. Si se retira la luneta durante las medidas de rescate, la protección antivuelco se desplazará otros 10 cm hacia arriba. Los servicios de rescate y salvamento podrían ser alcanzados y podrían salir disparadas astillas de cristal.



Sistema automático de protección antivuelco



Protección antivuelco sin disparar



Protección antivuelco disparada

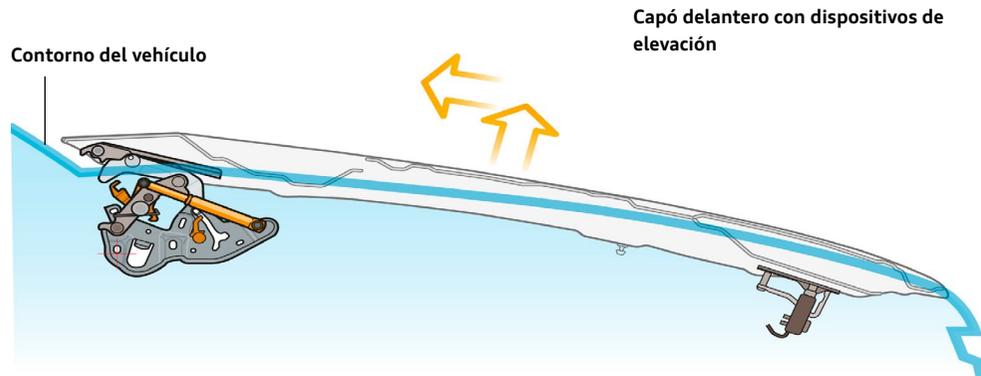
Ejemplo de una protección antivuelco dinámica

Capó delantero activo

Para garantizar una protección óptima a los peatones, se ha dotado a algunos modelos de vehículos de Audi de un capó delantero activo.

Al producirse una colisión con un peatón, el capó delantero activo se levanta por la parte delantera y trasera mediante unos amortiguadores de gas presurizado pretensados y agentes pirotécnicos.

Con ello se aumenta la distancia entre el capó y el motor. El capó delantero es capaz de absorber más energía de impacto en esta posición, reduciendo así la gravedad de las lesiones provocadas por el motor.



No dañar los generadores de gas durante los trabajos de rescate. El gas comprimido en el depósito de presión y los agentes pirotécnicos pueden representar un peligro potencial para los servicios de rescate y los ocupantes del vehículo.



Sistema de protección de peatones activo

Fuentes, más información

- VDA (Asociación Alemana de la Industria del Automóvil): Ayuda en accidentes y rescate en vehículos con sistemas de alto voltaje y de 48 voltios
- DGUV (Seguro Social Alemán de Accidentes de Trabajo): Indicaciones para la extinción de incendios de baterías de iones de litio en los incendios de vehículos (FBFHB 024)
- www.audi.com/de/rescue.html

10. Explicación de los pictogramas utilizados

10. Explicación de los pictogramas utilizados

Los componentes, las funciones y las medidas que se tienen que tener en cuenta durante una intervención de rescate se representan mediante pictogramas especiales.

Los pictogramas uniformes persiguen los siguientes objetivos:

- mostrar en las hojas de rescate dónde se encuentran los correspondientes componentes o funciones en el vehículo (para consultar más detalles, véanse las normas ISO 17840- 1 e ISO17840-2),
- informar sobre una determinada función o peligro; pueden utilizarse en los capítulos de las páginas adicionales de la hoja de rescate o en los capítulos del manual para los servicios de rescate,
- proporcionar información para el reconocimiento del tipo de sistema de propulsión,
- mostrar medidas para la extinción de incendios.

Algunos pictogramas pueden estar adaptados de forma que reflejen el tamaño y la forma real.

Se puede utilizar también una combinación de formas sencillas.

Pictogramas para la identificación del tipo de propulsión

	Vehículo con combustibles líquidos de clase 1; gasóleo
	Vehículo con combustibles líquidos de clase 2; gasolina
	Vehículo híbrido eléctrico con combustibles líquidos de clase 2; gasolina/electricidad
	Vehículo eléctrico
	Vehículo con motor de gasolina y GNC

10. Explicación de los pictogramas utilizados

Pictogramas para el acceso a los componentes



Capó del motor



Maletero/zona de carga

Pictogramas para la desactivación de un vehículo (sin sistema de alto voltaje)



Dispositivo de corte de energía del vehículo



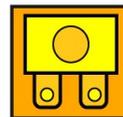
Alejar la llave inteligente

Pictogramas para la desactivación del sistema de alto voltaje de un vehículo (EV, HEV, PHEV, FCEV)



Voltaje peligroso

Pictogramas para la desactivación del sistema de alto voltaje de un vehículo (EV, HEV, PHEV, FCEV)



Fusible para la desconexión de la alta tensión



Corte de cable



Dispositivo de alto voltaje que desconecta el alto voltaje



Dispositivo de bajo voltaje que desconecta el alto voltaje

Pictogramas para el acceso a los ocupantes



Control de la inclinación del volante



Ajuste de altura del asiento



Ajuste longitudinal del asiento

10. Explicación de los pictogramas utilizados

Otros pictogramas relacionados con el vehículo

	Airbag
	Generador de gas
	Pretensores de los cinturones de seguridad
	Amortiguador de gas / Muelle precargado
	Sistema de protección de peatones activo
	Zona de alta resistencia
	Zona que necesita una atención particular
	Estructura de fibra de carbono

Otros pictogramas relacionados con el vehículo

	Batería de bajo voltaje
	Módulo de control SRS
	Batería de alto voltaje
	Componente de alto voltaje
	Cableado de alto voltaje
	Depósito de gasóleo
	Depósito de gasolina / etanol
	Depósito de gas (GNC)

10. Explicación de los pictogramas utilizados

Otros pictogramas relacionados con el vehículo

	Válvula de cierre manual de gas (GNC)
	Tubería de gas (general)
	Depósito de aire
	Componente de aire acondicionado

Pictograma para extinción de incendios y de seguridad

	Señal de advertencia genérica
	Advertencia, electricidad
	Usar cámara térmica infrarroja

Pictograma para extinción de incendios y de seguridad

	Usar agua para extinción del fuego
	Usar extintor de polvo ABC para extinción del fuego

Símbolos armonizados mundialmente

	Explosivo
	Inflamable
	Gas a presión
	Corrosivo
	Peligro grave para la salud

Símbolos armonizados mundialmente



Peligro para el medio ambiente