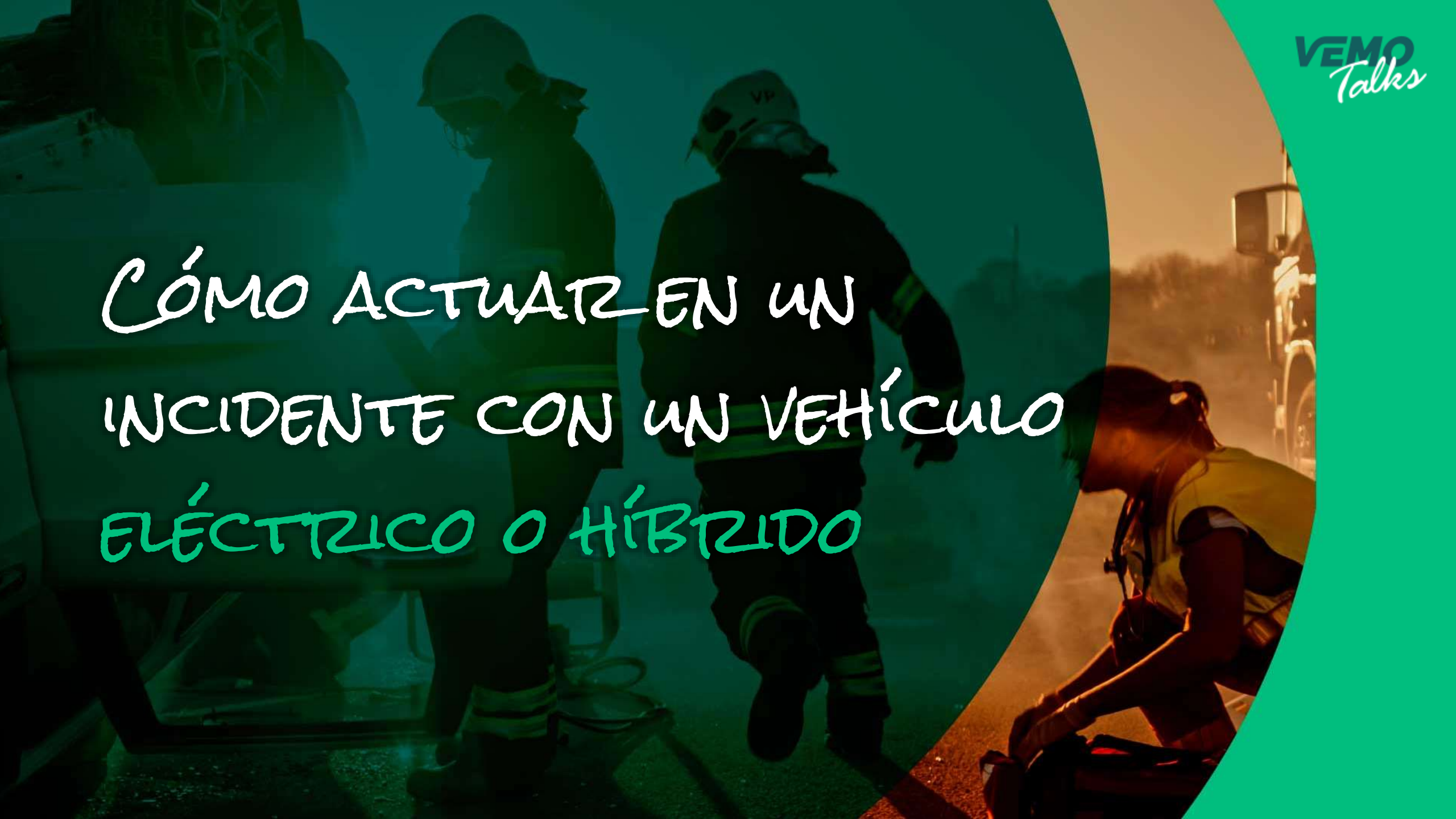


CÓMO ACTUAR EN UN INCIDENTE CON UN VEHÍCULO ELÉCTRICO O HÍBRIDO



INDICE

1- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

2- VEHÍCULOS ALTERNATIVOS

3- EVALUACIÓN DE SITUACIONES Y LOS 3 PASOS

4- PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

5- PRIMEROS AUXILIOS

DESCARGO

La información contenida en este curso es única y exclusivamente para fines informativos y de capacitación.

En ningún caso VEMO, sus sociedades relacionadas, socios, agentes o empleados de las mismas, se hacen responsables por cualquier pérdida, daño o contingencia de ningún tipo incurridos como resultado de cualquier decisión o acción imprecisa o inadecuada, tomadas por algún tercero, en función de la información presentada en este curso.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Basado en:

Emergency Field Guide – 2018

Alternative Fuel Vehicle Safety Training Program

NFPA



DESCARGAR

Información de:

MDPI – 2021

Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations

State of the Art in Germany

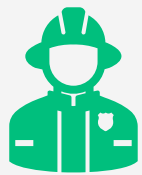
QUÉ ES LO QUE SE BUSCA CON ESTA PRESENTACIÓN



Exponer particularidades tecnológicas de vehículos alternativos



Brindar instrucciones generales en caso de incendios o fallas peligrosas



Entrenar al personal para actuar en forma segura y efectiva

VEHÍCULOS HÍBRIDOS & VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

¿Cuáles son las **particularidades** de este tipo de vehículos?

¿Cómo se diferencian de los vehículos con motor de combustión interna (MCI)?

ELÉCTRICOS

Motor Eléctrico

Paquete de Baterías

Conductores de Alta Tensión (AT)

NO llevan combustible



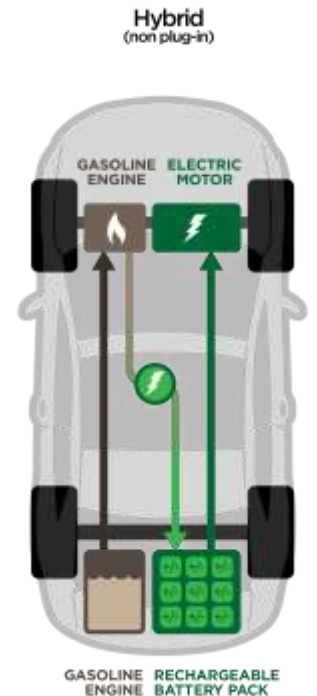
HÍBRIDOS

Motor Eléctrico y MCI

Paquete de Baterías

Conductores de Alta Tensión (AT)

Llevan combustible



BATERÍAS Y CONDUCTORES DE ALTA TENSION

PAQUETE DE BATERÍAS

- Gran variedad de tipos y configuraciones
 - Tipos: **Ion-Litio / NiMH / Plomo**
 - Configuración: **Delantero / Suelo / Trasero**
- Estructura de paquete diseñada para colisiones
- Es importante poder **UBICAR LAS BATERIAS**



CONDUCTORES DE ALTA TENSION

- Tensiones hasta **800 VCC**
- Cables color Naranja
- Alta aislación impermeables y contra impactos



**¡NO INTENTAR DESARMAR
O DESCONECTAR EL
PAQUETE DE BATERÍAS!**



**¡NO INTENTAR CORTAR O
DESCONECTAR LOS
CONDUTORES DE ALTA
TENSION!**

IDENTIFICACIONES Y SÍMBOLOS

¿Qué símbolos son importantes?

EV	Electric Vehicle Vehículo Eléctrico
HEV	Hybrid Electric Vehicle Vehículo Híbrido
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle Vehículo Híbrido Recargable
FC	Fuel Cell Celda de Hidrógeno
CNG	Compressed Natural Gas Gas Natural Comprimido
Bi CNG	Bi-fuel Compressed Natural Gas Gas Natural Comprimido y Gasolina

SÍMBOLOS EN VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



EJEMPLOS DE PATENTES EN LATINOAMÉRICA



Vehículo Eléctrico/Híbrido en México



Vehículo Eléctrico en Argentina



Vehículo Eléctrico en Costa Rica

SITUACIONES DE EMERGENCIA



SINIESTRO

Suceso de siniestro de tránsito que compromete la integridad del vehículo.

En caso de que la **evaluación de riesgo no sea grave.**

¿Qué debo hacer?



Realizar los 3 Pasos



OLOR IRRITANTE

Se siente un **olor inusual, irritación** en la piel, **picazón** en la garganta o **dificultar para respirar o ver.**

Existe la posibilidad de que el **paquete de baterías esté dañado.**

¿Qué debo hacer?



Realizar los 3 Pasos



HUMO, RUIDO O PÉRDIDA

Se detecta comienzos de **humos, ruidos o pérdidas** proveniente del sector de las baterías (ruido burbujeante o chispeo)

Existe la posibilidad de que el **paquete de baterías esté dañado.**

¿Qué debo hacer?



Realizar los 3 Pasos



FUEGO

Se detecta **mucho humo** o **inicio de fuego.**

Situación de alto riesgo.

No se procede en forma convencional de Tres Pasos

¿Qué debo hacer?



**CONTACTARSE
DIRECTAMENTE CON
AUTORIDADES**

3 PASOS ANTE INCENDIOS O FALLAS PELIGROSAS

IDENTIFICAR

- Evaluar la **exposición de riesgo**
- Identifique la **marca y modelo** de vehículo

INMOVILIZAR

- Coloque el vehículo en **Parking**
- Coloque el **freno de mano**
- **Bloquee las ruedas** con tacos

DESHABILITAR

- **Detener** el motor o **apagar** el vehículo
- **Retirar las llaves** de la ignición o alejarlas del vehículo

IDENTIFICAR: ¿CÓMO ANALIZO LA SITUACIÓN?

EVALUACIÓN DE RIESGO

¿Me encuentro en una situación de alto riesgo?



FUEGO
○
HUMO INCAPACITANTE



¡ALTO RIESGO!
RETIRASE JUNTO A LOS PASAJEROS CON URGENCIA



OLOR LEVE
RUIDOS EXTRAÑOS
MAL FUNCIONAMIENTO

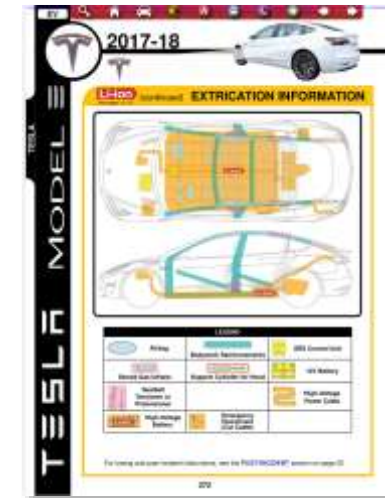


RIESGO ADMISIBLE
Puede seguir con el procedimiento tomando recaudos

IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO

¿Conozco las instrucciones de seguridad del vehículo?

- Si hay **GUÍA DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS**, realizar los 3 Pasos siguiendo la misma



- En caso de no tenerlas, seguir los pasos que siguen

IDENTIFICACIÓN: GUÍA DE RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS

Imagen del vehículo →

Inmovilización →

Determinar si vehículo está encendido →

Método alternativo de deshabilitación →

Advertencias →

Tipo de vehículo →

Logo de marca →

Indicador de batería →

Diagramas del sistema (Alta Tensión, Airbags, SRS, etc) →

Pestaña de marca →

Año del vehículo →

Señalización →

Año del vehículo →

Señalización →

2017-18

Li-ion

VEHICLE INFORMATION

IMMOBILIZE VEHICLE

1. Check the wheels.
2. Set parking brake. (push button on the end of the gearshift)
3. Place vehicle into park. (completed in step 2)

DISABLE VEHICLE

PRIMARY PROCEDURE

1. Open the hood:
 - 12V enabled: Touch the associated OPEN button on the dash touchscreen.
 - 12V disabled: Release the tow eye cover from front bumper, pull two wires out, then connect 12V power to terminals.
2. Remove the access panel by pulling it up to release the clips securing it.
3. Double cut the first responder loop to remove an entire section (engine compartment, driver's side).

ALTERNATE PROCEDURE
(Only if hood is inaccessible)

1. Use a saw or rescue tool and cut 6 inches (15 cm) through the rear pillar, under passenger's rear fixed glass.

WARNINGS

- ⚠ NEVER cut, breach, or touch high voltage components or cabling. Doing so could result in serious injury or death.
- ⚠ High voltage cables and components may remain energized for up to 2 minutes after disabling.
- ⚠ Airbags and SRS may remain powered for up to 10 seconds after disabling.
- ⚠ In the event of a fire involving a charging station, reference the **FIRE** portion of this guide, and treat it as an energized electrical fire until power to the charger can be shut down.
- ⚠ This vehicle does not have an internal combustion engine. Lack of engine noise does not mean vehicle is OFF. Silent movement capability exists until vehicle is fully shut down.

2017-18

Li-ion (continued)

EXTRICATION INFORMATION

LEGEND

	Airbag		Bodywork Reinforcements		SRS Control Unit
	Stored Gas Inflator		Support Cylinder for Hood		12V Battery
	Seatbelt Tensioner or Pretensioner				High-Voltage Power Cable
	High-Voltage Battery		Emergency Disconnect (Cut Cable)		

INMOBILIZAR: ¿QUÉ ES LO PRIMERO QUE DEBO HACER?

DETENERSE EN UN
LUGAR SEGURO

De ser posible, detenerse en un lugar seguro:

- Lejos del tránsito
- Sin inclinación
- Espacio abierto



APARCAR Y
COLOCAR FRENO

Colocar el modo del vehículo en **Parking** y colocar el **freno de mano**



BLOQUEAR RUEDAS
CON TACOS

En caso de tener tacos o elementos a disposición, bloquear las ruedas para impedir movimientos indeseados. Importante si se encuentra en un lugar con pendiente.



DESABILITAR: ¿CÓMO DEBO ACTUAR?

APAGAR EL
VEHÍCULO

Asegurar que el vehículo se detenga y que se **apague el motor**



RETIRAR LAS
LLAVES

Retirar las llaves de la ignición o, en caso de que sean de proximidad, **alejarlas más de 5 metros** del vehículo



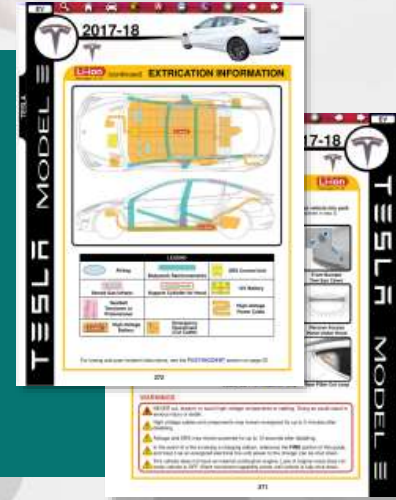
DESCONECTAR
BATERÍA AUXILIAR
(12V)

De ser **pertinente y posible**, desconectar la batería auxiliar para **aislar el sistema eléctrico**



DESHABILITAR: ¿CUÁNDO DEBO DESCONECTAR LA BATERÍA AUXILIAR DE 12V?

En caso de ser una situación de **Bajo Riesgo**, conocer la **ubicación de la batería auxiliar** y tener las **herramientas adecuadas**.



DESCONECTAR BATERÍA AUXILIAR (12V)

DESHABILITAR: ¿CÓMO DESCONECTO BATERÍA AUXILIAR DE 12V?

INTERRUPTOR DE CIRCUITO

Algunos vehículos tiene un Interruptor para desconectar la batería de 12V. Muchas veces se ubica en el **piso del acompañante, del conductor o maletero**. Se debe retirar la ficha para interrumpir.



SECCIÓN DE CABLE EXPUESTA

Dentro del capó muchas veces se encuentra una sección expuesta de cable para ser cortada. Esta siempre se encuentra **señalizada** de alguna forma.



DESCONEXIÓN TRADICIONAL

En caso de no encontrar una forma rápida, siempre existe la opción de remover lo bornes en forma manual.

Las Guías Específicas indican cómo **abrir el capó desde el exterior** de la cabina.



LIBERACIÓN DE PASAJEROS

A

Luego de realizar los 3 pasos es necesario asegurarse de que el **vehículo se encuentre estabilizado**

NO colocar criques o soportes en lugares donde puedan perforar la **batería principal o cables de Alta Tensión**



B

Antes de comenzar a cortar o hacer palanca asegúrese de **localizar los Airbags y los conductores de Alta Tensión**

Los Airbags y SRS se deshabilitan desconectando la batería de 12V

SIEMPRE suponer que los conductores de *Alta Tensión* están energizados.



NUNCA cortar los cables de *Alta Tensión*.

C

Los **cables y las baterías** no se encuentran en las **rutas usuales de rescate**

Sin embargo, rescatar pasajeros por el maletero puede ser impedido por las baterías

Muchos vehículos suelen utilizar **Aceros de Alta Resistencia**

Asegúrese de tener el **herramiental adecuado** para poder cortar estos aceros

BATERÍAS DAÑADAS O DERRAMES

- 🔹 El daño en las baterías puede ocasionar **gases tóxicos y/o inflamables**.
- 🔹 Todo derrame de las baterías debe ser **tratado como corrosivo**.
- 🔹 En caso humos, chispas, fluidos o ruidos burbujeantes de la batería hay **riesgo de incendio**.

🔹 En caso de **presencia de los anteriores u olor, irritación** en los ojos, nariz, garganta o piel.

Utilizar EPPs completo y Equipo de Respiración Autónoma.



¡RECUERDE UTILIZAR
EPPs
CORRESPONDIENTES!

¡EVITE EL CONTACTO
DIRECTO CON BATERÍAS!



⚡ En algunos vehículos se pueden desconectar la baterías manualmente.

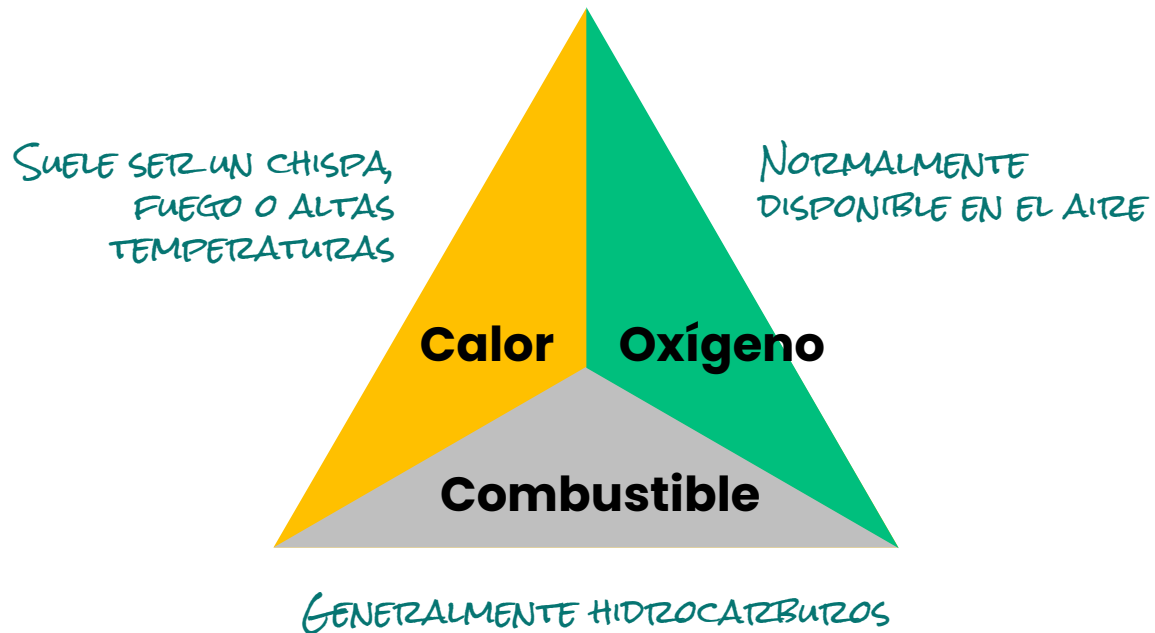
⚡ Verifique las Guía de Respuestas de Emergencias para ubicar los conectores y utilice aislación eléctrica correspondiente.



FUEGO EN BATERÍAS DE LITIO

¿CÓMO SE GENERA UN INCENDIO?

El fuego requiere de una mezcla de 3 agentes resumidos en el **triángulo de combustión**:



La presencia de los 3 agentes debe ser en una cierta medida.

BATERÍAS DE LITIO

- **CALOR**: Altas temperaturas causadas por **sobrecarga, exceso de potencia, golpe o daño** de las baterías
- **OXÍGENO**: Disponible en el aire y producto de **descomposición química** dentro de las baterías
- **COMBUSTIBLE**: Componentes **plásticos** e **hidrocarburos** que conforman el **electrolito** de las baterías.

Fuego dentro de baterías



Liberación de más calor



FUGA TÉRMICA

INCENDIOS: ¿QUÉ DEBO HACER FRENTE A UN INCENDIO DEL VEHÍCULO?

INCENDIO NO ELÉCTRICO

Comienza un incendio en algún accesorio del vehículo **que no sean las baterías**



Se puede utilizar **extintor de CO2** o de **polvo seco**



HUMO

Comienza a humear cualquier parte del vehículo (incluyendo baterías)



Se puede utilizar **extintor de CO2** o de **polvo seco**

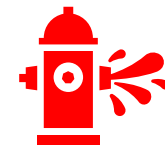


FUEGO EN LAS BATERÍAS PRINCIPALES

Las baterías principales se incendian en forma descontrolada



No intentar extinguir, los bomberos deben utilizar grandes cantidades de agua



En casos de incendios de baterías se deben utilizar:

- **Todos los EPPs**
- **Sistema de Respiración Autónomo**

La dificultad de apagar un fuego de baterías depende de:

- Tamaño y ubicación de la batería.
- Extensión del fuego dentro de la batería.
- Acceso y posibilidad de aplicación de elemento extintor a la carcasa.
- Apertura de la carcasa para aplicar elemento extintor directamente sobre las celdas.

INFORMAR A LAS AUTORIDADES ¿LUEGO QUE DEBO HACER?

Recuerde de informar a las autoridades pertinentes lo antes posible.



911

Intervenciones mayores en el vehículo, operaciones de rescate y atención médica sólo puede ser realizada por personal capacitado.

No se exponga a riesgos innecesarios.

TRANSPORTE DEL VEHÍCULO POSTERIOR A EMERGENCIA

¿Cómo debe transportarse el vehículo?

¡IMPORTANTE!

¡Los vehículos eléctricos **no deben ser remolcados** por una grúa!
La gran mayoría NO tiene posición neutral, remolcarlos podría **dañar el motor** o incluso **reiniciar el fuego**.



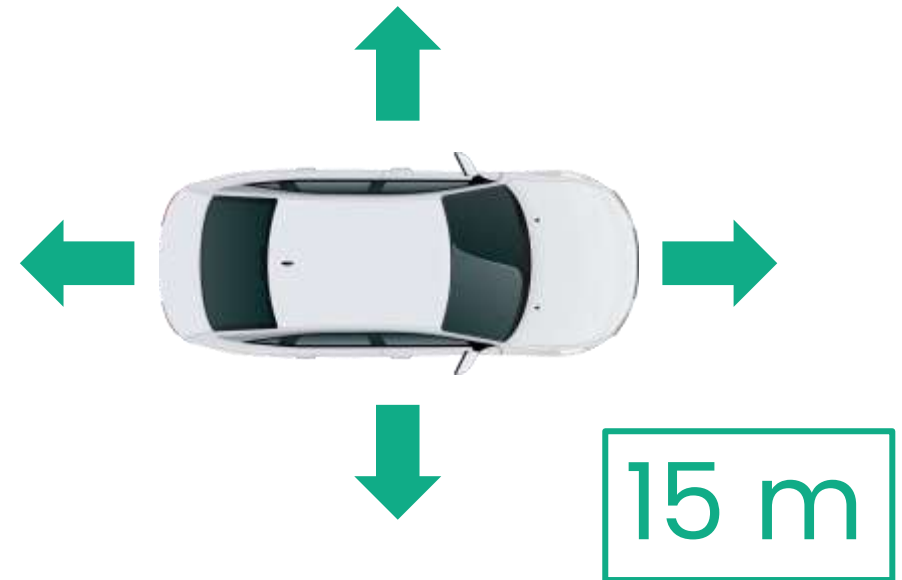
El vehículo siempre debe ser acarreado por una **plancha horizontal**, donde las ruedas no sean arrastradas.



¡RECUERDE!

Las baterías pueden **volver a incendiarse**.

Depositar el vehículo a más de **15 metros** de otros **vehículos y estructuras**, en un **espacio abierto**.



INCENDIO EN ESTACIONES DE CARGA E INMERSIÓN DEL VEHÍCULO

¿Qué debo hacer frente a estas situaciones?

Incendios en estaciones de carga

- La escena de incendio debe ser tratada como una de fuego eléctrico.
- De ser posible, **desconectar el cargador del vehículo.**
- De lo contrario, **cortar el suministro de energía** del cargador.
- **Alejar los vehículos cercanos.**



Inmersión de vehículos eléctricos o híbridos

- Los vehículos eléctricos e híbridos se encuentran **preparados eléctricamente para inmersiones.**
- **No hay riesgo de electrocución** por inmersión del vehículo mientras no se exponga a los conductores de alta tensión.
- **Retírese del vehículo** ayudando a los pasajeros.
- **No es correcto realizar los 3 Pasos.**



PRIMEROS AUXILIOS



INCIDENTE	AGENTE	SÍNTOMAS	TRATAMIENTO
QUEMADURA	Fuego de combustión	Irritación o ardor en la piel	Quitar prendas y lavar con abundante cantidad de agua durante 20 minutos. Contactar urgencias.
	Fuego de baterías		
	Químicos de Baterías		
CONTACTO CON LOS OJOS	Gases de Baterías	Fuerte ardor en los ojos	Lavar con abundante cantidad de agua durante 20 minutos. Contactar urgencias.
	Químicos de Baterías		
ELECTROCUCIÓN	Conductores de AT	Imposibilidad de responder o separarse de conductor eléctrico	Empujar con objeto no conductor desde superficie aislante. Administrar RCP en caso de ser adecuado. Contactar a urgencias.
INHALACIÓN	Humo de Baterías	Falta de aire, mareos y vómitos.	Llevar a la persona a un lugar ventilado. Contactar urgencias para que administre oxígeno.
	Gases de Baterías		
	Gases de Combustión		
INGESTIÓN	Líquido de Baterías	Testigo de situación	No inducir vómitos. Indicar beber grandes cantidades de agua.

¡GRACIAS POR PARTICIPAR!

Pronto podrás acceder a esta charla en nuestras redes.

Descubre todos los contenidos de VEMO Talks en:



vemotalks.com



vemotalks.com/vt-blog



VEMO