

PRÁCTICA EXC.004 INTERVENCIÓN ANTE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS

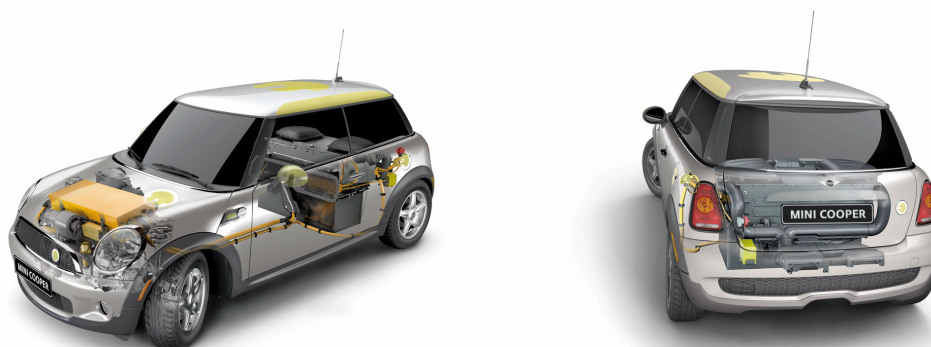


Figura 0. Vehículo eléctrico.

DESTINATARIOS

Conductores, bomberos, bomberos-conductores, cabos y sargentos.

LUGAR DE REALIZACIÓN

Dependencias del parque y concesionarios oficiales.

DURACIÓN ESTIMADA

15 minutos (lectura de la ficha). 60 minutos (visita).

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

En cada parque, todo el personal recibirá una formación teórica, que se complementará con una visita a concesionarios oficiales. A la visita se desplazará todo el tren de salida, salvo el conductor de cisterna y auxiliares en Infante.

IMPLICACIONES OPERATIVAS.

Durante la visita las dotaciones se encontrarán operativas.

OBJETIVOS GENERALES.

- Realizar una primera introducción a los vehículos de tecnología híbrida y eléctrica.
- Conocer el principio de funcionamiento de la tecnología híbrida y eléctrica y sus características.
- Conocer los riesgos asociados a este tipo de vehículos en caso de accidente o incendio.
- Conocer las técnicas de intervención ante este tipo de vehículos.
- Ver e inspeccionar in situ varios modelos de vehículos híbridos y/o eléctricos, en concesionarios oficiales, en presencia de técnicos especialistas, que explicarán sus principales características.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Una vez finalizada la práctica, el personal deberá de ser capaz de:

- Conocer las distintas clases de vehículos con propulsión alternativa.
- Conocer las medidas de seguridad y nivel de protección personal que deben aplicarse ante un accidente o incendio de un vehículo híbrido o eléctrico.
- Conocer las pautas básicas de actuación en accidentes donde estén implicados vehículos híbridos y eléctricos.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

La dependencia mundial de combustibles derivados del petróleo ha dominado siempre la industria del automóvil, pero la viabilidad de la demanda actual en un futuro próximo se basa en el desarrollo y explotación de combustibles alternativos. En tales circunstancias, aparecen nuevos riesgos específicos para la intervención del bombero, algunos de ellos todavía desconocidos y por tanto inesperados e imprevisibles. Esas tecnologías son ya una realidad y por ello los servicios de emergencia, especialmente los cuerpos de bomberos, debemos familiarizarnos con dichos combustibles, tipos de vehículos y criterios tácticos de actuación. Los vehículos de propulsión alternativa son vehículos que utilizan combustibles distintos al petróleo o una combinación de petróleo y otras fuentes de energía. Pueden clasificarse en:

- Biodiesel. Etanol/Metanol.
- Electricidad.
- GLP (Gases licuados del petróleo: propano).
- GNC/GNL (Gas natural comprimido/Gas natural licuado).
- Hidrógeno.

En esta práctica nos centraremos en los vehículos híbridos y eléctricos, que constituyen sin duda la tendencia actual. La utilización de energía eléctrica para mover un vehículo está actualmente en boga, pero ya en 1839, fue atribuido a Robert Anderson, en Aberdeen (Escocia), el primer vehículo eléctrico. En cuanto a vehículos híbridos, la Compañía "Pope Manufacturing" en el Estado de Connecticut (EEUU) diseñó y fabricó el primer vehículo híbrido en 1898. Se puede decir que la principal razón para instar a la introducción de coches eléctricos en el mercado es la posibilidad de reducir las emisiones contaminantes en el medio urbano (principalmente los gases y ruidos generados por los coches en las grandes ciudades). En el año 2011, según datos del Ministerio de Industria, se vendieron 375 coches eléctricos y 10.342 vehículos híbridos en España. En la Región de Murcia la relación fue de 1 vehículo eléctrico y 139 híbridos. La previsión del Estado es de 252.000 vehículos eléctricos circulando por el territorio nacional para el año 2014 (~1% del parque automovilístico español: 25 millones de coches).

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de vehículos eléctricos e híbridos.

Acrónimo	Definición	Propulsado por	Fuente exterior de energía	Autonomía facilitada por motor comb.	Autonomía facilitada motor eléctrico
VEH HEV	Vehículo Eléctrico Híbrido (Hybrid Electric Vehicle)	Motor Eléctrico Motor Combustión	Combustible	100	~0
VEHE PHEV	Vehículo Eléctrico Híbrido Enchufable (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)	Motor Eléctrico Motor Combustión	Electricidad Combustible	100	5/10
VEB BEV	Vehículo Eléctrico de Batería (Battery Electric Vehicle)	Motor Eléctrico	Electricidad	0	30/40
VEAE EREV	Vehículo Eléctrico de Autonomía Extendida (Extended-Range Electric Vehicles)	Motor Eléctrico	Electricidad Combustible	100	15

Tabla 1. Clasificación de los vehículos eléctricos. Autonomía base (100)=500 Km.

Tipos de Vehículos Eléctricos

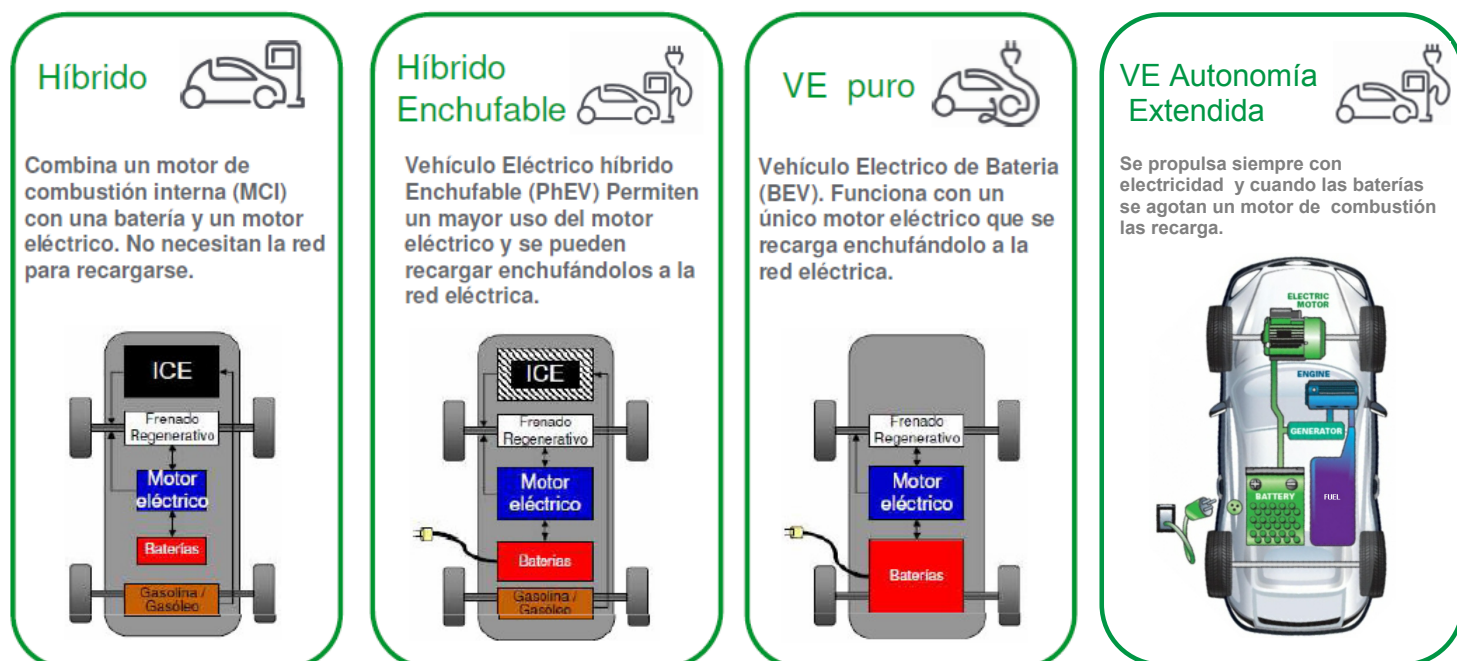


Figura 2. Tipos de vehículos eléctricos (Cortesía de Schneider Electric)

Puede establecerse otra clasificación atendiendo al esquema de funcionamiento motriz:

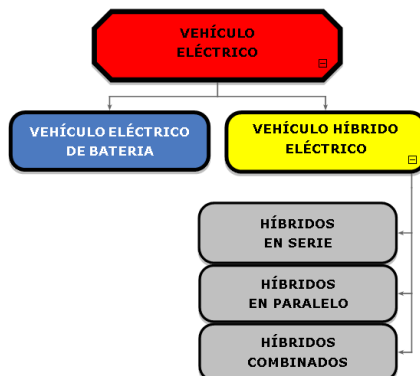


Figura 3. Clasificación de vehículos eléctricos en base al esquema de funcionamiento.

Los vehículos eléctricos de baterías (BEVs, por sus siglas en inglés), también llamados vehículos eléctricos puros, son aquellos que utilizan baterías para almacenar la energía que será transformada en energía mecánica por uno o varios motores eléctricos.

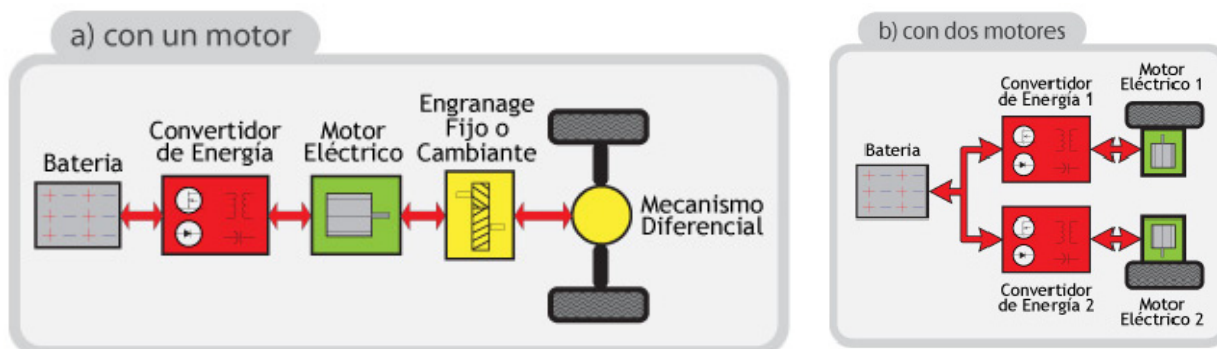


Figura 4. Esquema de funcionamiento de los vehículos eléctricos puros.

En los vehículos híbridos eléctricos (HEVs), la propulsión es el resultado de la acción combinada del motor eléctrico y de motores de combustión interna. Las diferentes maneras en las que la hibridación ocurre crea diferentes arquitecturas: híbridos en serie, en paralelo en serie-paralelo y complejos. No hay una arquitectura universal que pueda ser considerada superior en todos los aspectos prácticos, como la eficiencia energética, actuación del coche y autonomía, confort, complejidad en la fabricación y coste de producción. Es por ello que en la práctica los fabricantes de coches escogen diferentes arquitecturas para lograr diferentes metas según los requerimientos en los diferentes segmentos de coche.

→ **Híbrido en serie:** El motor térmico no tiene conexión mecánica con las ruedas, sólo se usa para generar electricidad. Dicho motor funciona a un régimen óptimo y recarga la batería hasta que se llena, momento en el cual se desconecta temporalmente. La tracción es siempre eléctrica.

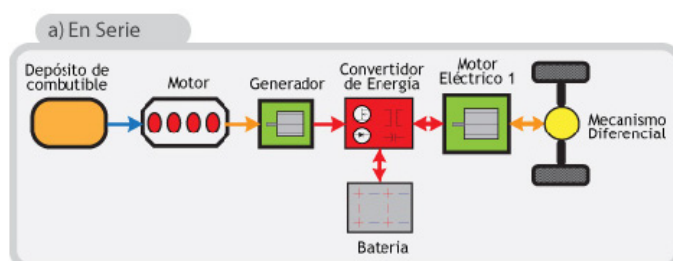


Figura 5. Esquema de funcionamiento de los vehículos híbridos en serie.

→ **Híbrido en paralelo:** Tanto el motor térmico como el eléctrico se utilizan para dar fuerza a la transmisión a la vez. Es una solución relativamente sencilla, pero no es la más eficiente.

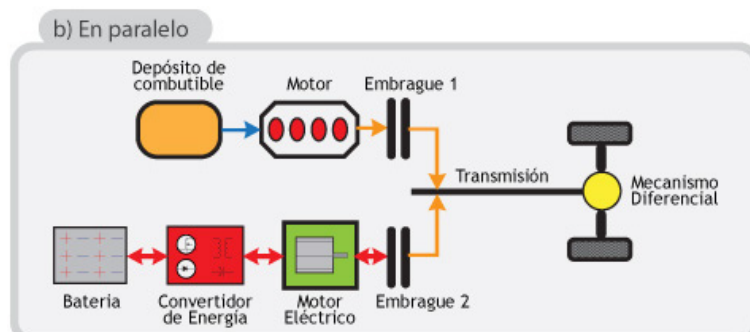


Figura 6. Esquema de funcionamiento de los vehículos híbridos en paralelo.

→ **Híbrido combinado (serie-paralelo):** Cualquier combinación de los dos motores sirve para impulsar al coche, es como un híbrido en serie pero con conexión mecánica a las ruedas. Es una solución muy eficiente pero mucho más compleja a nivel mecánico y electrónico.

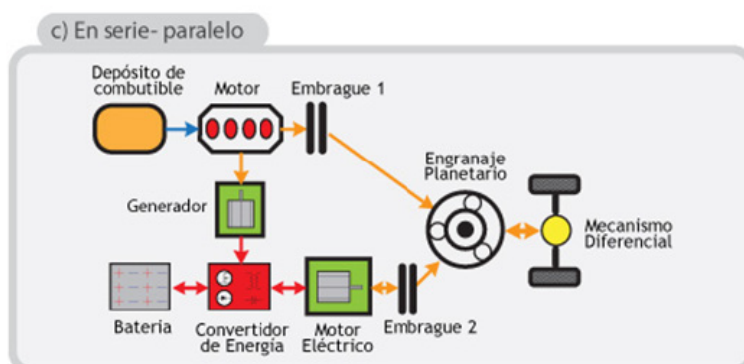


Figura 7. Esquema de funcionamiento de los vehículos híbridos en paralelo.

Por último cabe destacar que existen 2 tipos adicionales de vehículos híbridos, que deben conocerse:

→ **Microhíbrido**: En las paradas se apaga el motor térmico. Cuando se quiere reanudar la marcha un alternador reversible arranca el motor utilizando energía recuperada previamente a la detención. Sólo ahorra en ciclo urbano y no hay un motor eléctrico que impulse al coche.

→ **Semihíbrido o mild-hybrid**: El motor eléctrico se utiliza como una asistencia al motor térmico y además es generador de energía en las frenadas y retenciones, pero no puede impulsarse de forma 100% eléctrica (motor térmico apagado) aunque sí con el motor térmico sin consumir pero moviendo sus piezas mecánicas.

ENFOQUE OPERATIVO.

Sistema de alto voltaje.

Los vehículos híbridos y eléctricos utilizan sistemas de alto voltaje en corriente continua, constituidos fundamentalmente por baterías y un motor eléctrico. Algunos vehículos utilizan corriente alterna para el funcionamiento de los motores eléctricos, mediante el uso de un inversor. En general, los circuitos eléctricos de alto voltaje en estos vehículos se encuentran aislados del chasis, y por lo tanto NO puestos a tierra. La corriente no sigue un camino buscando la tierra, como sucede en los edificios. Estos circuitos tienen niveles de voltaje (tensión) y amperaje (intensidad) considerados potencialmente peligrosos para los intervinientes. Ahora bien, por razones de seguridad, todos los elementos del sistema de alto voltaje se encuentran protegidos y aislados eléctricamente. Para que ocurra el contacto eléctrico debe establecerse contacto en dos puntos del circuito. El contacto de un solo punto debido a una falla eléctrica no cierra un circuito a tierra como sucedería en un edificio. Si el chasis se convierte accidentalmente en una parte del sistema de alto voltaje, existen sensores y relés que detectan esa falta de aislamiento y desconectan automáticamente el sistema. Por este motivo, la corriente eléctrica no producirá un contacto indirecto si proyectamos un chorro de agua en la extinción.

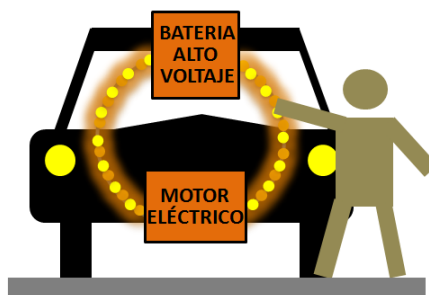


Figura 8. Circuito de alto voltaje en vehículos HEV/BEV.

Modelo	Voltaje (V)
Toyota Prius	202/500
Honda Civic IMA	144
Lexus LS650h	288/650
Lexus RX400h	
Lexus LS650h	

Tabla 2. Voltaje en algunos modelos híbridos.

Las intensidades varían en función del régimen del motor pero son superiores a 10 A.

Baterías.

Las baterías más extendidas basan su tecnología en iones litio y níquel metal hidruro (NiMH). En los vehículos híbridos, suelen localizarse en la parte posterior del vehículo, en el maletero, o bien debajo de la segunda fila de asientos.



Figura 9. Localización más frecuente de baterías en vehículos híbridos.

En los vehículos eléctricos, las baterías son más grandes y con mayor voltaje, estando situadas normalmente en el núcleo central del vehículo, en la parte inferior.



Figura 10. Localización más frecuente de baterías en vehículos eléctricos.

Cableado de alto voltaje.

Los vehículos eléctricos e híbridos utilizan alto voltaje para su propulsión en conjunción con bajo voltaje para alumbrado y otros servicios. El cableado de alto voltaje es de color naranja para una rápida y sencilla identificación. En algunos modelos con niveles de voltaje inferior, los fabricantes han marcado cables con voltaje intermedio de color azul y amarillo.

ROJO, GRIS o NEGRO (<30V)	AMARILLO o AZUL (30-60V)	NARANJA (>60V)
---------------------------	--------------------------	----------------

En todo caso siempre debe desconfiarse del color de los cables y considerar que están activos. Otros riesgos por contacto eléctrico existen en todos los vehículos con sistema eléctrico de bajo voltaje, como es el caso de faros especiales de alta intensidad de descarga. Debe aclararse que en el caso de los vehículos híbridos y eléctricos, los cables de alto voltaje no transcurren por las zonas habituales donde se realizan las operaciones de separación y corte. Ha habido muchos rumores sobre la existencia de cables en pilares y techo. Sin embargo, a pesar de transcurrir por la parte central del chasis y estar protegidos, los cables pueden sufrir fuertes aplastamientos y deformaciones. El recubrimiento de los cables, junto con relés, se encarga de que en caso de rotura del cable o contacto con la carrocería se genera un cortocircuito y los cables de alto voltaje sean separados de la batería. Esto es lo que se conoce como seguridad intrínseca de los vehículos. En vehículos con seguridad intrínseca en relación al alto voltaje, estos cables constan de varias capas de recubrimiento entre ellas. Si un cable resulta dañado durante el accidente o es cortado con una cizalla durante el rescate, se genera un cortocircuito, ya sea en el sistema de alto voltaje o con la carrocería del coche. En tal caso los relés de seguridad separan (aislan) la batería del sistema con lo cual las piezas del vehículo en ningún momento tendrían alta tensión.

El cableado de alto voltaje conecta la batería, los componentes eléctricos y el motor. Suelen estar dispuestos a lo largo de la parte baja del vehículo y bajo el capó.

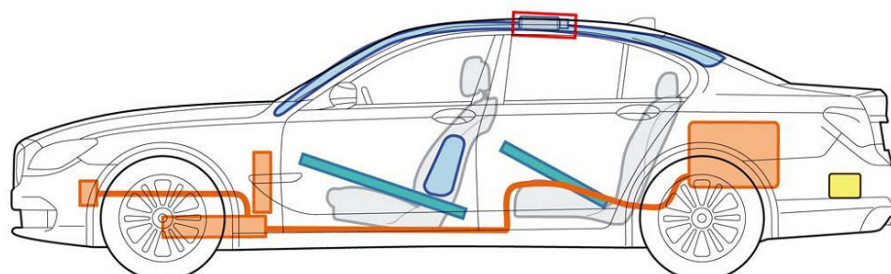


Figura 11. Localización de los cables de alto voltaje en modelo híbrido (extraído de las hojas de rescate).

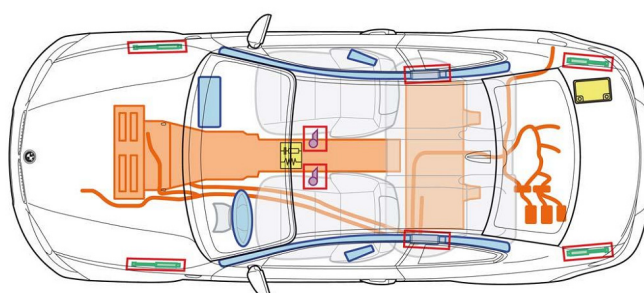


Figura 12. Localización de los cables de alto voltaje en modelo eléctrico (extraído de las hojas de rescate).

A pesar de lo anterior, no debemos confiarnos y hay que tener en cuenta que:

- No hay requisito alguno que obligue a que los cables de alto voltaje estén a la vista.
- Existen recubrimientos de color negro alrededor de los cables en muchos modelos.
- Existen revestimientos de plástico, paneles y fundas que cubren el cable.
- Con el paso del tiempo los cables y sus protecciones se deterioran y ensucian.

PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES DE TRÁFICO DONDE HAYA IMPLICADOS VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y/O ELÉCTRICOS.

La intervención ante vehículos eléctricos o híbridos implicados en un accidente de tráfico debe basarse en la siguientes pautas:



Figura 13. Etapas de intervención ante accidentes con vehiculos electricos/hibridos.

1) Identificación.

La identificación de vehículos eléctricos o híbridos no es necesariamente una tarea fácil. Identificando el vehículo como híbrido o eléctrico permite un tratamiento razonablemente seguro del mismo, ya que el gran riesgo existe especialmente antes de identificarlo como tal. Existen métodos directos como es el reconocimiento del modelo, el logo de vehículo híbrido sobre el exterior del mismo. Otros medios indirectos incluyen una inspección del panel de instrumentación, debajo del capó, en el interior del maletero, que pueda confirmarnos que se trata de un vehículo eléctrico o híbrido.

La mayoría de fabricantes identifican el tipo de vehículo, modelo o combustible mediante distintivos a modo de placa/etiqueta, lo cual puede ser una ayuda de cara a la identificación, pero siempre debe contrastarse paralelamente mediante otra evidencia; estos distintivos no están normalizados, varían de un fabricante a otro, pueden no llevarlos en origen o haberse desprendido por diversas razones. También cabe la posibilidad de agregar este tipo de distintivos mediante pegatinas a vehículos no dotados con dicha tecnología.



Figura 14. Algunos distintivos en vehículos.

El panel de instrumentación puede ser de gran utilidad para la identificación de estos vehículos. El distintivo READY es común en sistemas híbridos.



Figura 15. Distintivos híbridos (HYBRID) y eléctricos (EV) en el panel de instrumentación.

Levantando el capó podemos observar la inscripción en el motor, otro método formal para confirmar que se trata de un vehículo híbrido/eléctrico.



Figura 16. Distintivos sobre el cuerpo motor.

Otra maneras de identificar el vehículo son a través del navegador del vehículo, las etiquetas amarillas de alto voltaje, los ya mencionados cables eléctricos de color naranja, las rejillas de ventilación de las baterías (situadas en las inmediaciones de las mismas y tienen el aspecto de las típicas rejillas de aire o similares a altavoces, aunque no todos los vehículos las incorporan) o bien contrastar el modelo en la información existente en las hojas de rescate. Las aplicaciones telemáticas tipo embarcado o tablet PC constituyen otra alternativa en auge.



Figura 17. Formulas adicionales de identificación.

2) Estabilización e inmovilización.

Los vehículos eléctricos e híbridos apenas hacen ruido y podemos confiarnos y pensar que están apagados. Por este motivo puede producirse el movimiento inesperado del vehículo. Para evitar esto, hay que proceder de la siguiente manera:

- 1) Inmovilizar y estabilizar de la forma habitual, bloqueando las ruedas, mediante calzos, cuñas y gradas. Recordemos que la estabilización no es una opción, sino una necesidad.
- 2) Colocar la palanca de cambios en la posición P (PARKING). En algunos modelos existe un botón a tal efecto, en lugar de la palanca. Es importante hacerlo en este orden, ya que si cortamos antes la batería no funcionará el freno de estacionamiento electrónico.

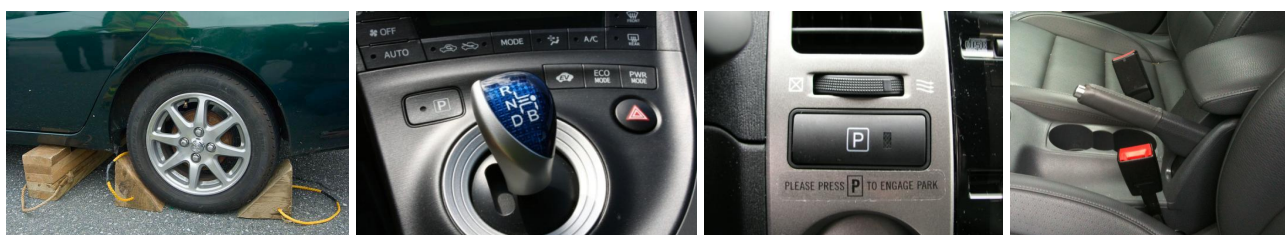


Figura 18. Estabilización e inmovilización del vehículo.

- 3) Colocar el vehículo en posición STOP/OFF mediante la pulsación del correspondiente botón o mecanismo y retirar la llave de contacto (llave de ignición). La desconexión del vehículo en posición OFF en vehículos híbridos produce las siguientes acciones:

- Desconecta el sistema híbrido.
- Desconecta la bomba de combustible.
- Desconecta el flujo eléctrico a la unidad de control del AIRBAG.

En caso de que no exista llave de ignición y exista llavero de control remoto o llave de proximidad, debe alejarse a una distancia suficiente (algunos vehículos pueden encenderse pulsando el botón ON/START si la llave se encuentra dentro de un determinado radio de acción inalámbrico), al menos 10 metros.

Debe buscarse en los bolsillos o pertenencias del accidentado/s, cajón de las puertas, guantera, compartimento apoyabrazos y posibles zonas de almacenamiento. Si no se localiza la llave, debe seguirse con otro procedimiento de desconexión (ver siguiente paso). Es importante alejar esta llave para garantizar que no se pueda poner en funcionamiento el vehículo. Por lo general, estas “llaves inteligentes” permiten abrir y cerrar las puertas o arrancar y parar el motor sin tener que utilizar la llave tradicional. Funcionan mediante una unidad remota en el interior de la llave, y un sistema de antenas especiales dentro del vehículo. Sólo cuando la llave o unidad remota está dentro del alcance de las antenas se permiten las acciones programadas, como la apertura de las puertas al accionar la maneta o pulsar un botón en la misma, o el arranque del vehículo al girar un mando (simulando la acción de arranque con una llave convencional) o simplemente pulsando el botón “START”. Es un sistema muy cómodo para el usuario, porque permite entrar o salir del vehículo (y ponerlo en marcha o pararlo), abrirlo o cerrarlo, sin sacar la llave del bolsillo, de la mochila o del bolso (pensado para cuando vas cargado), aunque en algunos sistemas, y dependiendo de la versión de la llave, puede ser necesario introducirla en una ranura antes de arrancar el vehículo. También hay sistemas en los que ni siquiera es necesario cerrar el vehículo, pues el cierre se activa sólo cuando el conductor (y por tanto, la llave), se aleja unos metros del vehículo.

3) Desconexión de baterías.

La desconexión debe realizarse una vez que se ha hecho uso y disposición del vehículo por parte de los intervinientes (bajar ventanas, abrir cerraduras, mover asientos eléctricos, etc), entonces se desconectan los terminales de la batería (negativo en primer lugar, después positivo) o bien proceder al corte de los cables de la batería de bajo voltaje. Mediante la interrupción de la fuente de voltaje de baja potencia eléctrica se apaga el flujo de electricidad en alta tensión. En relación a lo anterior, después de efectuar la desconexión de la batería de baja tensión, las baterías y el cableado de alta tensión se encuentran energizados, de modo que bajo ninguna circunstancia deben ser cortados.

Los vehículos híbridos pueden funcionar sin ruido y en este estado pueden proporcionar energía a la batería de bajo voltaje. Si el sistema de encendido no se puede desconectar, entonces deben seguirse las recomendaciones específicas de las hojas de rescate. En ningún caso tocar, cortar, empujar o romper ningún cable naranja o componente de alto voltaje. En caso contrario, pueden ocurrir serias quemaduras o bien la muerte.



Figura 19. Desconexión de la batería e interruptores de servicio.

También se encuentran a disposición los interruptores Service Connect/Plug que se encargan de interrumpir la conexión de las distintas células de la batería, pudiendo aislar el vehículo mediante su extracción. La posición de estos interruptores no siempre se ubica en zonas accesibles (debajo o lateral de los asientos), más si cabe tras un accidente, donde el vehículo puede sufrir importantes deformaciones mecánicas. Cabe resaltar que estos vehículos disponen de capacitores de alto voltaje que almacenan energía por encima de 5-10 minutos, incluso con el vehículo desconectado.

4) Excarcelación.

A la hora de llevar a cabo las operaciones de excarcelación, los componentes y cableado de alto voltaje no se encuentran normalmente en los puntos clásicos de corte. No obstante, antes de ejecutar el corte y/o separación, debe determinarse la posición de los sistemas de protección de ocupantes y los elementos de alta energía. Hay que tener en cuenta también que algunos modelos tienen la batería detrás del asiento trasero, y que los cables naranjas transcurren a ras de suelo del vehículo. Estos vehículos incorporan aceros y aleaciones de alta resistencia de bajo peso para maximizar la economía del combustible. Las baterías de alto voltaje se encuentran muy protegidas y señalizadas por lo que es altamente improbable un corte en dichas zonas.

ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO.

Otra actuación habitual es el incendio de vehículo, que puede producirse como consecuencia de un accidente o bien suceder de forma independiente. Un factor crítico es el lugar donde se encuentra ardiendo el vehículo. En el caso de interiores (garajes), existe una elevada exposición a productos tóxicos, que quedan confinados y se disipan con dificultad. Respecto a los vehículos tradicionales, los vehículos híbridos y eléctricos difieren en el comportamiento de la batería de alto voltaje frente a la llama y su deterioro por acción del calor, lo cual determina técnicas específicas de actuación.

Las baterías de alto voltaje suelen estar protegidas en carcasas metálicas y por piezas plásticas siendo difícil la supresión si están involucradas en un incendio. La extinción de un incendio que afecte a las baterías de vehículos depende de múltiples factores como el tipo de batería, la exposición al fuego, los daños ocasionados a la batería, etc. Si se utiliza agua, suelen requerirse grandes cantidades y puede ser un método poco práctico si el vehículo y la unidad de batería no están accesibles. Varias guías de respuesta de emergencia de los fabricantes de vehículos recomiendan un enfoque defensivo para controlar un incendio de alta tensión de la batería (es decir, dejar que se queme y consuma) si no hay exposición al calor y/o productos de la combustión, ni riesgos adicionales.



Figura 20. Corte de una batería de NiMH e incendio de vehículo eléctrico.

Con o sin incendio, el diseño actual de las baterías de alto voltaje instaladas en vehículos eléctricos e híbridos hace improbable la fuga de elementos constituyentes de la misma, y en su caso, no requieren el tratamiento de sustancias peligrosas. Además, las baterías de níquel metal hidruro empleadas en la mayoría de vehículos híbridos y eléctricos no contienen apenas fluido electrolítico con los módulos individuales.

Esas celdas son baterías secas, mientras que el fluido es absorbido en el material de fibra existente entre las placas metálicas que separan cada compartimento. Los derrames procedentes de estas baterías pueden ser tratados con absorbente convencional. Cuando el sistema de baterías se encuentre expuesto al fuego pueden utilizarse como agentes de extinción dióxido de carbón, polvo seco, agua pulverizada o espuma. A nivel de equipo de protección, los incendios de baterías pueden salpicar electrolito y se requiere un nivel I+ERA, desde la fase de extinción hasta la de recuperación de normalidad, donde el incendio puede estar apagado pero existir diversos productos de combustión nocivos. Este tipo de baterías, en caso de resultar dañadas pueden generar una reacción electroquímica con el oxígeno del ambiente incendiándose, e incluso explotar. Una vez extinguido el incendio puede resultar útil el empleo de cámaras de visión térmica para verificar su nivel térmico.

OTRAS ACTUACIONES.

Otros escenarios más complejos implican vehículos sumergidos parcialmente en agua, con o sin atrapados. Completan el campo de actuaciones vehículos en contacto con líneas eléctricas, presencia de sustancias peligrosas en el propio vehículo o su entorno próximo y vehículos en condición inestable en laderas, desniveles o precipicios. Todas esas situaciones requieren la aplicación de distintas técnicas especiales que pueden ser especialmente complejas cuando existen atrapados. Un vehículo híbrido o eléctrico sumergido en agua es una situación en la que cabe pensar en una posible electrocución. Esto no es un riesgo realista y no es diferente que un vehículo convencional y cualquier fuga eléctrica no será perceptible por la persona que establece el contacto. En estos casos debe estabilizarse y retirar el vehículo del agua. En ese momento proceder a la desconexión del vehículo. Puede producirse microburbujeo, lo cual no es resultado del proceso de electrolisis, y no supone un riesgo añadido. Los vehículos están diseñados para no energizarse en contacto con el agua.

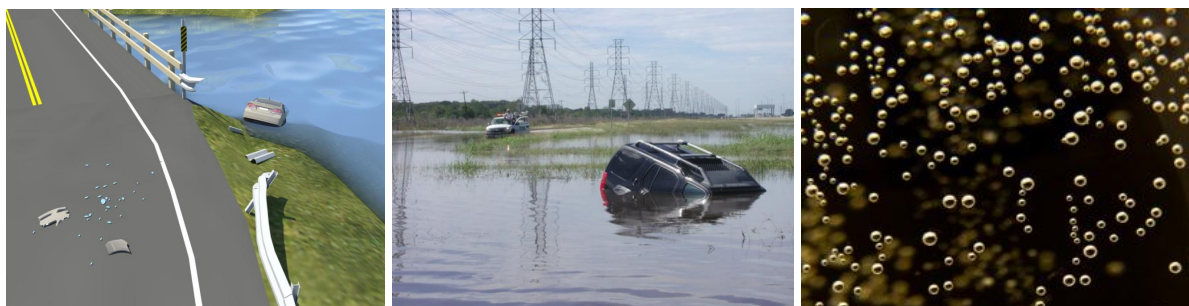


Figura 21. Vehículo sumergido en el agua y electrólisis de la batería.

ESTACIONES DE CARGA.

Las estaciones de carga constituyen un riesgo en sí mismas tanto por riesgo eléctrico como por el riesgo de incendio. Las estaciones de carga al aire libre pueden estar a veces en las proximidades de determinadas estructuras, y a medio plazo estarán presentes en el entorno de centros comerciales, zonas de ocio, edificios públicos, etc. En el caso de un incendio en una estación de carga, no podemos aplicar el criterio de que la batería se consuma, ya que la propia instalación está energizada y no podemos permitir que la propagación del incendio alcance otros elementos de riesgo próximos. Además, normalmente existen otros vehículos en las estaciones de carga, por lo que el incendio puede alcanzar una magnitud importante.

En el caso de incendio en una estación de carga, debe tratarse como un incendio en presencia de energía eléctrica y realizar la desconexión de la estación. Si se produce un accidente con un vehículo en una estación de carga (cargando), debe realizarse la desconexión de la estación antes de proceder con el resto de operaciones. Posteriormente identificar, inmovilizar y desactivar. Estas instalaciones deben aislarse en su origen mediante la desconexión de los dispositivos de carga.

Hay que tener en cuenta que si desconectamos la fuente y el vehículo incendiado está conectado en la estación, la propia batería será la fuente de energía que alimente el edificio. Esta retroalimentación está siendo actualmente estudiada por parte de los distintos organismos del sector, de forma que pueda garantizarse una desconexión realmente segura. Por otra parte, las estaciones de carga domesticas en interiores como garajes plantean una fuente adicional de riesgo inexistente hasta el rápido desarrollo de la tecnología eléctrica en vehículos.



Figura 22. Estaciones de carga de vehículos eléctricos.

En los próximos años se producirá un uso extensivo de este tipo de tecnología, lo que traerá consigo la instalación de puntos de carga en domicilios y garajes comunitarios. La implantación de esta tecnología y la falta de regulación de este tipo de instalaciones a nivel domestico pueden señalarse como un nuevo punto de riesgo. Hasta ahora, un incendio de vehículo o vehículos de tecnología convencional en un garaje supone un desafío a las capacidades operativas de los cuerpos de bomberos. Con la llegada de los coches eléctricos se configura un nuevo escenario aun más complejo.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

No aplica.

DESCRIPCION GENERAL DE LA PRÁCTICA.

Lectura de la ficha y visita a concesionario oficial.

MATERIAL NECESARIO.

No aplica.

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL.

No aplica.

NIVEL DE PROTECCIÓN.

- En accidentes de tráfico donde haya involucrados vehículos eléctricos debe portarse traje de intervención completo, guantes, casco y botas.
- En cuanto a la manipulación de baterías y cables de alta tensión, deben realizarse con guantes eléctricos con tensión de aislamiento igual o superior 1000V.
- En caso de incendio debe utilizarse equipo de respiración autónoma.

ANÁLISIS DE RIESGOS.

- Riesgo de electrocución y exposición a productos tóxicos.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

- Siempre debe considerarse que un cable de alto voltaje está activo.
- Siempre debe considerarse que los sistemas de seguridad intrínseca han podido verse afectados y tienen un malfuncionamiento.
- Siempre debe asumirse que el vehículo se encuentra en funcionamiento, a pesar de que no emitan ruido.
- Nunca tocar, cortar o abrir ningún cable o componentes con protección naranja.
- Permanecer a una distancia segura del vehículo si se encuentra incendiado.
- Considerar el sistema eléctrico inseguro por un periodo de 10 minutos después de la desconexión.

ADVERTENCIAS.

No aplica.

MANTENIMIENTO.

No aplica.

LECTURA RECOMENDADA.

Antes de realizar esta práctica, se recomienda la lectura de la bibliografía asociada. Dicha información se encuentra disponible en la plataforma de teleformación y en los manuales de prácticas.

ANEXO I: ALGUNAS ACLARACIONES Y MITOS SOBRE VEHICULOS ELÉCTRICOS.

P: ¿Me electrocutaré si toco un vehículo híbrido en un accidente?

R: No, el sistema de alto voltaje se encuentra aislado del chasis.

P: ¿Me electrocutaré si toco un vehículo híbrido sumergido parcial o totalmente en agua?

R: No, el sistema de alto voltaje se encuentra aislado del chasis y en caso de falla el sistema se desconecta. Pueden existir fugas eléctricas que no serán detectables tocando la superficie del vehículo.

P: ¿Es necesaria la participación de un gestor de sustancias peligrosas si la batería se rompe tras un accidente?

R: No hay suficiente electrolito en los módulos individuales ni en la batería completa. La fuga será mínima si existe y normalmente contenida en los propios módulos si la carcasa se rompe como consecuencia del accidente. El electrolito es un gel, teniendo la viscosidad de aceite hidráulico, por lo que es absorbido por el material fibroso que separa las placas metálicas de cada compartimento. Los derrames pueden ser tratados con un absorbente, diluido con agua o neutralizado con vinagre.

P: ¿Puede aplicarse agua a un incendio en un vehículo eléctrico?

R: Si, estos vehículos están diseñados para no energizarse en contacto con agua. Si el chasis se convierte accidentalmente en una parte del sistema de alto voltaje, existen sensores y relés que detectan esa falta de aislamiento y desconectan automáticamente el sistema.

P: En un accidente, ¿existe alguna posibilidad de que el sistema de alto voltaje electrifique la superficie del chasis?

R: No, existen múltiples sensores automáticos que interrumpirían el sistema de alto voltaje, abriendo el relé de alto voltaje, previniendo el flujo de potencial desde el paquete de baterías. En esencia, existen mecanismos para prevenir esta situación.