



GUÍA DE INTERVENCIÓN EN INCENDIOS DE VEHÍCULOS IMPULSADOS POR NUEVAS TECNOLOGÍAS



GUÍA DE INTERVENCIÓN
EN INCENDIOS DE
VEHÍCULOS IMPULSADOS
POR NUEVAS TECNOLOGÍAS

ÍNDICE

1. Contextualización vehículo eléctrico en España	5
2. Normativa aplicable	7
3. Riesgos derivados de los VE	9
4. Intervención VE	11
A.- Objetivos	11
B.- Antecedentes	11
C.- Fallos en las baterías	12
D.- Pautas generales en la intervención	12
E.- Medios de intervención	13
F.- Desarrollo de la intervención	15
F.1.- Intervención VE en el exterior	15
F.2.- Intervención VE en interior	16
5. Pautas para el usuario del vehículo	25

Según el fabricante de vehículos TESLA, se necesitan aproximadamente 11.356 litros de agua aplicados directamente a la batería eléctrica del vehículo para extinguirla.

1. Contextualización del vehículo eléctrico en España

En España, en el año 2024 se matricularon un total de 130.441 unidades de VE o vehículos electrificados, de los cuales 71.937 fueron BEV o vehículos eléctricos a batería (100% eléctricos) y 58.504 fueron PHEV o vehículos híbridos enchufables.

Del total de BEV matriculados en 2024, 58.856 unidades corresponden solo a automóviles turismos, lo que supone un incremento del 7,31% respecto a 2023⁽¹⁾.

Según los datos más recientes, en el mes de mayo de 2025 se han matriculado más de 112.000 vehículos, lo que supone un incremento del 18,5% con respecto al mismo periodo del año anterior, siendo un 19,3% electrificado (BEV+PHEV), muy por encima del 9,64% registrado en el mismo mes del año anterior.

Estos datos dan una señal clara de la progresión paulatina de entrada de los vehículos electrificados, representando actualmente el 1,6% de la totalidad del parque de España.

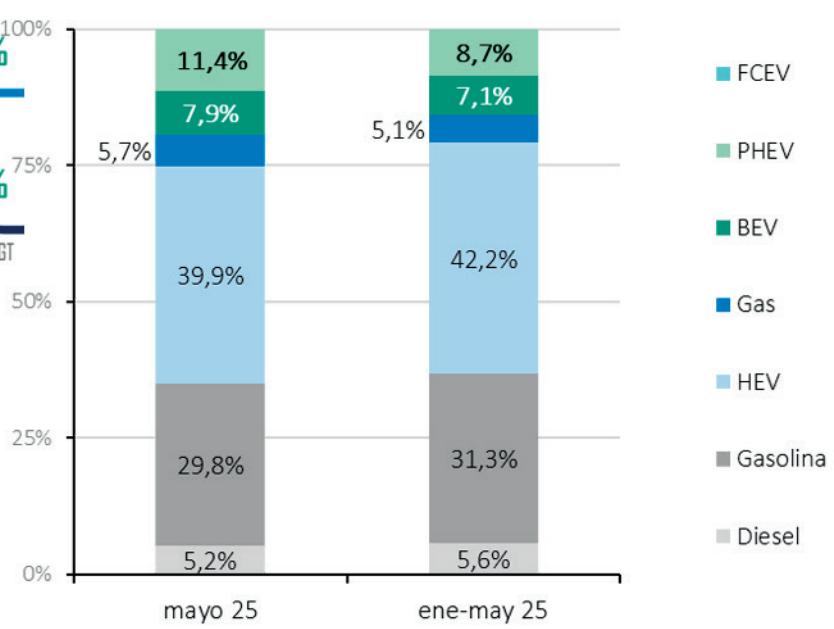
Cabe también indicar que el número de puntos de recarga de acceso público a cierre del primer trimestre de 2025 era de 46.358 y, de acuerdo con los objetivos de descarbonización del transporte por carretera establecidos en el Fit for 55⁽²⁾, continuará creciendo de manera acompañada con el parque de vehículos electrificados.

En concreto, de acuerdo con las cifras que se están manejando en el borrador del Plan Auto España 2030-2035, que está desarrollando ANFAC (Asociación Española de Fa-

Matriculaciones Turismos 2025



Matriculación de turismos por fuente de energía



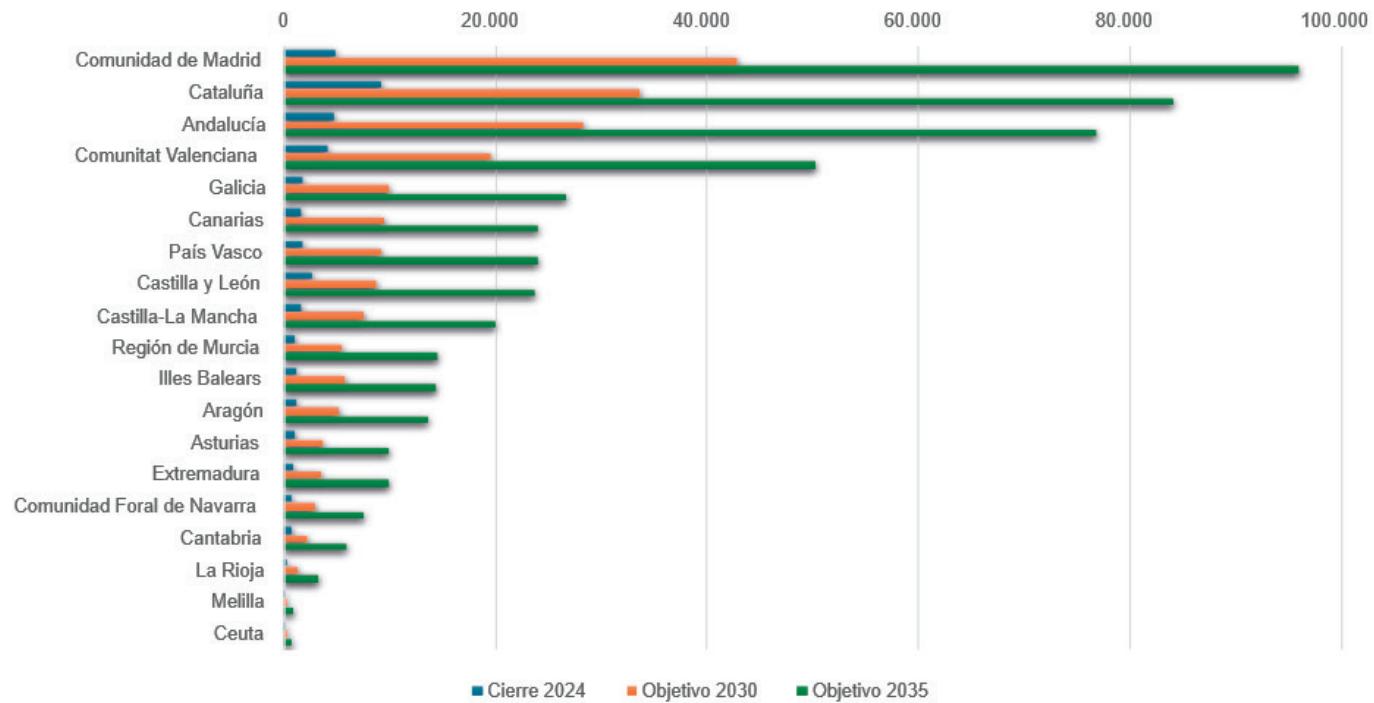
(1) Fuente, EAFO (European Alternative Fuels Observatory) / DGT.

(2) El paquete «Objetivo 55» es un conjunto de medidas legislativas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en un 55 % hasta el año 2030. Más información en <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/fit-for-55/>

bricantes de Automóviles y Camiones) en colaboración con todo el ecosistema de la electromovilidad y la Administración, Espa-

ña debería aspirar a un despliegue de aproximadamente 200.000 puntos en 2030 y 500.000 en 2035.

Estado y objetivos de despliegue de infraestructura de recarga de acceso público



2. Normativa aplicable

La normativa que regula la instalación de puntos de los sistemas de recarga de VE en edificios residenciales, aparcamientos públicos y privados, estaciones de servicio y otros espacios; las dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de estos vehículos, así como los requisitos de seguridad contra incendios específicos para aparcamientos, tales como medidas de protección tanto activa como pasiva, se encuentran en la siguiente relación de normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT 52: Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos (estatal).
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico Ahorro de Energía HE 6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (estatal).
- Instrucción Técnica Complementaria Condiciones de Seguridad en Caso de Incendio en Aparcamientos con Infraestructura de Recarga de Vehículos Eléctricos (Generalitat de Catalunya).
- Ficha Prevención de Incendios 1.18 Instalaciones de recarga de vehículos eléctricos (Ayuntamiento de Barcelona).

La Guía para la protección contra incendios de las áreas de carga de Vehículos Eléctricos en aparcamientos cerrados editada por la consultora AshesFire⁽³⁾ marca una serie de pasos que pueden servir como pautas para el control legal y de funcionamiento, tales como la elaboración del proyecto de adecuación y mejora de las condiciones de seguridad contra incendios del aparcamiento, firmado por Técnico Titulado Competente, que acredite:

- a) Solvencia profesional en el ámbito de la seguridad y prevención de incendios.
- b) Póliza RC Profesional específica para la actividad de ingeniería contra incendios.
- c) Declaración jurada de ausencia de conflicto de intereses como técnico titulado competente, sin vinculación profesional con la empresa que ejecutará la instalación proyectada.
- d) Solicitud de Licencia de Obra ante el Ayuntamiento (según casos).
- e) Ejecución de la obra por empresa instaladora contra incendios habilitada conforme al RIPCI (RD 513/2017), que a la finalización de las pruebas de aceptación entregará el Certificado de la Instalación a la Dirección Facultativa.
- f) Dirección Facultativa, que asistirá a las pruebas finales de aceptación, emitirá el Certificado Final de Obra (CFO) y llevará a cabo las gestiones y trámites necesarios ante la comunidad autónoma para el registro y legalización de la instalación de protección contra incendios, conforme a los requerimientos del organismo competente dependiente de la Dirección General de Industria.
- g) Firma de contrato de Mantenimiento a empresa habilitada conforme al RIPCI (RD 513/2017) y actualización del Plan de Emergencia y Autoprotección.

⁽³⁾ <https://ashesfire.com/wp-content/uploads/2024/06/Guia-Tecnica-FR-VEA.pdf>

3. Riesgos derivados de los VE

La Guía sobre Seguridad contra Incendios en Aparcamientos con Vehículos Eléctricos editada por Euroalarm⁽⁴⁾ recoge que, según un informe de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA), los incendios de vehículos representaron el 15% de los 1,4 millones de incendios que tuvieron lugar en EE.UU. en 2020, y esos incendios contribuyeron al 18% de las muertes de civiles y al 11% de las lesiones.

El porcentaje de incendios de VE fue de aproximadamente el 0,02% del total de incendios en EE.UU., lo que indica que los incendios de VE son relativamente poco frecuentes en comparación con los de vehículos con motor de combustión. Cabe señalar que esta realidad no es percibida por el público, ya que los vehículos eléctricos se presentan como más peligrosos en caso de incendio, como se suele destacar en las redes sociales.

Sin embargo, los datos estadísticos muestran que el índice de incendios de VE es hoy en día órdenes de magnitud inferior al de los vehículos de combustibles fósiles (VCF) e híbridos enchufables (PHEV). Según referencias del estudio de Euroalarm, por cada cien mil vehículos matriculados se producen 3.470 incendios de híbridos (3,74%), 1.530 incendios de combustión VCF (1,53%) y menos de 30 incendios de VE (0,03%).

Según la Agencia Sueca de Contingencias Civiles⁽⁵⁾, en 2022 se produjeron 106 incendios relacionados con la movilidad eléctrica personal, la mayoría de ellos en patinetes eléctricos y alrededor del 24,4% en coches eléctricos. Esta cifra se mantuvo estable a pesar de un aumento significativo en el número de VE registrados en los últimos años. A finales de 2022, Suecia tenía aproximadamente 215.000 VE registrados. Esto se traduce en aproximadamente 12 incendios por cada

Carga de fuego para vehículos de tamaños comparables Peso total 1.2t

Material	Cantidad	MJ/kg/kWh	Coche de Combustión (MJ)	Vehículo eléctrico (MJ)
Plásticos	300 kg	30	9000 (75.4%)	9000 (75.5%)
Pneumáticos	40 kg	28	1120 (9.4%)	1120 (9.4%)
Gasolina	50 l	32	1600 (13.4%)	-
Aceite de motor y caja de cambios	6 l	35	210 (1.8%)	-
Batería LIB	50 kWh	36	-	1800 (15.1%)
			11930	11920

Data source: DEKRA Automobil GmbH 2022

(4) <https://www.euralarm.org/resource/guia-sobre-seguridad-contra-incendios-en-aparcamientos-con-vehiculos-electricos-pdf.html>

(5) <https://www.msb.se/en/>

100.000 registrados en Suecia (0,01%).

Lo que sí es evidente es que los coches híbridos tienen porcentajes más altos que los de combustión o los eléctricos puros.

A pesar de las diferencias en el inicio de los incendios, la carga global de fuego entre vehículos eléctricos y de combustión es comparable, como también pone de manifiesto un cálculo de Dekra⁽⁶⁾ de 2022. Las cargas de fuego son bastante similares, pero en los coches eléctricos el fuego puede durar mucho más tiempo. Independientemente del tipo de coche, el contenido plástico y los neumáticos representan aproximadamente el 85% de la carga de fuego del vehículo.

La razón de la elevada carga de fuego –combustible al fuego– es la cantidad cada vez mayor de plásticos utilizados en los coches modernos a lo largo de los años. Incluso en los vehículos eléctricos con baterías más grandes, sigue predominando el contenido de plástico.

A modo de resumen, enumeramos las características principales de los incendios en vehículos eléctricos, híbridos y otros combustibles de nuevas tecnologías:

- Incendios de Alta Potencia Calorífica. Las baterías de iones son un tipo de batería con la densidad de energía más alta de todas las que se pueden encontrar en el mercado (voltaje de más de 4 V). La combinación de un electrolito y la gran energía almacenada, puede dar lugar a importantes siniestros con incendio y/o explosión, debido a los procesos de embalamiento térmico (runaway) y posterior reignición horas o incluso días después.
- Peligros químicos. Las baterías de ion de litio al incendiarse emiten gases tóxicos e inflamables como el fluoruro de hidrógeno (HF), el CO₂, CO, COVs, además de otros como pueden ser el cloruro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno, dióxido de azufre, etc.

- Difícil extinción. Para la extinción de un VE es necesario una mayor cantidad de agua y por tanto, un mayor tiempo de extinción y una mayor permanencia de los equipos en el interior y en el caso de espacios cerrados.
- Fuegos más intensos. La química de la batería hace que los fuegos sean más intensos con temperaturas superiores a las de los vehículos de combustión.
- Rápido crecimiento. El fuego puede propagarse rápidamente a otros vehículos.
- Daños al entorno.

(6) <https://www.dekra.de/de/startseite/>

4. Intervención VE

A.- Objetivos.

El objetivo de la presente guía es establecer pautas de trabajo generales en una intervención donde se encuentren involucrados VE, ya sea en superficie o bajo rasante. Por tanto, se trata de sistematizar esta intervención, que precisa de una ordenación concreta para garantizar la seguridad tanto de los propios intervenientes como del resto de los ciudadanos que puedan verse afectados.

B.- Antecedentes.

Los vehículos impulsados por electricidad llevan circulando desde hace casi 200 años. El siglo XIX experimentó una importante revolución con la llegada de la electricidad transformando completamente la industria y, posteriormente, todo nuestro entorno.

Sin embargo, fue el motor de combustión interna —en especial los de tipo Otto (gasolina) y Diésel— el que marcó la evolución del transporte durante todo el siglo XX.

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que entró en vigor en 1994, reconocía la existencia del problema del cambio climático, y estableció un objetivo único: lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Desde entonces, década de los 90, el compromiso de los fabricantes de automoción por la descarbonización de los vehículos ha sido absoluto. En 1998, los fabricantes europeos, agrupados en ACEA⁽⁷⁾, firmaron un acuerdo voluntario para reducir las emisiones medias de los coches nuevos.

En 2009, la Unión Europea estableció las primeras normas obligatorias para reducir las

emisiones de los vehículos nuevos, con objetivos progresivos y sanciones económicas en caso de incumplimiento. El Acuerdo de París, firmado en 2015, marcó un punto de inflexión. A partir de ahí, Europa endureció sus objetivos y en 2020 entró en vigor una nueva normativa con metas más estrictas para 2025 y 2030.

En 2021 llegó un paso más decisivo, la Unión Europea presentó el paquete Fit for 55, que buscaba reducir un 55% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030. Entre sus medidas más destacadas está el fin de la venta de coches nuevos con motor de combustión a partir de 2035. Este paquete forma parte del Green Deal europeo⁽⁸⁾, cuyo objetivo es alcanzar la neutralidad climática en 2050.

Por todo ello, la evolución del sector automovilístico está suponiendo una modificación del escenario de incendio de este tipo de vehículos, lo que implica que los procedimientos de actuación de los servicios de bomberos se tengan que ajustar a esta nueva realidad.

Si bien es cierto que los VE son los que menos riesgo de incendio presentan, también lo es que este tipo de fuegos, en caso de declararse, son más difíciles de apagar que la combustión de un vehículo térmico. Y a ello hay que sumarle ya de por sí la dificultad de la extinción de vehículos, de todo tipo, en espacios bajo rasante, cuestión que desarrollaremos más adelante.

Además, el poder calorífico de los vehículos, tanto los de combustión como los eléctrificados, ha aumentado con el uso intensivo de plásticos para su fabricación, incrementando también este punto los riesgos asociados a la intervención de bomberos.

(7) <https://www.acea.auto/>

(8) <https://www.mapfre.com/actualidad/sostenibilidad/green-deal-pacto-verde-europeo/>

Las intervenciones en garajes constituyen una de los siniestros más complejos para los Servicios de Bomberos al tratarse de incendios que se desarrollan en muchas ocasiones bajo rasante, por lo que no se dispone de visibilidad y, habitualmente, se trata de recorridos largos con una carga de fuego importante al carecer de huecos para la ventilación elevándose por tanto la temperatura y no pudiendo evacuar el humo fácilmente. Todo ello hace, que los desplazamientos en garajes sean lentos, puesto que es necesario ir realizando la instalación según se va progresando en busca del foco del incendio.

C.- Fallos en las baterías.

Antes de abordar la intervención propiamente dicha, vamos a enumerar brevemente las principales causas detectadas en la actualidad para posibles fallos en las baterías de los vehículos eléctricos e híbridos.

Causas internas o propias:

- Defectos de fabricación: problemas en el propio ciclo de fabricación o montaje de la batería o del conjunto del vehículo en fábrica.
- Aumento anormal de la temperatura, por ejemplo por fallos en los sistemas de refrigeración.
- Cortocircuito por problemas del sistema eléctrico, bien de la batería, bien del circuito interno general del vehículo.

Causas externas por impactos o mal uso:

- Antigüedad del vehículo: factor no computable por ahora puesto que el parque de vehículos eléctricos e híbridos es muy reciente como para poder tener datos determinantes en este sentido. El envejecimiento de los componentes sin la correcta revisión y correspondiente mantenimiento podría aumentar el riesgo de fallo.

- Kilómetros recorridos: igual que el anterior, a más uso, mayor desgaste.
- Condiciones de uso del vehículo: golpes accidentales o por negligencia del conductor pueden ser determinantes en el estado de seguridad de la batería, tal y como se ha comprobado ya técnicamente en diversos vehículos implicados en incendios tras sufrir daños por impactos.
- Estado de mantenimiento y conservación del vehículo: la exposición a altas temperaturas ambientales, a espacios cerrados sin ventilación después de un uso prolongado, o la presencia de determinados gases o líquidos puede alterar la seguridad de la batería.
- Estado del cable de carga: una batería en perfecto estado puede ver alterado su sistema de seguridad en el momento de la carga si los elementos de esta no están en condiciones adecuadas.
- Calidad y protecciones de la estación de carga: el incendio puede generarse en el punto de carga y no en el vehículo o los cableados de carga.

D.- Pautas generales en la intervención.

Aunque más adelante se analizará con detalle el procedimiento de intervención recomendable tanto en incendios de vehículos eléctricos en garajes como en espacios al aire libre, antes vamos a marcar una serie de pautas que deben ser siempre comunes a la hora de preparar la intervención y proceder a la misma.

1. Contextualización del incidente: información previa que se intentará recabar de camino al incendio.
- Descripción lo más exacta posible del siniestro: las circunstancias conocidas del suceso, si hay personas atrapadas o afectadas, características especiales del inmueble o área en el que se desarrolla...

- Tipo de vehículo o vehículos implicado/s: cuántos vehículos hay afectados, si son eléctricos, híbridos, gas o gasolina, gasóleo, si son de distinta propulsión, su tamaño y modelo... Conocer el modelo exacto permitirá descargar y consultar la carta de intervención.
 - Emplazamiento del siniestro: garaje, superficie, aislado, con más vehículos próximos, si está conectado a cargador, si los servicios del inmueble u otros Servicios de Emergencias han hecho ya algún tipo de intervención...
 - Posibles sistemas de apoyo disponibles: extintores, rociadores, mantas...
- 2. Primeras medidas a adoptar nada más llegar el lugar del siniestro.**
- Reconocimiento 360.
 - Confirmación de siniestro y evaluación de gravedad de cara a pedir posibles refuerzos.
 - Identificación del tipo de instalación afectada por el siniestro (sólo el vehículo, vehículo y toma de corriente, unidad de carga...)
 - Condiciones de abastecimiento eléctrico de la instalación.
 - Establecer una zona acotada y la prohibición de acceso a toda persona ajena a los Servicios de Emergencias participantes en la intervención.
 - Establecer una barrera entre el interveniente y el elemento de riesgo con objeto de protegernos mediante el empleo de diferentes equipos de protección.
 - Coordinar la actuación con otros servicios en el lugar.
 - Controlar los riesgos asociados.
 - Preparación de material de intervención.

E.- Medios de intervención.

1.- Propios del Servicio.

- EPI: comprobación del estado y correcta

colocación del equipo de protección individual de los intervinientes.

- ERA: comprobación del estado y funcionamiento de todos los elementos del equipo de respiración autónomo, que deberá tener las certificaciones de control pertinentes, así como de la carga de las botellas. Fundamental en este tipo de incendios por el tipo de gases tóxicos que desprende el fuego en las baterías de los vehículos eléctricos y/o híbridos.
- Formación previa: repaso de las pautas básicas de intervención en este tipo de entornos sobre las bases adquiridas en los procesos de formación previos del personal interviniente.
- Planimetría disponible del punto del incendio y su entorno: comprobación de planos, gráficos, fotografías y planes de autoprotección y evacuación del escenario en el que se desarrolla el siniestro.

2.- Sistemas manuales de protección activa.

- Extintores: comprobación de la disponibilidad y posible uso de los extintores disponibles, que deberán ser adecuados a la intervención (serán los responsables del recinto los que deberán encargarse de disponer de los sistemas de extinción obligatorios por la normativa vigente para cada tipo de inmueble).
- BIE: comprobación de disponibilidad y posible uso.
- Hidrantes exteriores: comprobación de disponibilidad y disposición de las instalaciones para su uso.
- Columna Seca: comprobación de disponibilidad y posible uso.
- Mantas aislantes: comprobación de disponibilidad y posible uso, teniendo en cuenta los posibles riesgos derivados del mismo en determinados entornos.

3.- Sistemas automáticos de protección activa.

- Rociadores: los sistemas automáticos de extinción son muy recomendables en este tipo de instalaciones, especialmente con la función de impedir la propagación del fuego a vehículos próximos a los que están ardiendo.
- Sistemas de extracción/ventilación: comprobar su correcto uso, pues supone un importante apoyo en un tipo de incendios de alta toxicidad de sus gases y humos.

4.- Medidas de Protección Pasiva.

- Puertas cortafuegos: ante la “costumbre” habitual en muchas comunidades de vecinos de mantener abiertas, por comodidad, las puertas cortafuegos de acceso a los garajes, en la medida de lo posible comprobar que están cerradas para evitar la propagación al interior del inmueble, en el caso de ser un edificio de viviendas, a otras plantas o zonas de la estructura afectada.
- Compartimentación: la compartimentación de plazas de aparcamiento es una de las medidas que empiezan a señalarse en numerosos foros de prevención y protección contra incendios para los vehículos con batería o híbridos. De momento, nos centramos en esta guía en intentar, como en el punto anterior en la medida de lo posible, comprobar que la compartimentación entre plantas, escaleras o diversas zonas de los inmuebles afectadas esté siendo correcta y eficiente para evitar la propagación del fuego y de los gases.
- Materiales y revestimientos ignífugos: medidas de prevención que tendrá que adoptar la propiedad/gerencia del inmueble como medida de protección contra incendios.
- Señalización de evacuación: debe cumplir la norma correspondiente, y puede

servir de guía en un momento de alto riesgo.

- Alumbrado de emergencia: igual que el punto anterior.

5.- Para abordar la intervención.

- EPI.
- Elección de agentes extintores, medios de extinción y técnicas.
- Actuación Ofensiva o Defensiva, en función de las características del incendio, el número de intervenientes y el material disponible.
- La realización por parte de un bombero de cualquiera de los trabajos mencionados requiere de un adiestramiento y formación teórico práctica previa.
- Cualquier trabajo que efectuemos se realizará contando con un apoyo sólido y estable que nos permita trabajar con las manos libres.
- Siempre que resulte posible, se procurará trabajar en condiciones adecuadas de iluminación (de manera natural o mediante el empleo de equipos portátiles de iluminación).
- Ningún componente de la dotación entrará en contacto con elementos que se encuentren a un potencial distinto al suyo sin el aislamiento adecuado.
- Cuando en baja tensión se dé una situación que requiera un corte de cableado, tendremos que intentar proceder cortándolos uno a uno para evitar el cortocircuito y con él, un posible incendio y/o probable afectación de las hojas de la herramienta.
- En baja tensión ningún componente de la dotación deberá volver a activar ninguna instalación eléctrica una vez solventado el siniestro; esta tarea es responsabilidad de la empresa eléctrica.
- En instalaciones de Alta Tensión, tanto para quitar como para devolver la tensión, corresponderá al personal de la empresa eléctrica retornar al normal

funcionamiento la instalación una vez realizadas las comprobaciones y reparaciones necesarias.

F.- Desarrollo de la intervención.

F.1.- Pautas para primeros intervenientes.

El objetivo de este apartado es plantear unas líneas de actuación generales para Servicios de Emergencias y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad que no sean Bomberos, por lo que en principio carecerán de los equipos adecuados para realizar una intervención directa sobre el suceso. Así, enfocado a miembros de Policías Locales, Guardia Civil, Cuerpo Nacional de Policía, Mossos, Ertzaintza, Policía Foral, Servicios Médicos y/o Sanitarios, Protección Civil, que puedan llegar en primer lugar a un siniestro con vehículos de nuevas propulsiones implicados, este sería el proceder adecuado a la espera de los Servicios de Rescate y Extinción de Incendios:

- Visualizar posibles víctimas y atrapados en vehículos: reconocimiento 360° del

siniestro, con el primer objetivo de localizar posibles víctimas, hacer una primera evaluación de su estado, trasladar la información a los Servicios de Rescate ya en camino, señalizar y acordonar la zona.

- Identificar tipo de propulsor (eléctrico, híbrido, gas...): en base al modelo y hoja de rescate de los vehículos implicados, determinar sus características y evaluar los posibles riesgos derivados de la situación, lo que determinará la conveniencia o urgencia de una posible intervención inmediata.
- Inmovilizar el vehículo: como complemento o continuación del punto anterior, en base a la hoja de rescate de los vehículos, proceder, siempre que se tenga la capacidad operativa y la preparación suficiente, a apagar el motor (botón "power"), extraer llaves, alejar tarjeta, calzar ruedas para evitar que algún vehículo se mueva al quemarse los sistema de frenos, etc.



- Valorar el nivel de afectación de componentes eléctricos y observar posibles soplos de gases inflamables por el embalamiento térmico de la batería: con una imprescindible formación técnica que deberían recibir todos los posibles primeros intervenientes, estos deberían ser capaces de poder identificar si se están produciendo fugas de gases, chispazos de la zona de baterías, o incluso comprobar una posible rotura o afectación de las celdas de las mismas siempre que estas sean accesibles con seguridad.
 - En caso de que se inflame la batería, calzar el coche si es posible y mantener un perímetro de seguridad de, al menos, 50 metros: en el momento que se detecte humo, emisión de gases, llamas, etc, en la zona de batería o motor (eléctrico o híbrido), evacuar con la mayor seguridad
- possible, y siempre que sea factible, a las personas del interior del vehículo y, en cualquier caso, alejar a todo el personal del foco del mismo.
- Retirar material combustible cercano, otros vehículos, mobiliario urbano, etc.

Safety		fire
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ⚠ WARNING <ul style="list-style-type: none"> ● The risk of an accident increases if your vehicle breaks down. Always use the hazard warning lights and a warning triangle (or light beacon, depending on the country) to draw the attention of other road users to your stationary vehicle. ● Never leave anybody inside the vehicle, particularly children or anybody who may need help. This is especially important when the doors are locked. Individuals locked in the vehicle can be exposed to very high or very low temperatures. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ℹ Note <ul style="list-style-type: none"> ● The 12-volt vehicle battery will run down if the hazard warning lights are left on for a long time (even if the ignition is switched off). ● The use of the hazard warning lights described here is subject to the relevant statutory requirements. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Behaviour in the event of an accident or fire </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Actions to take in the event of a fire or accident <p>For your own safety and that of other passengers, the following points should be observed in the order given >>> ⚠:</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ⚠ WARNING <ul style="list-style-type: none"> ● Disconnect the drive system. ● If possible, switch on the hazard warning lights >>> page 65. ● Follow the legal provisions of each country (reflective vest, warning triangles, light beacon, etc.). ● If necessary, get any people out of the hazard area and apply first aid. ● Notify the emergency services. Tell them that it is an electric vehicle. ● Wait at a safe distance from the scene of the accident for the emergency services to arrive. ● Inform the emergency services and persons involved in the accident that it is an electric vehicle. ● In case of fire, do not attempt to extinguish the fire yourself or remain near the vehicle. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ⚠ WARNING <p>In the event of fire, an explosion may occur and substances harmful to health may be released, which can cause serious injury.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Never stay near the burning vehicle. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ℹ Note <p>If the system detects an accident, the high-voltage battery is automatically deactivated.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● If the battery is deactivated, contact a specialist workshop and have the battery repaired. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ℹ Note <p>After a seat belt pretensioner has been activated or an airbag triggered as a result of an accident, the vehicle unlocks completely >>> page 97. The electronic opening function of the door handles may be affected. However, it is still possible to open the doors manually by pulling the handle hard until it moves >>> Fig. 72, page 99.</p> </div>	

F.2.- Intervención de los Servicios de Rescate y Extinción sobre VE en el exterior.

El incendio de un VE en un espacio abierto, en principio, tendrá menores riesgos de cara a su extinción, que si ese mismo vehículo se encontrara estacionado en una planta R-2. Un apunte a tener en cuenta es determinar, por parte de las dotaciones de bomberos al llegar al siniestro e identificar el incendio en un VE, si permiten una combustión controlada, siempre y cuando no exista ningún riesgo de propagación, el entorno permita el “control” del humo, etc. No obstante, ha de ser una evaluación dinámica del incendio.

Desarrollo de la intervención.

- De camino al siniestro se confirmarán los datos del mismo: ubicación, tipo de vehículo, presencia de policía, entorno, etc.
- Llegado al lugar, se realizará un informe FLASH 1 (“lo que se ve, información parabrisas”) observando los siguientes aspectos:

- La existencia o no de personas que se encuentren en peligro.
- Identificación de riesgos. ¿Se trata de un VE?
- Evaluación y establecimiento de prioridades.
- Asignar funciones y tareas.
- Control del correcto desarrollo de las tareas encomendadas.
- En función de esta evaluación, podrá solicitar ayuda a la Central.
- Emplazamiento de vehículos. Se ubicará la bomba a una distancia prudencial siempre que sea posible con el viento y la pendiente a favor.
- Reconocimiento 360° del entorno y correcta identificación del vehículo VE (logotipo, ausencia de tubo de escape, etc.) mediante simbología ISO17840 y ECE-R 110.
- Se realizará si se considera necesario un segundo informe FLASH 2 ampliando la información del primer informe FLASH 1, para solicitar más recursos, entre otras cuestiones.

NFPA ADVERTENCIA

MANTAS IGNÍFUGAS EN INCENDIOS DE VEHICULOS ELÉCTRICOS

UN RIESGO OCULTO DE EXPLOSIÓN



CUBRIR CON MANTA

RIESGO DE ACUMULACIÓN DE GASES



RIESGO DE EXPLOSIÓN

Los gases atrapados por embalamiento térmico de batería de iones de litio pueden **explosionar**.

- Las incendios de batería emiten gases inflamables
- Las mantas pueden impedir una disipación segura
- El riesgo de explosión aumenta bajo condiciones selladas
- En su lugar, use refrigeración activa y monitorización térmica

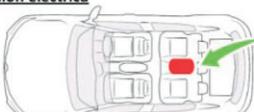
Fuente: NFPA, mayo de 2025 - Lea el aviso completo en www.nfpa.org

6. En caso de incendio

Extinción de la batería de tracción eléctrica



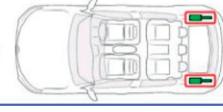
Si la batería de tracción eléctrica está en llamas : → Extinción por agua por llenado




AMORTIGUADOR DE GAS



Riesgo de efecto “misil” de los cilindros de gas



6. En caso de incendio

Extinción de la batería de tracción eléctrica



Si la batería de tracción eléctrica está en llamas → Extinción por agua por llenado




Fireman Access situado bajo el asiento trasero

cilindros de gas



Riesgo de efecto “misil” de los cilindros de gas en el portón trasero

6. En caso de incendio

Extinción de la batería de tracción eléctrica



Fuente, Fichas técnicas Renault Euro Rescue

- Otras afectaciones a zonas edificadas y/o medio ambiente. Las consecuencias medioambientales se relacionan directamente con la liberación de los gases de combustión de las baterías de iones de litio y con la gran cantidad de agua utilizada durante las labores de extinción.
- Establecimiento Plan de Acción. Tendidos de 45 mm. avanzando en ángulo de 45° proyectando el agua si es posible directamente a la batería a través de aberturas que existan para tal efecto (no abrir la batería para refrigerarla). Determinados modelos de vehículos presentan el FIREMAN ACCESS, sistema de seguridad que facilita el ahogamiento de la batería de un VE de tal manera que durante un incendio el disco de ruptura metálico cede bajo la presión del chorro de agua de alta presión.
- Considerar el uso de mantas ignífugas para vehículos VE. Aun conociendo que no es suficiente para apagar el fuego, sí

- puede ayudar a controlarlo reduciendo la propagación del humo. En este caso es importante conocer que las mantas pueden impedir una disipación de los gases inflamables que emiten las baterías por lo que al quedar atrapados bajo la misma y debido a esa acumulación, existe un posible riesgo de explosión.
- Los incendios en las baterías de ión litio pueden tardar hasta 24 horas en extinguirse por lo que debe considerarse dejar la zona del alojamiento de las baterías sumergida en agua.
 - El transporte de estos vehículos en grúa una vez realizada la extinción, debe realizarse siempre escoltados por un vehículo de bomberos hasta la llegada a la campa o punto en el que se vaya a depositar.
 - Una vez en la campa, debe situarse en una zona abierta a una distancia de al menos 15 metros de cualquier elemento susceptible de arder.

F.3.- Intervención de los Servicios de Rescate y Extinción sobre VE en el interior.

Desarrollo de la intervención.

- De camino al siniestro se confirmarán los datos del mismo: ubicación, tipo de vehículo, presencia de policías, entorno, etc.
- Llegado al lugar, se realizará un informe FLASH 1 (“lo que se ve, información parabrisas”) observando los siguientes aspectos:
 - La existencia o no de personas que se encuentren en peligro. ¿Personas en vivienda? ¿Han desalojado? ¿Impedidos?
 - Identificación de riesgos.
 - Tipo de garaje. Accesos peatonales y de carruajes.
 - Posibles salidas de humo.
 - Tipo de edificio y alturas.
 - Cuartos de instalaciones.
 - Evaluación y establecimiento de prioridades.
 - Asignar funciones y tareas.
 - Control del correcto desarrollo de las tareas encomendadas.
 - Control del desarrollo del incidente y rastreo perimetral.
 - En función de esta evaluación, podrá solicitar ayuda a la Central.
- Emplazamiento de vehículos. Se ubicará la bomba a una distancia prudencial siempre que sea posible con el viento y la pendiente a favor.
- Reconocimiento 360º del entorno y correcta identificación del vehículo VE (logotipo, ausencia de tubo de escape, etc.) mediante simbología ISO17840 y ECE-R 110.
- Se realizará un segundo informe FLASH 2 ampliando la información del primer informe FLASH 1, para solicitar más recursos entre otras cuestiones.
- Considerar el uso de mantas ignífugas para vehículos VE. Aun conociendo que no es suficiente para apagar el fuego, sí puede ayudar a controlarlo reduciendo

la propagación del humo. En este caso es importante conocer que las mantas pueden impedir una disipación de los gases inflamables que emiten las baterías por lo que al quedar atrapados bajo la misma y debido a esa acumulación, especialmente en lugares cerrados con insuficiente ventilación, existe riesgo de explosión.

Emplazamiento de vehículos.

Como norma general, los vehículos interventiones se posicionarán próximos a la rampa de acceso de carruajes que se encuentre más cercana al foco o a una entrada peatonal o a través incluso del propio edificio, a través de la caja de escalera, para acceder al garaje mediante el vestíbulo de independencia, dependiendo de la distancia al incendio. Si el garaje tuviera un edificio de viviendas por encima viéndose afectado, la AEA tendrá prioridad de emplazamiento respecto al resto de vehículos en la fachada necesaria, debiendo estar protegido de los efectos del siniestro para evitar la caída de posibles objetos del edificio afectado y la radiación de calor.



Reconocimiento 360º del entorno.

Se trata de un recorrido físico por parte del mando de bomberos alrededor de todo el siniestro para obtener una visión completa de la situación antes de llevar a cabo el plan de acción. El objetivo de este reconocimiento es recopilar información desde todos los

ángulos posibles evitando la visión túnel, como consecuencia de un posicionamiento estático.



Definición de zonas de trabajo.

Se establecerá una zonificación de la intervención de la siguiente manera:

- **Zona caliente.** Corresponde a la zona de mayor riesgo donde tienen que trabajar los equipos de intervención, en este caso bomberos, con los equipos de protección necesarios. En este caso tratamos como zona caliente el interior del garaje, los espacios inundados de humo, etc.

- **Zona templada.** Corresponde tanto a la zona interior como exterior donde no existe riesgo inminente. Es la zona intermedia entre la zona caliente y la zona fría. En esta zona se ubican los vehículos de bomberos así como el personal de bomberos debidamente uniformado para el siniestro. En caso de disponer de bomberos suficientes, se dispondrá de un equipo SOS que se ubicará en esta zona. Esta zona deberá estar señalizada.

En el límite entre esta zona y la fría, se pueden ubicar las siguientes zonas:

- **Zona de reposición de ERAs.** En esta zona se llevará un control tanto de las botellas vacías como llenas. Si se ha producido una segunda activación y el vehículo FRA se encuentra en el siniestro, este punto se situará junto a él.
- **Zona de descanso.** Zona para el descanso y avituallamiento del personal intervintiente.

- **Zona fría.** Corresponde a una zona segura donde se pueden ubicar las autoridades, medios de comunicación, vecinos, etc.

En caso de evacuaciones de edificios, es recomendable establecer un punto de concentración para vecinos con la finalidad de informarles de cualquier aspecto una vez finalizada la intervención.

Pautas generales de trabajo.

- Debido a las grandes dimensiones de los garajes, se hace necesario contar desde los primeros momentos con un plano o croquis del mismo suministrado por vecinos, vigilantes, para localizar escaleras, plantas, sistemas de ventilación y extinción, localización del foco, etc. Esta herramienta visual nos permitirá posteriormente ganar tiempo en el desarrollo de la intervención.

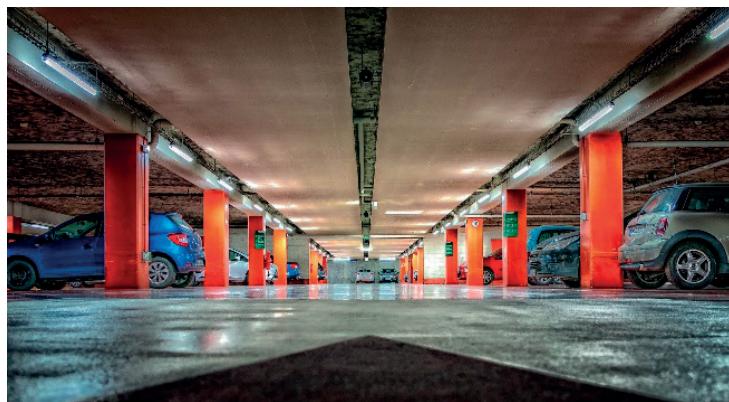


- Antes de penetrar, es necesario identificar la vía más segura para progresar hasta el incendio, así como las rutas de escape. La rampa de carruajes será el punto por el que probablemente evacúen tanto el humo como las calorías del incendio por lo que, salvo que el incendio sea visible desde ese punto, se buscará otro acceso. Si accediéramos por la rampa de carruajes, es necesario asegurar la entrada para evitar que una vez

dentro, la puerta pudiera caer o cerrarse sobre las instalaciones de agua montadas.



- Si el garaje dispone de varias plantas y en las inferiores no hay humo, podemos inspeccionarlas para hacernos una mejor idea de la distribución de las mismas.
- En la entrada de acceso al garaje, hemos de colocar focos de iluminación a modo de referencia de salida de la siguiente manera: si el garaje es grande, los focos se han de colocar enfrentados a la puerta por la que accedamos. Si el garaje es pequeño, se pueden ubicar de manera oblicua.
- Una vez en el interior, los desplazamientos se han de realizar por las calles por las que circulan los vehículos al ser más amplias y carecer de obstáculos.



- Como norma general, cuando el incendio se produce en un garaje en el que hay varias plantas no conociendo la situación del mismo, primero se revisarán las plantas

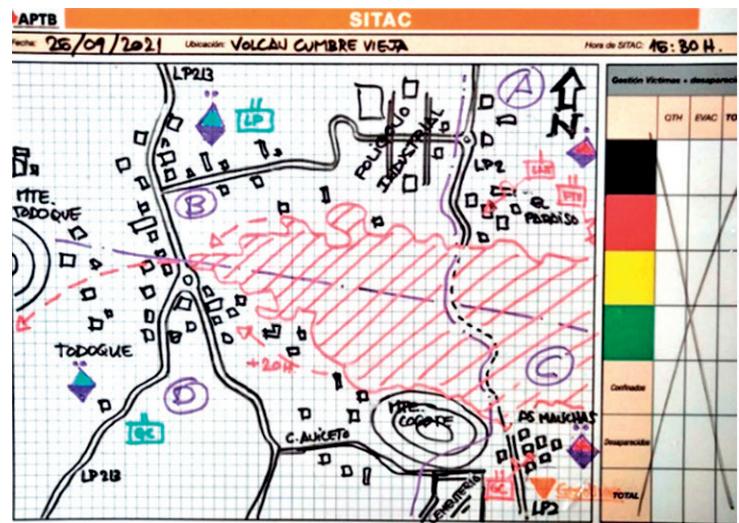
inferiores y si no se localiza el incendio, se continuará por la inmediatamente superior y así sucesivamente hasta su localización.

- Los garajes habitualmente disponen de instalación de BIEs, por lo que inicialmente se podrán utilizar siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones de uso.



- Las comunicaciones juegan un papel fundamental en este tipo de intervenciones. Se trabajará preferiblemente en un canal directo comunicando periódicamente con el mando en el exterior para asegurarnos de la correcta recepción y emisión entre ambas partes. En caso de que las comunicaciones se cortaran, se establecerán puentes intermedios de comunicación entre el receptor (bombero/mando que se encuentra en el exterior) y el emisor (bombero en el interior) mediante un bombero en un punto intermedio.
- Las técnicas de rastreo de personas y localización del foco requieren relevos frecuentes, por lo que, si no se dispone de personal suficiente para ello, es mejor adaptar nuestra tarea a los recursos con los que contemos.
- La cámara térmica es una herramienta imprescindible para este tipo de intervenciones, por lo que las dotaciones que accedan al interior deberán portarla.
- Uso de instalación de agua como línea guía apoyado de devanadera led, balizas luminosas, etc.

- La reserva de mangaje en el inicio de la intervención ha de procurarse en zona libre de humo y una vez establecida, ha de mantenerse lo más recta posible sin que ninguna otra instalación de agua pase por encima o debajo.
- Las tareas de ventilación natural o por presión positiva mejoran la visibilidad y reducen la temperatura, permitiendo en un momento dado la progresión más rápida de las dotaciones. No obstante, es preciso conocer las vías de evacuación del humo para no inundar, por ejemplo, una caja de escalera de acceso a un portal donde las puertas del vestíbulo de independencia estuvieran abiertas. Con dotaciones suficientes, valorar también la presurización de escaleras.
- Es necesario contar con caudal de agua de al menos 400 lpm para la extinción del vehículo afectado, teniendo en cuenta los posibles derrames al romperse el depósito. Posibilidad del uso de espuma.
- Equipo SOS constituido al menos por un binomio.
- La SITAC (Situación Táctica Actualizada) es una herramienta que permite esquematizar gráficamente y de manera dinámica las principales informaciones operativas del siniestro. Esto permite un ahorro de tiempo, por lo que su uso es capital en este tipo de intervenciones.
- Control del personal. Los puntos de control de acceso a incendios, especialmente bajo rasante en condiciones de mala o nula visibilidad, requieren de un adecuado control del personal. Este control debe contemplar aspectos tales como:
 - Designación del equipo (ej. Equipo 1 de extinción con bb1 y bb2).
 - Zona de trabajo del equipo.
 - Tareas asignadas del equipo en la zona de trabajo.
 - Canal de comunicaciones.
 - Otras informaciones de interés (riesgos generales y concretos de la intervención).



Se constituirán tantos puntos de control de personal como accesos se establezcan al interior teniendo en cuenta una serie de cuestiones:

- Cuando se establezcan puntos de control deberán ser comunicados a todas las dotaciones actuantes.
- Al igual que los puestos de mando, el punto de control se establecerá en un lugar visible, libre de humo y sin demasiado ruido.

- Cuando las dotaciones vayan a acceder al interior del garaje, es decir, a la zona caliente, se realizará un chequeo cruzado de seguridad, comprobando:
- Adecuado anclaje de las patillas de la máscara al casco.



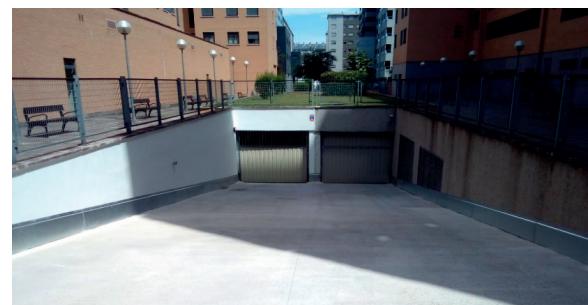
- Linterna de casco ok.
- Pulmoautomático, verdugo, solapa cuello traje intervención ok.
- Linterna de pecho ok.
- Grifo botella abierta menos una vuelta, botella sujetada adecuadamente a la espaldera, presión manómetro superior a 250 bar.
- Guantes de fuego, ok así como drago-neras.
- Comunicaciones en canal adecuado con comprobación previa ok.
- Se anotará en tabla de control o similar al menos las siguientes circunstancias:
- Equipo que accede y zona de trabajo (ej. R-1).
- Tareas asignadas al equipo (ej. extinción y rescate).



- Hora de entrada con presión inicial.
- Tiempos de control estableciendo tiempo de salida.

Características de incendios de garaje bajo rasante.

- Los garajes tienen al menos un acceso rodado de carruajes y en algunos casos varios.
- Además, suelen existir otros accesos peatonales desde el portal del edificio que se encuentra encima del aparcamiento a través de la caja de escalera mediante un vestíbulo de independencia. También existe la posibilidad de un casetón que se encuentra encima del mismo.
- La altura libre de los aparcamientos subterráneos suele ser baja, entre 2,20 m., 2,50 m., por lo que se produce una rápida acumulación de humo, lo que conlleva el descenso del plano neutro y una importante elevación de la temperatura.



- Actualmente los vehículos son más anchos mientras que la mayoría de las plazas de aparcamiento siguen siendo iguales, por lo que esa proximidad entre vehículos facilita la propagación del incendio.

- La carga de fuego de los vehículos actuales, tanto en el caso de vehículos convencionales como eléctricos, es mayor no solo debido a su tamaño, sino porque también se utilizan más plásticos en su fabricación.
- La carga de fuego de un vehículo de combustión y la de un vehículo eléctrico es similar.
- Los anteriores factores combinados muestran una mayor vulnerabilidad de los garajes subterráneos frente a los incendios de vehículos, tanto convencionales como eléctricos, traduciéndose en riesgos para los intervintes tales como la falta de visibilidad y altas temperaturas.
- Pautas generales para los equipos de intervención:
 - **Antes de acceder:**
 - Comprobación de los EPIs.
 - Instalación de agua presurizada y purgada.
 - Equipo SOS preparado.
 - En caso de utilizar cuerda guía, utilizar un anclaje fijo y adecuado en el

exterior, comprobando los indicadores de sentido de la cuerda.

- Atención a los gases que procedan del incendio por huecos, rendijas, ventanas (color, presión, pulsaciones).

● **En el acceso:**

- Si es posible, abertura mínima de la puerta para observar las condiciones del incendio.
- Instalación de la cuerda guía o de agua.
- Utilización de cámara térmica.
- Valorar la entrada con instalación presurizada, si las condiciones del incendio lo requieren.
- Una vez extinguido el fuego, se procederá a la ventilación dirigiendo el humo por la salida más adecuada.
- Antes de permitir la entrada de personas ajenas a bomberos en el aparcamiento, comprobar la concentración de contaminantes mediante detectores de gases como CO (monóxido de oxígeno) teniendo en cuenta, por ejemplo, que el material particulado de 2,5 y 10 µm, pueden permanecer en el aire días o semanas.



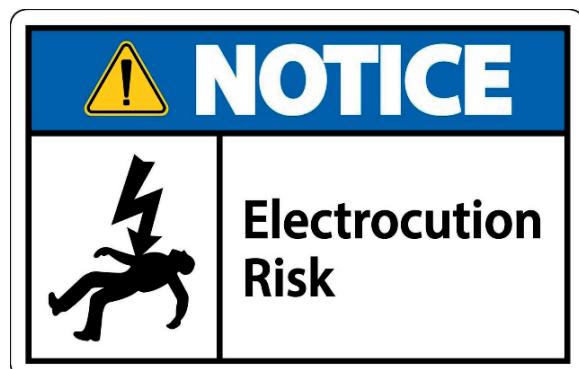
5. Pautas para el usuario del vehículo

- Llamar a los servicios de emergencia. Contacta inmediatamente con el 1-1-2; facilita la dirección exacta del emplazamiento del vehículo, así como su modelo, características (si es híbrido, eléctrico, de gas, etc.) y circunstancias generales del entorno.
- Cortar la corriente. Si es seguro acercarse al vehículo, y si se tienen conocimientos adecuados, intentar cortar la corriente eléctrica del vehículo o del cargador si el incendio se produce en el segundo.
- Aislar el vehículo. Si la situación lo permite y el incendio está en sus primeros momentos, intentar alejar el vehículo del resto o de edificios o entornos combustibles (árboles, plantas, etc.) para evitar que el fuego se propague.
- Evacuar el área. Si el fuego ya está desarrollado, aléjate a una zona en la que no haya riesgo y espera a que lleguen los bomberos por si te requieren para recabar algún dato.

Otros posibles consejos:

- No intentes apagar el fuego con agua, sobre todo si el mismo se produce en el momento de la carga del vehículo.
- Mantente siempre a una distancia segura del fuego y del humo.
- Algunos vehículos eléctricos tienen un sistema de apagado de batería en caso de incendio, que puede ser activado por los bomberos. Si tenemos los conocimientos adecuados, y siempre que el fuego no esté desarrollado, podemos activarlo nosotros.
- Si el fuego se inicia en una zona de carga, o si es durante la misma, avisar inmediatamente al personal del aparcamiento, en caso de que disponga de personal, que puede cortar la corriente y usar extintores o bocas de incendios mientras llegan los bomberos.

- Nunca intentes reparar un vehículo electricificado, ya que hay un peligro claro de descarga, que puede ser mortal.



- Lee con atención las secciones del manual de usuario de tu vehículo relativas al sistema de propulsión eléctrico y las precauciones de seguridad asociadas.

EQUIPO de TRABAJO

Documento elaborado por un equipo de trabajo en el que se han integrado especialistas de las siguientes entidades e instituciones:



Ajuntament de
Barcelona



MADRID



AJUNTAMENT
DE VALÈNCIA



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



Comunidad
de Madrid



Generalitat
de Catalunya



La Movilidad del Futuro



tecnifuego
Asociación Española de Sociedades
de Protección Contra Incendios

