

En tensión

Aspectos de seguridad en vehículos eléctricos-híbridos: comportamiento y manipulación



Por Rubén Hernández Herráez



LA **SEGURIDAD DEL AUTOMÓVIL** ES, EN LA ACTUALIDAD, UNA DE LAS MÁXIMAS PREOCUPACIONES NO SÓLO DE LOS **FABRICANTES**, SINO TAMBIÉN DE LAS AUTORIDADES. DIFERENTES CENTROS ESPECIALIZADOS VELAN POR LA SEGURIDAD EN MATERIA DE IMPACTOS Y HOMOLOGACIONES. UNO DE LOS MÁS CONOCIDOS, EURO NCAP, HA PUBLICADO RECIENTEMENTE LOS PRIMEROS TEST PARA **VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**: EL OPEL AMPERA/VOLT O EL NISSAN LEAF HAN LOGRADO LAS CINCO ESTRELLAS Y ELLO PARECE DISIPAR ALGUNAS DE LAS DUDAS QUE SE PLANTEABAN EN TORNO A ESTOS VEHÍCULOS

Hoy en día, obtener la máxima puntuación en materia de seguridad sorprende a pocos, pero la cosa cambia en **vehículos eléctricos o híbridos**, pues requieren condiciones de seguridad específicas. La primera de ellas, ligada al *pack* de baterías, obliga a colocarlas en lugares en los que difícilmente puedan recibir impactos en caso de accidentes. A pesar de no presentar alternativas a la ubicación de los depósitos de combustible en el vehículo (a nadie le sorprende llevar en los bajos del vehículo 60 litros de un material inflamable), sí somos más reacios con la ubicación de las baterías y los "mitos" (contados casos aislados) de explosión de las baterías de ion-litio en contacto con el aire.

Tanto por seguridad pasiva como activa la ubicación está más que pensada: en los bajos del coche, alejadas de los extremos, en el túnel central, o bajo los asientos

posteriores o justo detrás de ellos. Estas ubicaciones cumplen todas las premisas básicas: se ubican en la "célula de seguridad" de protección de los pasajeros, el habitáculo. Y, al estar bajo el piso, rebajan la altura del centro de gravedad, contribuyendo al equilibrio del automóvil y, por tanto, a mejorar su comportamiento dinámico.

Otra de las condiciones indispensables en materia de seguridad radica en el aislamiento del cableado de alta tensión. Los motores eléctricos de estos vehículos acostumbran a trabajar con tensiones cercanas a los 400 voltios. Se trata de voltajes que podrían causar graves lesiones si se manipularan indebidamente estas cableados.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que un fuego "eléctrico", si se produce, no siempre puede ser apagado con un extintor normal, y que algunas de las



Trabajo sobre un vehículo eléctrico con guantes de seguridad, clase 0

baterías utilizadas requieren extintores específicos (por ejemplo, una batería de polímero-litio con electrodos de cobalto, de máxima eficiencia, necesita un extintor de nitrógeno líquido).

De cualquier forma, las situaciones planteadas son poco probables y el fabricante contempla su prevención en caso de accidentes.

En la **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, se recoge la transposición de la Directiva Marco 89/391. El artículo 20 de esta ley establece que todos los empresarios tienen la obligación de analizar las posibles emergencias que

puedan presentarse en su empresa y adoptar, entre otras medidas, las que en materia de primeros auxilios pongan de manifiesto dicho análisis, así como la de disponer de los medios necesarios que marca la normativa de prevención para la asistencia de primeros auxilios en caso de accidente.

Las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico se recogen en el **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio (BOE, 21 de junio de 2001).

Las instalaciones eléctricas definidas en esta normativa se clasifican, según el valor nominal de la tensión, en:

■ Instalaciones eléctricas de **muy baja tensión**: Si las tensiones nominales son $\leq 50V$ (c.a) y $\leq 75V$ (c.c).

■ Instalaciones eléctricas de **baja tensión**: Si las tensiones nominales son $\leq 1.000V$ (c.a) y $\leq 1.500V$ (c.c).

■ Instalaciones eléctricas de **alta tensión**: Si las tensiones nominales son $> 1.000V$ (c.a) y $> 1.500V$ (c.c).

Esta clasificación de la norma para instalaciones eléctricas supone un foco de discusión a la hora de definir en ella los vehículos eléctricos o híbridos. La clasificación establecida por el convenio

EL VEHÍCULO SE
UBICARÁ EN UNA ZONA
DELIMITADA Y
SEÑALIZADA CON
ADVERTENCIAS DE
SEGURIDAD PARA
PERSONAS AJENAS AL
VEHÍCULO

NORMA EN 60903-CLASES DE GUANTES AISLANTES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS

CLASE	TENSIÓN DE PRUEBA (Voltios)	TENSIÓN MÁXIMA DE UTILIZACIÓN (Voltios)	
		C. ALTERNA	C. CONTINUA
00	2.500	500	750
0	5.000	1.000	1.500
1	10.000	7.500	11.250
2	20.000	17.000	22.500
3	30.000	26.500	39.750
4	40.000	36.000	45.000



▸ Ubicación de la batería de alta tensión en el Honda Civic IMA

del automóvil hace un empleo más racional de la norma, especificando:

- Baja tensión: La batería de servicio de 12V.
- Alta tensión: Equipos y batería de tracción (200-500V).

Respecto a las precauciones, la alta tensión obliga a adoptar simplemente una precaución adicional al actuar sobre un coche eléctrico o híbrido: hacerlo protegido por guantes de goma o material aislante adecuado (incluso los zapatos, si fuera posible). No obstante, no se puede concretar una actuación sobre estos vehículos tan sólo para los mecánicos u operarios de talleres, puesto que también pueden intervenir, en algún momento de la vida del vehículo, tanto personal de rescate como de remolcado (bomberos, gruistas, sanitarios, etc).

Sin riesgo

A continuación, definiremos algunos de los pasos a seguir para manipular, sin riesgos, estos vehículos:

1. Identificación: Lo primero de todo es reconocer un vehículo de este tipo. Muchos fabricantes acompañan la denominación del modelo comercial con un anagrama identificativo de su motorización (*hybrid* en el caso de Toyota, *IMA* para Honda, *plug-in* para vehículos eléctricos enchufables, etc). Pero a pesar de ello, puede quedar oculto a simple vista, con lo cual lo mejor es asegurarse y echar un vistazo al capó para localizar algún cable naranja, signo inequívoco del color de la cableado de alta tensión, normalizado por convenio.

2. Corte de la alta tensión: Si el vehículo entra en el taller para su reparación, independientemente del tipo de avería, la llave de contacto será el primer elemento a utilizar para evitar todo riesgo eléctrico. Tan sólo con poner la llave en posición *off* o retirarla del bombín se anulan todas las posibles transferencias de energía por el sistema eléctrico. En caso de que el vehículo llegue accidentado y con los pirotécnicos activados, no sería necesario, pues son capaces de cortar la alta tensión ante fuertes impactos o derivaciones a masa del cableado.

3. Precaución: Como medida extra de seguridad, todos estos vehículos cuentan con un conector de servicio que anula el intercambio de energía de la batería de alta tensión hacia el resto del vehículo. Este conector, ubicado en la zona donde se aloja la batería, requiere guantes de seguridad para manipularlo. Una vez retirado se guardará en un lugar seguro para evitar usos indebidos.

4. Señalización: Para impedir manipulaciones indebidas o riesgos eléctricos por personal no cualificado del taller, el vehículo se ubicará en una zona delimitada y señalizada con los correspondientes avisos y advertencias de

▸ Delimitación de una zona de seguridad en el taller para los trabajos sobre vehículos eléctricos o híbridos



LA ALTA TENSIÓN
OBLIGA A TOMAR
SIMPLEMENTE UNA
PRECAUCIÓN
ADICIONAL: TRABAJAR
PROTEGIDO CON
GUANTES DE GOMA O
MATERIAL AISLANTE



seguridad para personas ajenas al vehículo.

Otras situaciones

Otro tipo de actuaciones a tener en cuenta para este tipo de vehículos son las siguientes:

■ **Incendio:** Para los equipos de extinción, se recomienda usar EPI's completos con guantes de látex o nitrilo bajo los guantes de trabajo y ERA (equipos de respiración autónomos) ya que, en estos casos, las baterías de alta tensión contienen hidróxidos de sodio y potasio. Si el incendio se halla en la zona de las baterías de alta tensión se recomienda sofocarlo con CO₂ o con extinción defensiva.

■ **Inundaciones:** En el caso de vehículo sumergido o semi-sumergido, el fabricante recomienda retirar el vehículo del agua y proceder de manera normal a su puesta fuera de tensión. No existe riesgo de choque eléctrico si se toca la carrocería del vehículo o el armazón del mismo, dentro o fuera del agua. Todo el sistema de alto voltaje está aislado del chasis del vehículo.

■ **Remolcado:** De ser necesario remolcar el vehículo es preferible el empleo de un camión grúa con plataforma. Si no se dispone de este tipo de medio se



▶ Aislamiento y protección del cableado de alta tensión, de color naranja normalizado.

levantarán las ruedas motrices para la realización del trayecto.

Como procedimientos de emergencia ante **derrames de la batería y primeros**

auxilios, es necesario conocer que las baterías de alto voltaje contienen sal de litio en un solvente orgánico. El electrolito irrita la piel, los ojos y el sistema respiratorio. Sin embargo, se absorbe en las celdas y, por lo general, no se derrama o filtra si la batería está dañada. Si algún electrolito se derramara, tan sólo sería necesario retener la fuga con una toalla absorbente, protegiéndonos las manos con guantes aislantes de látex y casco con visera.

Ante contacto con la piel será necesario quitarse la ropa contaminada y lavar el área afectada con agua y jabón durante 20 minutos. Si el contacto ha sido con los ojos, habrá que lavarlos durante 15 minutos con agua ■



PARA SABER MÁS

Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales:
www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1995-24292

Real Decreto 614/2001:
www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2001-11881

Guía para los servicios de emergencia del Toyota Prius 3ª Generación:
<https://techno.toyota.com/technoPortal/staticcontent/en/techno/html/prelogin/docs/3rdprius.pdf>

Fichas de alerta de seguridad al rescate del Mitsubishi i-MiEV:
www.mitsubishi-motors.de/uploadedFiles/Germany/FAQ_Sets/FAQ/Mitsubishi_Rettungsdatenblatt_i-MiEV.pdf

www.revistacesvimap.com