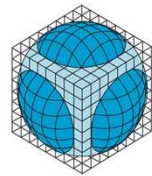


Centro Zaragoza

5. Equipos de Protección Individual EPI's para el manejo seguro del vehículo eléctrico/híbrido enchufable



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EPI's PARA EL MANEJO SEGURO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO/HÍBRIDO ENCHUFABLE

1. Conocer los **EPI's obligatorios y opcionales** que hay que tener para manipular de manera segura un vehículo eléctrico/híbrido enchufable.
2. Conocer la **simbología específica de homologación** de dichos EPI's, para estar seguros de que son las adecuadas y protegen.
3. Aprender cómo **utilizar, mantener y almacenar** adecuadamente dichos EPI's.
4. Recibir unas **recomendaciones de trabajo**.

EPI's (Equipos de Protección Individual)

1. Guantes de protección dieléctricos Categoría "00" 750 V DC. Recomendable utilizar además guantes de protección térmica.
2. Gafas contra impactos son obligatorias, siendo recomendable el utilizar pantalla.
3. Calzado de seguridad, protección contra caída de objetos y según RD 614/2018 con protección dieléctrica.
4. Manta aislante para protección contra partes activas en tensión.

OBLIGATORIO



OPCIONAL



EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

- Evitar la posibilidad de sufrir descargas eléctricas.
- Antes de utilizar los guantes, el operario debe comprobar visualmente que éstos no presenten agujeros o cortes y después debe realizar una comprobación de fuga de aire.
 - Comprobación: cerrar el extremo por donde se inserta la mano y apretar el guante para ver si tiene pérdidas de aire.
 - Si los guantes están deteriorados no deberán utilizarse, ya que no cumplirán su función y la corriente podría pasar a través de ellos.



A - Glove Inspection



B - Glove Twirl



C - Inflated Glove



D - Inflated Glove Inspection

- Nunca debe ser elemento único de protección. Normalmente se utilizan por debajo de unos guantes de protección para evitar perforaciones y rasgados y por encima de unos guantes ignífugos, para evitar los efectos térmicos de origen eléctrico.

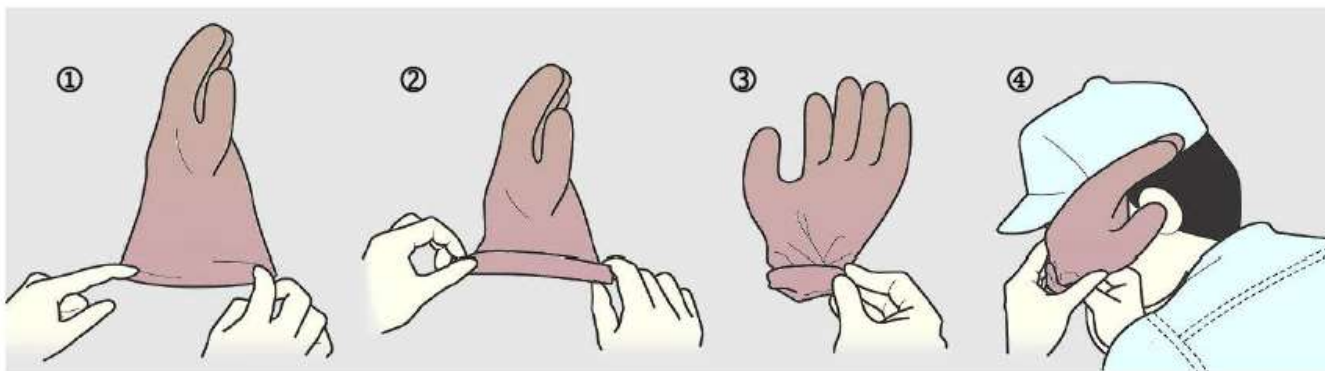


EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

- *Comprobación básica guantes aislantes*

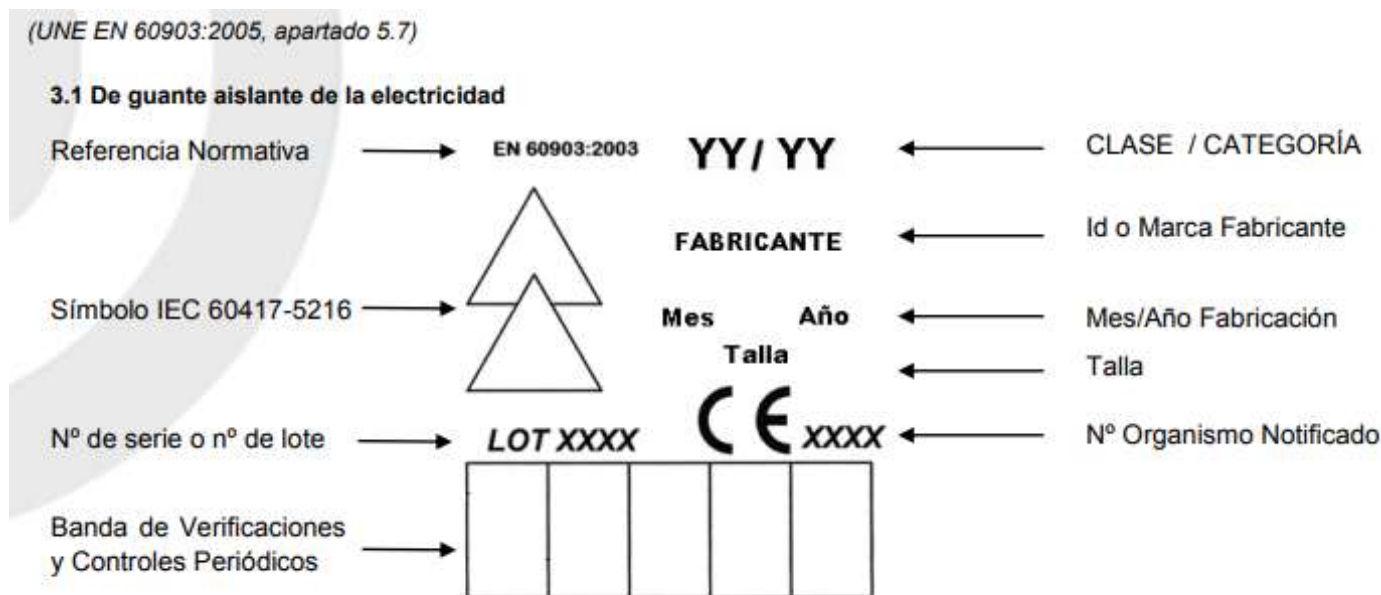
1. Apoyar el guante sobre su lateral.
2. Enrollar la abertura 2 o 3 veces.
3. Doblar la abertura por la mitad para cerrarla.
4. Asegurarse de que no hay salidas de aire.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN



UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN

CLASE: Número (00, 0, 1, 2, 3 y 4) indica el valor de tensión máxima de trabajo

Clase	Tensión alterna eficaz Vef.	Tensión continua V
00	500	750
0	1 000	1 500
1	7 500	11 250
2	17 000	25 500
3	26 500	39 750
4	36 000	54 000

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN

CATEGORÍA: Una o varias letras (A,H,Z, R ó C), que informa de la resistencia del guante a una lista de agentes físicos y químicos. Es un campo opcional y puede darse todas las combinaciones.

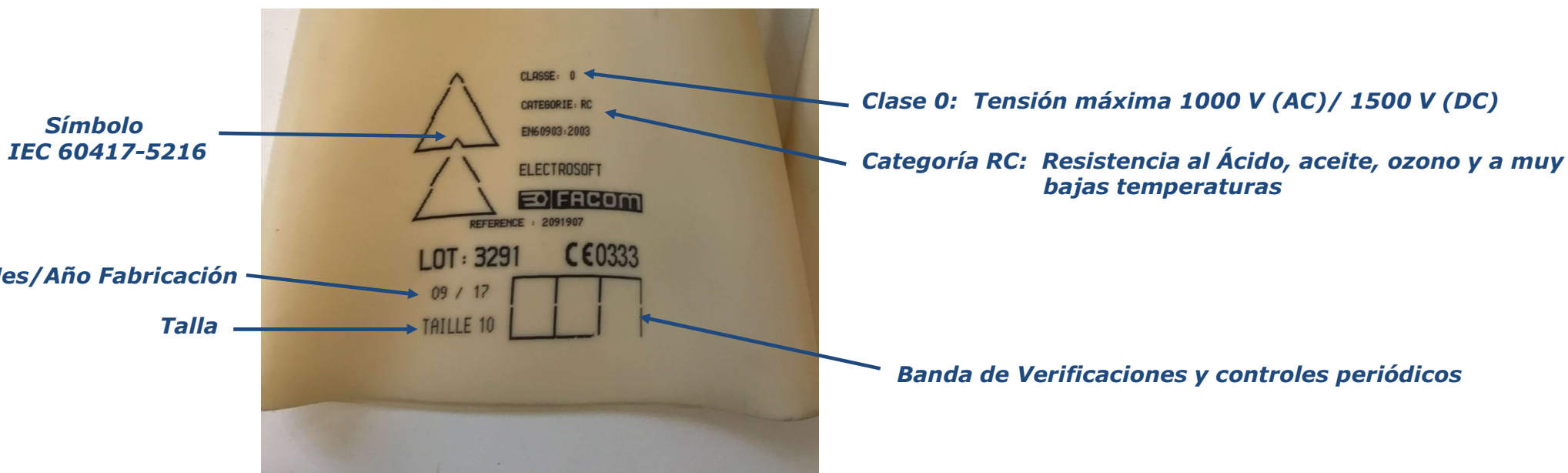
Categoría	Resistencia
A	Ácido
H	Acelte
Z	Ozono
R	Ácido, aceite, ozono
C	A muy bajas temperaturas

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN



UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

USO:

- Antes de usar los guantes, hay que **comprobarlos visualmente** y hacer una **prueba de estanqueidad** (manualmente aplicando una cierta presión de aire o con un comprobador). Si se detecta alguna anomalía en uno de los guantes, deberá desecharse el par completo.
- La **temperatura de uso recomendada** estará comprendida entre +25°C y +55°C y para los de categoría C, entre -40°C y +55 °C.
- Si el guante se ensucia, para su limpieza deben seguirse las recomendaciones del fabricante. En general, hay que lavar con agua y jabón a no más de + 65°C.

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELECTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

ALMACENAMIENTO:

- *Se almacenarán en su embalaje. El tipo de embalaje adecuado para almacenar y transportar los guantes lo indicará el fabricante y se indicará en él la siguiente información: nombre del fabricante, clase, categoría (si procede), talla, longitud y tipo de borde del guante.*
- *No se almacenarán cerca de fuentes de calor.*
- *Temperatura de almacenamiento entre +10°C y +21°C.*

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELECTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

SOBRE CADUCIDAD Y REVISIONES PERIÓDICAS

- *Los guantes es obligatorio revisarlos periódicamente, según indicaciones del fabricante (entre 30 y 90 días)*
- *No se usarán guantes de la clase 1,2,3 y 4, ni siquiera nuevos, que no se hayan verificado en 6 meses.*
- *La inspección periódica se realizará de acuerdo a las indicaciones del fabricante. En general estas revisiones constarán:*
 - ***Clase 00 y 0: Inspección visual y de fuga de aire.***
 - *Resto de clases: Los anteriores + ensayo dieléctrico según establece UNE EN 60903.*

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR

- Gafas contra impactos son obligatorias, siendo recomendable el utilizar pantalla.
- Pantalla anti-arco se utilizará en caso de realizar trabajos en tensión que puedan dar lugar a chispazos o cortocircuitos.
- La protección de los ojos contra un arco eléctrico de cortocircuito es una exigencia de la norma UNE-EN 166:2002.

Principales riesgos oculares generados cuando se produce arco eléctrico:

- Impactos de partículas proyectadas
- Radiación UV
- Radiación térmica



EPI's (Equipos de Protección Individual)

PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR

- IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR: MONTURA

3M Identificación de fabricante 3M (AOS)

166 Número de la norma

XXX Campos de uso aplicables

3 = Líquidos (gotas = gafas panorámicas, salpicaduras = pantalla)

4 = Partículas de polvo gruesas (hasta 5 µm) – gafas panorámicas

5 = Gas y polvo fino (menos de 5 µm) – gafas panorámicas

8 = Arco eléctrico en cortocircuito - pantalla

9 = Metales fundidos y sólidos calientes – gafas panorámicas o pantalla

X Símbolo de resistencia mecánica

S = Solidez incrementada (CR39 – cristal templado)

F(T) = Impacto a 45 m/s (policarbonato - acetato)

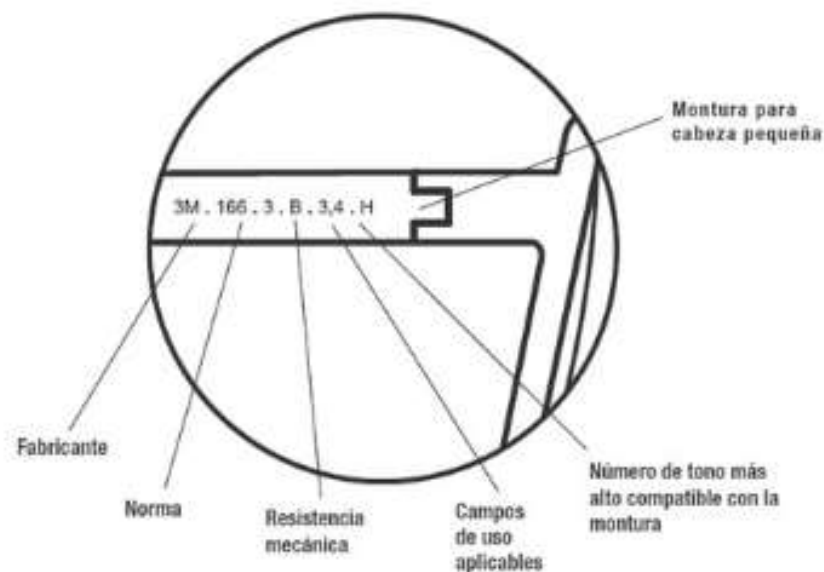
B(T) = Impacto a 120 m/s (policarbonato - acetato)

A(T) = Impacto a 190 m/s (policarbonato)

T = Resistencia a impactos en temperaturas extremas (-5°C / +55°C)

2.5 Número de tono más alto compatible con la montura

A Montura adecuada para cabeza pequeña (DP = 54 mm)

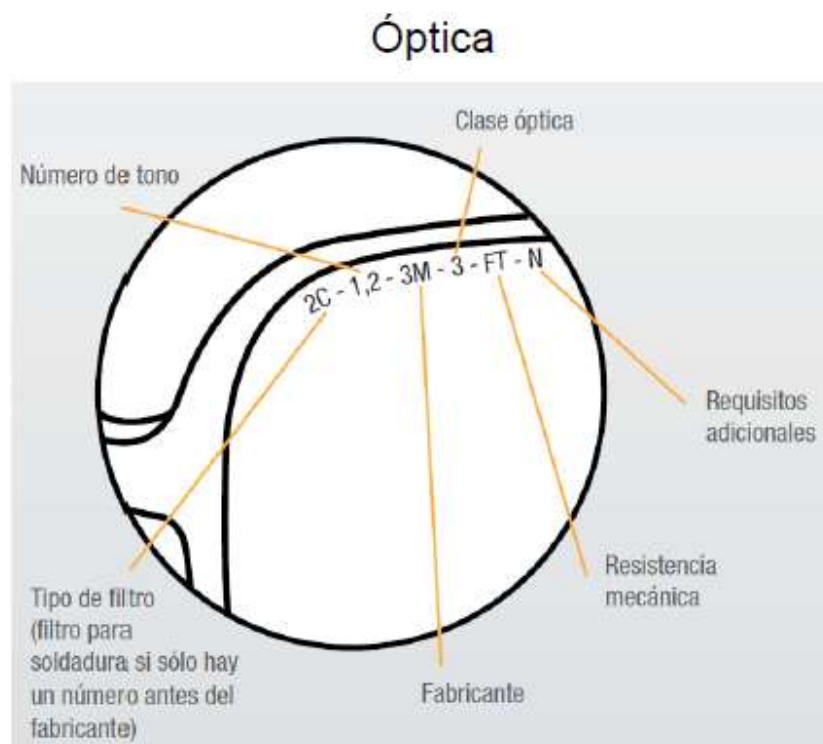


Fuente: 3M

EPI's (Equipos de Protección Individual)

PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR

- IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR: ÓPTICA



Tipo de filtro de ocular (protección)

2, 2C ó 3 = UV

4 = IR

5 ó 6 = Brillo solar

1.7 a 7 = Filtro para soldadura si no hay número de tono

Número de escala (tono)

1.2 = Incoloro o amarillo

1.7 = Naranja, Minimizer o I/O

2.5 = Bronce o gris

3.1 = Gris oscuro, bronce oscuro o espejo

Fabricante: 3M (AOS)

Clase óptica 1: Uso permanente

Resistencia mecánica

Solidez incrementada (12 m/s)

Impacto de baja energía (45 m/s)

Impacto de media energía (120 m/s)

Impacto de alta energía (190 m/s)

T = Protege contra impactos a temperaturas extremas (-5°C / +55°C)

S
F(T)
B(T)
A(T)

Requisitos adicionales

Arco eléctrico en cortocircuito

Salpicaduras de metal fundido

Deterioro superficial por partículas finas

Resistencia a empañamiento

8
9
K
N

Fuente: 3M

EPI's (Equipos de Protección Individual)

CALZADO DIELECTRICO

- Calzado de seguridad, protección contra caída de objetos y según RD 614/2018 con protección dieléctrica.
- Se recomienda la utilización de calzado de seguridad dieléctrico.
- Antes de utilizar el calzado, deberá comprobarse visualmente que en la suela no exista ninguna pieza metálica insertada.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

ROPA DE PROTECCIÓN

- **UNE-EN 50286:2000 : Prendas aislantes de protección en trabajos con instalaciones de baja tensión.**
Estas prendas deben ser utilizadas por electricistas cualificados que se encuentre, próximos a instalaciones con tensiones nominales inferiores a 500 V en corriente alterna o 750 V en corriente continua.
- **UNE-EN 1149-5:2008 : Prendas antiestáticas para impedir la acumulación de cargas electrostáticas que puedan provocar explosiones o incendios.**
Esta norma indica las exigencias electrostáticas y de diseño de la ropa de forma que se evite la formación de chispas o incendios. No es de aplicación en tensiones eléctricas.
- **UNE-EN 60985:2008 : Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en AC y ± 600 kV en DC.** Ropa de protección contra los efectos producidos por el arco eléctrico. Esta prenda no protege contra el arco eléctrico, sino contra las altas temperaturas que se generan y que pueden ocasionar quemaduras importantes.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

MANTA AISLANTE

- Manta aislante para protección contra partes activas en tensión.
- Tapar conectores, bornes de batería,... para evitar el contacto de éstos con la carrocería y a su vez evitar contacto accidental por parte del personal.

ALFOMBRA AISLANTE

- Proporciona seguridad en caso de descarga eléctrica. Para una seguridad óptima deben ser reemplazadas cada 12 meses.

MASCARILLA

- Se utiliza para prevenir la inhalación de gases producidos por un derrame del electrolito de la batería de tracción.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

PÉRTIGA DE EXTRACCIÓN

- No es una herramienta imprescindible pero si recomendable.
- Puede sustituirse por cualquier elemento aislante que pueda apartar a una persona en caso de quedarse electrocutada mientras manipula el sistema de alta tensión de un vehículo.
- El uso de la pértiga de extracción evitará que la persona que vaya a su rescate no se electrocute al intentar socorrer al accidentado.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

MESA ELEVADORA

- Muchos fabricantes de vehículos eléctricos optan por ubicar la batería de tracción bajo el piso del vehículo.
- Elevado peso de una batería (aproximadamente 300 kg)
- Será necesario disponer de una mesa elevadora para poder realizar el desmontaje de la batería de tracción.
- Aislamiento eléctrico.



EPI's (Equipos de Protección Individual)

EXTINTOR TIPO ABC

Extintor de polvo químico seco que permite extinguir los fuegos de las clases:

Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas, como la madera, tejidos, goma, papel y algunos tipos de plástico.

Clase B: Fuegos de líquidos y sólidos licuables, como el petróleo o la gasolina, pintura, algunas ceras y plásticos.

Clase C: Incendios que implican gases inflamables, como el gas natural, el hidrógeno, el propano o el butano.

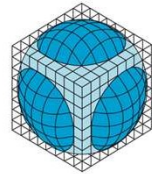


EPI's (Equipos de Protección Individual)

Recomendaciones de trabajo

- Se deben usar las **protecciones recomendadas** durante los trabajos con vehículo híbridos/eléctricos.
- **No deben llevarse conductores imprevistos de corriente**, como pueden ser anillos, relojes, cadenas... ya que pueden crear un riesgo de cortocircuito.
- **No deben utilizarse teléfonos móviles** cerca de circuitos de alta tensión, ya que pueden generar arcos eléctricos con las consecuentes lesiones, quemaduras,...
- **Aviso de prohibición de operación:** en estos vehículos hay zonas magnéticas, los técnicos que utilizan un dispositivo eléctrico médico como puede ser un marcapasos nunca deben trabajar sobre el vehículo eléctrico/híbrido, ya que el campo magnético puede afectar el funcionamiento del dispositivo al acercarse a esas zonas.
- **No deben llevarse medios de grabación magnética** (como tarjetas de crédito) cuando se repare o inspeccione piezas de alto voltaje. De lo contrario, los elementos de grabación magnética puede perder esta grabación. Hay que señalar y poner: ¡PELIGRO! ZONA DE ALTO VOLTAJE, NO PASAR.

Centro Zaragoza



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.