

Estándar de competencias profesionales

Mantener los sistemas eléctricos en vehículos

Familia Profesional	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Nivel	2
Código	ECP0627_2
Estado	BOE
Publicación	RD 545/2023

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Desconectar/conectar la alta tensión para iniciar un procedimiento de diagnóstico, reparación y/o sustitución en los sistemas eléctricos de los vehículos híbridos o eléctricos, comprobando el protocolo en el manual de taller del fabricante, utilizando los equipos de protección individual (casco de seguridad de electricista, escudo de protección de cara del electricista, guantes de aislamiento de electricista y ropa protectora) y los elementos de limitación de la zona de seguridad (conos, cadenas, pegatinas amarillas y negras, entre otras) para avisar del riesgo a los trabajadores.

IC1.1 El sistema de propulsión del vehículo (híbrido, híbrido enchufable, eléctrico a batería, eléctrico con autonomía extendida y eléctrico con pila de combustible) y el tipo de motor de combustión en cada caso (diésel, gasolina o bi-fuel, combinación de gasolina con gas licuado del petróleo -GLP- o gas natural comprimido -GNC-) se determina a través del dispositivo de diagnóstico entre otros, sin manipulación de sus órganos y componentes.

IC1.2 Las herramientas manuales aisladas se seleccionan, observando visualmente que no están deterioradas (presencia de grasa, sustancias conductoras o protecciones rasgadas, entre otras).

IC1.3 La desconexión de la alta tensión se realiza, utilizando el equipo de diagnóstico, desactivando el contacto, desconectando la batería de bajo voltaje y embolsando el borne positivo, desmontando el desconectador de seguridad de la batería de alto voltaje y esperando el

tiempo necesario en cada caso, siguiendo el protocolo de desactivación del manual de taller del fabricante, para cortar la alimentación a los sistemas y prevenir el riesgo eléctrico.

IC1.4 El conector de seguridad, los terminales eléctricos y los elementos de tensión desconectados (bornes, zonas metálicas, cables, entre otras) que puedan ser accesibles en cada caso, se desmontan/desconectan/aíslan, desenchufando los terminales y los tornillos de fijación, utilizando pantallas, perfiles, vainas, capuchones, entre otras, asegurando la completa desconexión del vehículo.

IC1.5 El punto de rearme del sistema de alta tensión se asegura con un candado, etiquetando los datos del técnico responsable, custodiando el conector de seguridad y la llave del vehículo en un almacén con acceso restringido o siguiendo el protocolo del fabricante del vehículo evitando su utilización por otro usuario.

IC1.6 El aislamiento de la alta tensión se mide esperando el tiempo establecido indicado en la documentación técnica para la autodescarga de los acumuladores, comprobando con el medidor de aislamiento en los puntos y en las condiciones de voltaje que estipule el manual de taller del fabricante, comparando los valores de resistencia obtenidos con los registrados.

IC1.7 La señalización y fichas de puesta en seguridad del sistema de alto voltaje se rellenan, colocándolas de modo visible en el exterior del vehículo (parabrisas delantero, puerta del conductor, entre otros).

IC1.8 La puesta en tensión se ejecuta, instalando el desconectador y siguiendo el rearme guiado de la alta tensión con el equipo de diagnóstico en cada caso, sustituyendo la señalización del estado del vehículo a "vehículo bajo tensión", asegurando la alimentación eléctrica del vehículo y minimizando riesgos de descarga eléctrica.

EC2 Diagnosticar los sistemas eléctricos del vehículo para identificar averías, verificando visualmente su estado (pruebas de accionamiento), comprobando códigos de avería, observando los buses, fibra óptica y cables eléctricos, utilizando los equipos de prueba y medida (polímetro, osciloscopio, equipo de diagnosis, esquemas eléctricos, entre otros), recogiendo datos y comparándolos con los contenidos en el manual de taller, reparando o sustituyendo en cada caso.

IC2.1 Las operaciones de revisión a realizar sobre los sistemas eléctricos (alumbrado interior, exterior, maniobra, señalización, elevallas, limpiaparabrisas, entre otros) se establecen, recopilando los datos e informaciones procedentes de la documentación técnica y por el usuario del vehículo, para seleccionar las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual.

IC2.2 Los datos (códigos de error, parámetros eléctricos de funcionamiento, entre otros) almacenados en las unidades de control de los sistemas eléctricos del vehículo se extraen con los equipos de diagnosis, según los procedimientos establecidos en el manual de taller y

efectuando la lectura de los códigos de fallos y/o de los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, resistencia, calidad de la señal transmitida, presión de trabajo, temperatura del aire, entre otros).

IC2.3 Los registros descargados de la memoria de averías de los sistemas eléctricos del vehículo (códigos de fallos, parámetros eléctricos de funcionamiento, entre otros) se interpretan, contrastando los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, impedancias, señales de transmisión de datos, códigos de error, entre otros) obtenidos con las especificaciones técnicas, para identificar la avería y su causa.

IC2.4 El estado de los elementos de los sistemas eléctricos (lámparas, fusibles, motores eléctricos de regulación, bocinas, captadores, relés, entre otros) se examinan, midiendo sus parámetros (resistencia, tensión, temporalización de lámparas, respuesta al accionamiento, entre otros) en los puntos de conexión, con los equipos y/o software establecidos en el manual de taller, verificando que sus valores se corresponden con los valores de referencia indicados para su reparación o sustitución en el caso de presentar desajustes o defectos.

IC2.5 Los conductores de las redes de transmisión de señales (buses, fibra óptica, entre otros) y las centralitas se inspeccionan con equipo de diagnóstico y/u osciloscopio, comprobando que cumplen las condiciones de funcionamiento (forma y valores de la señal, ausencia de interferencias, entre otros) reflejadas en la documentación técnica para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

IC2.6 El cableado y los conectores de los sistemas eléctricos del vehículo se inspeccionan, asegurando su apriete, midiendo su resistencia eléctrica y observando la ausencia de anomalías (roturas de cables, corrosión, entre otros) para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

IC2.7 La funcionalidad de los elementos de mando se revisa manualmente o a través del equipo de diagnóstico, comprobando que su respuesta al accionamiento (conexión, desconexión, respuesta a fases de regulación, entre otros) se corresponde con la esperada para su sustitución en el caso de presentar anomalías de funcionamiento.

IC2.8 Los elementos averiados de los sistemas eléctricos se localizan, siguiendo los protocolos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnóstico guiada, entre otros), cuidando de no provocar otras averías o daños, para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o calibración).

EC3 Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparación y ajuste) en los sistemas eléctricos, circuitos de control y de transmisión de señales (cuadro de instrumentos, redes multiplexadas, fibra óptica, entre otros), utilizando el equipo de diagnóstico, anotando parámetros y contrastándolos con los contenidos en el manual de taller para restablecer sus condiciones de operatividad.

- IC3.1** Los sistemas eléctricos, sistemas de control y transmisión de señales defectuosos (alumbrado interior, exterior, maniobra, señalización, elevalunas, limpiaparabrisas, cuadro de instrumentos, redes multiplexadas, fibra óptica, entre otros) se verifican, comprobando los elementos deteriorados descritos por el usuario del vehículo, y siguiendo las especificaciones técnicas (planos, valores, esquemas y normas técnicas, entre otros), para su reparación o sustitución.
- IC3.2** Los elementos del sistema eléctrico, sistemas de control y transmisión de señales defectuosos se desmontan, sustituyéndolos por unos nuevos, utilizando la herramienta común de taller (llaves fijas, destornilladores, llaves de vaso, alicates de electricista, entre otras), restaurando los sistemas.
- IC3.3** Los controles y el ajuste de parámetros sobre los elementos eléctricos del sistema de control y transmisión de señales (regulación de faros, ajuste de faros adaptativos, mensajes en pantalla, entre otros) se verifican, observando el haz de luz, movimientos del motor de faros arriba y abajo según carga, movimiento de motores y actuadores, en cada caso, ajustando parámetros, utilizando equipos de prueba y medida (regloscopio, polímetros, equipos de diagnóstico, entre otros), asegurando la funcionalidad del sistema.
- IC3.4** Las unidades de control electrónico (UEC) averiadas se sustituyen y/o reprograman, utilizando la herramienta común (llaves fijas, de vaso, destornilladores, alicates, entre otras) y con los equipos de diagnóstico, siguiendo la reprogramación guiada en cada caso, actualizando las mismas.
- IC3.5** Los conductores de las redes de transmisión de señales (buses, fibra óptica, entre otros) deteriorados se sustituyen, reparando o cambiando tramos completos de cableado para devolver la operatividad al sistema.
- IC3.6** Las características técnicas de los elementos de sustitución en los sistemas de control y transmisión de señales (centralitas, tramos de conductores de redes, entre otros) se verifican, observando que los datos funcionales son idénticos a los sustituidos.
- IC3.7** La funcionalidad de las redes de transmisión de señales (buses, fibra óptica, entre otros) intervenidas se comprueba, verificando los valores de sus parámetros de funcionamiento (calidad y valores de la señal, ausencia de interferencias, entre otros) medidos en los puntos y con los equipos y/o software establecidos en la documentación técnica, recuperando los valores de referencia indicados.
- IC3.8** La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control de los buses de datos del vehículo se borra, utilizando el equipo de diagnóstico.
- EC4** Realizar el montaje, modificaciones y/o instalaciones de nuevos equipos (adición, desinstalación o modificación de dispositivos de alumbrado, audio, sonido, luz ambiente, alarma y señalización, entre otros) en los sistemas eléctricos, llevando a cabo los trabajos

según especificaciones técnicas del fabricante y cumpliendo estándares de calidad recogidos en el manual de taller.

IC4.1 La modificación o la nueva instalación prevista (adición, desinstalación o modificación de dispositivos de alumbrado, audio, sonido, luz ambiente, alarma y señalización, entre otros) se comprueba, observando que funciona y garantizando que cumple y respeta los aspectos legales sobre la tramitación de las reformas de vehículos.

IC4.2 Las operaciones del proceso de montaje se ejecutan, siguiendo las indicaciones de la documentación del proyecto, en cada caso, de los esquemas del diseño de la modificación o según las instrucciones de la documentación técnica del vehículo y del equipamiento a incorporar.

IC4.3 Los elementos que impiden o dificultan el montaje o el desarrollo del trabajo (guarnecidos, salpicadero, asientos, embellecedores, entre otros) se desmontan, utilizando la herramienta común de taller (llaves fijas, de vaso, desmonta-grapas, destornilladores, alicates, entre otras), montándolos de nuevo, realizando el proceso inverso y dando el par de apriete establecido a las tuercas y tornillos en cada caso.

IC4.4 Los elementos eléctricos utilizados en el montaje (conductores, uniones realizadas, elementos seleccionados, entre otros) se verifican, comprobando que cumplen y respetan las especificaciones del proyecto, las instrucciones técnicas y los aspectos legales sobre la tramitación de las reformas de vehículos.

IC4.5 La modificación efectuada se comprueba, garantizando que no provoca anomalías ni interacciones negativas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros) en el funcionamiento de las instalaciones originales.

IC4.6 El balance energético resultante tras el montaje de la nueva configuración (adición, desinstalación o modificación de dispositivos de alumbrado, audio, sonido, luz ambiente, alarma y señalización, entre otros) se calcula, utilizando el equipo de diagnóstico y/o de medición (polímetro, osciloscopio, entre otros), observando los valores de sus parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, impedancias, señales de transmisión de datos, códigos de error, entre otros), y comprobándolos con los de las especificaciones técnicas.

IC4.7 La documentación de la homologación del equipo instalado se cumplimenta para conocimiento de la clientela o para su posterior revisión por parte de las autoridades competentes.

EC5 Diagnosticar los problemas en el cableado de vehículos, visualmente, mediante los sistemas de autodiagnóstico, utilizando los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), comprobando los componentes, observando los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, impedancias, señales de transmisión de datos,

códigos de error, entre otros), y comparándolos con las especificaciones técnicas del manual de taller.

IC5.1 Los conjuntos de cableados y sus conexiones se verifican, comprobando los elementos deteriorados descritos por el usuario del vehículo y los mensajes de aviso en el cuadro de mandos del vehículo, y observando con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnóstico, entre otros) los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, aislamiento, impedancias, señales de transmisión de datos, códigos de error, entre otros), comparándolos con los de referencia en las especificaciones técnicas.

IC5.2 Las averías detectadas se interpretan en el contexto del síntoma evidenciado, revisándose las condiciones de aparición del defecto.

IC5.3 El cableado se comprueba visualmente, observando que no tenga deterioros en las camisas (cortes, rasguños, cuarteados, entre otras), y que no presenten signos de corrosión en los conectores.

IC5.4 Los elementos de unión de los cableados a los componentes del sistema eléctrico se verifican visualmente, comprobando que están en su sitio y que no tienen signos de rotura, corrosión, suciedad o quemaduras, limpiando y reacondicionando en cada caso.

IC5.5 Las uniones de cables y conectores se comprueban manualmente, asegurándose que están unidos firmemente, y verificando con la llave dinamométrica que los pares de apriete son los preconizados por el fabricante.

EC6 Desmontar/montar los cableados o conjuntos de cableados de vehículos, sustituyendo en cada caso, cumpliendo las condiciones de calidad, seguridad y de acuerdo con los procesos de trabajos preconizados por el fabricante en el manual de taller, utilizando la herramienta común (llaves de mano, juego de carraca, destornilladores, entre otras), conectando ordenadamente las conexiones eléctricas y dando el par de apriete a tuercas y tornillos.

IC6.1 Las herramientas (llaves de mano aisladas, juego de carraca, alicates, entre otras) y resto de los útiles necesarios se preparan, observando visualmente que no están rasgadas, deterioradas o sucias con aceites, grasas, entre otras, asegurando el desmontaje en condiciones de seguridad.

IC6.2 Las instalaciones eléctricas se marcan, identificándolas durante el desmontaje y anotando su enrutamiento, para prevenir conexiones erróneas y acelerar el proceso de montaje en condiciones de seguridad.

IC6.3 Los conjuntos de cableados se desmontan, soltando los tornillos, grapas y otros elementos de unión, para proceder a la reparación o sustitución del conjunto completo o

reparando/cambiando los elementos deteriorados (terminales, tramos de cable, entre otros).

IC6.4 Los conjuntos de cableados se montan, utilizando útiles específicos (alicates de electricista, herramienta de crimpado, dinamométrica, entre otras), y aplicando pares de apriete a tuercas y tornillos, asegurando la sujeción del mazo de cables.

IC6.5 El desmontaje y montaje de los conjuntos de cableados se realiza, respetando las medidas de seguridad, siguiendo las especificaciones técnicas indicadas en el manual de taller, y asegurando que no provoca otras averías o daños.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Medios de producción

Polímetros, útiles específicos del fabricante. Osciloscopio. Equipo de reglaje de faros (regloscopio). Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros). Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización. Mazo de cables, elevallunas, limpiaparabrisas. Circuitos de control, aforadores, cuadro de mando, consola central, mandos de apertura automática, apertura y cierre de maletero, de techo solar, regulación de faros, unidades electrónicas de control, faros adaptativos, relés, resistencias, leds, equipo de crimpado, asientos, volantes, fibra óptica, herramienta común (llaves fijas, destornilladores, llaves de vaso, desmonta-grapas, alicates de electricista, entre otras). Vehículo híbrido o eléctrico. Conjunto de baterías de vehículo híbrido o eléctrico.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogos de piezas. Manuales de manejo de los equipos. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnóstico. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del software, entre otros). Normativa sobre prevención de riesgos laborales y seguridad laboral. Normativa aplicable en gestión de residuos y

protección medioambiental. Normativa aplicable en protección de datos. Normativa aplicable sobre la tramitación de las reformas de vehículos. Normativa aplicable sobre los vehículos al final de su vida útil.