



## **GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

**“UC2666\_3: Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO Y DE LA SEGURIDAD EN SISTEMAS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS**

**Código: TMV797\_3**

**NIVEL: 3**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC2666\_3: Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

**1. Identificar los elementos de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga en vehículos híbridos y eléctricos, determinando los parámetros de funcionamiento y su optimización, para restablecer el almacenamiento de energía.**

- 1.1 Las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras) se analizan en función de los elementos de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica (cables de alto voltaje, unidades de control, baterías de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, cargador de batería de alto voltaje, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros), verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para detectar averías.
- 1.2 Los sistemas de alto voltaje y almacenamiento (cables de alto voltaje, unidades de control, baterías de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros) se identifican, relacionándolos con su tipología, características mecánicas, eléctricas y su aplicación.
- 1.3 Los elementos que constituyen los sistemas de carga de baterías de alto voltaje (módulo de control de carga, toma de carga, conectores de carga de CA y CC, entre otros) se identifican, detallando el funcionamiento, para trazar un plan de intervención en cada caso.
- 1.4 La puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas eléctricos se ejecuta, supervisando las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y vigilando que los EPI utilizados por los operarios son los adecuados a la intervención.

**2. Diagnosticar sistemas eléctricos de alto voltaje, observando parámetros y utilizando el equipo de diagnóstico, interpretando datos y comparándolos con los contenidos en la documentación técnica del fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y calidad para restituir la funcionalidad de los sistemas.**

- 2.1 Las cadenas de perimetrado y balizamientos se supervisan, verificando su colocación en la zona seleccionada para el trabajo de alto voltaje, controlando la distancia entre la carrocería del vehículo y la cadena, permitiendo el trabajo y la protección de otros.
- 2.2 La puesta fuera de tensión del sistema de alto voltaje del vehículo se confirma, realizando mediciones y verificaciones, haciendo uso de los instrumentos de prueba y medida (polímetro y comprobador de aislamiento, entre otros) en los puntos y en las condiciones de voltaje que estipule el fabricante, realizando la reconexión una vez terminados los trabajos.
- 2.3 Los sistemas eléctricos de alto voltaje que necesitan comprobación y mantenimiento (conectores, terminales y cableado de alto voltaje, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros) se

diagnostican para detectar posibles averías y restaurar su funcionalidad, comprobando parámetros, verificando su estado, anotándolo en la orden de reparación lo que esté en mal estado, en cada caso para que lo restaure el técnico asignado a la orden de reparación, garantizando el mantenimiento.

- 2.4 Los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos de alto voltaje que necesitan comprobación y mantenimiento (conectores, terminales y cableado de alto voltaje, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros) se determinan, supervisándolos para la intervención.
- 2.5 Los elementos diagnosticados en mal estado, una vez desmontados por el operario se verifican, comprobando que coincide el mal funcionamiento, ordenando su sustitución o reparación en cada caso, para restituir la funcionalidad del sistema.
- 2.6 El desmontaje, montaje y conexionado se supervisa, identificando los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, verificando la restitución de la funcionalidad, para certificar la reparación de los elementos deteriorado.
- 2.7 El software del sistema se comprueba, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, atendiendo a las normas de seguridad establecidas y borrando la memoria de averías.
- 2.8 La puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas eléctricos se ejecuta, supervisando las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y vigilando que los EPI utilizados por los operarios son los adecuados a la intervención.

### ***3. Supervisar el desmontaje de la batería de alto voltaje, observando que se cumple la normativa aplicable de seguridad establecida por el fabricante, para comprobar los módulos que contiene, reparando o sustituyendo en cada caso, restituyendo la energía de almacenamiento al vehículo.***

- 3.1 Las cadenas de perimetrado y balizamientos se supervisan, verificando que se han colocado en la zona seleccionada para el trabajo de alto voltaje, controlando la distancia entre la carrocería del vehículo y la cadena, permitiendo el trabajo y la protección de otros.
- 3.2 La batería se desmonta, siguiendo la documentación técnica, supervisando que el procedimiento está siendo respetado por el operario, siguiendo los trabajos de reparación.
- 3.3 Los elementos a desmontar, dependiendo del tipo de batería de alto voltaje (batería, conectores de alto voltaje, conductos de refrigeración de la batería, entre otros) se sueltan, independizándola de los mecanismos del sistema para extraerla, repararla o sustituirla, en cada caso.

- 3.4 Los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el desmontaje de la batería de alto voltaje se seleccionan, supervisando los equipos para la intervención.
- 3.5 La puesta fuera de tensión del sistema de alto voltaje del vehículo se confirma, realizando mediciones y verificaciones, haciendo uso de los instrumentos de prueba y medida (polímetro y comprobador de aislamiento, entre otros) en los puntos y en las condiciones de voltaje que estipule el fabricante, realizando la reconexión una vez terminados los trabajos.
- 3.6 La desconexión de los conductos de refrigeración de la batería de alto voltaje se supervisa, verificando que el drenaje del circuito de refrigeración se realiza, siguiendo los protocolos establecidos y la normativa ambiental específica.
- 3.7 La cumplimentación de la documentación de seguimiento se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.
- 3.8 La colocación para la intervención de la batería de alto voltaje se supervisa, observando que se ha colocado en la zona determinada para el trabajo de reparación.

#### ***4. Mantener la batería de alto voltaje, comprobando los módulos de almacenamiento con el equipo de diagnóstico, cambiando parcial o totalmente la unidad.***

- 4.1 La zona de trabajo de reparación de la batería de alto voltaje se delimita, utilizando los balizamientos y señalización, aplicando los protocolos establecidos en la documentación técnica del fabricante, para intervenir en la batería de alto voltaje con seguridad.
- 4.2 La mesa de reparación, materiales, equipos, útiles y herramientas para mantener la batería de alto voltaje se seleccionan, supervisando la protección aislante y las chapas ignífugas, controlando el peligro de descarga.
- 4.3 La batería de alto voltaje se identifica en función de los elementos que la constituyen (barras colectoras de tensión, módulos de almacenamiento, bastidor, módulo electrónico, tomas de refrigeración de la batería, entre otros), decidiendo el procedimiento de intervención en la unidad, para restituir el almacenamiento de energía.
- 4.4 La documentación técnica se utiliza, identificando la simbología asociada y el desarrollo de los procesos a seguir en las operaciones de desmontaje, montaje y comprobación de los módulos de la batería de alto voltaje, para realizar la reparación de la unidad.
- 4.5 El módulo electrónico de la batería, la placa base, la cubierta protectora y las juntas de la batería de alto voltaje se desmontan con la herramienta manual aislada (llaves de vaso, fijas, destornilladores, entre otros), siguiendo los protocolos de seguridad contenidos en la documentación técnica.

- 4.6 La resistencia interna de los módulos, las barras colectoras, módulo electrónico de la placa base y las conexiones se verifican con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), comprobando el estado interno de elementos tales como los módulos y las conexiones, para cambiar los que estén en mal estado.
- 4.7 Las barras colectoras, los módulos y módulo electrónico de la placa base se montan, sustituyendo los elementos en mal estado, y cerrando la cubierta protectora, cambiando sus juntas, asegurando el equilibrado de tensión de los módulos nuevos con el resto, comprobando la presión interna, certificando la estanqueidad del conjunto, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, para restituir el almacenamiento de energía al vehículo híbrido y/o eléctrico.
- 4.8 La funcionalidad de la batería de alto voltaje y los elementos asociados a ella se verifican, comprobando con el equipo de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la tensión nominal por módulos, y verificando que están equilibrados, para su montaje final en el vehículo híbrido y eléctrico.
- 4.9 Las ejecuciones de los trabajos en la batería de alto voltaje se realizan, siguiendo las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga y utilizando los EPI adecuados a la intervención.

**5. Supervisar la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, observando la realización de los trabajos establecidos en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.**

- 5.1 El mantenimiento del módulo de control del sistema de carga, conectores domésticos o industriales, tomas de carga, entre otros, se supervisa, relacionando los elementos con los trabajos a realizar, para renovar los elementos deteriorados.
- 5.2 Los procedimientos de intervención se localizan en la documentación técnica, observando si se llevan a cabo por parte del operario.
- 5.3 Los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los elementos del sistema de recarga de alto voltaje se determinan, supervisando los equipos para la intervención.
- 5.4 El desmontaje, montaje y conexionado se supervisa, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, verificando la restitución de la funcionalidad, para certificar la reparación de lo que esté deteriorado
- 5.5 Los ajustes de los parámetros eléctricos (intensidad, voltaje, tiempo, entre otros) se comprueban, utilizando el equipo de diagnóstico y la documentación técnica, revisando datos, y actualizando la estación de recarga para certificar la reparación.
- 5.6 El software del sistema se comprueba, conectando el equipo de diagnóstico, cargando un nuevo firmware en cada caso, asegurando

que se dispone de la última versión del fabricante, atendiendo a las normas de seguridad.

- 5.7 La documentación técnica asociada se cumplimenta, siguiendo los procedimientos de control de calidad, registrando, en su caso, las medidas y las anomalías detectadas en el reconocimiento, y cumpliendo la norma establecida por el fabricante.
- 5.8 La funcionalidad de los componentes de los sistemas de carga de alto voltaje y unidades de control se supervisa, haciéndolos funcionar y revisando que el sistema ha sido restituido.
- 5.9 Las ejecuciones de los trabajos en la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje se realizan siguiendo las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y utilizando los EPI adecuados a la intervención.

## **b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC2666\_3: Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### **1. Sistemas eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga**

- Características fundamentales de los sistemas eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga: circuitos eléctricos de alto voltaje. Elementos que constituyen los sistemas eléctricos de alto voltaje. Elementos que constituyen los sistemas de carga de baterías de alto voltaje: tomas de carga CA y CC. Tipos y característica. Módulos de control. Conectores de carga. Tipos y características. Determinación de las operaciones de mantenimiento de sistemas eléctricos de alto voltaje: cables de alto voltaje (color naranja). Conectores de alto voltaje. Cables con aislamiento total de la carrocería. Circuitos flotantes. Circuitos de control. Circuitos de potencia. Electrónica de potencia. Unidades electrónicas de control de carga de baterías. Conexión de circuitos eléctricos con batería auxiliar (12V). Convertidor de carga DC/DC. Compatibilidad electromagnética: tipos de interferencias electromagnéticas entre equipos. Blindaje de compatibilidad electromagnética. Relés de control de alta tensión. Secuencias de funcionamiento. Fusibles de alta tensión. Equipos de medición y control. Establecimiento de procesos de desmontaje, montaje y conexión de los elementos de sistemas eléctricos de alto voltaje. Mediciones de aislamiento en circuitos eléctricos de alto voltaje. Verificación y ajuste de los sistemas.

### **2. Desmontaje y montaje de la batería de alto voltaje de vehículos eléctricos**

- Verificación del desmontaje y montaje de la batería de alto voltaje de vehículos eléctricos: voltaje o diferencia de potencial en las baterías. Potencia de la batería. Capacidad de la batería. Densidad energética. Elementos principales de las baterías. Acumuladores. Conexión serie y paralelo. Tipos de baterías y características técnicas: batería de plomo-ácido (Pb-ácido). Batería de níquel cadmio (Ni-Cd). Batería de litio metal. Batería de ion de litio (ion-Li). Batería de Aluminio-aire (Al-aire). Baterías de estado sólido. Baterías de flujo. Baterías con nanotecnologías. Baterías de hidrógeno. Protocolos de desconexión de la batería de alto voltaje. Protocolos de conexión de la batería de alto voltaje. Protocolos de reparación de baterías. Tratamientos para el reciclado de baterías: descarga del pack de baterías. Tratamiento pirometalúrgico. Tratamiento hidrometalúrgico. Equipos de medición y control. Conexión equipotencial. Verificación y ajuste de los sistemas. Señalización de seguridad en zonas específicas para baterías de alto voltaje. Realización del mantenimiento y reparación de los módulos de almacenamiento de la batería de alto voltaje: zona de trabajo de reparación de baterías de alto voltaje. Módulos de almacenamiento de energía. Módulo electrónico de la batería (BEM). Unidad de desconexión de servicio. Placa base del módulo electrónico. Barras colectoras con material aislante. Cables de alto voltaje (color naranja). Plantillas de montaje de barras colectoras. Terminales de la placa base del módulo electrónico. Cubierta de la batería de alta tensión. Herramientas de bloqueo de la batería de alto voltaje. Panel de servicio. Tipos de juntas de la batería. Comprobador de resistencia interna de corriente continua. Conexión equipotencial. Chapas ignífugas y láminas aislantes transparentes. Reducción de tensión segura. Sistemas de acondicionamiento de módulos. Montaje de módulos con pasta térmica. Sistemas de refrigeración de los módulos de almacenamiento. Comprobador de presión para juntas y empaquetaduras.

### **3. Supervisión del mantenimiento y comprobación en los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje**

- Revisión de los procesos de mantenimiento y comprobación en los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje: cargador de alta tensión. Convertidor de carga. Cargadores AC/DC. Conversión y adaptación de tensión. Conectores de carga. Puertos o tomas de carga. Tipos de recarga. Conversor DC/DC. Distribuidor de la red de carga de alto voltaje. Unidad de control del cargador. Unidad de control de la toma de carga. Módulo de toma de carga. Caja de conexión de la batería de alto voltaje. Carga con corriente alterna (CA). Carga con corriente continua (CC). Equipos de medición y control. Verificación y ajuste de los sistemas Clasificación de los puntos de recarga. Tipos de tomas de corriente. Interruptores magnetotérmicos. Tipo de conector Mennekes. Tipo de conector CHAdeMO. Tipo de conector Tesla. Tipos de conexiones entre la estación de recarga y el vehículo eléctrico.

### **4. Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el mantenimiento de sistemas eléctricos de alto voltaje, baterías de almacenamiento y recarga**

- Verificación del cumplimiento de las normas aplicables sobre prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el mantenimiento de sistemas eléctricos de alto voltaje, baterías de almacenamiento y recarga. Riesgos



inherentes al manejo de sustancias químicas de las baterías de almacenamiento. Riesgos inherentes al manejo de circuitos eléctricos de alto voltaje, sistemas de recarga y módulos de alta tensión en baterías. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva. Protocolos de comprobación: orden y limpieza de instalaciones y puestos de trabajo. Equipos de protección individual (EPI). Protocolos de comprobación. Normativa aplicable de impacto ambiental y de clasificación y almacenamiento de residuos en los procesos.

### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.
- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC2666\_3: Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

### a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, cumpliendo las normativas aplicables en materia de seguridad, prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Diagnosticar sistemas eléctricos de alto voltaje.
2. Mantener la batería de alto voltaje.
3. Supervisar la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje.

#### **Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

### b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
----------------------------	--

*Precisión en el diagnóstico de sistemas eléctricos de alto voltaje.*

- Supervisión de las cadenas de perimetrado y balizamientos.
- Confirmación de la puesta fuera de tensión del sistema de alto voltaje del vehículo.
- Diagnóstico de los sistemas eléctricos de alto voltaje que necesitan comprobación y mantenimiento (conectores, terminales y cableado de alto voltaje, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros).
- Determinación de los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos de alto voltaje que necesitan comprobación y mantenimiento (conectores, terminales y cableado de alto voltaje, compresor de climatización, calefacción de alto voltaje, entre otros).
- Supervisión del desmontaje, montaje y conexionado.
- Comprobación del software del sistema.
- Ejecución de la puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas eléctricos.

*El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.*

*Rigor en el mantenimiento de la batería de alto voltaje.*

- Delimitación de la zona de trabajo de reparación de la batería de alto voltaje.
- Selección de la mesa de reparación, materiales, equipos, útiles y herramientas para mantener la batería de alto voltaje.
- Identificación de la batería de alto voltaje, en función de los elementos que la constituyen (barras colectoras de tensión, módulos de almacenamiento, bastidor, módulo electrónico, tomas de refrigeración de la batería, entre otros).
- Desmontaje del módulo electrónico de la batería, la placa base, la cubierta protectora y las juntas de la batería de alto voltaje.
- Verificación de la resistencia interna de los módulos, las barras colectoras, módulo electrónico de la placa base y las conexiones.
- Montaje de las barras colectoras, los módulos y módulo electrónico de la placa base.
- Verificación de la funcionalidad de la batería de alto voltaje y los elementos asociados a ella.

*El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.*

<p><i>Calidad en la supervisión de la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión del mantenimiento del módulo de control del sistema de carga.</li><li>- Determinación de los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los elementos del sistema de recarga de alto voltaje.</li><li>- Supervisión del desmontaje, montaje y conexionado.</li><li>- Comprobación de los ajustes de los parámetros eléctricos (intensidad, voltaje, tiempo, entre otros).</li><li>- Comprobación del software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico.</li><li>- Supervisión de la funcionalidad de los componentes de los sistemas de carga de alto voltaje y unidades de control.</li><li>- Realización de las ejecuciones de los trabajos en la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i></p>
<p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i></p>	

## Escala A

4	<p><i>Durante el mantenimiento de la batería de alto voltaje, delimita la zona de trabajo de reparación de la batería de alto voltaje, utilizando los balizamientos y señalización, aplicando los protocolos establecidos en la documentación técnica del fabricante, para intervenir en la batería de alto voltaje con seguridad. Selecciona la mesa de reparación, materiales, equipos, útiles y herramientas para mantener la batería de alto voltaje, supervisando la protección aislante y las chapas ignífugas, controlando el peligro de descarga. Identifica la batería de alto voltaje, en función de los elementos que la constituyen (barras colectoras de tensión, módulos de almacenamiento, bastidor, módulo electrónico, tomas de refrigeración de la batería, entre otros), decidiendo el procedimiento de intervención en la unidad, para restituir el almacenamiento de energía. Desmonta el módulo electrónico de la batería, la placa base, la cubierta protectora y las juntas de la batería de alto voltaje, con la herramienta manual aislada (llaves de vaso, fijas, destornilladores, entre otros), siguiendo los protocolos de seguridad contenidos en la documentación técnica. Verifica la resistencia interna de los módulos, las barras colectoras, módulo electrónico de la placa base y las conexiones, con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), comprobando el estado interno de elementos tales como los módulos y las conexiones, para cambiar los que estén en mal estado. Monta las barras colectoras, los módulos y módulo electrónico de la placa base, sustituyendo los elementos en mal estado, y cerrando la cubierta protectora, cambiando sus juntas, asegurando el</i></p>
---	--

equilibrado de tensión de los módulos nuevos con el resto, comprobando la presión interna, certificando la estanqueidad del conjunto, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, para restituir el almacenamiento de energía al vehículo híbrido y/o eléctrico. Verifica la funcionalidad de la batería de alto voltaje y los elementos asociados a ella, comprobando con el equipo de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la tensión nominal por módulos, y verificando que están equilibrados, para su montaje final en el vehículo híbrido y eléctrico.

3

*Durante el mantenimiento de la batería de alto voltaje, delimita la zona de trabajo de reparación de la batería de alto voltaje, utilizando los balizamientos y señalización, aplicando los protocolos establecidos en la documentación técnica del fabricante, para intervenir en la batería de alto voltaje con seguridad. Selecciona la mesa de reparación, materiales, equipos, útiles y herramientas para mantener la batería de alto voltaje, supervisando la protección aislante y las chapas ignífugas, controlando el peligro de descarga. Identifica la batería de alto voltaje, en función de los elementos que la constituyen (barras colectoras de tensión, módulos de almacenamiento, bastidor, módulo electrónico, tomas de refrigeración de la batería, entre otros), decidiendo el procedimiento de intervención en la unidad, para restituir el almacenamiento de energía. Desmonta el módulo electrónico de la batería, la placa base, la cubierta protectora y las juntas de la batería de alto voltaje, con la herramienta manual aislada (llaves de vaso, fijas, destornilladores, entre otros), siguiendo los protocolos de seguridad contenidos en la documentación técnica. Verifica la resistencia interna de los módulos, las barras colectoras, módulo electrónico de la placa base y las conexiones, con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), comprobando el estado interno de elementos tales como los módulos y las conexiones, para cambiar los que estén en mal estado. Monta las barras colectoras, los módulos y módulo electrónico de la placa base, sustituyendo los elementos en mal estado, y cerrando la cubierta protectora, cambiando sus juntas, asegurando el equilibrio de tensión de los módulos nuevos con el resto, comprobando la presión interna, certificando la estanqueidad del conjunto, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, para restituir el almacenamiento de energía al vehículo híbrido y/o eléctrico. Verifica la funcionalidad de la batería de alto voltaje y los elementos asociados a ella, comprobando con el equipo de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la tensión nominal por módulos, y verificando que están equilibrados, para su montaje final en el vehículo híbrido y eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.*

2

*Durante el mantenimiento de la batería de alto voltaje, delimita la zona de trabajo de reparación de la batería de alto voltaje, utilizando los balizamientos y señalización, aplicando los protocolos establecidos en la documentación técnica del fabricante, para intervenir en la batería de alto voltaje con seguridad. Selecciona la mesa de reparación, materiales, equipos, útiles y herramientas para mantener la batería de alto voltaje, supervisando la protección aislante y las chapas ignífugas, controlando el peligro de descarga. Identifica la batería de alto voltaje, en función de los elementos que la constituyen (barras colectoras de tensión, módulos de almacenamiento, bastidor, módulo electrónico, tomas de refrigeración de la batería, entre otros), decidiendo el procedimiento de intervención en la unidad, para restituir el almacenamiento de energía. Desmonta el módulo electrónico de la batería, la placa base, la cubierta protectora y las juntas de la batería de alto voltaje, con la herramienta manual aislada (llaves de vaso, fijas, destornilladores, entre otros), siguiendo los protocolos de seguridad contenidos en la documentación técnica. Verifica la resistencia interna de los módulos, las barras colectoras, módulo electrónico de la placa base y las conexiones, con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), comprobando el estado interno de elementos tales como los módulos y las conexiones, para cambiar los que estén en mal estado. Monta las barras colectoras, los módulos y módulo electrónico de la placa base, sustituyendo los elementos en mal estado, y cerrando la cubierta protectora, cambiando sus juntas, asegurando el*

	<i>equilibrado de tensión de los módulos nuevos con el resto, comprobando la presión interna, certificando la estanqueidad del conjunto, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, para restituir el almacenamiento de energía al vehículo híbrido y/o eléctrico. Verifica la funcionalidad de la batería de alto voltaje y los elementos asociados a ella, comprobando con el equipo de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la tensión nominal por módulos, y verificando que están equilibrados, para su montaje final en el vehículo híbrido y eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i>
1	<i>No mantiene correctamente la batería de alto voltaje.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala B

4	<i>Durante la supervisión de la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, supervisa el mantenimiento del módulo de control del sistema de carga, conectores domésticos o industriales, tomas de carga, entre otros, relacionando los elementos con los trabajos a realizar, para renovar los elementos deteriorados. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los elementos del sistema de recarga de alto voltaje, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa el desmontaje, montaje y conexión, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, verificando la restitución de la funcionalidad, para certificar la reparación de lo que esté deteriorado. Comprueba los ajustes de los parámetros eléctricos (intensidad, voltaje, tiempo, entre otros), utilizando el equipo de diagnóstico y la documentación técnica, revisando datos, y actualizando la estación de recarga para certificar la reparación. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico, cargando un nuevo firmware en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, atendiendo a las normas de seguridad. Supervisa la funcionalidad de los componentes de los sistemas de carga de alto voltaje y unidades de control, haciéndolos funcionar y revisando que el sistema ha sido restituido. Realiza las ejecuciones de los trabajos en la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, siguiendo las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y utilizando los EPI adecuados a la intervención.</i>
3	<i>Durante la supervisión de la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, supervisa el mantenimiento del módulo de control del sistema de carga, conectores domésticos o industriales, tomas de carga, entre otros, relacionando los elementos con los trabajos a realizar, para renovar los elementos deteriorados. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los elementos del sistema de recarga de alto voltaje, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa el desmontaje, montaje y conexión, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, verificando la restitución de la funcionalidad, para certificar la reparación de lo que esté deteriorado. Comprueba los ajustes de los parámetros eléctricos (intensidad, voltaje, tiempo, entre otros), utilizando el equipo de diagnóstico y la documentación técnica, revisando datos, y actualizando la estación de recarga para certificar la reparación. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico, cargando un nuevo firmware en</i>

	<p><i>cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, atendiendo a las normas de seguridad. Supervisa la funcionalidad de los componentes de los sistemas de carga de alto voltaje y unidades de control, haciéndolos funcionar y revisando que el sistema ha sido restituido. Realiza las ejecuciones de los trabajos en la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, siguiendo las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y utilizando los EPI adecuados a la intervención, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Durante la supervisión de la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, supervisa el mantenimiento del módulo de control del sistema de carga, conectores domésticos o industriales, tomas de carga, entre otros, relacionando los elementos con los trabajos a realizar, para renovar los elementos deteriorados. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los elementos del sistema de recarga de alto voltaje, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa el desmontaje, montaje y conexión, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, verificando la restitución de la funcionalidad, para certificar la reparación de lo que esté deteriorado. Comprueba los ajustes de los parámetros eléctricos (intensidad, voltaje, tiempo, entre otros), utilizando el equipo de diagnóstico y la documentación técnica, revisando datos, y actualizando la estación de recarga para certificar la reparación. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico, cargando un nuevo firmware en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, atendiendo a las normas de seguridad. Supervisa la funcionalidad de los componentes de los sistemas de carga de alto voltaje y unidades de control, haciéndolos funcionar y revisando que el sistema ha sido restituido. Realiza las ejecuciones de los trabajos en la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje, siguiendo las medidas de seguridad aplicables al mantenimiento de los circuitos eléctricos de alto voltaje, almacenamiento y recarga, y utilizando los EPI adecuados a la intervención, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No supervisa correctamente la comprobación de los sistemas de recarga externa de la batería de alto voltaje.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## **2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.**

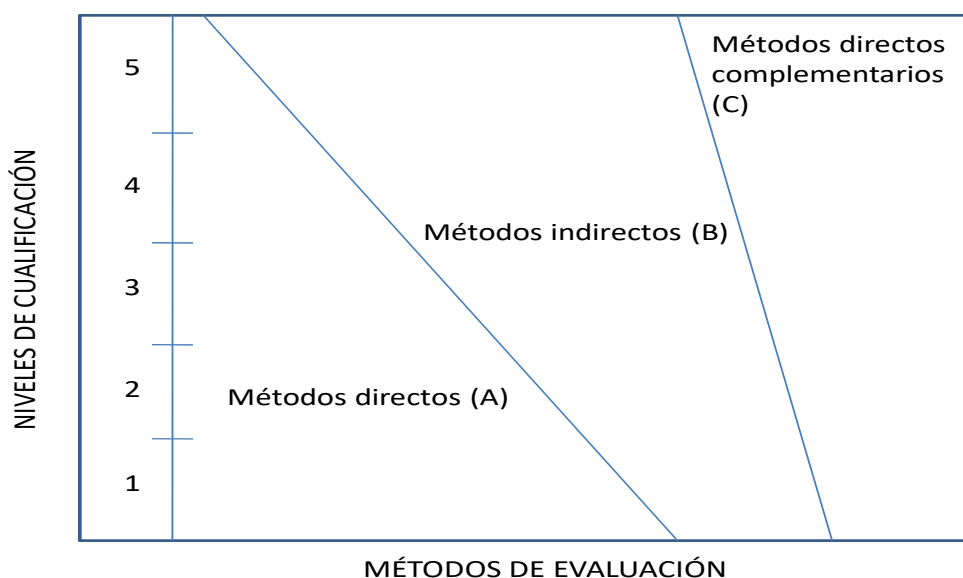
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

## 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).





Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Supervisar el mantenimiento de los sistemas de alto voltaje, almacenamiento y recarga eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel "3" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el

cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.

- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.