



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2649_2: Mantener sistemas de propulsión en vehículos híbridos y eléctricos”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE
VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS**

Código: TMV793_2

NIVEL: 2

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 UC2649_2: Mantener sistemas de propulsión 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 Mantener sistemas de propulsión 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. Diagnosticar los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos

y la funcionalidad de los elementos que los constituyen para fijar un procedimiento de sustitución o reparación.

- 1.1 Las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras) se relacionan con los elementos motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores entre otros), para detectar averías.
- 1.2 Los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros) se identifican, relacionándolos con su tipología y características para elaborar el plan de comprobación.
- 1.3 Los componentes (motor de combustión interna, eléctrico, baterías, conjunto inversor, entre otros) de los sistemas híbridos y eléctricos (HEV, PHEV, EREV y FCEV) se verifican, utilizando el plan de diagnóstico para cada caso, comprobando su funcionamiento, para reparar o sustituir en cada caso.
- 1.4 Los elementos de los sistemas de propulsión en vehículos eléctricos e híbridos (motor de combustión, maquina eléctrica, batería de alto voltaje, módulos electrónicos de potencia, entre otros) se verifican, comprobando que su funcionamiento es el esperado técnicamente, activándose/desactivándose en cada momento requerido para controlar el consumo de energía (combustible/batería) y el funcionamiento del sistema.
- 1.5 La desconexión/conexión realizada para el diagnóstico de los sistemas de propulsión de los vehículos híbridos y eléctricos se verifica con el comprobador de aislamiento en los puntos de control establecidos según especificaciones técnicas, utilizando el equipo de protección individual (guantes eléctricos, calzado especial, guantes algodón, pantalla de protección facial), cumpliendo las medidas de seguridad.

2. Acordonar la zona de trabajo de alto voltaje, posicionando los elementos de señalización para la delimitación de la zona de peligro, utilizando los equipos de protección individual y controlando los riesgos en caso de emergencia.

- 2.1 Los carteles y pancartas de aviso de trabajo en alta o baja tensión se verifican que están posicionados en el exterior del vehículo, en la zona del parabrisas delantero, trasero o puertas de entrada al habitáculo.
- 2.2 Las cadenas de perimetrado y balizamientos se colocan 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.
- 2.3 Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan después de la desconexión de alto voltaje practicada por la persona responsable acreditada.
- 2.4 Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan, seleccionando herramientas y equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas

- aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros) para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos.
- 2.5 El equipo de protección individual (guantes dieléctricos, botas, entre otros) se selecciona en función del trabajo a desarrollar cumpliendo la normativa aplicable ante operaciones de riesgo por utilización de dispositivos vinculados a energía alto voltaje.
 - 2.6 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.
 - 2.7 Los terminales eléctricos desnudos que pudieran haber quedado sin conexión se protegen con capuchones aislantes, pantallas, perfiles, vainas, entre otras, garantizando la conducción eficiente del alto voltaje.
 - 2.8 El conector y la llave inteligente del vehículo se controlan, garantizando que la segunda está custodiada en un almacén, evitando su utilización por otro usuario.

3. Mantener los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), efectuando los controles y los procesos establecidos en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.

- 3.1 Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan, seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros) y aplicando las normas de seguridad establecidas por el fabricante, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos.
- 3.2 El desmontaje, montaje y conexionado se ejecutan, identificando los elementos que constituyen los sistemas utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado.
- 3.3 El mantenimiento se realiza, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnóstico, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para preservar los equipos a lo largo de su vida funcional.
- 3.4 La sustitución de los elementos se realiza, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnóstico, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento.
- 3.5 Los ajustes y controles aplicados en los sistemas se realizan con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas.
- 3.6 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 y atendiendo a las normas de seguridad establecidas.

- 3.7 La memoria de averías se borra, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando la instalación del nuevo firmware de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico.
- 3.8 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.

4. Mantener los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generator eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), efectuando controles y procesos establecidos en la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.

- 4.1 Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan, seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros), aplicando las normas de seguridad e higiene establecidas por el fabricante y por la organización responsable, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos.
- 4.2 El mantenimiento de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor térmico, máquina eléctrica, inversores, convertidores, batería de alto voltaje, entre otros) se ejecuta, siguiendo los intervalos de sustitución de las partes indicadas en la documentación técnica del fabricante (aceite, filtros, gas, piezas eléctricas de desgaste, entre otras), para la renovación de las piezas de desgaste.
- 4.3 Los desmontajes, montajes y conexiones se ejecutan, identificando los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado.
- 4.4 Los elementos que conforman el sistema (rotor, estator, motor de combustión interna, baterías, conjunto inversor, entre otros) se verifican, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de reparación indicados (sustitución /comprobación del motor eléctrico, de combustión interna, sistema de gestión eléctrica, estator, rotor, módulos de baterías, entre otros), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento.
- 4.5 Los ajustes y controles aplicados en los sistemas se realizan con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas.
- 4.6 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.

- 4.7 La memoria de averías se borra, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando el funcionamiento de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico.
- 4.8 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. Mantener los sistemas propulsión eléctrica con pila de combustible, utilizando los equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros), herramientas y utillaje (detector de fugas, calibres y micrómetros, entre otros), siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y calidad establecidas.

- 5.1 El desmontaje, montaje y conexionado se ejecutan, identificando los elementos que constituyen los sistemas de propulsión eléctrica con pila de combustible (batería de alto voltaje, pila de combustible, depósito de hidrógeno, maquina eléctrica, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, entre otros), utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad, para reparar lo que esté deteriorado en cada caso.
- 5.2 El mantenimiento se realiza, utilizando la documentación técnica de los sistemas de propulsión eléctrica con pila de combustible, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados en la documentación técnica (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para preservar los equipos a lo largo de su vida funcional.
- 5.3 Los trabajos eléctricos con pila de combustible (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se realizan, seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, bolsas cubre terminales, detector de fugas de hidrógeno, entre otros) y aplicando las normas de seguridad e higiene establecidas por el fabricante y por la organización responsable, para evitar los riesgos durante los trabajos.
- 5.4 Los ajustes y controles aplicados en los sistemas se realizan con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas.
- 5.5 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 y atendiendo a las normas de seguridad establecidas.

- 5.6 La memoria de averías se borra, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando el funcionamiento de todos los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo de propulsión eléctrica con pila de combustible.
- 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.

6. Detectar riesgos inherentes que se puedan producir en la manipulación de vehículos híbridos y eléctricos, a fin de aplicar medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos por la empresa, que garanticen la integridad de los usuarios.

- 6.1 El peligro y los efectos de una descarga eléctrica de alto voltaje en la manipulación de elementos de vehículos híbridos y eléctricos se previene, seleccionando el equipo de protección individual adecuado a la actividad.
- 6.2 La zona de trabajo de vehículos híbridos y eléctricos se señala, utilizando el equipamiento de protección colectiva (señalización, postes de delimitación de zona, extintores tipo ABC, bolsas aislantes, alfombras de protección, entre otras).
- 6.3 Los carteles y pancartas de aviso de trabajo en alta o baja tensión se verifican visualizando que están posicionados en el exterior del vehículo, en la zona del parabrisas delantero, trasero o puertas de entrada al habitáculo.
- 6.4 La vestimenta y los equipos individuales específicos de seguridad se utilizan ante operaciones de riesgo por utilización de dispositivos vinculados a energía alto voltaje.
- 6.5 La ficha de seguimiento del vehículo híbrido o eléctrico se rellena, garantizando el seguimiento del proceso de trazabilidad de desconexión.
- 6.6 Las actividades realizadas en la zona de trabajo se concluyen, eliminando los vertidos contaminantes (líquido refrigerante, ácido, entre otros), utilizando EPI, teniendo en cuenta la normativa ambiental aplicable.

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 **UC2649_2: Mantener sistemas de propulsión en vehículos híbridos y eléctricos**. Estos conocimientos se presentan

agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. *Sistemas de propulsión híbridos y eléctricos*

- Caracterización de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos: Leyes y fundamentos de la electricidad aplicados. Circuitos eléctricos y elementos que los constituyen. Datos (Red CAN y Red LIN). Identificación de componentes de los sistemas de propulsión híbridos. Identificación de elementos de los sistemas de propulsión eléctricos. Caracterización de los sistemas de propulsión híbrida y eléctrica. Propulsión eléctrica. Propulsión híbrida en paralelo. Propulsión híbrida en serie. Propulsión de pila de combustible.

2. *Seguridad, prevención y protección colectiva en el mantenimiento de vehículos eléctricos o híbridos*

- Aplicación de los protocolos de seguridad en vehículos eléctricos o híbridos. Identificación del tipo de vehículo eléctrico o híbrido. Elementos de señalización. Comprobación de ausencia de tensión. Aislamiento de terminales. Señalización de vehículo sin tensión. Equipos de medición y control. Documentación de trabajos sobre el vehículo. Verificación y ajuste de los sistemas.
- Aplicación de las normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el mantenimiento de los sistemas de propulsión de vehículos eléctricos e híbridos. Riesgos inherentes al manejo de los componentes de los sistemas de propulsión eléctrica. Riesgos inherentes al manejo de los componentes de los sistemas de propulsión híbrida, equipos y herramientas. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva. Equipos de protección individual (EPI). Normativa aplicable de impacto ambiental y de clasificación y almacenamiento de residuos en los procesos.

3. *Mantenimiento de los Sistemas de propulsión híbridos y eléctricos*

- Mantenimiento de sistemas de propulsión eléctrica (BEV): conductores y aislantes. Elementos de conexión. Identificación de cables y aislantes utilizados en vehículos eléctricos. Componentes electrónicos. Rectificación de corriente. Elementos. Elementos eléctricos y electrónicos empleados en los sistemas de propulsión eléctrica. Tipos, características y parámetros de funcionamiento de las máquinas eléctricas. Inversores DC/AC. Convertidores DC/DC. Cargadores AC/DC. Módulos electrónicos de potencia. Batería de servicio (12V). Batería de alto voltaje en vehículos de propulsión eléctrica. Sistemas de tracción con motores eléctricos dependiendo de los ejes. Vehículos de propulsión eléctrica con rango extendido (RXBEV). Equipos de medición y control. Verificación y ajuste de los sistemas.
- Mantenimiento del sistema de propulsión de vehículos híbridos puros (HEV) e híbridos enchufables (PHEV): tipos de motores de combustión empleados en vehículos híbridos. Motores de Gasolina. Motores Diésel. Motores de Gas. Diferencias entre ciclo Otto y ciclo Atkinson. Interruptor de servicio. Máquina eléctrica. Convertidores. Inversores. Módulo electrónico de potencia. Baterías de alto voltaje en vehículos híbridos. Compresor de aire acondicionado con CC. Vehículos híbridos puros (HEV). Vehículos híbridos enchufables (PHEV). Equipos de medición y control. Verificación y ajuste de los sistemas.

- Mantenimiento en los sistemas de propulsión con pila de combustible: funcionamiento de la pila de combustible. Depósito de hidrógeno. Electrodo. Reacción de los protones libres del hidrógeno. Suministros de tensión continua. Hidrógeno para la pila de combustible, presiones, Reductores de presión. Funcionamiento del sistema de propulsión con pila de combustible (FCBEV). Equipos de medición y control. Verificación y ajuste de los sistemas.

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:

- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- 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.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.
- Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de 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 “UC2649_2: Mantener sistemas de propulsión 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 mantener sistemas de propulsión 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 los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.
2. Mantener los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros).
3. Mantener los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros).

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> |
|---|---|
| <i>Precisión en el diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.</i> | <ul style="list-style-type: none">- Relación de las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras).- Identificación de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros).- Verificación de los componentes (motor de combustión interna, eléctrico, baterías, conjunto inversor, entre otros) de los sistemas híbridos y eléctricos (HEV, PHEV, EREV y FCEV).- Verificación de los elementos de los sistemas de propulsión en vehículos eléctricos e híbridos (motor de combustión, máquina eléctrica, batería de alto voltaje, módulos electrónicos de potencia, entre otros).- Verificación de la desconexión/conexión realizada para el diagnóstico de los sistemas de propulsión de los vehículos híbridos y eléctricos. <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p> |
| <i>Rigor en el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros).</i> | <ul style="list-style-type: none">- Realización de los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso).- Ejecución del desmontaje, montaje y conexionado.- Realización del mantenimiento.- Realización de la sustitución de los elementos.- Realización de los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico.- Comprobación del software del sistema.- Borrado de la memoria de averías. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p> |

| | |
|--|---|
| <p><i>Calidad en el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros).</i></p> | <ul style="list-style-type: none">- Realización de los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros).- Ejecución del mantenimiento de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor térmico, maquina eléctrica, inversores, convertidores, batería de alto voltaje, entre otros).- Ejecución del desmontaje, montaje y conexionado.- Verificación de los elementos que conforman el sistema (rotor, estator, motor de combustión interna, baterías, conjunto inversor, entre otros).- Realización de los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico.- Comprobación del software del sistema.- Borrado de la memoria de averías. <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 los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros) y aplicando las normas de seguridad establecidas por el fabricante, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexionado, identificado los elementos que constituyen los sistemas utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Realiza el mantenimiento, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para preservar los equipos a lo largo de su vida funcional. Realiza la sustitución de los elementos, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, conectando el</i></p> |
|----------|--|

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 y atendiendo a las normas de seguridad establecidas. Borra la memoria de averías, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando la instalación del nuevo firmware de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico.

3

Durante el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros) y aplicando las normas de seguridad establecidas por el fabricante, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexionado, identificado los elementos que constituyen los sistemas utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Realiza el mantenimiento, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para preservar los equipos a lo largo de su vida funcional. Realiza la sustitución de los elementos, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, 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 y atendiendo a las normas de seguridad establecidas. Borra la memoria de averías, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando la instalación del nuevo firmware de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Durante el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica BEV (motor-generador eléctrico, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros) y aplicando las normas de seguridad establecidas por el fabricante, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexionado, identificado los elementos que constituyen los sistemas utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Realiza el mantenimiento, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para preservar los equipos a lo largo de su vida funcional. Realiza la sustitución de los elementos, utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de mantenimiento indicados (diagnosis, cambio de fluido hidráulico, baterías, entre otras), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, 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 y atendiendo a las normas de seguridad establecidas. Borra la memoria de averías, accediendo de

| | |
|---|---|
| | <i>nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando la instalación del nuevo firmware de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i> |
| 1 | <i>No mantiene correctamente los sistemas de propulsión eléctrica BEV.</i> |

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

Escala B

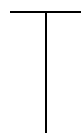
| | |
|---|---|
| 4 | <i>Durante el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros), aplicando las normas de seguridad e higiene establecidas por el fabricante y por la organización responsable, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el mantenimiento de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor térmico, maquina eléctrica, inversores, convertidores, batería de alto voltaje, entre otros), siguiendo los intervalos de sustitución de las partes indicadas en la documentación técnica del fabricante (aceite, filtros, gas, piezas eléctricas de desgaste, entre otras), para la renovación de las piezas de desgaste. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexión, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Verifica los elementos que conforman el sistema (rotor, estator, motor de combustión interna, baterías, conjunto inversor, entre otros), utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de reparación indicados (sustitución /comprobación del motor eléctrico, de combustión interna, sistema de gestión eléctrica, estator, rotor, módulos de baterías, entre otros), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, 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. Borra la memoria de averías, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando el funcionamiento de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico.</i> |
| 3 | <i>Durante el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros), aplicando las normas de seguridad e higiene establecidas por el fabricante y por la organización responsable, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el mantenimiento de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor térmico, maquina eléctrica, inversores,</i> |

convertidores, batería de alto voltaje, entre otros), siguiendo los intervalos de sustitución de las partes indicadas en la documentación técnica del fabricante (aceite, filtros, gas, piezas eléctricas de desgaste, entre otras), para la renovación de las piezas de desgaste. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexionado, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Verifica los elementos que conforman el sistema (rotor, estator, motor de combustión interna, baterías, conjunto inversor, entre otros), utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de reparación indicados (sustitución /comprobación del motor eléctrico, de combustión interna, sistema de gestión eléctrica, estator, rotor, módulos de baterías, entre otros), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, 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. Borra la memoria de averías, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando el funcionamiento de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Durante el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), realiza los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso), seleccionando herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, herramientas aisladas, bolsas cubre terminales, entre otros), aplicando las normas de seguridad e higiene establecidas por el fabricante y por la organización responsable, para evitar los riesgos durante los trabajos eléctricos. Ejecuta el mantenimiento de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor térmico, maquina eléctrica, inversores, convertidores, batería de alto voltaje, entre otros), siguiendo los intervalos de sustitución de las partes indicadas en la documentación técnica del fabricante (aceite, filtros, gas, piezas eléctricas de desgaste, entre otras), para la renovación de las piezas de desgaste. Ejecuta el desmontaje, montaje y conexionado, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en vehículos eléctricos, para reparar lo que esté deteriorado. Verifica los elementos que conforman el sistema (rotor, estator, motor de combustión interna, baterías, conjunto inversor, entre otros), utilizando la documentación técnica de los sistemas, siguiendo los procesos de reparación indicados (sustitución /comprobación del motor eléctrico, de combustión interna, sistema de gestión eléctrica, estator, rotor, módulos de baterías, entre otros), para restaurar los sistemas y restituir su funcionamiento. Realiza los ajustes y controles aplicados en los sistemas con el equipo de diagnóstico, comprobando parámetros o ajustando en cada caso, restaurando la funcionalidad de los sistemas. Comprueba el software del sistema, 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. Borra la memoria de averías, accediendo de nuevo al sistema con el equipo de diagnóstico, garantizando el funcionamiento de los componentes del sistema según indica el fabricante, para asegurar el funcionamiento del vehículo híbrido o eléctrico, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.

1



No mantiene correctamente los sistemas de propulsión eléctrica en vehículos híbridos puros e híbridos enchufables (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros).

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

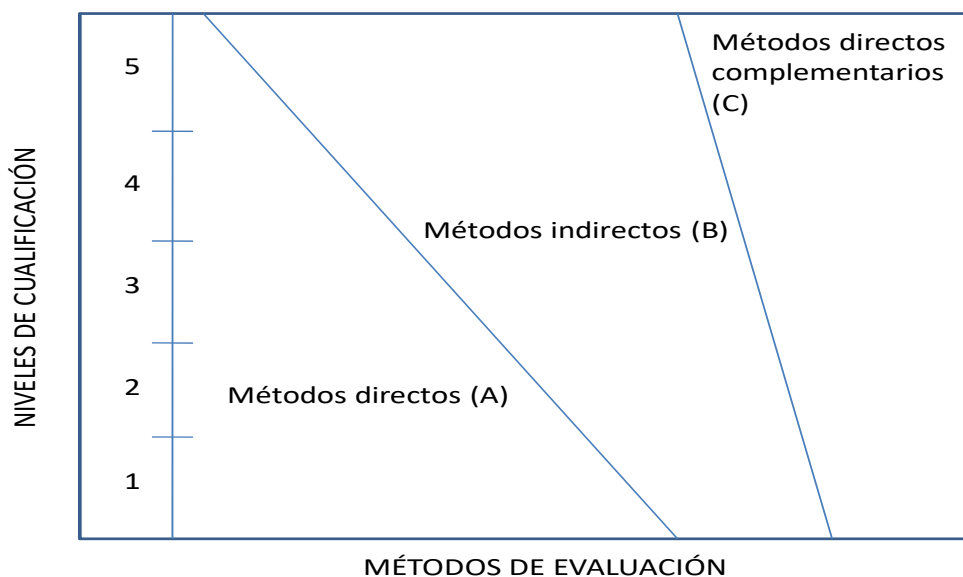
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 Mantener sistemas de propulsión 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 "2" 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.