



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2665_3: Supervisar la tracción híbrida y 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 UC2665_3: Supervisar la tracción híbrida y 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 la tracción híbrida y 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. Supervisar el diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, interpretando las variaciones de sus parámetros

característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen para planificar el procedimiento de sustitución o reparación.

- 1.1 Las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras) se relacionan con los elementos del motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores, entre otros), verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica 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, indicando éstas últimas en las órdenes de trabajo.
- 1.3 Los diagramas de potencia de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos se interpretan, observando los datos y decidiendo la intervención (mantenimiento o reparación) en el sistema.
- 1.4 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) 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, preparando la orden de trabajo, indicando las anomalías que hay que revisar y/o reparar.
- 1.5 El sistema de alto voltaje se desconecta, siguiendo el protocolo establecido en la documentación técnica del fabricante, para que se puedan ejecutar los trabajos con seguridad, supervisando los equipos de protección individual utilizados en las intervenciones.

2. Supervisar el acordonado de la zona de trabajo de alto voltaje, observando la colocación de los elementos de señalización, delimitando la zona de peligro, asegurando que se utilizan los equipos de protección individual (EPI) por parte de los trabajadores.

- 2.1 Los carteles y pancartas de aviso de trabajo en alta o baja tensión se supervisan, verificando 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 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.
- 2.3 Los trabajos eléctricos (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se supervisan, verificando que la desconexión de alto voltaje practicada es la solicitada por el personal responsable para el mantenimiento de los elementos.

- 2.4 El equipo de protección individual (guantes dieléctricos, botas, entre otros) que utiliza el técnico se supervisa, seleccionándolos en función del trabajo a desarrollar, cumpliendo la normativa aplicable ante operaciones de riesgo por utilización de dispositivos vinculados a energía alto voltaje.
- 2.5 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.
- 2.6 Los terminales eléctricos desnudos que pudieran haber quedado sin conexión se verifican, observando que están protegidos con capuchones aislantes, pantallas, perfiles, vainas, entre otras, garantizando la conducción eficiente del alto voltaje.
- 2.7 El conector y la llave del vehículo de seguridad se supervisan, garantizando que la segunda está custodiada en un almacén, evitando su utilización por otro usuario.

3. Supervisar 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), asegurando que los controles y los procesos responden a lo establecido en la documentación técnica, para certificar el trabajo.

- 3.1 El vehículo se recepciona anotando sus datos, los del cliente, los daños en la carrocería y en los conjuntos mecánicos en cada caso, asegurando protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento, realizando la desconexión eléctrica de alto voltaje, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, y garantizando el perímetro de trabajo.
- 3.2 Los intervalos de los procesos de mantenimiento se planifican según las instrucciones técnicas del fabricante y las averías identificadas en el procedimiento de diagnóstico, para mantenerlas y/o repararlas.
- 3.3 Los sistemas de propulsión eléctrica 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.
- 3.4 Los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica se determinan, supervisando los equipos para la intervención, garantizando la utilización de EPI en el proceso.
- 3.5 Los procesos de desmontaje, montaje y conexionado se supervisan, identificado los elementos que constituyen los sistemas, utilizando la documentación técnica, siguiendo los procesos de seguridad en

- vehículos eléctricos, para certificar la reparación de los elementos que estén deteriorados.
- 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, y borrando la memoria de averías.
 - 3.7 Los ajustes y controles aplicados en los sistemas se verifican con el equipo de diagnóstico, observando el funcionamiento para certificar el trabajo.
 - 3.8 La documentación de seguimiento cumplimentada se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.

4. Planificar el seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables, aplicando los métodos y técnicas para la restitución de la funcionalidad de los sistemas.

- 4.1 Los intervalos de los procesos de mantenimiento se planifican según las instrucciones técnicas del fabricante para proteger del deterioro a los elementos del sistema.
- 4.2 Los procedimientos de reparación se identifican, observando la documentación técnica y valorando la reparación, asignando un procedimiento y un tiempo de ejecución del trabajo para determinar el momento de finalización.
- 4.3 Los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento se verifican, observando la desconexión eléctrica de alto voltaje en vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.
- 4.4 Los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica se determinan, supervisando los equipos para la intervención.
- 4.5 Los controles y ajustes realizados en el motor térmico y/o del sistema de propulsión eléctrica se supervisan, asegurando que se han seguido los parámetros establecidos en la documentación técnica del fabricante.
- 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, y borrando la memoria de averías.
- 4.7 Los ajustes y controles aplicados en los sistemas se supervisan después de la reparación, verificándolos con el equipo de diagnóstico y observando el funcionamiento para certificar el trabajo.
- 4.8 La documentación de seguimiento cumplimentada se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la

documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.

- 4.9 Las normas de seguridad y los equipos de protección individual aplicadas se supervisan, asegurando la utilización de los EPI y la adecuación del perímetro de trabajo.

5. Verificar los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión con pila de combustible, aplicando los métodos y técnicas para la restitución de la funcionalidad de los sistemas, siguiendo las especificaciones técnicas.

- 5.1 Los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento se verifican, observando la desconexión eléctrica de alto voltaje en vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad.
- 5.2 Los procesos de desmontaje, montaje y conexionado se supervisan, observando que la ejecución responde a lo establecido en la documentación técnica y los procesos de seguridad, para reparar los elementos deteriorados (batería de alto voltaje, pila de combustible, depósito de hidrógeno, máquina eléctrica, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, entre otros), para garantizar la reparación.
- 5.3 Los procedimientos de reparación se ejecutan, observando parámetros, extrayendo los datos de la documentación técnica, y comparándolos con los obtenidos en el diagnóstico, asignando la actividad de reparación.
- 5.4 Los trabajos eléctricos con pila de combustible (sustitución de elementos, diagnóstico o reparación en cada caso) se supervisan, comprobando que las herramientas, equipos de prueba y medida (comprobador de tensión, bolsas cobre terminales, detector de fugas de hidrógeno, entre otros) están en condiciones de uso, garantizando la ejecución.
- 5.5 Los ajustes, operaciones de mantenimiento, sustitución de elementos y controles aplicados en los sistemas de propulsión con pila de combustible se supervisan, observando el funcionamiento o diagnosticando con el equipo de medida los parámetros, ajustando los necesarios en cada caso y certificando la funcionalidad de los sistemas.
- 5.6 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.
- 5.7 La documentación de seguimiento cumplimentada se supervisa, observando la consignación de los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.

5.8 Las normas de seguridad aplicadas y los equipos de protección individual se supervisan, asegurando la adecuación del perímetro de trabajo.

6. Prever riesgos inherentes que se puedan producir en la manipulación de vehículos híbridos y eléctricos, supervisando la aplicación a fin de controlar que se emplean las 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 previenen, seleccionando el equipo de protección individual adecuado a la actividad.
- 6.2 La peligrosidad al manipular las herramientas en los trabajos de alto voltaje se identifica, advirtiendo a los operarios o prohibiendo su intervención en cada caso para asegurar su integridad física.
- 6.3 La zona de trabajo de vehículos híbridos y eléctricos se supervisa, observando que está señalizada, verificando la localización del equipamiento de protección colectiva (señalización, postes de delimitación de zona, extintores tipo ABC, bolsas aislantes, alfombras de protección, entre otros) y su estado de uso, asegurando el perímetro de trabajo.
- 6.4 Las descargas eléctricas de alto voltaje se controlan, supervisando el equipo de protección individual, y observando que se utilizan aquellos adecuados a la actividad.
- 6.5 La ficha de seguimiento del vehículo híbrido o eléctrico se rellena, garantizando el seguimiento del proceso de trazabilidad de desconexión.
- 6.6 Los residuos generados se supervisan, controlando el llenado de los recipientes de reciclaje, y anotando lo contenido en cada caso, para la clasificación de cada producto contaminante, cumplimiento la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- 6.7 El orden y la limpieza de instalaciones y del puesto de trabajo se supervisan, asegurando la prevención de riesgos laborales.

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 **UC2665_3: Supervisar la tracción híbrida y eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Planificación de los procesos de seguridad y desconexión eléctrica de alto voltaje en sistemas de propulsión y tracción en vehículos híbridos y eléctricos

- Identificación del tipo de vehículo eléctrico o híbrido. Elementos de señalización. Discos de condensación. Comprobación de ausencia de tensión (comprobador 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. Desconexión de las fuentes de alimentación. Desconexión de la batería de tracción. Desconexión de la batería de servicios. Desconexión y corte de tensión total o parcial.

2. Sistemas de propulsión y tracción en vehículos híbridos y eléctricos. Caracterización. Diagnóstico

- Caracterización de sistemas de propulsión híbridos y eléctricos: Leyes y fundamentos de la electricidad: relaciones. Circuitos eléctricos y elementos que los constituyen: conductores. Generadores. Motores eléctricos. Efectos electromagnéticos. Diagramas de potencia en propulsiones híbridas y eléctricas. Datos: Red CAN y Red LIN. Elementos que constituyen los sistemas de propulsión híbridos. 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. Realización de diagnóstico y supervisión de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión eléctrica: conductores y aislantes. Elementos de conexión. Identificación de cables y aislantes utilizados en vehículos eléctricos. Componentes electrónicos: transistores. Tiristores. Corriente continua CC. Corriente alterna CA. Acumuladores. Características y tipo. Conexión serie y paralelo. 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: motor eléctrico asíncrono trifásico. Rotor de jaula de ardilla. Rotor de anillos rozantes. Rotor con imanes permanentes. Estator con bobinas. Embrague de transmisión. Motor eléctrico síncrono de imanes permanentes. Motor BRUSHLESS. Motor eléctrico síncrono con imanes permanentes de flujo axial. Inversores DC/AC. Características y funcionamiento electrónico. Convertidores DC/DC. Características y funcionamiento electrónico. 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. Equipos de diagnóstico. Planificación y seguimiento del mantenimiento de los sistemas de propulsión de vehículos híbridos puros e híbridos enchufables: tipos de motores de combustión empleados en vehículos híbridos. Motores de gasolina. Motores diésel. Motores de gas. Cálculos de diagramas entre ciclos Otto y ciclos Atkinson. Descripción y funcionamiento. 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). Cargadores externos. Características y funcionamiento. Cálculos y medición de cargas eléctricas en cargadores externos. Equipos de medición y control.

Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnóstico. Verificación de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión con pila de combustible. Funcionamiento de la pila de combustible: depósito de hidrógeno. Electrodo: ánodo y cátodo. Características principales. Nanotubos de carbono con platino. Reacción de los protones libres del hidrógeno. Suministros de tensión continua. Hidrógeno para la pila de combustible: presiones. Reductores de presión. Presiones de bombeo. Cálculos de verificación. Funcionamiento del sistema de propulsión con pila de combustible (FCBEV). Equipos de medición y control. Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnóstico.

3. Supervisión del cumplimiento 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 de alto voltaje. 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. Orden y limpieza de instalaciones y puestos de trabajo. Equipos de protección individual (EPI). 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.
- 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 “UC2665_3: Supervisar la tracción híbrida y 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 la tracción híbrida y 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.** Supervisar el diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.
- 2.** Supervisar 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).
- 3.** Planificar el seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables.

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>Efectividad en la supervisión del 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), con los elementos del motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores, entre otros).- Identificación de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros).- Interpretación de los diagramas de potencia de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.- 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).- Desconexión del sistema de alto voltaje. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Precisión en la supervisión del 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">- Planificación de los intervalos de los procesos de mantenimiento.- Diagnóstico de los sistemas de propulsión eléctrica.- Determinación de los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica.- Supervisión de los procesos de desmontaje, montaje y conexionado.- Comprobación del software del sistema.

	<ul style="list-style-type: none">- Verificación de los ajustes y controles aplicados en los sistemas. <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Rigor en la planificación del seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Planificación de los intervalos de los procesos de mantenimiento.- Identificación de los procedimientos de reparación.- Verificación de los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento.- Determinación de los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica.- Supervisión de los controles y ajustes realizados en el motor térmico y/o del sistema de propulsión eléctrica.- Comprobación del software del sistema.- Supervisión de los ajustes y controles aplicados en los sistemas.- Supervisión de las normas de seguridad y los equipos de protección individual aplicadas. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	<i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i>
<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>	

Escala A

4	<p><i>Durante la supervisión del diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, relaciona las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras), con los elementos del motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores, entre otros), verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para detectar averías. Identifica los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros), relacionándolos con su tipología y características, indicando éstas últimas en las órdenes de trabajo. Interpreta los diagramas de potencia de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, observando los datos y decidiendo la intervención (mantenimiento o reparación) en el sistema. Verifica los elementos de los sistemas de propulsión en vehículos eléctricos e híbridos (motor de combustión, máquina eléctrica, batería de alto</i></p>
---	--

	<p>voltaje, módulos electrónicos de potencia, entre otros), 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, preparando la orden de trabajo, indicando las anomalías que hay que revisar y/o reparar. Desconecta el sistema de alto voltaje, siguiendo el protocolo establecido en la documentación técnica del fabricante, para que se puedan ejecutar los trabajos con seguridad, supervisando los equipos de protección individual utilizados en las intervenciones.</p>
3	<p><i>Durante la supervisión del diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, relaciona las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras), con los elementos del motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores, entre otros), verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para detectar averías. Identifica los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros), relacionándolos con su tipología y características, indicando éstas últimas en las órdenes de trabajo. Interpreta los diagramas de potencia de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, observando los datos y decidiendo la intervención (mantenimiento o reparación) en el sistema. Verifica 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), 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, preparando la orden de trabajo, indicando las anomalías que hay que revisar y/o reparar. Desconecta el sistema de alto voltaje, siguiendo el protocolo establecido en la documentación técnica del fabricante, para que se puedan ejecutar los trabajos con seguridad, supervisando los equipos de protección individual utilizados en las intervenciones, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Durante la supervisión del diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, relaciona las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras), con los elementos del motor eléctrico (rotor, estator, resolver, sensores, actuadores, entre otros), verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para detectar averías. Identifica los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos (propulsión eléctrica, híbrida en paralelo, en serie, combinada, enchufable, extendida, pila de combustible, entre otros), relacionándolos con su tipología y características, indicando éstas últimas en las órdenes de trabajo. Interpreta los diagramas de potencia de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos, observando los datos y decidiendo la intervención (mantenimiento o reparación) en el sistema. Verifica 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), 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, preparando la orden de trabajo, indicando las anomalías que hay que revisar y/o reparar. Desconecta el sistema de alto voltaje, siguiendo el protocolo establecido en la documentación técnica del fabricante, para que se puedan ejecutar los trabajos con seguridad, supervisando los equipos de protección individual utilizados en las intervenciones, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No supervisa correctamente el diagnóstico de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos.</i></p>

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

Escala B

4	<p><i>En la planificación del seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables, planifica los intervalos de los procesos de mantenimiento, según las instrucciones técnicas del fabricante para proteger del deterioro a los elementos del sistema. Identifica los procedimientos de reparación, observando la documentación técnica y valorando la reparación, asignando un procedimiento y un tiempo de ejecución del trabajo para determinar el momento de finalización. Verifica los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento, observando la desconexión eléctrica de alto voltaje en vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa los controles y ajustes realizados en el motor térmico y/o del sistema de propulsión eléctrica, asegurando que se han seguido los parámetros establecidos en la documentación técnica del fabricante. 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, y borrando la memoria de averías. Supervisa los ajustes y controles aplicados en los sistemas, después de la reparación, verificándolos con el equipo de diagnóstico y observando el funcionamiento para certificar el trabajo. Supervisa las normas de seguridad y los equipos de protección individual aplicadas, asegurando la utilización de los EPI y la adecuación del perímetro de trabajo.</i></p>
3	<p><i>En la planificación del seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables, planifica los intervalos de los procesos de mantenimiento, según las instrucciones técnicas del fabricante para proteger del deterioro a los elementos del sistema. Identifica los procedimientos de reparación, observando la documentación técnica y valorando la reparación, asignando un procedimiento y un tiempo de ejecución del trabajo para determinar el momento de finalización. Verifica los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento, observando la desconexión eléctrica de alto voltaje en vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa los controles y ajustes realizados en el motor térmico y/o del sistema de propulsión eléctrica, asegurando que se han seguido los parámetros establecidos en la documentación técnica del fabricante. 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, y borrando la memoria de averías. Supervisa los ajustes y controles aplicados en los sistemas, después de la reparación, verificándolos con el equipo de diagnóstico y observando el funcionamiento para certificar el trabajo. Supervisa las normas de seguridad y los equipos de protección individual aplicadas, asegurando la utilización de los EPI y la adecuación del perímetro de trabajo, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	

	<p><i>En la planificación del seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables, planifica los intervalos de los procesos de mantenimiento, según las instrucciones técnicas del fabricante para proteger del deterioro a los elementos del sistema. Identifica los procedimientos de reparación, observando la documentación técnica y valorando la reparación, asignando un procedimiento y un tiempo de ejecución del trabajo para determinar el momento de finalización. Verifica los protocolos de seguridad previos a la realización de los trabajos de mantenimiento, observando la desconexión eléctrica de alto voltaje en vehículos eléctricos e híbridos, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad. Determina los materiales, equipos, útiles y herramientas para realizar el mantenimiento de los sistemas de propulsión eléctrica, supervisando los equipos para la intervención. Supervisa los controles y ajustes realizados en el motor térmico y/o del sistema de propulsión eléctrica, asegurando que se han seguido los parámetros establecidos en la documentación técnica del fabricante. 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, y borrando la memoria de averías. Supervisa los ajustes y controles aplicados en los sistemas, después de la reparación, verificándolos con el equipo de diagnóstico y observando el funcionamiento para certificar el trabajo. Supervisa las normas de seguridad y los equipos de protección individual aplicadas, asegurando la utilización de los EPI y la adecuación del perímetro de trabajo, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No planifica correctamente el seguimiento de los procesos de mantenimiento en los sistemas de propulsión híbridos puros e híbridos enchufables.</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.

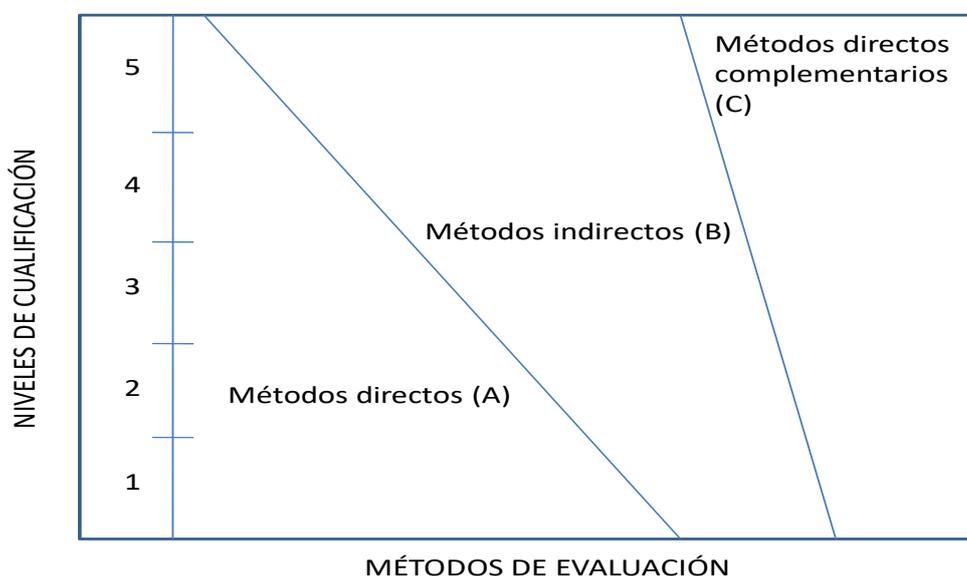
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- 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 la tracción híbrida y 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.



UNIÓN EUROPEA
NextGenerationEU

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.