



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

# COMPROBACIÓN Y DIAGNOSIS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Abril 2022

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	COMPROBACIÓN Y DIAGNOSIS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO
<b>Familia Profesional:</b>	TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
<b>Área Profesional:</b>	ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS
<b>Código:</b>	TMVG05
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	2

### Objetivo general

Realizar las diferentes comprobaciones de los sistemas que intervienen en la tracción en vehículos eléctricos.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Evolución de los vehículos eléctricos	4 horas
<b>Módulo 2</b>	Estructura y funcionamiento de vehículos eléctricos con baterías de refrigeración forzada	10 horas
<b>Módulo 3</b>	Pruebas del sistema power train y batería en un vehículo eléctrico	26 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

### Duración de la formación

**Duración total** 40 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Certificado de profesionalidad nivel 1</li><li>- Título Profesional Básica (FP Básica)</li><li>- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente</li><li>- Título de Técnico (FP Grado Medio) o equivalente</li><li>- Certificado de Profesionalidad de nivel 2</li><li>- Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio</li><li>- Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	Experiencia previa de un año como operario de taller de automoción
<b>Otros</b>	Haber superado con éxito la especialidad TMVG06 Estructura y funcionamiento del vehículo eléctrico.  Cuando el aspirante no disponga del nivel académico, la especialidad, o la experiencia indicados, demostrará conocimientos y competencias suficientes para participar en el curso con aprovechamiento mediante una prueba de acceso.

## Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Técnico superior de las familias profesionales: Fabricación mecánica, Electricidad y electrónica, Instalación y mantenimiento y Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> <li>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales: Fabricación mecánica, Electricidad y electrónica, Instalación y mantenimiento y Transporte y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Dos años de experiencia laboral en actividades relacionadas con la especialidad.
<b>Competencia docente</b>	Será necesario disponer de formación metodológica o experiencia docente.
<b>Otros</b>	En caso de no disponer de la acreditación académica, o bien la capacitación o experiencia docente especificadas, se requerirá que disponga de una experiencia profesional mínima de 4 años en actividades relacionadas con la especialidad.

## Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m <sup>2</sup> para 15 alumnos	Incremento Superficie/ alumno (Máximo 25 alumnos)
Aula polivalente	30 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> / alumno
Taller de automoción con vehículo eléctrico	80 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup> / alumno

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Pizarra</li> <li>- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador</li> </ul>
Taller de automoción con vehículo eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevador de cuatro columnas</li> <li>- Vehículo eléctrico</li> <li>- Guantes dieléctricos de clase 00</li> <li>- Manta aislante</li> <li>- Pantalla de seguridad</li> <li>- Calzado de seguridad S3</li> <li>- Osciloscopio</li> <li>- Pinza amperimétrica de 600A</li> <li>- Megaóhmetro</li> <li>- Máquina de diagnosis</li> <li>- Herramientas aislantes para 1000V (fijas, mixtas, carraca con vasos, allen y torx)</li> <li>- Sólo para talleres con espacios compartidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema para perimetrar la zona de trabajo</li> <li>- Señalización colectiva de trabajos con riesgo eléctrico</li> </ul> </li> </ul>

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de alumnos. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 alumnos y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de alumnos, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ alumno) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad del alumnado.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 7521 - Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
- 7531 - Mecánicos y mantenedores reparadores de equipos electrónicos
- 31231015 - Técnicos de mantenimiento de equipos eléctricos
- 82021074 - Montadores de elementos eléctricos y/o electrónicos de vehículos, en general
- 74011016 - Encargados de taller de reparación y mantenimiento de vehículos de motor, en general
- 7401 - Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- 74011025 - Jefe de equipo de taller de vehículos de motor, en general
- 74011061- Mecánicos-ajustadores de motores de gasolina en vehículos
- 74011070 - Mecánicos-ajustadores de motores diésel
- 75211138 - Jefe de equipo en taller electromecánico

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## DESARROLLO MODULAR

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: EVOLUCIÓN DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

#### OBJETIVO

Reconocer las novedades y mejoras técnicas incorporadas en los vehículos eléctricos de tecnología actual

**DURACIÓN:** 4 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Descripción de las novedades en la tecnología aplicada al vehículo eléctrico
  - Almacenamiento eléctrico
  - Motores y distribución de la tracción
  - Sistemas de regulación y control de potencia
- Análisis de la segmentación de modelos según mercados
  - Mercado asiático
  - Mercado europeo
  - Mercado americano
- Clasificación de los modelos de gestión energética en relación a la autonomía
  - Modelos basados en el aumento de la autonomía entre cargas
  - Modelos basados en la velocidad de carga
  - Otros modelos
  - Ventajas e inconvenientes
  - Segmentación de la oferta actual por autonomía

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Predisposición a la adopción de las nuevas tecnologías
- Curiosidad por las novedades en un sector que está en pleno proceso de cambio

### MÓDULO DE FORMACIÓN 2: ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE VEHÍCULOS CON BATERÍAS DE REFRIGERACIÓN FORZADA

#### OBJETIVO

Describir la constitución y funcionamiento de los diferentes elementos que intervienen en el power train de vehículos eléctricos con batería refrigerada por líquido y por aire acondicionado

**DURACIÓN:** 10 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Descripción de las máquinas eléctricas utilizadas en automoción
  - Motores de corriente continua

- Motores síncronos
- Motores asíncronos
- Motores de flujo axial
- Motores de reluctancia conmutada
- Enumeración de elementos y funciones del inversor
  - Transistores IGBT y diodos
  - Fases de potencia: motores eléctricos, compresor de aire acondicionado
  - Transformador CC/AC, AC/CC y CC/CC
  - Sensores de voltaje e intensidad
  - Sensores de temperatura NTC
  - Sistema de refrigeración
- Identificación de los elementos habituales en las baterías de tracción
  - Química de la batería: ion-litio
  - Celdas, bloques y módulos: voltaje, intensidad y conexionado
  - Sensores de voltaje
  - Sensores de temperatura
  - Sensores de intensidad
  - Relés SMR
  - Conector de seguridad de alta tensión
  - BMS de la batería
  - Refrigeración de la batería: líquido refrigerante y aire acondicionado
- Manipulación de los conectores de alta tensión
  - Conectores CC
  - Conectores AC: Fases V, U i W
  - Conector de la línea piloto de seguridad
- Análisis de funciones y conexión de la unidad de control eléctrica
  - Gestión de pines: sensores y actuadores
  - Señales de gobierno de potencia

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de los conceptos diferenciales de la tracción eléctrica respecto a los motores convencionales en la automoción
- Predisposición por el trabajo en equipo
- Actitud proactiva para la comprensión de los sistemas interconectados

## MÓDULO DE FORMACIÓN 3: PRUEBAS DEL SISTEMA POWER TRAIN Y BATERÍA EN UN VEHÍCULO ELÉCTRICO

### OBJETIVO

Realizar comprobaciones en los componentes del sistema de tracción eléctrica

**DURACIÓN:** 26 horas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Comprobación de parámetros con máquina de diagnosis
  - Inversor
  - Motor eléctrico
  - Batería de tracción
  - Unidad de control
- Comprobación de parámetros con megaóhmetro y osciloscopio
  - Inversor
  - Motor eléctrico
  - Batería de tracción
- Control de los módulos de la batería
  - Descargas
  - Cargas
  - Balanceo

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Rigor en la aplicación de los protocolos que permiten llegar con éxito a una diagnosis correcta
- Habilidad para el manejo de instrumentos de medida complejos
- Capacidad para aprender de los errores

### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los alumnos.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.