



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

## Tecnologías del Vehículo Conectado

Septiembre 2021

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	TECNOLOGÍAS DEL VEHÍCULO CONECTADO
<b>Familia Profesional:</b>	TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
<b>Área Profesional:</b>	ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS
<b>Código:</b>	TMVG10
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	4

### Objetivo general

Desarrollar tecnologías para la conectividad de los vehículos.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Tecnologías asociadas al vehículo conectado.	30 horas
<b>Módulo 2</b>	Tecnologías de Comunicaciones.	70 horas
<b>Módulo 3</b>	Sistemas embebidos.	70 horas
<b>Módulo 4</b>	Arquitectura y evaluación de software.	70 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

### Duración de la formación

**Duración total** 240 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>- Título de Grado o equivalente de la familia profesional de Informática, Telecomunicaciones, Industrial, Aeronáutica, Microelectrónica, Física, o Matemáticas</li><li>- Título de Postgrado (Máster) o equivalente de la familia profesional de Informática, Telecomunicaciones, Industrial, Aeronáutica, Microelectrónica, Física, o Matemáticas</li><li>- Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente de la familia profesional: Informática y Comunicaciones, Electricidad y Electrónica</li><li>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional: Informática y Comunicaciones, Electricidad y Electrónica</li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	En caso de no disponer de las acreditaciones anteriores, se requiere experiencia profesional de 3 años, en los ámbitos de una de las titulaciones anteriores
<b>Otros</b>	Deben poseer conocimientos de programación de ordenadores, electrónica y comunicaciones.

## 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> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Experiencia profesional mínima de tres años en las temáticas impartidas del curso
<b>Competencia docente</b>	Experiencia docente acreditable de al menos 60 horas en modalidad presencial.

## Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)</b>
Aula de informática	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante
Laboratorio de electrónica	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> / participante
Área de pruebas en pista	200 m <sup>2</sup>	--

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de informática	<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 la capacidad suficiente para ejecutar los algoritmos de conectividad, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PC instalado en red con la capacidad suficiente para ejecutar los algoritmos de conectividad para cada participante</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python</li> </ul> </li> <li>- Paquete como "Open Source Connected Vehicle Tools"</li> </ul>
Laboratorio de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas y sillas de laboratorio para el alumnado.</li> <li>- Material de aula y pizarra.</li> <li>- Instrumentación básica de laboratorio de electrónica: Fuentes de alimentación, osciloscopios, generadores de funciones, multímetro digital...</li> <li>- Sistema embebido con el que poder realizar ejemplos prácticos de diversos aspectos del temario propuesto</li> <li>- Módulos de comunicaciones para poder implementar algunos de los medios de comunicación objeto del curso</li> <li>- PC instalado en red (para cada participante o pareja de participantes) con la capacidad suficiente para ejecutar los diferentes softwares necesarios</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bus Comunicaciones Wireshark o equivalente</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos móviles a disposición del alumnado para probar las aplicaciones</li> </ul>
Área de pruebas en pista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pista de pruebas en entorno controlado</li> <li>- Vehículo de pruebas compatibles con los contenidos del curso</li> <li>- PC portátil para implementación de pruebas de sistemas ADAS</li> </ul>

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

En el caso de que aumente el número de participantes, 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> / participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

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 de los alumnos.

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

- 1223 Directores de investigación y desarrollo
- 2442 Ingenieros electrónicos
- 2443 Ingenieros en telecomunicaciones
- 2472 Ingenieros técnicos en electrónica
- 2473 Ingenieros técnicos en telecomunicaciones
- 2711 Analistas de sistemas
- 2712 Analistas y diseñadores de software
- 3123 Técnicos en electricidad
- 3124 Técnicos en electrónica (excepto electromedicina)
- 3833 Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
- 7533 Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones
- 8202 Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos

### 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: TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL VEHICULO CONECTADO

#### OBJETIVO

Identificar las tecnologías relacionadas con el vehículo conectado y sus principales funcionalidades actuales y futuras.

**DURACIÓN:** 30 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización del vehículo conectado
  - El vehículo conectado y su interacción con otros vehículos, con la infraestructura o con las redes de telecomunicaciones
  - Principales funcionalidades del vehículo conectado y su impacto en el vehículo
  - Síntesis de la gestión de los distintos sistemas y niveles del vehículo conectado
- Identificación de las diversas tecnologías asociadas al vehículo conectado.
  - Tecnologías radio su principio de funcionamiento y bandas de frecuencia
  - Técnicas de comunicación y sus características más relevantes
- Distinción de las diversas aplicaciones existentes en un vehículo, actuales y futuras.
  - Diferentes funciones y niveles del vehículo conectado
  - Tipologías de señales y mensajes intercambiados
  - Evolución del vehículo conectado desde el sistema de ayudas al vehículo autónomo, desde el intercambio de mensajes de movilidad hasta el vehículo autónomo

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

- Capacidad para identificar y comprender las diferentes tecnologías asociadas a un vehículo conectado.
- Desarrollo de buenas técnicas de gestión de proyectos para aplicar al diseño de sistemas de un automóvil conectado.
- Capacidad para usar diferentes técnicas de gestión de proyectos y organizarse a la hora de emprender un proyecto relacionado con el automóvil.
- Coordinación y planificación de proyectos en equipo.

### MÓDULO DE FORMACIÓN 2: TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES

#### OBJETIVO

Aplicar los fundamentos de las tecnologías de comunicaciones y diseñar sistemas de comunicaciones con redes heterogéneas en el entorno de la automoción.

**DURACIÓN:** 70 horas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de los diferentes entornos de conexión y comunicación de un vehículo.
  - Comunicaciones de corto, medio y largo alcance.
  - Aplicaciones relevantes en cada nivel.
- Delimitación de las tecnologías actuales de comunicaciones internas en un vehículo.
  - Unidades de control electrónico existentes en un vehículo.
  - Clasificación de los sistemas de transmisión y mecanismos de acceso a medios compartidos empleados.
  - Diseño de un programa y programación de comunicaciones sobre buses estándares.
- Distinción de los diferentes niveles en que se organiza la arquitectura de protocolos TCP/IP.
  - Funcionalidades de nivel de red.
  - Análisis de las posibilidades a nivel de transporte no fiable y fiable.
  - Principales protocolos de aplicación.
- Diferenciación de los subsistemas que forman una red inalámbrica de comunicaciones celulares.
  - Celularización. Concepto
  - Funciones de control y gestión: traspaso, búsqueda, localización.
  - Análisis de la evolución de los protocolos
- Identificación de los diferentes niveles de protocolos existentes en los estándares de sistemas de transporte inteligente.
  - Relación entre aplicaciones. Facilidades y transporte.
  - Formulación Encaminamiento a localizaciones geográficas
  - Análisis de las tecnologías de acceso posibles.
  - Diseño de un ejemplo de sistema de comunicación en redes heterogéneas.

### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad crítica para el análisis del alcance y los requisitos de calidad de servicio de una aplicación en automoción, y selección de las tecnologías y arquitecturas de comunicaciones posibles y/o necesarias para soportarla.
- Valoración de la importancia de ser riguroso en la comprobación del correcto funcionamiento y la detección de fallos de los diferentes subsistemas en una arquitectura de comunicaciones.
- Uso de habilidades de comunicación y motivación en la coordinación y planificación con el equipo de trabajo de los proyectos de redes de comunicaciones.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 3: SISTEMAS EMBEBIDOS

### OBJETIVO

Diseñar e integrar sistemas electrónicos en un automóvil y su programación y utilización en los diferentes entornos de movilidad asociados.

**DURACIÓN:** 70 horas

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

---

### **Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas**

- Definición de los elementos que componen la electrónica del automóvil y sus sistemas asociados.
  - Sistemas de sensorización y actuadores
  - Sistemas de seguridad (ABS, ESP, Airbag)
  - Análisis de los sistemas avanzados (infotainment, confort, control del motor y potencia, ADAS).
  
- Distinción de los retos y limitaciones del uso de los sistemas embebidos en el entorno del automóvil
  - Restricciones particulares del hardware de un sistema embebido
  - Parámetros que presentan un reto para este tipo de sistemas (temperatura, durabilidad, fiabilidad...).
  - Tecnologías actuales de implementación de las Unidades de Control Electrónico (ECU) en un vehículo.
  - Tipos de fuentes de alimentación y elección de la más adecuada para las diversas aplicaciones del automóvil. Funcionamiento
  - Ventajas e inconvenientes de los diversos tipos de fuente de alimentación y de sus elementos de protección.
  
- Diferenciación de los microprocesadores ARM usados en las diferentes aplicaciones del automóvil
  - Diferentes arquitecturas ARM para la navegación e infotainment, sistemas ADAS, confort y dinámica, control de motor y potencia y conducción autónoma
  - Módulos que componen un microcontrolador basado en ARM: módulos de sistema (clocks, timers, interrupciones, watchdogs, GPIO, DMA), interfaces de comunicación, módulos de entrada/salida. Usos
  
- Identificación de las necesidades de procesamiento de la información a nivel de sistema embebido acorde a la aplicación del automóvil, y su desarrollo.
  - Métodos para procesar la información
  - Métodos más adecuados en relación al nivel de aplicación (sensores, percepción, decisión, actuación)
  - Análisis y aplicación de sistemas operativos en tiempo real: diferenciación de los componentes de un sistema operativo en tiempo real, gestión de las comunicaciones entre procesos
  
- Aplicación del proceso de diseño y validación del hardware y del software para cumplir con los requisitos de seguridad funcional necesarios.
  - Desarrollo del software del sistema embebido
  - Verificación y validación del software
  - Diseño y uso del hardware acorde a la aplicación del automóvil, y en relación a los requerimientos de seguridad funcional necesarios.
  - Evaluación de métricas de la arquitectura hardware.
  - Evaluación de riesgos y peligros que pueden darse por fallos en los sistemas de un automóvil.

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

- Capacidad para analizar los requerimientos hardware y software de las diversas aplicaciones del automóvil.

- Capacidad para diseñar y programar sistemas embebidos
- Demostración de actitudes responsables en la verificación y validación de los sistemas embebidos del automóvil, acorde a los requisitos de seguridad funcional.
- Uso de habilidades de comunicación y motivación en la coordinación y planificación en equipo de los proyectos de sistemas embebidos

## MÓDULO DE FORMACIÓN 4: ARQUITECTURA Y EVALUACIÓN DE SOFTWARE

### OBJETIVO

Aplicar los estándares y las técnicas actuales para el diseño y evaluación del software en automoción

**DURACIÓN:** 70 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de las arquitecturas de software en el entorno de la automoción, especialmente AUTOSAR.
  - Estándares para el proceso de desarrollo de software.
  - Principios de diseño del software embebido, de las técnicas de entrada/salida y del sistema de interrupciones.
  - Clasificación de los buses internos de comunicaciones: CAN, LIN, MOST, Ethernet, OBDII, etc
  - Programas de los gestores de autodiagnóstico y arranque, de los sistemas de ficheros y almacenamiento
  - Formulación de la Arquitectura del Sistema Abierto en la Automoción (AUTOSAR): capas, bus funcional virtual, interfaces y metodología de funcionamiento
- Aplicación de las técnicas avanzadas para la validación / verificación del software.
  - Niveles y metodologías orientadas a verificación y validación de la funcionalidad y seguridad, estática y dinámica, del automóvil.
  - Plataformas de validación/verificación para el análisis funcional (requerimientos de alto y bajo nivel), análisis de tiempos de ejecución, análisis de los elementos estructurales del código.
  - Diferenciación de los lenguajes formales existentes con sus propiedades expresivas, aplicaciones y limitaciones.

#### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud rigurosa en la selección de literatura y fuentes de aprendizaje para incorporar nuevas tecnologías en las líneas de desarrollo y producción del software en automoción
- Capacidad crítica en el reconocimiento de posibles fuentes de infactibilidad en la especificación de algoritmos.



- Efectividad en la distinción de entornos de aplicación de testing dinámico o testing estático.
- Demostración de una actitud responsable en cómo y dónde aplicar conceptos y técnicas de seguridad funcional.

### **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 participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.