

Espacio Formativo	Equipamiento
Laboratorio de colorimetría	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horno eléctrico para el secado de probetas.</li> <li>- Cámara cromática</li> <li>- Medidor de espesores para pintura.</li> <li>- Copas para medir viscosidad DIN, FORD.</li> <li>- Box para pintura</li> </ul>
Almacén de pintura de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario RF para almacenaje de inflamables.</li> <li>- Armarios metálicos.</li> <li>- Sistemas de estanterías para almacenaje de cajas.</li> <li>- Sistemas de estanterías para almacenaje de puertas, capos...</li> </ul>
Almacén de residuos de pintura de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenedores para clasificar los residuos contaminantes: restos de pintura, papel contaminado, recipientes plásticos y metálicos...</li> </ul>

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 universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de quince alumnos y deberá incrementarse, en su caso para atender a un número superior.

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.

## ANEXO X

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE VEHÍCULOS

**Código:** TMVG0209

**Familia profesional:** Transporte y mantenimiento de vehículos

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV197\_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos (RD 1228/2006. de 27 de octubre)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0626\_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos.

UC0627\_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos.

UC0628\_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos.

**Competencia general:**

Realizar el mantenimiento y montaje de accesorios, en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos automóviles, industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas fundamentalmente en el sector privado, de mantenimiento de vehículos o de montaje de accesorios en el área de electromecánica.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector industria, subsector automoción y, concretamente, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico: subactividad reparación de maquinaria y otro material agrario; Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; Fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación y diagnosis; Otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de vehículos y de motores térmicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

- Electrónico de vehículos.
- Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción.
- Electricista de automóvil.
- Electricista de vehículos industriales, maquinaria de obra pública y agrícola.  
7521.1091 Electricista y/o electrónico de automoción, en general.

**Duración de la formación asociada:** 520 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0626\_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos (210 horas).

- UF1099: Electricidad, electromagnetismo y electrónica aplicados al automóvil (80 horas).
- UF1100: Mantenimiento del sistema de arranque del motor del vehículo (50 horas).
- UF1101: Mantenimiento del sistema de carga con alternador (50 horas).
- UF0917: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas).

MF0627\_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos (150 horas).

- UF1102: Mantenimiento de sistemas de alumbrado y de señalización (50 horas).
  - UF1103: Mantenimiento de los dispositivos eléctricos de habitáculo y cofre motor (30 horas).
  - UF1104: Mantenimiento de redes multiplexadas (40 horas).
  - UF0917: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas).
- MF0628\_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos (140 horas).
- UF1105: Mantenimiento de sistemas de seguridad y de apoyo a la conducción (40 horas).
  - UF1106: Mantenimiento de sistema de climatización (40 horas).
  - UF1107: Montaje y mantenimiento de equipos audio, vídeo y telecomunicaciones (30 horas).
  - UF0917: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas).

MP0230: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento de los Sistemas Eléctricos y Electrónicos de Vehículos (80 horas).

### Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF0917 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

La acreditación personal para la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos en vehículos, se obtendrá con la superación de los contenidos establecidos en la unidad formativa UF1106 «Mantenimiento del sistema de climatización», del presente certificado de profesionalidad, según se dispone en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE DE VEHÍCULOS

**Nivel:** 2

**Código:** UC0626\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de carga y arranque del vehículo, utilizando la documentación técnica e instrumentos de medida y control, en condiciones de seguridad idóneas.

CR1.1 La información necesaria sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo se selecciona de la documentación técnica del mismo.

CR1.2 Los instrumentos o diagnosis.

CR1.3 Los elementos a equipos a utilizar se seleccionan de forma que permitan llevar a cabo el proceso de reparar o sustituir se determinan mediante el control de los circuitos eléctricos.

CR1.4 En el diagnóstico de la avería las posibles causas de la misma se determinan mediante un proceso razonado de causa-efecto.

CR1.5 Las causas de la avería se confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de las medidas correctoras.

CR1.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan cuando así proceda.

CR1.7 La diagnosis se realizará cuidando no provocar otras averías o daños.

CR1.8 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan para efectuar el diagnóstico de la avería.

RP2: Mantener los circuitos de carga y arranque ajustando los parámetros necesarios para conseguir la funcionalidad requerida.

CR2.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del circuito y, en caso de reparación, se asegura su fiabilidad.

CR2.2 Los parámetros de funcionamiento del alternador-regulador se verifican en el banco de pruebas, comprobando que son los estipulados por el fabricante.

CR2.3 Las curvas características del motor de arranque se obtienen mediante las pruebas en banco y se comparan con las dadas por el fabricante.

CR2.4 El sistema de acoplamiento del motor de arranque se comprueba que funciona correctamente y, en los casos necesarios, se realizan los ajustes pertinentes.

CR2.5 Los parámetros de carga y descarga de la batería se comprueba que son los estipulados por el fabricante, tras comprobar el estado de las conexiones.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Realizar el montaje de nuevos equipos en los sistemas de carga y arranque, llevando a cabo las modificaciones y/o instalaciones necesarias, y ajustándose a la normativa específica.

CR3.1 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CR3.2 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados se verifica que se adecuan a especificaciones técnicas.

CR3.3 La nueva instalación o la modificación de la anterior se comprueba que cumple y respeta la normativa de aplicación y las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR3.4 El equipo instalado se verifica que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR3.5 El balance energético se calcula tras el montaje de nuevos equipos y se verifica que no es negativo.

CR3.6 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

RP4: Verificar la operatividad de los circuitos (conductores, conexiones y otros elementos) previa elección de los medios de comprobación idóneos.

CR4.1 El instrumento de medida se elige en función de la operación a realizar, asegurándose que está bien calibrado.

CR4.2 Las normas de trabajo se aplican, poniendo especial cuidado en evitar daños o deterioros del instrumento de medida (selección adecuada de la escala, medición de resistencia sin tensión en el circuito, entre otros).

CR4.3 El punto de medida se elige convenientemente, utilizando para ello el esquema eléctrico pertinente.

CR4.4 Las uniones soldadas y la conexión de terminales eléctricos se realizan conforme procedimientos establecidos, comprobando que no presentan óxidos, sulfatos o cualquier otro tipo de deterioro.

CR4.5 Los conductores eléctricos y de señales digitales se comprueba que no presentan daños, adoptándose las medidas oportunas para evitar su deterioro.

CR4.6 Los parámetros de medición obtenidos verifican que los conductores cumplen las condiciones de funcionamiento prescritas.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personal y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco combinado de pruebas eléctricas, osciloscopios, polímetros, útiles específicos del fabricante, pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros), paneles simuladores y de montajes, maquetas. Circuitos de carga (alternadores, reguladores electromecánicos y electrónicos). Circuitos de arranque (convencionales, inducido deslizante, desmultiplicación central, entre otros).

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos eléctricos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS AUXILIARES DE VEHÍCULOS

**Nivel:** 2

**Código:** UC0627\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo, utilizando la documentación técnica e instrumentos de medida y control, en condiciones de seguridad idóneas.

CR1.1 La información necesaria sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo se selecciona de la documentación técnica del mismo.

CR1.2 Los instrumentos o equipos a utilizar se seleccionan de forma que permitan llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR1.3 El chequeo de los distintos parámetros eléctricos determina el sistema que hay que mantener y los elementos que se han de reparar o sustituir.

CR1.4 En el diagnóstico de la avería las posibles causas de la misma se determinan mediante un proceso razonado de causa-efecto.

CR1.5 Las causas de la avería se confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de las medidas correctoras.

CR1.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan cuando así proceda.

CR1.7 La diagnosis se realizará cuidando no provocar otras averías o daños.

CR1.8 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan para efectuar el diagnóstico de la avería.

RP2: Reparar y/o sustituir elementos o conjuntos de los circuitos de alumbrado y maniobra y señalización, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad.

CR2.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y, en caso de reparación, se asegura su fiabilidad.

CR2.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próxima, desmontado y montado correctamente y sin dañarlos los elementos de guarnecido, estéticos u otros.

CR2.3 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Mantener los circuitos de control y auxiliares según especificaciones del fabricante.

CR3.1 Los elementos de los distintos circuitos se montan, desmontan y/o sustituyen, restituyéndose la funcionalidad del sistema en todos los casos.

CR3.2 Los distintos elementos acústicos se comprueba que funcionan dentro de los parámetros establecidos, ajustando su sonoridad en los casos necesarios.

CR3.3 Las reparaciones de los motores eléctricos, electroimanes y sensores se efectúan de forma que se asegure la fiabilidad de los distintos elementos.

CR3.4 Los valores indicados por los instrumentos de medida de los distintos parámetros, se comprueba que coinciden con los valores reales (combustible, temperatura, velocidad, u otros), ajustándose en los casos necesarios.

CR3.5 El funcionamiento de los elementos de mando se comprueba, sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR3.6 La unidad de mando se asegura que cumple las funciones establecidas por el fabricante.

RP4: Realizar el montaje de nuevos equipos en los circuitos eléctricos auxiliares, llevando a cabo las modificaciones y/o instalaciones necesarias, ajustándose a la normativa.

CR4.1 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CR4.2 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados se verifican comprobando que cumplen las especificaciones técnicas.

CR4.3 La modificación que se realiza o la nueva instalación se comprueba que cumple y respeta todos los aspectos legales y las especificaciones del fabricante.

CR4.4 El equipo instalado se comprueba que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR4.5 El balance energético, tras el montaje de nuevos equipos, se calcula comprobando que no es negativo.

CR4.6 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personal y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Polímetros, útiles específicos del fabricante. Osciloscopio. Equipo de reglaje de faros. Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros). Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización. Circuitos de control y auxiliares (indicador de combustible, limpiaparabrisas, entre otros).

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos eléctricos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE VEHÍCULOS

**Nivel:** 2

**Código:** UC0628\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Mantener y/o montar distintos sistemas relacionados con el control de la temperatura en el habitáculo, en condiciones de seguridad.

CR1.1 Los sistemas de calefacción y ventilación se comprueba que tienen la funcionalidad prescrita, manteniendo en el habitáculo la temperatura requerida y asegurando la ventilación del mismo.

CR1.2 En los sistemas de refrigeración se verifica la estanqueidad, y en los casos necesarios, se restituye con los medios adecuados.

CR1.3 La recarga del circuito de aire acondicionado y climatización se efectúa con los equipos adecuados, y las tomas de presión se realizan en los puntos prefijados, siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante respetando las normas de seguridad, medioambientales y personales.



CR1.4 Los distintos elementos de regulación se verifica que mantienen las presiones estipuladas en el circuito dentro de los márgenes establecidos.

CR1.5 Los valores de los parámetros de presión y temperatura del aire de salida se comprueban verificando que cumplen con la eficacia prescrita del equipo de aire acondicionado y climatización.

CR1.6 El electroventilador del condensador se conecta y se desconecta en el rango de presiones establecido por el fabricante.

CR1.7 El mantenimiento de los filtros (antipolen, antipolución, u otros) se efectúa siguiendo instrucciones del fabricante.

CR1.8 La instalación de nuevos equipos se verifica que cumple las especificaciones técnicas y que se respetan los lugares de ubicación recomendados por el fabricante para los distintos elementos, sin interferir en el funcionamiento de otros sistemas.

CR1.9 En los sistemas gobernados electrónicamente se verifica que la temperatura conseguida coincide con la seleccionada.

RP2: Montar equipos de sonido y comunicación en el vehículo y mantener operativa la instalación de los mismos.

CR2.1 La instalación de los equipos de sonido y comunicación se realiza atendiendo a los criterios del cliente y especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.2 Los equipos se montan y mantienen sin producir deterioros en los tapizados y guarnecidos, respetando las características originales del vehículo.

CR2.3 Los equipos de transmisión y recepción se instalan respetando la legalidad vigente, y asegurando que no se producen interferencias en otros sistemas o viceversa.

CR2.4 Los equipos se montan asegurando la concordancia de características técnicas de los distintos elementos entre sí.

CR2.5 El equipo de sonido y/o comunicación instalado se comprueba que da la respuesta esperada, y que se ajusta a las prestaciones establecidas por el fabricante del equipo.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Mantener y/o montar sistemas de seguridad, tanto de personas como de bienes cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.1 El tipo de alarma se selecciona teniendo en cuenta la protección perimétrica y volumétrica solicitada por el cliente, y su montaje se efectúa siguiendo prescripciones técnicas del fabricante.

CR3.2 El funcionamiento del sistema de alarma se verifica en sus distintas fases (conectada, desconectada, disparo y desconexión), observando las luces, intermitentes, «leds» de señalización, de funcionamiento y la emisión de señales acústicas.

CR3.3 En el mando a distancia se comprueba que activa las distintas fases de la alarma y actúa sobre los cierres centralizados y, en su caso, sobre los elevallas.

CR3.4 Los distintos test de autodiagnos de la central electrónica se realizan para comprobar la ausencia de averías.

CR3.5 La instalación de la alarma se efectúa respetando las características del vehículo (guarnecidos, tapizados, entre otros), comprobando que su funcionamiento no interfiere en otros sistemas del mismo.

CR3.6 Las intervenciones en los sistemas de seguridad pasiva (air-bag, pretensores, entre otros), se realizan cumpliendo las especificaciones técnicas del fabricante, y respetando estrictamente las normas de seguridad.



RP4: Realizar el mantenimiento de los sistemas periféricos e instalaciones asociadas, así como el eventual entretenimiento de ordenadores de abordo y otros sistemas de información.

CR4.1 La utilización de forma correcta de los distintos equipos de diagnóstico y de gestión electrónica del vehículo se comprueba que reproducen el ciclo estipulado por el fabricante.

CR4.2 Los distintos elementos que componen el sistema de periféricos del ordenador (sensores, conductores, u otros) se comprueban con los medios adecuados, sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR4.3 El calibrado y borrado de memoria de históricos del ordenador se realiza respetando las especificaciones técnicas establecida por el fabricante.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personal y colectiva.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Termómetros, manómetros, equipos de recarga de sistemas de climatización, detectores de fugas de fluidos, polímetros, útiles y equipos específicos del fabricante. Vehículos con Sistemas de control de temperatura del habitáculo (calefacción, aire acondicionado, climatización), sistemas de sonido y comunicación, sistemas de seguridad de personas y bienes («airbag», alarmas, entre otros), sistemas de información y ordenadores de abordo (sistemas de gestión electrónica, entre otros).

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos de seguridad y confort. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

### Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE DE VEHÍCULOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

**Código:** MF0626\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0626\_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos.

**Duración:** 210 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** ELECTRICIDAD, ELECTROMAGNETISMO Y ELECTRÓNICA APLICADOS AL AUTOMÓVIL

**Código:** UF1099

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la las RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo relativo a los conocimientos básicos de electricidad y electrónica.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las leyes y reglas más relevantes de la electricidad a la resolución de circuitos eléctricos de corriente continua.

CE1.1 Definir las magnitudes y unidades de medida asociadas al fenómeno eléctrico.

CE1.2 Explicar las leyes y reglas de uso mas común aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos.

CE1.3 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos.

CE1.4 Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.

CE1.5 Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.

CE1.6 Explicar el fenómeno de generación de corriente por efecto electroquímico.

CE1.7 Identificar los elementos que componen una batería.

C2: Describir los principios básicos de electromagnetismo.

CE2.1 Explicar el fenómeno de generación de corriente eléctrica por medios electromagnéticos.

CE2.2 Analizar el funcionamiento de los distintos elementos electromagnéticos de un vehículo (relés, sensores, motores, electroválvulas, bocinas, bobinas de encendido, etc)

CE2.3 Explicar los efectos no deseados producidas por las inducciones electromagnéticas dentro del cableado.

CE2.4 Explicar el fenómeno de las emisiones electromagnéticas de los circuitos eléctricos y sus perturbaciones en los circuitos electrónicos.

C3: Analizar la funcionalidad de los conjuntos eléctricos-electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas del vehículo.

CE3.1 Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes de un circuito electrónico.

CE3.2 Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.

CE3.3 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.

CE3.4 Describir los sensores y actuadores más usuales, y la aplicación de los mismos en los circuitos electrónicos correspondientes.

CE3.5 Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

C4: Manejar correctamente aparatos de medidas eléctricas (polímetros, osciloscopios, equipos de diagnosis, etc) utilizados en el mantenimiento de sistemas de vehículos.

CE4.1 Identificar las características típicas de los aparatos de medida (alcance, sensibilidad, precisión, etc).

CE4.2 Interpretar documentación técnica de equipos, aparatos de medida y medios de diagnosis.

CE4.3 Calibrar y ajustar los aparatos de medida.

CE4.4 Medir los parámetros de los circuitos determinando el conexionado del aparato de medida

C5: Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctricos/electrónicos requeridos, sobre panel maqueta o vehículo.

CE5.1 Realizar los cálculos necesarios para la selección de los materiales.

CE5.2 Definir los materiales necesarios para realizar las instalaciones.

CE5.3 Explicar las reglas y métodos empleados en la realización de los circuitos.

CE5.4 Explicar las normas de uso y seguridad específicas del circuito montado.

CE5.5 Secuencia lógica de las operaciones para la realización de los circuitos.

CE5.6 Conectar al circuito los medios de medición adecuados e interpretar, en el contexto del análisis, las medidas obtenidas.

CE5.7 Comprobar la funcionalidad del circuito realizado.

## Contenidos

### 1. Electricidad aplicada a sistemas de carga y arranque de vehículos

- Magnitudes y unidades
- Carga eléctrica. Condensador
- Clases de electricidad. Electricidad estática y dinámica.
- Campo eléctrico
- Potencial eléctrico
- Diferencia de potencial
- Intensidad de corriente.
- Efectos de la corriente eléctrica
- Resistencia eléctrica
- Ley de Ohm
- Energía y potencia eléctrica
- Efecto Joule

### 2. Resolución y medición de circuitos básicos de corriente continua

- Aplicación de la ley de Ohm
- Resistencias en serie, paralelo y acoplamiento mixto
- Leyes de Kirchoff
- Condensadores en serie, paralelo y mixto
- Energía almacenada por un condensador

### 3. Aparatos de medida de electricidad y electrónica

- Lámpara de pruebas
- Tipos de polímetros
- Aplicaciones del polímetro
- El osciloscopio y su manejo
- Equipos de diagnóstico

### 4. Electromagnetismo aplicado a sistemas de carga y arranque de vehículos

- Producción de movimiento por efecto electromagnético.
- Procedimiento de producción de la electricidad por movimiento giratorio.

- El transformador de inducción aplicado al encendido del motor de gasolina.
- Perturbaciones electromagnéticas e inductivas en los circuitos electrónicos del automóvil. Cómo neutralizarlas en origen y cómo inmunizar los sistemas electrónicos.

## 5. Tecnología de los componentes eléctricos y electrónicos

- Fusibles y limitadores de intensidad
- Resistencias y reóstatos
- Resistencias dependientes o especiales
- Condensadores
- Relés
- Diodos semiconductores
- Transistores
- Tiristores
- IGBT's
- Amplificadores operacionales
- Nociones de microprocesadores

## 6. Disposición de la instalación eléctrica. Cableados

- Cableados eléctricos y fijaciones
- Central de conexiones y caja de fusibles
- Conductores eléctricos
- Terminales y conectores
- Simbología eléctrica y planos
- Interpretación de esquemas eléctricos

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ARRANQUE DEL MOTOR DEL VEHÍCULO

**Código:** UF1100

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 RP3 y RP4 en lo relativo a los sistemas de arranque del motor.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener el motor de arranque y los elementos asociados al circuito de arranque de forma adecuada a sus características.

- CE1.1 Sustituir el inducido, el estator, las escobillas y el relé de arranque.
- CE1.2 Sustituir cableados defectuosos y otros elementos del sistema.
- CE1.3 Probar el motor de arranque en banco de pruebas y sustituir los elementos defectuosos.
- CE1.4 Obtener las curvas características del motor de arranque comprobando que coinciden sus valores con los especificados.
- CE1.5 Realización del circuito de arranque sobre panel o maqueta, efectuando su montaje según especificaciones técnicas de esquemas y cálculos realizados.

C2: Identificar averías del sistema eléctrico de arranque, analizando el funcionamiento de éste, usando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.

- CE2.1 Seleccionar e interpretar documentación técnica sobre el circuito de arranque.

CE2.2 Describir las características y constitución de los circuitos de arranque realizando un croquis del sistema.

CE2.3 Identificar y describir los puntos clave y los parámetros a medir para realizar las pruebas oportunas en función de los síntomas de la avería.

CE2.4 Comprobar los elementos siguiendo una secuencia lógica de diagnóstico y cumpliendo especificaciones técnicas.

CE2.5 Reproducir en lo posible la avería actuando sobre las supuestas causas.

CE2.6 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección de la misma.

CE2.7 Elaborar las tablas razonadas de causa-efecto de la averías.

C3: Operar diestramente con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, según procesos establecidos y racionalizados, necesarios para desarrollar el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.

CE3.1 Establecer la secuencia correcta de las operaciones de desmontaje y montaje de los conjuntos y elementos.

CE3.2 Utilizar correctamente los equipos de prueba y medición así como los medios de diagnóstico.

CE3.3 Comprobar la exactitud en las medidas de los ajustes tarados.

## Contenidos

### 1. Motor de arranque

- Principio de funcionamiento del motor de arranque
- Fuerza contraelectromotriz en los motores de arranque
- Componentes del motor de arranque
- Motor de arranque coaxial y de inducido deslizante
- Conexión y funcionamiento del motor de arranque
- Sistemas de mando del motor de arranque
- Sistema reductor y engranaje
- Características de los motores de arranque
- Curvas características de los motores de arranque
- Tensión nominal y potencia de los motores de arranque

### 2. Circuito de arranque

- Características y constitución
- Documentación técnica referente al circuito de arranque
- Puntos clave y parámetros

### 3. Verificación y control del sistema de arranque

- Instalación, utilización y mantenimiento de los motores de arranque
- Verificación del circuito de arranque
- Verificación y control de los componentes del motor de arranque (inducido, estator, tapa de escobillas, otros)
- Pruebas del motor de arranque sobre banco y en el vehículo

### 4. Mantenimiento de sistemas de arranque

- Materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, para el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.
- Equipos de prueba y medición

**UNIDAD FORMATIVA 3****Denominación:** MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CARGA CON ALTERNADOR**Código:** UF1101**Duración:** 50 horas**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la las RP1, RP2 RP3 y RP4 en lo relativo a los sistemas de carga eléctrica de los vehículos.**Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Mantener el sistema de carga eléctrica de forma adecuada a sus características.
- CE1.1 Sustituir el rotor, el estator, las escobillas y la placa de diodos del alternador.
  - CE1.2 Probar el alternador en banco de pruebas y sustituir los elementos defectuosos.
  - CE1.3 Obtener las curvas características del alternador comprobando que coinciden sus valores con los especificados.
  - CE1.4 Realizar la carga eléctrica de la batería de arranque y descargas estándar para evaluar su estado.
  - CE1.5 Realizar el circuito de carga sobre panel o maqueta, efectuando su montaje según especificaciones técnicas de esquemas y cálculos realizados.
- C2: Identificar averías del sistema eléctrico de carga, analizando el funcionamiento de éste, usando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.
- CE2.1 Seleccionar e interpretar documentación técnica sobre el circuito de carga.
  - CE2.2 Describir las características y constitución de los circuitos de carga con alternador realizando un croquis del sistema.
  - CE2.3 Identificar y describir los puntos clave y los parámetros a medir para realizar las pruebas oportunas en función de los síntomas de la avería.
  - CE2.4 Comprobar los elementos siguiendo una secuencia lógica de diagnóstico y cumpliendo especificaciones técnicas.
  - CE2.5 Reproducir en lo posible la avería actuando sobre las supuestas causas.
  - CE2.6 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección de la misma.
  - CE2.7 Elaborar las tablas razonadas de causa-efecto de la averías.
  - CE2.8 Poner en carga un grupo de acumuladores con diferentes modos de conexionado entre ellos y comprobar su estado de funcionamiento.
- C3: Operar diestramente con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, según procesos establecidos y racionalizados, necesarios para desarrollar el mantenimiento del sistema de carga.
- CE3.1 Obtener la secuencia correcta de las operaciones de desmontaje y montaje de los conjuntos y elementos.
  - CE3.2 Utilizar correctamente los equipos de prueba y medición.
  - CE3.3 Exactitud en las medidas de los ajustes tarados.
  - CE3.4 Obtener las curvas características comprobando que coinciden sus valores con los especificados.
- C4: Especificar una pequeña modificación o una nueva instalación a llevar a cabo en el sistema de carga del vehículo, seleccionando los materiales, componentes y elementos necesarios para realizarla.
- CE4.1 Definir el circuito de carga a partir del esquema del vehículo.

- CE4.2 Realizar los cálculos necesarios para seleccionar los materiales.
- CE4.3 Determinar los materiales necesarios para la realización de la instalación.
- CE4.4 Conectar correctamente los elementos que componen el circuito de carga.
- CE4.5 Conectar correctamente al circuito el aparato preciso, para realizar la medida adecuada.
- CE4.6 Reconocer los parámetros que hay que medir en los circuitos.
- CE4.7 Comprobar que el sistema funciona conforme a los criterios establecidos.

## Contenidos

### 1. Acumuladores para automóviles

- Disoluciones y electrolitos
- La electrólisis
- Batería de acumuladores
- Estructura y componentes de un acumulador de plomo,
- Carga y descarga de una batería
- Características eléctricas de las baterías

### 2. Carga y verificación de acumuladores

- Transformadores
- Cargadores de baterías
- Cargas rápidas y de formación
- Recomendaciones para la carga de acumuladores
- Descarga espontánea y sobrecarga de un acumulador
- Medida de la densidad del electrolito
- Medida de la tensión de la batería
- Instalación de acumuladores nuevos
- Evolución de las baterías de arranque
- Verificación y control de las baterías
- Mantenimiento de acumuladores
- Averías de los acumuladores

### 3. Circuito de carga con alternador

- Circuito de carga
- Principio de funcionamiento del alternador
- Estructura y componentes del alternador
- Funcionamiento del alternador
- Funcionamiento del puente rectificador
- Circuito de excitación
- Curvas características del alternador
- Balance energético del alternador
- Ejecuciones de alternadores: tipos

### 4. Reguladores de carga

- Necesidad de la regulación
- Reguladores de contactos
- Ayuda electrónica para los reguladores de contactos
- Reguladores electrónicos totalmente transistorizados
- Reguladores electrónicos incorporados al alternador
- Reguladores electrónicos de nueva generación



## 5. Verificación y control del sistema de carga

- Instalación y mantenimiento del alternador
- Prueba del alternador en banco
- Verificación y control del alternador
- Verificación y control del regulador
- Verificación completa del circuito de carga

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

### 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.

- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1099	80	40
Unidad formativa 2 – UF1100	50	20
Unidad formativa 3 – UF1101	50	20
Unidad formativa 4 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a las Unidades Formativas 2 y 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. Las unidades Formativas 2, 3 y 4 se pueden programar de manera independiente.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** CIRCUITOS ELÉCTRICOS AUXILIARES DE VEHÍCULOS

**Código:** MF0627\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0627\_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos.

**Duración:** 150 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ALUMBRADO Y DE SEÑALIZACIÓN

**Código:** UF1102

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo concerniente a circuitos de alumbrado y señalización.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de alumbrado exterior (población, cruce, carretera, antinieblas, etc) del vehículo empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE1.1 Explicar el funcionamiento del alumbrado exterior, así como los distintos sistemas y los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE1.2 Escoger y configurar los medios de control y medición más adecuados para cada tipo de circuito a chequear.

CE1.3 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas empleando para ello los medios más adecuados.

CE1.4 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado, respetando las prescripciones del fabricante y las normas de seguridad.

CE1.5 Establecer un fichero histórico en el que se anoten las experiencias adquiridas en la reparación para facilitar el trabajo en futuras averías.

C2: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de alumbrado interior (habitáculo, guantera, puertas, spot de lectura, etc) del vehículo empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE2.1 Explicar el funcionamiento del sistema de alumbrado interior y de los elementos que lo componen e interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario y teniendo en cuenta los condicionantes de encendido y apagado y las temporizaciones y rampas si las hubiese.

CE2.2 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas y empleando los medios más adecuados para ello.

CE2.3 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado, siguiendo las indicaciones del fabricante y las normas de seguridad.

CE2.4 Establecer un fichero histórico en el que se anoten las experiencias adquiridas en la reparación para facilitar el trabajo en futuras averías.

C3: Analizar el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de señalización exterior (intermitente, luces de emergencia, stop, indicador acústico, etc) del vehículo empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE3.1 Explicar el funcionamiento de la señalización exterior y sus sistemas y componentes, interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE3.2 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas.

CE3.3 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado.

CE3.4 Establecer un fichero histórico en el que se anoten las experiencias adquiridas en la reparación para facilitar el trabajo en futuras averías.

C4: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los sistemas de señalización interior (testigos, odómetros, buzzer, mensajes en pantalla, síntesis de palabra etc) del vehículo empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE4.1 Analizar los sistemas de alumbrado explicando la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE4.2 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas.

CE4.3 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado.

CE4.4 Establecer un fichero histórico en el que se anoten las experiencias adquiridas en la reparación para facilitar el trabajo en futuras averías.

C5: Mantener y/o sustituir elementos o conjuntos de los circuitos de alumbrado y maniobra y señalización, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad.

CE5.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y se asegura su funcionalidad.

CE5.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próximo, desmontado y montado correctamente y sin dañarlos los elementos de guarnecido, estéticos u otros.

CE5.3 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CE5.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

## Contenidos

### 1. Alumbrado exterior y señalización del automóvil

- Fotometría y unidades de medida
- Alumbrado de haz asimétrico
- Faros. Disposición de los faros
- Lámpara de halógeno y otros tipos
- Luces de posición, de stop y marcha atrás
- Luces de intermitencia
- Faros adicionales
- Instalación de alumbrado
- Efectos de la variación de tensión en el circuito de alumbrado
- Ayuda electrónica para el circuito de alumbrado:
  - Encendido automático de luces de posición
  - Avisador acústico de luces encendidas
  - Cambio automático al alumbrado de cruce
  - Fotorresistencias LDR
- Regulación de los faros
- Verificación y control del circuito de alumbrado.
- Circuito de Intermitencias
- Central electrónica de intermitencias
- Dispositivo intermitente de emergencia

## 2. Dispositivos eléctricos de ayuda a la conducción

- El claxon. Disposición de las bocinas
- Verificación y control del circuito del claxon.
- Limpiaparabrisas. Dispositivos de parada automática
- Limpiaparabrisas de dos o más velocidades
- Dispositivo intermitente para limpiaparabrisas
- Verificación y control de los sistemas limpiaparabrisas
- Lava parabrisas
- Limpia-lava lunetas y limpia-lava proyectores
- Tomas auxiliares de corriente.

## 3. Tablero de bordo y ordenador de viaje

- Indicadores de control
- Indicador de nivel de combustible
- Otros indicadores de nivel (circuito hidráulico de frenos, indicador de nivel de aceite, indicador del nivel de líquido de refrigeración)
- Indicadores de presión y temperatura del aceite
- Indicadores de la temperatura del líquido refrigerante
- Otros avisadores acústicos y luminosos
- Velocímetro y cuentarrevoluciones
- Conjunto del cuadro de instrumentos
- Ordenador de viaje
- Verificación y control del cuadro de instrumentos.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DE HABITÁCULO Y COFRE MOTOR

**Código:** UF1103

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3 y RP4 en lo concerniente a los circuitos eléctricos auxiliares.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el funcionamiento e identificar las averías de los dispositivos eléctricos del habitáculo y cofre motor del vehículo empleando técnicas de diagnóstico y equipos adecuados.

CE1.1 Analizar los dispositivos auxiliares explicando la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que lo componen interpretando esquemas y dibujando croquis de los circuitos si fuera necesario.

CE1.2 Descubrir averías de funcionamiento analizando las causas y reproduciendo los efectos actuando sobre las mismas.

CE1.3 Desmontar y montar los elementos que componen el sistema con el fin de poder sustituir el elemento que esté averiado.

CE1.4 Establecer un fichero histórico en el que se anoten las experiencias adquiridas en la reparación para facilitar el trabajo en futuras averías.

C2: Mantener y/o sustituir elementos o conjuntos de los dispositivos auxiliares eléctricos del habitáculo y cofre motor, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad.

CE2.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y se asegura su funcionalidad.

CE2.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próxima, desmontado y montado correctamente y sin dañarlos los elementos de guarnecido, estéticos u otros.

CE2.3 Los controles y el ajuste de parámetros sobre los circuitos y equipos se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CE2.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

C3: Realizar el montaje de nuevos equipos en los circuitos eléctricos auxiliares, llevando a cabo las modificaciones y/o instalaciones necesarias, ajustándose a la normativa.

CE3.1 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CE3.2 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados se verifican comprobando que cumplen las especificaciones técnicas.

CE3.3 La modificación que se realiza o la nueva instalación se comprueba que cumple y respeta todos los aspectos legales y las especificaciones del fabricante.

CE3.4 El equipo instalado se comprueba que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CE3.5 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

## Contenidos

### 1. Dispositivos eléctricos del habitáculo

- Cerraduras electromagnéticas de las puertas
- Sistemas eléctricos de elevación
- Luces de cortesía e iluminación interior habitáculo
- Encendedor de cigarrillos y reloj horario
- Sistemas de alarma para el cinturón de seguridad
- Sistemas de alarma y antirrobo

### 2. Dispositivos eléctricos del cofre motor

- Bomba eléctrica de combustible
- Motor ventilador de refrigeración
- Distribuidor de chispa, cables de bujías
- Bujías de caldeo para motores diésel
- Embrague electromagnético
- Freno electromagnético

### 3. Cableados y protecciones

- Cableados eléctricos. Cintas protectoras. Conectores.
- Central de conexiones y caja de fusibles
- Esquemas eléctricos
- Circuito de masas
- Fusibles y limitadores de intensidad
- Desparasitaje y supresión de interferencias.



**UNIDAD FORMATIVA 3****Denominación:** MANTENIMIENTO DE REDES MULTIPLEXADAS**Código:** UF1104**Duración:** 40 horas**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo concerniente a las nuevas tipologías de cableado y transmisión de datos.**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Interpretar la documentación técnica (topografía de la red multiplexada, esquemas eléctricos y seguimiento del bus a través de ellos), identificar los sistemas electrónicos conectados al bus y la funcionalidad general de cada uno de ellos para determinar, en cada caso las señales que reciben de diferentes sensores y las que intercambian con otros sistemas.

- CE1.1 Explicar el fenómeno de multiplexado de datos
- CE1.2 Conversión del valor del dato en binario (el bit y el byte)
- CE1.3 Características generales de los distintos protocolos empleados en automoción
- CE1.4 Medios empleados para la transmisión de datos (el bus).
- CE1.5 Noción de trama y valoración del tiempo empleado en la transmisión de ésta según la velocidad del protocolo empleado.

C2: Diagnosticar, analizar y reparar averías de sistemas controlados electrónicamente en los distintos automóviles equipados con redes multiplexadas seleccionando y utilizando los medios más adecuados para ello.

- CE2.1 Identificar la avería y elegir los medios de medida y autodiagnóstico más adecuados para su análisis.
- CE2.2 Obtener e interpretar las informaciones y parámetros suministrados por el equipo de autodiagnóstico
- CE2.3 Reconocer los parámetros que afectan al problema existente.
- CE2.4 Relacionar los parámetros mecánicos que hay que controlar con las señales eléctricas develadas por el medio de autodiagnóstico.
- CE2.5 Corregir el problema detectado y comprobar que ha sido solucionado valiéndose para ello, si fuera preciso, del medio de autodiagnóstico.

C3: Corregir problemas de configuración y/o programación en los sistemas electrónicos que lo precisen.

- CE3.1 Describir el procedimiento para habilitar/deshabilitar funciones que componen la configuración de un computador.
- CE3.2 Describir el procedimiento para actualizar la versión del programa de funcionamiento (software) de un computador.

**Contenidos****1. Medios de transmisión de datos. Multiplexado**

- Modos de transmisión de datos
- Soportes y vías de transmisión:
  - Cable, fibra óptica
  - Ultrasonidos, infrarrojos, radio-frecuencia...
- Sistema binario. Codificación de los datos
- Generalidades sobre Multiplexado de informaciones

- La trama de información digital
- Justificación y limitaciones en el automóvil
- Protocolos más empleados en automoción:
  - I2C, KL, VAN, LIN, CAN, MOST y FLEXRAY

## 2. CAN (Controller Area Network)

- Protocolo CAN, sus particularidades
- Principios
- Estándar CAN

## 3. Diagnóstico, análisis y reparación de vehículos equipados con bus CAN

- Arquitectura general.
- Lectura de memorias y diagnóstico de fallos.
- Registro dinámico de señales.
- Configuración de la red multiplexada.
- Modificación de la configuración en los sistemas que lo permitan.
- Actualización de la versión del software de los calculadores y aprendizaje de códigos.
- OBD (On Board Diagnostic).

### UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.

- El fuego.
- La fatiga física.
- La fatiga mental.
- La insatisfacción laboral.
- La protección colectiva.
- La protección individual.

## 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1102	50	20
Unidad formativa 2 – UF1103	30	10
Unidad formativa 3 – UF1104	40	20
Unidad formativa 4 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las Unidades Formativas 1, 2 y 4 se pueden programar de manera independiente. Para acceder a la Unidad Formativa 3, debe haberse superado las Unidades Formativas 1 y 2.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** SISTEMAS DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE VEHÍCULOS

**Código:** MF0628\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0628\_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos.

**Duración:** 140 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SEGURIDAD Y DE APOYO A LA CONDUCCIÓN

**Código:** UF1105

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir el funcionamiento de sistemas auxiliares de seguridad y apoyo a la conducción analizando sus características técnicas para realizar sustituciones de componentes

CE1.1 Representar los sistemas mediante diagrama de bloques, explicando su funcionamiento

CE1.2 Representar esquemas eléctricos normalizados de los sistemas y sus elementos o conjuntos

CE1.3 Explicar las interrelaciones de los sistemas de seguridad, de apoyo a la conducción y de la gestión motor-tracción.

C2: Operar diestramente con materiales, equipos, herramientas y utillaje específico necesario para sustituir y/o reparar los elementos o equipos que configuran los sistemas de seguridad y apoyo a la conducción.

CE2.1 Establecer una secuencia de desmontaje y montaje.

CE2.2 Realizar desmontaje y montaje de partes esenciales del vehículo, de acuerdo a los tiempos prefijados y con la calidad adecuada.

CE2.3 Comprobar los parámetros eléctricos de los circuitos de alimentación de los sistemas de seguridad.

C3: Mantener los sistemas periféricos e instalaciones relacionadas con los sistemas de seguridad y apoyo a la conducción, así como el mantenimiento de ordenadores de a bordo y otros sistemas de información.

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje y montaje de elementos de los sistemas

CE3.2 Realizar el mantenimiento periódico prescrito por el fabricante, empleando las herramientas adecuadas.

CE3.3 Verificar la operatividad del circuito que se ha intervenido para su mantenimiento.

CE3.4 Utilizar correctamente los equipos especiales de verificación.

C4: Reparar las averías de los sistemas auxiliares de seguridad y apoyo a la conducción de acuerdo a las pautas de los fabricantes y normas de seguridad y salud laboral.

CE4.1 Aplicar las técnicas de diagnosis adecuadas al sistema averiado.

CE4.2 Describir las causas-efectos de las averías más comunes.

CE4.3 Desmontar por partes los componentes y reparar o sustituir el elemento defectuoso. Posterior montaje.

CE4.4 Chequear los parámetros de seguridad y funcionalidad de los sistemas reparados, asegurando la calidad de la reparación y el restablecimiento de la seguridad.

## Contenidos

### 1. Sistemas electrónicos de seguridad en vehículos

- Airbag, cinturones de seguridad, pretensores anclaje de sillitas, asientos con memoria, retrovisores electro cromáticos, parabrisas pantalla.
- Ayudas electrónicas para el frenado (ABS y otros)

### 2. Sistemas de control de conducción dinámica

- Sistemas de control de tracción
- Sistemas de bloqueo del diferencial
- Sistemas antideslizamiento
- Sistemas de ayuda en rampa

### 3. Sistemas de ayuda al aparcamiento y estacionamiento

- Sistemas de captación de distancias
- Sistemas de bloqueo del vehículo en estacionamiento

### 4. Tecnología de los sistemas de seguridad y ayudas a la conducción

- Misión y sinóptico de funcionamiento
- Captadores específicos
- Circuitos eléctricos.
- Circuitos hidráulicos asociados.
- Equipos especiales para la verificación y control

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

**Código:** UF1106

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los componentes del sistema de climatización (ventilación, calefacción y aire acondicionado) analizando su funcionamiento, empleando las técnicas de diagnóstico, equipos y medios adecuados.

CE1.1 Describir los sistemas de ventilación y calefacción.

CE1.2 Representar gráficamente, mediante croquis o diagramas, bloques de los sistemas.

CE1.3 Identificar los sistemas y componentes en el vehículo o maqueta.

CE1.4 Seleccionar equipos y utillajes específicos necesarios para montaje, desmontaje y verificaciones.

CE1.5 Realizar diagramas de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de averías.

CE1.6 Describir la constitución del sistema de aire acondicionado y climatizadores mediante diagrama de bloques explicando el funcionamiento del mismo.

CE1.7 Explicar el funcionamiento de cada uno de los componentes.

CE1.8 Explicar el proceso de vaciado y carga de refrigerante, las normas de seguridad y medioambientales que deben ser observadas.

CE1.9 Identificar el sistema de aire acondicionado o climatizador en el vehículo o maqueta de los elementos que hay que comprobar seleccionando los parámetros que se deben medir.

C2: Operar diestramente con materiales, equipos, herramientas y utillaje específico necesario para sustituir y/o reparar los elementos o equipos que configuran el sistema de climatización.

CE2.1 Realizar el desmontaje y montaje de conjuntos o elementos de los sistemas

CE2.2 Realizar verificaciones de los elementos de los sistemas.

CE2.3 Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de climatización, una vez identificadas tanto su parte hidráulica, como sus partes eléctricas.

CE2.4 Realizar operaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CE2.5 Aplicar las normas de seguridad y medioambientales en los procesos de trabajo.

CE2.6 Preparar y calibrar los equipos e instrumentos de medida.

CE2.7 Realizar las conexiones del equipo de comprobación y lectura de los distintos parámetros dando los valores de medida con la aproximación adecuada.

CE2.8 Utilizar correctamente el utillaje específico para montar o desmontar los elementos que forman parte del sistema de aire acondicionado y climatizadores.

CE2.9 Detectar fugas de refrigerante tanto de gases refrigerantes como líquidos portadores de calor y corregir las fugas detectadas.

CE2.10 Manejar con destreza bomba de vacío, puente de manómetros, equipo de recuperación-reciclaje de gases, balanza y dosificadores.

CE2.11 Manipular diestramente los equipos de carga de refrigerante, las botellas y las válvulas de servicio sin provocar escapes a la atmósfera.

C3: Mantener el sistema de climatización del vehículo y resolver las averías.

CE3.1 Realizar el mantenimiento periódico del sistema de climatización, cambio de filtros, cambio de correas, comprobación de presiones, temperaturas y parámetros de funcionamiento.

CE3.2 Realizar el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE3.3 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.

CE3.4 Explicar las causas de la avería y del proceso de corrección.

CE3.5 Realizar, siguiendo el procedimiento establecido, la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.

CE3.6 Comprobar el funcionamiento correcto de los componentes eléctricos con los aparatos de medida eléctricos

CE3.7 Explicar las normas de seguridad y medioambientales de obligado cumplimiento referentes a la reparación de elementos del sistema de aire acondicionado y climatizadores.



## Contenidos

- 1. La climatización en los vehículos**
  - Misión. Conducción más segura.
  - Condiciones de confort Verano-Invierno. Cargas externas e internas.
  - Parámetros de temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y calidad.
  - Procesos del climatizador: Enfriar, calentar, deshumectar, renovar y filtrar el aire.
  - Bloqueo de la radiación solar por los cristales.
  - Esquema básico de un climatizador. Funciones de las compuertas.
  - Sistemas multizona y/o multicircuito.
  - Escalas y unidades de temperatura.
  - El calor y sus unidades.
  - Cambios de estado. Calor sensible y latente.
  - Presión absoluta y relativa. Unidades de presión.
  - Leyes fundamentales de los gases.
  - Ciclo frigorífico teórico sobre diagrama de Mollier.
  
- 2. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente**
  - Cambio climático, Protocolos de Kioto y de Montreal
  - Agotamiento de la capa de Ozono ODP.
  - Calentamiento atmosférico y efecto invernadero de los gases PCA..
  - Utilización de refrigerantes alternativos.
  - Reglamentación Europea: Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo, Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo, Reglamento (CE) n.º 842/2006
  - Reglamentación española: Real Decreto 795/2010
  
- 3. El sistema frigorífico, componentes y sus características gases refrigerantes y aceites lubricantes**
  - Compresores de pistones en línea y axiales, compresores de paletas, de espiral y compresores de cilindrada variable.
  - Embrague electromagnético.
  - El condensador, partes de intercambio de calor.
  - El electroventilador y su gestión. Posición relativa al condensador.
  - Filtros deshidratadores y su posición relativa en el circuito.
  - Acumuladores de líquido. Reevaporizadores y amortiguadores.
  - Válvulas de expansión tipo L con sensor externo, tipo H con sensor interno y válvulas de expansión tipo OT.
  - El evaporador, partes de intercambio de calor. Drenaje.
  - Mangueras, racores, juntas tóricas, válvulas de servicio y válvula de seguridad.
  - Filtros de partículas, de carbón activado, de plasma y filtros antipolen.
  - Propiedades termodinámicas del R-134 a y otros gases utilizados.
  - Propiedades de los aceites lubricantes. Poliéster y P.A.G.
  - Botellas para el transporte y almacenaje de gases refrigerantes.
  - Manipulación y trasiego de gases refrigerantes.
  - Normas de prohibición de vertidos a la atmósfera.
  - Estación de carga, recuperación y reciclaje de gas refrigerante.
  - El puente de manómetros integrado en la estación de carga.
  - Uso prohibido de estaciones de carga antiguas y puentes no integrados.
  
- 4. Dispositivos de regulación y control de la climatización**
  - Esquema eléctrico básico. Fusibles y relés principales.
  - Presostatos separados. Presostato trinary, cuadrinay. Sondas de presión.

- Termostato antihielo. Termostatos mecánicos. Sondas PTC y NTC de temperatura exterior y de habitáculo, sonda de temperatura de mezcla de aire y de evaporación.
- Sonda de radiación solar. Sondas de humedad relativa.
- Variadores electrónicos de velocidad de ventiladores.
- Motores y servomotores eléctricos de compuertas de aire.
- Electroválvulas y actuadores neumáticos de compuertas de aire.
- Panel de mandos del climatizador.
- Arquitectura organizativa del climatizador y comunicación con central gestión motor.

## 5. Diagnóstico de averías y procesos de reparación

- Extraer todo el gas, pesaje y reciclado. Drenaje del aceite extraído.
- Realizar vacío en el circuito o a componentes separados.
- Cargar aceite o añadir aceite al sistema.
- Añadir tinte contraste para detectar fugas.
- Control de estanqueidad mediante vacío.
- Pruebas de estanqueidad con nitrógeno seco.
- Carga completa del gas refrigerante.
- Comprobaciones de temperaturas y rendimiento del sistema.
- Carga parcial del gas refrigerante.
- Detección de fugas con detector electrónico y mediante lámpara de ultravioletas.
- Sustitución de obuses de válvulas de servicio.
- Averías más frecuentes.
  - Árbol de causa – efecto. Manuales de taller.
  - Diagnóstico mediante puente de manómetros y temperaturas.
  - Menús de averías incorporados en máquinas de diagnóstico.
  - Retirada de elementos del sistema para reparación de otros sistemas.
  - Procedimientos de sustitución o reparación de componentes.

## UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AUDIO, Vídeo Y TELECOMUNICACIONES

**Código:** UF1107

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Montar equipos de audio, vídeo y telecomunicaciones y mantener operativa la instalación de los mismos

- CE1.1 Explicar las características de los equipos y su instalación mediante diagramas de bloques
- CE1.2 Describir el proceso de montaje y desmontaje de los elementos del equipo.
- CE1.3 Ubicar correctamente en el habitáculo los componentes del equipo
- CE1.4 Realizar la conexión de alimentación teniendo en cuenta la protección del circuito con el fusible adecuado.
- CE1.5 Comprobar la funcionalidad del sistema conforme a sus prestaciones.

C2: Operar diestramente con materiales, equipos, herramientas y utillaje específico necesario para sustituir y/o reparar los elementos o equipos de audio, vídeo y telecomunicaciones.

CE2.1 Realizar el montaje del equipo sobre maqueta o vehículo analizando los factores que van a intervenir en el montaje:

- Preinstalación del fabricante. Cableados nuevos.
- Espacios disponibles para la ubicación de los elementos.
- Situar correctamente los altavoces, pantallas, antena, condensadores antiparasitaje, etc.

CE2.2 Utilizar los instrumentos de medida adecuados.

CE2.3 Comprobar el funcionamiento correcto del sistema.

CE2.4 Aplicar normas de uso en equipos y medios y normas de seguridad estipuladas durante el proceso de trabajo.

C3: Reparar averías en los equipos de audio, vídeo y telecomunicaciones.

CE3.1 Emplear técnicas de diagnóstico adecuadas al sistema averiado.

CE3.2 Reparar o sustituir los elementos del equipo.

CE3.3 Explicar las causas y efectos de las averías más comunes.

CE3.4 Comprobar la funcionalidad del sistema conforme a sus prestaciones.

## Contenidos

### 1. Equipos de audio

- Características de los equipos de sonido y su tecnología.
- Etapas de Previo, Amplificación y Ecuilización.
- Altavoces y cajas. Presión acústica y rendimiento.
- Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.

### 2. Equipos de vídeo y multimedia.

- Características de los equipos vídeo, multimedia y su tecnología.
- Pantallas e Interfaces para vídeo consola.
- Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.

### 3. Equipos de telecomunicaciones.

- Sistema de telecomunicaciones de voz, mensaje, tele ayuda.
- Sistemas de guiado vía GPS.
- Comunicaciones vía Bluetooth.
- Interpretación de los esquemas de montaje y cableado.

## UNIDAD FORMATIVA 4

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**Código:** UF0917

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa de medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de la combustión, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.

- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.
- Riesgos generales y su prevención
  - En el manejo de herramientas y equipos.
  - En la manipulación de sistemas e instalaciones.
  - En el almacenamiento y transporte de cargas.
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

## 2. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

## 3. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

## Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1105	40	20
Unidad formativa 2 – UF1106	40	10
Unidad formativa 3 – UF1107	30	10
Unidad formativa 4 – UF0917	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

#### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### **MÓDULO FORMATIVO PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE VEHÍCULOS**

**Código:** MP0230

**Duración:** 80 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE1.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE1.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE1.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE1.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE1.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE1.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

C2: Participar en los procesos de atención al cliente, acompañando al encargado.

CE2.1 Anotar los datos relevantes para realizar el mantenimiento y/o la reparación de los sistemas eléctricos-electrónicos del vehículo del cliente.

CE2.2 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.

CE2.3 Cumplimentar los partes de trabajo y albaranes una vez realizado el trabajo.

C3: Participar en la gestión del almacén, pedidos de piezas y productos consumibles.

CE3.1 Realizar, en su caso, el inventario del almacén.

CE3.2 Cumplimentar los documentos empleados en las partidas de pedidos con los medios disponibles, anotando si así se requieren los códigos, cantidades y denominaciones.

C4: Participar en el diagnóstico y reparación de averías eléctricas y electrónicas de vehículos en una situación real.

CE4.1 Diagnosticar y analizar las anomalías presentadas.

CE4.2 Realizar la secuencia de desmontaje y montaje de los elementos implicados.

CE4.3 Seguir las pautas establecidas por la empresa o personal de mando, con relación a los procedimientos de reparación.

CE4.4 Realizar las comprobaciones pertinentes para garantizar la reparación al cliente y para garantizar la seguridad inherente al vehículo.

## Contenidos

### 1. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### 2. Procesos de atención al cliente

- Manejo de datos personales.
- Apertura de ficha al vehículo.
- Trato a los clientes.
- Valoración de la información recibida.

### 3. Gestión de almacén

- Inventario.
- Tipos de almacén y estanterías.
- Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.

### 4. Mantenimiento del vehículo y reparación de averías

- Toma de datos para el mantenimiento.
- Toma de datos y realización de diagnóstico de averías.
- Petición de piezas
- Cumplimentación de partes de trabajo y albaranes.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
M F 0 6 2 6 _ 2 : Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrónicos básicos	<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 la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
M F 0 6 2 7 _ 2 : Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos	<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 la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años
M F 0 6 2 8 _ 2 : Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Industrial, especialidad en Mecánica</li> <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 la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos</li> </ul>	2 años	4 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de electricidad de automoción	200	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller de electricidad de automoción	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet</li> <li>- Software específico de la especialidad</li> <li>- 2 Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesa y sillas para alumnos</li> </ul>
Taller de electricidad de automoción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos para prácticas.</li> <li>- Maquetas didácticas electricidad – electrónica de vehículos.</li> <li>- Maquetas didácticas de los sistemas electrónicos de alimentación, sistemas de seguridad activa y pasiva, sistemas de confort y de comunicación entre unidades de mando.</li> <li>- Osciloscopios</li> <li>- Banco – equipo de verificación de alternadores y motores de arranque</li> <li>- Polímetros</li> <li>- Lámpara de pruebas.</li> <li>- Equipo de diagnóstico de sistemas electrónicos.</li> <li>- Software de diagnóstico de sistemas electrónicos.</li> <li>- Cargador de baterías</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> <li>- Equipo de vacío y de presión.</li> <li>- Equipo de reglaje de faros.</li> <li>- Estación de carga, recuperación y reciclado de gases refrigerantes.</li> <li>- Botellas de gases refrigerantes y de residuos.</li> <li>- Detector de fugas electrónico y por ultravioletas.</li> <li>- Termómetros de contacto y por infrarrojos.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Elevadores de vehículos</li> <li>- Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas</li> <li>- Carros de trabajo para herramientas y piezas</li> <li>- Juegos de todo tipo de llaves manuales</li> <li>- Juegos de todo tipo de alicates y mordazas</li> <li>- Juegos de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc</li> <li>- Juegos de todos los tipos de destornilladores</li> <li>- Destorgolpe</li> <li>- Sacabocaos</li> <li>- Tijeras, cutters, y cuchillas</li> <li>- Juegos de martillos de todos los tipos, de plástico y acero</li> <li>- Dispensadores de papel, film, cintas.</li> <li>- Punto limpio, contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas.</li> <li>- Botiquín.</li> <li>- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, Aspiración de gases de combustión.</li> </ul>

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 universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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.

## ANEXO XI

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE CARROCERÍA

**Código:** TMVL0609

**Familia profesional:** Transporte y mantenimiento de vehículos.

**Área profesional:** Carrocería de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV049\_3: Planificación y control del área de carrocería (RD 295/2004 de 20 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0134\_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos.

UC0135\_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos.

UC0136\_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos.

UC0137\_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.

**Competencia general:**

Organizar, programar, y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el área de carrocería del sector de vehículos, elaborando presupuestos y tasaciones y solventando las contingencias que puedan presentarse.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito profesional:**

Ejerce su actividad en el área de carrocería de grandes, medianas y pequeñas empresas dedicadas a la fabricación y mantenimiento de vehículos.

**Sectores productivos:**

Talleres de reparación y mantenimiento de vehículos: automóviles, motocicletas, vehículos industriales, maquinaria agrícola, maquinaria de obras públicas.

Empresas de fabricación de vehículos y componentes.

Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos.

Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos.