

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 V

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

**Código:** TMVG0409

**Familia profesional:** Transporte y Mantenimiento de Vehículos

**Área profesional:** Electromecánica de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV048\_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares (RD 295/2004)

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

UC0132\_2: Mantener el motor térmico.

UC0133\_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de mantenimiento en el motor y sus sistemas auxiliares en automóviles, vehículos industriales, motocicletas, maquinaria agrícola, maquinaria de construcción y obras públicas y material rodante ferroviario, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**Entorno profesional:**

Ámbito profesional:

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

**Sectores productivos:**

Mantenimiento e instalación de motor y sus sistemas auxiliares de automóviles, vehículos industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas y material rodante ferroviario.

Otros sectores productivos donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de motores térmicos.

Empresas fabricantes de vehículos y componentes.

Empresas dedicadas a la Inspección Técnica de Vehículos

Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos.

Empresas dedicadas a la fabricación de equipos de comprobación, diagnosis y recambios de vehículos.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en automóviles.

Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en vehículos industriales.

Mecánico de equipos diésel.

Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

7401.1052 Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en motocicletas.

7401.1081 Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en maquinaria agrícola y de obras públicas.

7401.1092 Mecánico de motor y sus sistemas auxiliares en material rodante ferroviario.

7401.1043 Mecánicos ajustadores de camiones y autobuses en general.

7401.1061 Mecánico-ajustador de motores de gasolina en vehículos.

7401.1070 Mecánico-ajustador de motores diésel (vehículos).

7401.1100 Mecánico-ajustador de motores y equipos de inyección (diésel y gasolina).

7401.1119 Mecánico-ajustador del automóvil, en general (turismos y furgonetas).

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

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

MF0132\_2: (Transversal) Motores (260 horas).

- UF1213: Técnicas de mecanizado y metrología (50 horas).
- UF1214: Mantenimiento de motores térmicos de dos y cuatro tiempos (90 horas).
- UF1215: Mantenimiento de sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos (90 horas).
- UF0917: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas).

MF0133\_2: (Transversal) Sistemas auxiliares del motor (180 horas).

- UF1216: Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo otto (90 horas).
- UF1217: Mantenimiento de sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel (90 horas).

MP0255: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares (80 horas).

**Vinculación con capacitaciones profesionales:**

La formación establecida en la 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.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** MANTENER EL MOTOR TÉRMICO

**Nivel:** 2

**Código:** UC0132\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar la normalización del dibujo técnico (normas y sistemas de representación gráfica, acotación, escalas, secciones, roscas..), así como los procesos de metrología y mecanizado básico implícito en los procesos.

CR1.1 Se realizan e interpretan los croquis, de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR1.2 Se realizan los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado..), cumpliendo especificaciones técnicas.

CR1.3 Las mediciones realizadas en los procesos de metrología son efectuadas siguiendo los procesos establecidos, obteniéndose los parámetros de rango adecuado.

RP2: Desmontar, reparar y montar los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor, consiguiendo sus prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR2.1 La extracción y montaje del motor se efectúa de acuerdo con las normas del fabricante, utilizando correctamente los equipos necesarios y con los pares de apriete establecidos.

CR2.2 La separación de la culata y montaje hermético sobre el bloque, despiece, limpieza y ajuste de válvulas se realiza según prescripción del fabricante, comprobando el estado de la junta de culata y la estanqueidad de los circuitos internos de la culata.

CR2.3 El conjunto biela-pistón-segmentos se desmonta y comprueba siguiendo las directrices del fabricante, sustituyendo bulones, segmentos y casquillos si es necesario, realizándose el posterior montaje.

CR2.4 Se extrae el cigüeñal, limpiando y comprobando los distintos conductos, estado superficial del mismo y de los casquillos de apoyo de bancada y axiales, sustituyendo éstos, si se requiere y volviendo a colocarlo en el motor.

CR2.5 Se efectúa la puesta a punto de la distribución, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.

CR2.6 Las mediciones efectuadas con los distintos aparatos determinan los desgastes y holguras existentes.

CR2.7 Cuando se efectúan sustituciones de elementos, las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los métodos de desmontaje y montaje establecidos, efectuando los ajustes correspondientes y aplicando los pares de apriete y la normativa de calidad establecidos por el fabricante.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP3: Desmontar, reparar y montar los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR3.1 Las intervenciones realizadas sobre las bombas de los sistemas de lubricación y refrigeración restituyen los valores establecidos por el fabricante de presión y caudal de los fluidos circulantes.

CR3.2 Las revisiones, limpiezas y/o sustituciones de elementos de los circuitos de lubricación y refrigeración se efectúan de acuerdo con los métodos de montaje y desmontaje establecidos por el fabricante, cumpliendo las normas de calidad.

CR3.3 Las intervenciones realizadas aseguran la total estanqueidad y presión de los circuitos, así como la correcta recirculación de gases.

CR3.4 Los fluidos lubricantes y refrigerantes se manejan correctamente, comprobando su estado y realizando adecuadamente el cambio de los mismos, cumpliendo las normas de seguridad personal y medioambiental.

RP4: Verificar y controlar el funcionamiento del motor y sus sistemas de lubricación y refrigeración, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR4.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR4.2 La presión de compresión de los cilindros es la establecida por el fabricante.

CR4.3 El análisis del lubricante permite detectar en su caso restos metálicos, carbonilla y mezclas con el líquido refrigerante o combustible.

CR4.4 La presión del aceite y la temperatura del refrigerante están dentro de los límites establecidos en todos los regímenes de motor, los niveles son correctos y no existen fugas en ningún elemento del circuito.

CR4.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.

CR4.6 Si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR4.7 La diagnosis no provoca otras averías o daños.

CR4.8 El diagnóstico de averías se realiza completamente en el tiempo predeterminado, llevando a cabo las intervenciones necesarias y respetando las normas de seguridad personal y de medio ambiente.

CR4.9 Se verifica que todos los elementos del motor se mantienen en perfecto estado y sus parámetros de funcionamiento se corresponden con los especificados por el fabricante.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de reparación de acuerdo con las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.1 De las normas de seguridad del taller se extraen los riesgos previstos inherentes al trabajo específico, y se comprueban las medidas de protección personal y colectivas.

CR5.2 Las normas de seguridad personal y colectiva, se respetan manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

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

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de diagnosis de motores, analizador de gases, compresímetros, manómetros, aparato para pruebas de estanqueidad, alexómetros, comparadores, micrómetros, elevador de vehículos, utillaje específico.

Motor y sus conjuntos mecánicos (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diésel y rotativos).  
Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los motores y sus sistemas de refrigeración y lubricación. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

### 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. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** MANTENER LOS SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR

**Nivel:** 2

**Código:** UC0113\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a cualquier régimen del motor, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR1.1 El esquema del sistema de inyección que se está analizando se interpreta correctamente, identificando sus componentes.

CR1.2 Los valores de presión y de caudal en el circuito de combustible se ajustan a los establecidos por el fabricante, presentando una total ausencia de fugas.

CR1.3 Los parámetros de funcionamiento de los reductores y desgasificadores en la alimentación con G.L.P., están dentro de los rangos marcados por el fabricante y se comprueba la estanqueidad del sistema.

CR1.4 La presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier régimen de giro.

CR1.5 El sistema de sobrealimentación genera la «presión de soplado» prevista en función de las r.p.m. manteniéndose dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR1.6 El sistema de autodiagnóstico ratifica la ausencia de averías en la unidad de control electrónico.

CR1.7 Las señales procedentes de los dispositivos de control de medida del motor son las correctas.

CR1.8 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas en la normativa vigente.

CR1.9 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se realiza siguiendo métodos de desmontaje y montaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR1.10 Los distintos controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR1.11 En las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración, plena carga, etc) los parámetros de funcionamiento de la

bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación están dentro de los rangos especificados por el fabricante.

RP2: Desmontar, reparar y montar el sistema de encendido, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR2.1 Los esquemas eléctricos de diferentes sistemas de encendido son interpretados correctamente.

CR2.2 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de encendido se realizan siguiendo los métodos de desmontaje y montaje y la normativa de calidad establecida por el fabricante.

CR2.3 Los distintos controles y ajustes de parámetros se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo las normas del fabricante.

CR2.4 Los distintos componentes del encendido funcionan correctamente, y se comprueba que los parámetros de funcionamiento son los establecidos, siendo corregidos en los casos necesarios.

CR2.5 La tensión, intensidad, calidad y duración de la chispa de encendido, cumplen las características establecidas por el fabricante.

CR2.6 Las características de la señal a la salida del módulo de encendido son correctas.

CR2.7 El estado de bujías y el reglaje de sus electrodos es el correcto.

CR2.8 Se asegura que la intervención realizada no provoca daños a otros sistemas del automóvil.

CR2.9 Los sistemas de encendido programado cumplen los parámetros prefijados por el fabricante.

CR2.10 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas se realizan en cada caso.

RP3: Desmontar, reparar y montar el sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores diésel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a todos los regímenes del motor con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

CR3.1 El esquema del sistema de inyección que se está analizando se interpreta correctamente, identificando sus componentes.

CR3.2 El sistema de alimentación de combustible presenta una total ausencia de fugas y de tomas de aire, manteniéndose el caudal y presión dentro de los márgenes indicados por el fabricante.

CR3.3 La limpieza, cambios de toberas y tarado de inyectores (en los casos necesarios), como el posterior purgado del circuito de combustible, se realiza según especificaciones técnicas.

CR3.4 El sistema de optimización de la temperatura del aire de admisión funciona correctamente.

CR3.5 El calado y puesta en fase de la bomba inyectora se efectúa siguiendo especificaciones técnicas en los casos necesarios.

CR3.6 La presión de aceite en el turbocompresor es la requerida a cualquier número de revoluciones, con ausencia de ruidos y vibraciones anormales.

CR3.7 El sistema de sobrealimentación genera la presión de soplado prevista en función de las r.p.m. y se mantiene dentro de los márgenes definidos por el fabricante.

CR3.8 Las unidades de gestión electrónica del sistema de inyección cumplen las especificaciones prescritas.

CR3.9 Las señales procedentes de los dispositivos de gestión del motor son las correctas.

CR3.10 El manejo de combustibles se realiza con las precauciones establecidas.

CR3.11 La revisión, limpieza y sustitución de elementos y subconjuntos del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan siguiendo métodos de desmontaje y montaje establecidos por el fabricante y cumpliendo la normativa de calidad.

CR3.12 Los distintos controles y ajustes de parámetros del sistema de alimentación y sobrealimentación se realizan con las herramientas, medios y equipos adecuados, siguiendo especificaciones del fabricante.

CR3.13 En las distintas fases de funcionamiento del motor (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración, plena carga y cortes en alta y baja) los parámetros de funcionamiento de la bomba de inyección, inyectores y del resto de elementos del sistema de alimentación y sobrealimentación están dentro de los rangos especificados por el fabricante.

RP4: Verificar y controlar el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.

CR4.1 La documentación técnica seleccionada permite relacionar planos y especificaciones con el sistema objeto de la reparación.

CR4.2 El análisis de los gases de escape permite determinar las causas de posibles averías.

CR4.3 El consumo de combustible corresponde con el estipulado por el fabricante para todos los regímenes de motor.

CR4.4 La comprobación del sistema de encendido da como resultado que los parámetros son los establecidos por el fabricante.

CR4.5 El diagnóstico de la avería establece sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.

CR4.6 Si es necesario, se evalúan diferentes alternativas de reparación.

CR4.7 La diagnosis no provoca otras averías o daños.

CR4.8 La interpretación de los datos obtenidos por los sistemas de diagnosis de los parámetros de funcionamiento permite realizar el diagnóstico de la avería.

CR4.9 El diagnóstico de averías se realiza completamente en el tiempo predeterminado, llevando a cabo las intervenciones necesarias y respetando las normas de seguridad personal y de medio ambiente.

CR4.10 Todos los elementos de los sistemas de encendido, alimentación y sobrealimentación se mantienen en perfecto estado y sus parámetros de funcionamiento se corresponden con los especificados por el fabricante.

CR4.11 Se verifica que la composición de los gases del motor reciclados por los sistemas anticontaminantes está dentro de los límites marcados por la normativa vigente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Banco de diagnosis de motores, banco de pruebas de bombas inyectoras, analizador de gases, manómetros, aparato para pruebas de estanqueidad, comparadores, micrómetros, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, máquina de limpieza de toberas, banco de pruebas de distribuidores y bobinas, polímetros, lámpara estroboscópica, utillaje específico.

Conjuntos mecánicos del motor (de dos y cuatro tiempos: gasolina, diésel y rotativos): Sistemas de alimentación (carburación, inyección electrónica y diésel). Sistemas de sobrealimentación y anticontaminación. Sistemas de encendido (convencionales, electrónicos, programados..). Unidad de control.

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas auxiliares de los motores. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos,



neumáticos y electrónicos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos y documentación en cualquier soporte.

**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. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos.

**III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MOTORES

**Código:** MF0132\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0132\_2: Mantener el motor térmico.

**Duración:** 260 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** TÉCNICAS DE MECANIZADO Y METROLOGÍA

**Código:** UF1213

**Duración:** 50 horas

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

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Seleccionar las herramientas, útiles y maquinaria necesarios para realizar las operaciones de mecanizado manual.

- CE1.1 Clasificar las distintas herramientas, útiles y maquinaria
- CE1.2 Explicar los distintos procesos implicados en el mecanizado manual.
- CE1.3 Clasificar los distintos materiales a mecanizar por sus principales propiedades.
- CE1.4 Explicar los distintos tratamientos que reciben los materiales empleados en la construcción del motor.
- CE1.5 Describir los procesos de rectificado de los componentes del motor sujetos a desgaste o deformaciones.
- CE1.6 En supuestos prácticos que impliquen, realizar operaciones de mecanizado básico (taladrado, aserrado, roscado, limado...) en materiales metálicos.
  - Dibujar el croquis de la pieza que hay que mecanizar, determinando las formas, dimensiones y acabado superficial.
  - Dibujar a escala vistas y secciones, aplicando la normalización correspondiente
  - Definir la secuencia de operaciones que se deben realizar y las herramientas, máquinas y útiles necesarios para realizar la pieza.
  - Definir los trazados y marcados, que se requieran.



- Determinar los parámetros de funcionamiento para el mecanizado a máquina.
- Definir las sucesivas operaciones de mecanizado, en cada caso.
- Realizar procesos de metrología con los útiles y herramientas específicos.
- Realizar la pieza, aplicando los procesos necesarios y siguiendo las especificaciones del diseño.
- Verificar que la pieza elaborada cumple las especificaciones del diseño.

C2: Manejar las herramientas manuales, eléctricas y neumáticas utilizadas en la mecanización, desmontaje y montaje de piezas.

CE2.1 Realizar operaciones de taladrado, avellanado y escariado.

CE2.2 Realizar roscas externas e internas y verificar medidas con peines de roscas y calibre.

CE2.3 Realizar fijaciones roscadas aplicando el par correcto con las herramientas de atornillar adecuadas y asegurando el enclavamiento, en su caso, de tornillos y/o tuercas.

CE2.4 Desmontar y montar retenes radiales y juntas tóricas con los útiles apropiados.

CE2.5 Sustituir distintos tipos de cojinetes utilizando los extractores adecuados y desmontar y montar correctamente casquillos de bancada y biela.

CE2.6 Desmontar y montar distintas uniones por medio de clavijas, chavetas y pasadores.

CE2.7 Desmontar y montar uniones prensadas longitudinales y transversales.

C3: Operar diestramente con los aparatos, útiles y herramientas utilizados en las tareas de medición y comprobaciones.

CE3.1 Elegir el instrumento de medida apropiado al tipo de medida y la exactitud requerida y calibrar el aparato para realizar la medición con la precisión adecuada.

CE3.2 Realizar diferentes mediciones (lineales, angulares, de roscas) con calibre, micrómetro, comparador, galgas de espesores, explicando su funcionamiento.

CE3.3 Comprobar la altura de pistones en motores diésel, elegir el espesor de junta de culata.

CE3.4 Comprobar y ajustar la holgura axial del cigüeñal.

C4: Operar con los equipos de soldadura blanda y eléctrica por electrodo revestido, sin ser requerida una gran destreza.

CE4.1 Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación y desoxidantes según el tipo de soldadura que hay que obtener.

CE4.2 Describir los componentes de los equipos de soldadura por arco eléctrico, así como el funcionamiento de los mismos.

CE4.3 Realizar operaciones de soldadura eléctrica y relleno.

CE4.4 Operar con los equipos oxiacetilénicos, realizar soldaduras elementales y operaciones de corte sencillas.

## Contenidos

### 1. Tecnología de mecanizado manual

- Limas, lijas, abrasivos, hojas de sierra, brocas.
- Técnicas y normas para el taladrado.
- Tipos de remaches y abrazaderas.
- Utilización de herramientas de corte y desbaste.
- Materiales a mecanizar y sus propiedades.
- Materiales metálicos utilizados en los vehículos.
- Clasificación y normalización del hierro y del acero.

- Clasificación de los metales no férreos, aleaciones ligeras.
- Propiedades y ensayos de metales, tratamientos térmicos, termoquímicos, mecánicos y superficiales.
- Técnicas de rectificado de superficies, fresado, torneado y bruñido.
- Corrosión y protección anticorrosiva.

## 2. Tecnología de las uniones desmontables

- Tipos de roscas empleadas, aplicaciones y normativas.
- Terminología de las uniones atornilladas.
- Tipos de tornillos, tuercas y arandelas y sus aplicaciones.
- Tipos de anillos de presión, pasadores, clip, grapas y abrazaderas.
- Técnica de roscado.
- Reconstrucción de roscas.
- Pares de Apriete.
- Fijación de ruedas y poleas, clavijas, chavetas y estriados.
- Herramientas manuales, eléctricas y neumáticas.

## 3. Nociones de dibujo e Interpretación de Planos

- Sistema diédrico: alzado, planta, perfil y secciones.
- Vistas en perspectivas.
- Acotación.
- Simbología de Tolerancias.
- Especificaciones de materiales.
- Interpretación de piezas en planos o croquis.
- Trazado sobre materiales, técnicas y útiles.
- Manuales técnicos de taller.
- Códigos y referencias de piezas.

## 4. Metrología

- Magnitudes y unidades de medida
- Técnicas de medida y errores de medición.
- Aparatos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación.
- Errores en la medición, tipos de errores.
- Normas de manejo de útiles de medición en general.

## 5. Técnicas de soldadura

- Soldadura blanda.
- Materiales de aportación y decapantes.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte de chapa fina.
- Equipos de soldadura eléctrica por arco.
- Tipos de electrodos.
- Técnicas básicas de soldeo.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE MOTORES TÉRMICOS DE DOS Y CUATRO TIEMPOS

**Código:** UF1214

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referente al mantenimiento de los motores de dos y cuatro tiempos y con la RP2.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la constitución y funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos, para poder mantenerlos y repararlos de forma adecuada.

CE1.1 Enumerar los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos, relacionándolos con la función que cumplen y analizar sus diferencias.

CE1.2 Explicar el ciclo termodinámico de los motores de dos y de cuatro tiempos.

CE1.3 Explicar los diagramas teóricos y reales de los motores.

CE1.4 Detallar las diferencias entre el ciclo Otto y el Diésel.

CE1.5 Explicar y relacionar entre sí Calibre, Carrera, Cilindrada, Relación de compresión, Potencia y Par motor, Potencia Fiscal.

C2: Clasificar y describir los motores policilíndricos, sus características generales y funcionamiento.

CE2.1 Clasificar los motores por el número y disposición de los cilindros, motores en línea, en V, en W, radiales y de cilindros opuestos.

CE2.2 Conocer la norma de numeración de los cilindros y determinar los posibles ordenes de encendido.

CE2.3 Realizar e interpretar los diagramas de distribución de los motores.

CE2.4 Conocer los motores de pistones rotativos, enumerar ventajas e inconvenientes.

C3: Realizar los reglajes y ajustes necesarios para el montaje del bloque de cilindros en los motores.

CE3.1 Reconocer los distintos tipos de segmentos del pistón, su ubicación y colocación en el mismo.

CE3.2 Describir los distintos tipos constructivos y posibilidades de montaje del bulón en el pistón y en la biela.

CE3.3 Realizar el proceso de montaje de los pistones y los útiles empleados.

CE3.4 Realizar el control y verificación de las bielas y su montaje.

CE3.5 Realizar el equilibrado estático y dinámico del cigüeñal.

CE3.6 Montar el cigüeñal en la bancada y la verificar el juego de los cojinetes.

CE3.7 Explicar las particularidades de los montajes de camisas húmedas respecto de las secas y cilindros tallados en los motores.

C4: Explicar los reglajes, ajustes y puestas a punto que hay que realizar en la culata y la distribución del motor.

CE4.1 Conocer las operaciones de mantenimiento de la culata, sustitución de las guías y asientos de válvula, planificado de la culata y control de estanqueidad.

CE4.2 Explicar el proceso de reglaje de taqués, su necesidad y el funcionamiento de los taqués hidráulicos.

CE4.3 Conocer las distintas disposiciones que pueden presentar las válvulas en la culata, formas de accionamiento y diferencias entre admisión y escape; ventajas de las disposiciones multiválvula.

CE4.4 Explicar los distintos montajes que puede presentar la distribución en un motor según la colocación y número de árboles de levas y del elemento de arrastre, cadena, correa o ruedas dentadas.

CE4.5 Detallar los componentes del sistema de arrastre de la distribución y su función.

CE4.6 Explicar la importancia y el proceso del calado de la distribución.

C5: Realizar distintos procesos de desmontaje y montaje de los motores en el banco.

- CE5.1 Desmontar y montar las camisas de un motor.
- CE5.2 Realizar el montaje del bulón en el pistón y en la biela.
- CE5.3 Realizar el montaje de pistones en los cilindros de un motor, utilizando el utillaje preciso y colocando los segmentos en su posición correcta.
- CE5.4 Desmontar y montar el cigüeñal del motor, ajustar la holgura axial y los cojinetes; colocar el volante de inercia y la polea auxiliar verificando el amortiguador de oscilaciones.

C6: Reparar, desmontar y montar la culata y la distribución del motor.

- CE6.1 Verificar el plano de la base de la culata con los medios adecuados y determinar su estado.
- CE6.2 Comprobar el estado de asientos, guías, cámaras y precámaras de la culata.
- CE6.3 Realizar el fresado y esmerilado de válvulas y asientos en una culata.
- CE6.3 Desmontar y montar válvulas, muelles, taques, los árboles de levas y demás elementos de la distribución siguiendo el proceso adecuado.
- CE6.4 Realizar el reglaje de taqués sobre un motor de taqués mecánicos.
- CE6.5 Comprobar los taqués en un motor de taqués hidráulicos.
- CE6.6 Desmontar y montar el sistema de arrastre de la distribución en montajes de correa y cadena, asegurando su correcto calado y tensión.

C7: Diagnosticar y reparar averías posibles o reales, del motor, utilizando las técnicas de diagnosis, los equipos, utillaje de comprobación y los manuales del fabricante.

- CE7.1 Realizar las pruebas necesarias para determinar posibles averías internas del motor, verificar la compresión, el calado de la distribución, la presencia de ruidos anómalos, etc.
- CE7.2 Observar y analizar detenidamente los elementos del motor para detectar el origen de posibles averías, daños en el pistón y cámara de compresión, ralladuras en el cilindro, fisuras en bloque, camisas o culata etc.
- CE7.3 Verificar la estanqueidad interna y externa del motor y la no presencia de fluidos, aceite o refrigerante fuera de sus cámaras y circuitos.
- CE7.4 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica.
- CE7.5 Comprobar la funcionalidad de la reparación, ausencia de fugas y aquellos valores inherentes a la seguridad, para la entrega del motor reparado.

C8: Realizar el mantenimiento periódico y preventivo de los distintos tipos de motores térmicos utilizados en los vehículos.

- CE8.1 Obtener e interpretar los datos necesarios utilizando los distintos soportes en los que se puede presentar la información para realizar el mantenimiento periódico.
- CE8.2 Establecer los elementos sujetos a mantenimiento periódico en el motor bien por el tiempo transcurrido desde la última vez o por los kilómetros recorridos.
- CE8.3 Realizar operaciones periódicas de mantenimiento como cambiar los elementos de la distribución sujetos a desgaste: correa, tensores y rodillos.
- CE8.4 Realizar operaciones de mantenimiento preventivo como sustitución del amortiguador de oscilaciones y soportes de motor.
- CE8.5 Cumplimentar los partes de trabajo anotando los materiales sustituidos y los tiempos de reparación comparándolos con los estándar del fabricante.

## Contenidos

### 1. Motores térmicos

- Motores de dos, cuatro tiempos y rotativos.

- Motores de ciclo diésel, tipos principales diferencias con los de ciclo Otto.
- Termodinámica: Ciclos teóricos y reales.
- Rendimiento térmico y consumo de combustible.
- Curvas características de los motores.

## 2. Motores policilíndricos

- La cámara de compresión, tipos de cámaras e influencia de la misma.
- Colocación del motor y disposición de los cilindros.
- Numeración de los cilindros y orden de encendido. Normas UNE 10052-72 DIN 7302-1.
- Motores de ciclo Otto y motores Diésel, diferencias constructivas.

## 3. Elementos de los motores alternativos, el bloque de cilindros

- Funciones y sollicitación de los elementos del motor, esfuerzos mecánicos, rozamientos, disipación del calor y materiales.
- Pistones, formas constructivas, constitución, refuerzos.
  - Segmentos y bulones.
- Bielas, constitución y verificación, tipos.
  - Montaje pistón biela.
- El cigüeñal, constitución, equilibrado estático y dinámico, cojinetes del cigüeñal, volante motor y amortiguador de oscilaciones.

## 4. Elementos de los motores alternativos, la culata y la distribución

- Culata del motor, cámara de compresión, tipos de cámaras y precámaras.
- La junta de la culata, tipos y cálculo de la junta en motores diésel.
- Distribución del motor, tipos y constitución.
- Elementos de arrastre de la distribución.
- Válvulas y asientos, taques y arboles de levas, reglajes.
- Tanques hidráulicos
- Diagramas de trabajo y de mando de la distribución.
- Reglajes y marcas. Puesta a punto.

## 5. Mantenimiento periódico y diagnóstico de averías

- Tablas de mantenimiento periódico de motores.
- Técnicas de diagnosis de averías en elementos mecánicos.
- Manuales de taller y reparaciones desarrollados por fabricantes.

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN DE LOS MOTORES TÉRMICOS

**Código:** UF1215

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 en lo referido al mantenimiento de sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos y con la RP3.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características de los lubricantes empleados en los motores de los vehículos.

CE1.1 Explicar la clasificación de los aceites y lubricantes utilizados en los motores según la normativa API y ACEA de clasificación de lubricantes.

CE1.2 Explicar las diferencias entre los aceites entre sintéticos y minerales y sus aplicaciones, índice de viscosidad SAE.

CE1.3 Comparar la viscosidad de un aceite y de una grasa lubricante.

C2: Describir la constitución y funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores térmicos, para poder diagnosticarlos y seleccionar el procedimiento que se debe utilizar en las operaciones de mantenimiento.

CE2.1 Describir el sistema de lubricación de un motor, enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE2.2 Conocer las distintas formas de engrase de los motores, barboteo, a presión, por cárter húmedo y por cárter seco.

CE2.3 Describir la función de la bomba y la válvula de sobrepresión, describir diferentes tipos de bombas.

CE2.4 Explicar la función del filtro, de la válvula by pass y de la válvula de retención.

CE2.5 Describir los sistemas de control de la presión del aceite y de control del intervalo de cambio de aceite.

CE2.6 Detallar diferentes tipos de refrigeración del aceite y explicar su necesidad.

CE2.7 Explicar la relación con otros sistemas, tensores hidráulicos, tanques hidráulicos, variadores de distribución, etc.

C3: Describir los sistemas de refrigeración de un motor enumerando los componentes que lo forman y la función que realiza cada uno de ellos.

CE3.1 Explicar las especificaciones de líquidos refrigerantes para motores térmicos, tipos y normativa (UNE, SAE).

CE3.2 Comprobar con densímetro y refractómetro el estado y concentración del fluido y la relación entre la concentración de anticongelante y la protección conseguida.

CE3.3 Explicar el funcionamiento del termostato y de la válvula de presurización del circuito.

CE3.4 Describir los sistemas de control de la temperatura, termocontactos y electroventiladores, ventiladores con arrastre mecánico, bimetálicos o hidrodinámicos.

CE3.5 Conocer distintos tipos de radiadores y posibilidades de montaje.

CE3.6 Explicar la importancia del purgado del circuito y como se realiza la operación de purga, conocer los sistemas autopurgables.

CE3.7 Explicar las particularidades del sistema de refrigeración por aire.

CE3.8 Explicar la refrigeración por corriente de la marcha.

CE3.9 Describir los elementos que componen la refrigeración forzada.

C4: Realizar el mantenimiento de los sistemas de lubricación de los motores térmicos con los equipos, herramientas y utillaje específico.

CE4.1 Identificar los elementos que componen el sistema de lubricación de un motor y su ubicación.

CE4.2 Seleccionar la documentación técnica necesaria que permita determinar el proceso de montaje y desmontaje de los distintos componentes.

CE4.3 Realizar la secuencia de operaciones de montaje y desmontaje de una bomba de aceite, siguiendo la establecida en la documentación técnica

CE4.4 Desmontar, verificar y montar un radiador de aceite motor.

CE4.5 Comprobar el funcionamiento y precisión de los manocontactos de control de la presión de aceite.

CE4.6 Comprobar la ausencia de fugas y asegurar la estanqueidad.

CE4.7 Comprobar la presión de funcionamiento del sistema de lubricación según la documentación técnica.

CE4.8 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleados en las distintas operaciones.

CE4.9 Respetar las normas de seguridad personales y medioambientales estipuladas en las distintas operaciones.

C5: Realizar el mantenimiento de los sistemas de refrigeración de los motores térmicos con los medios y utillaje específico.

CE5.1 Identificar los componentes del sistema de refrigeración de un motor y su ubicación en el vehículo.

CE5.2 Seleccionar la documentación técnica necesaria que permita determinar el proceso de verificación, montaje y desmontaje de los distintos componentes.

CE5.3 Desmontar y montar una bomba de refrigeración, siguiendo la establecida en la documentación técnica.

CE5.4 Desmontar, verificar y montar un radiador de refrigeración, sus canalizaciones de aire y ventiladores.

CE5.5 Sustituir un termostato de refrigeración y verificar su funcionamiento.

CE5.6 Comprobar el funcionamiento y precisión de los termocontactos de control de los ventiladores y el sensor de temperatura del motor.

CE5.7 Comprobar la ausencia de fugas y asegurar la estanqueidad; comprobar la temperatura de funcionamiento del motor según la documentación técnica.

CE5.8 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleados en las distintas operaciones.

CE5.9 Respetar las normas de seguridad personales y medioambientales estipuladas en las distintas operaciones.

## Contenidos

### 1. Sistema de lubricación del motor

- Los lubricantes, tipos, propiedades y características, clasificación e intervalos de mantenimiento.
- Sistemas de lubricación. Tipos de cárter.
- Tipos de bombas y transmisión del movimiento.
- Enfriadores de aceite.
- Tecnología de los filtros de aceite.
- Control de la presión del aceite y control de la presión interior del motor.
- Sistema de desgasificación y reciclaje de los vapores de aceite.
- Mantenimiento periódico del sistema.

### 2. Sistema de refrigeración del motor

- Sistema de refrigeración por aire o por agua.
- Tipos de intercambiadores de calor.
- Tipos de ventiladores y su transmisión.
- Los fluidos refrigerantes, características y mantenimiento, importancia de la concentración del anticongelante.
- Control de la temperatura de funcionamiento del motor, termostatos pilotados.
- Funcionamiento y constitución de los elementos eléctricos y circuitos asociados.
- Mantenimiento periódico del sistema.

### 3. Técnicas y equipos de recogida de residuos

- Recogida de aceites y refrigerantes por vertido y por succión.
- Preparación de los equipos de recogida de aceites y refrigerantes.



- Pasos a realizar para extraer los líquidos y cambio de filtros.
- Manipulación y etiquetado de contenedores de líquidos para reciclaje.
- Trazabilidad del proceso de recogida de residuos líquidos y filtros.

#### 4. Mantenimientos periódicos y reparación de averías.

- Periodicidad del mantenimiento según fabricantes.
- Análisis de aceites, lubricantes y refrigerantes.
- Puesta a cero de indicadores de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje de elementos en la reparación de averías.
- Procesos de verificaciones en la reparación de averías.

#### 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 – UF1213	50	20
Unidad formativa 2 – UF1214	90	30
Unidad formativa 3 – UF1215	90	30
Unidad formativa 4 - UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2 o la Unidad Formativa 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 4, se puede programar sin secuenciación.

**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:** SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR

**Código:** MF0133\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0133\_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.

**Duración:** 180 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR DE CICLO OTTO

**Código:** UF1216

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la formación de la mezcla en un motor de gasolina.

CE1.1 Explicar las características y propiedades de las gasolinas comerciales, índice de octano.

CE1.2 Conocer los diferentes tipos de mezclas según la demanda de par del motor.

CE1.3 Definir el concepto de mezcla estequiométrica.

CE1.4 Explicar cómo se forma la mezcla en un motor de inyección indirecta, mezclas homogéneas.

CE1.5 Explicar cómo se forma la mezcla en un motor de inyección directa, mezclas estratificadas y mezclas pobres.

C2: Describir la constitución y funcionamiento de los sistemas de encendido en los motores de ciclo Otto.

CE2.1 Explicar la necesidad del avance al encendido en las distintas sollicitaciones de par del motor, factores que influyen.

CE2.2 Conocer los parámetros que definen la calidad de la chispa, tipos de bujías y grado térmico.

CE2.3 Definir el concepto de ángulo de cierre en un sistema de encendido, su importancia y valores característicos en función del tipo de encendido.

CE2.4 Conocer los distintos sistemas de encendido, mecánicos, electrónicos y electrónicos integrales con distribución estática de la alta tensión.

CE2.5 Conocer los componentes de los distintos sistemas y la función de cada uno de ellos, bobinas de encendido, etapas de potencia, calculadores, sensores inductivos y de efecto Hall.

C3 Identificar y explicar la función de los elementos que constituyen el circuito del aire aspirado en un motor de ciclo Otto y del circuito del combustible

CE3.1 Conocer los componentes del sistema de admisión de aire y su función.

CE3.2 Explicar la importancia del filtrado y conocer los diferentes tipos de filtros empleados en los diferentes motores térmicos.

CE3.3 Analizar el colector de admisión, su función, la importancia del diseño y los colectores de geometría variable.

CE3.4 Conocer los componentes del circuito de combustible, desde el depósito hasta el inyector, explicar su misión y funcionamiento y las diferentes construcciones según el sistema de inyección.

C4 Analizar los distintos sistemas de inyección de motores Otto, su constitución y funcionamiento.

CE4.1 Clasificar y conocer los sistemas de inyección por sus características.

CE4.2 Describir los sensores y actuadores de los distintos sistemas, su misión, su función y la manera correcta de comprobarlos.

CE4.3 Analizar la gestión electrónica de los sistemas de inyección y comprender la respuesta del calculador en determinadas situaciones de funcionamiento.

CE4.4 Conocer en el sistema de alimentación de GLP: presión de sobrealimentación, reductores y mezcladores (desgasificadores), parámetros que se deben controlar en las fases de arranque, postarranque, calentamiento, aceleración y plena carga y carga parcial.

C5 Explicar las siguientes funciones, elementos o parámetros en los sistemas de anticontaminación:

CE5.1 Definir cuáles son los parámetros de ralentí, carga parcial y plena carga.

CE5.2 Conocer el concepto de regulación en bucle cerrado aplicado a la composición de los gases de escape y la regulación Lambda.

CE5.3 Describir el funcionamiento del sistema de depuración de gases de escape por catalizador regulado.

CE5.4 Describir el acumulador de óxidos de nitrógeno, la sonda NOx, conocer su funcionamiento y su proceso de regeneración.

CE5.5 Describir el sistema de inyección de aire secundario, sus componentes y su funcionamiento.

CE5.6 Describir el sistema de recirculación de gases de escape, EGR.

CE5.7 Analizar el funcionamiento del motor, evaluando la influencia que tiene sobre el rendimiento y la formación de los gases de escape, la variación de distintos parámetros o averías provocadas.

C6 Identificar averías, reales o simuladas, en los sistemas auxiliares del motor:

CE6.1 Describir el funcionamiento y manejo de los equipos de verificación y diagnóstico y el protocolo EOBD; interpretar los datos obtenidos.

CE6.2 Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y localizando la conexión EOBD, utilizando la documentación técnica necesaria.

CE6.3 Seleccionar y preparar el equipo de medida o control, teniendo en cuenta el parámetro que se debe controlar.

CE6.4 Efectuar la conexión del equipo y realizar la lectura de los distintos parámetros registrados por la Unidad de Control del motor, obtener las posibles averías registradas e interpretarlas correctamente.

CE6.5 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería y el proceso de corrección.

C7: Realizar las reparaciones de averías diagnosticadas y ajustes en los sistemas auxiliares del motor

CE7.1 Efectuar el reglaje y puesta a punto del turbocompresor:

- Ajustar y comprobar la válvula de regulación (waste gate) de un turbo de geometría fija.
- Sustituir y comprobar la electroválvula de regulación de un turbocompresor de geometría variable.
- Verificar el funcionamiento del turbocompresor, las holguras y estanqueidad.

CE7.2 Sustituir y comprobar el sistema de inyección de aire en el escape.

CE7.3 Desmontar y montar la rampa de inyección y los inyectores, sustituir las juntas de estanqueidad.

CE7.4 Sustituir y comprobar los sensores de impulsos (inductivo y/o efecto Hall) de posición y velocidad de giro del cigüeñal, sustituir el sensor de posición del árbol de levas en sistemas secuenciales.

CE7.5 Sustituir y comprobar la etapa de potencia final del encendido si es accesible y la/las bobinas (EFS, DFS).

CE7.6 Desmontar y montar la bomba eléctrica de combustible, verificar la presión en rampa y el caudal aportado.

CE7.7 Sustituir y comprobar y efectuar la sincronización respecto de la unidad de control del potenciómetro de la mariposa y/o la caja de mariposas.

C8: Realizar el mantenimiento básico de los sistemas auxiliares del motor con los equipos, herramientas y utillaje necesarios.

CE8.1 Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, montaje y reglaje, siguiendo el procedimiento establecido.

CE8.2 Seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar estas operaciones.

CE8.3 Efectuar la lectura de la memoria de averías de la unidad de control, interpretarla y hacer el borrado.

CE8.4 Comprobar la comunicación de la unidad de control con el resto de unidades de control (ABS, inmovilizador, cuadro de instrumentos, climatizador...)

CE8.5 Comprobar las señales de entrada y salida de la Unidad de Control, sustituirla y codificarla, adaptarla al inmovilizador del vehículo.

CE8.6 Restituir los valores de los parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas.

## Contenidos

### 1. Sistemas de encendido

- Bujías de encendido, tipos y características.
- El avance del encendido.
- El porcentaje Dwell y el ángulo de cierre.
- Valores de tensión e intensidad en los circuitos primario y secundario.
- Oscilogramas más relevantes.
- Sistemas de encendido: mecánico, electrónico y electrónico integral, distribución estática de la alta tensión.
- Principales comprobaciones del sistema y de sus componentes.

### 2. Sistemas de admisión y escape

- El circuito de admisión, identificación del mismo y de sus componentes.
- El colector de admisión, características, los tubos resonantes.
- El filtrado del aire, importancia y tipos de filtros.
- Tubuladura de escape: colector, presilenciador y silenciador de escape, elementos de unión.
- Principales comprobaciones del sistema y de sus componentes.

### 3. Sistemas correctores de par motor

- Colector de geometría variable, ventajas que proporciona.
- Distribución variable, principio de funcionamiento, tipos y variaciones.
- La sobrealimentación: compresores y turbocompresores, sobrealimentación escalonada.

### 4. Sistemas de alimentación de combustible

- El carburador, principio de funcionamiento y diagnóstico.
- La inyección electrónica de combustible. Evolución y principio de funcionamiento.
- Tipos de sistemas de inyección de combustible:
  - Sistemas de inyección continua y discontinua.
  - Sistemas de inyección monopunto y multipunto.
  - Sistemas de inyección múltiple, semisequencial y secuencial.
  - Sistemas de inyección indirecta y directa.

- Sistemas dosificadores de GLP, particularidades.
- Sensores empleados en los sistemas.
- Actuadores o unidades terminales y características.
- Unidad de control, cartografía. Esquemas.
- Sistemas de autodiagnos.
- Protocolo EOBD, líneas de comunicación multiplexadas.

## 5. Sistemas de depuración de gases

- Sistemas depuradores de gases de escape en los motores de ciclo Otto:
  - Sistema de inyección de aire secundario.
  - El catalizador de tres vías, gases que trata y reacciones que en él se producen.
  - Sondas Lambda, sondas de salto, de banda ancha, sus aplicaciones, ubicación y funcionamiento.
  - Sondas Lambda, tipos funciones y comprobación de las mismas.
  - Acumuladores de Óxidos de nitrógeno, sondas NOx, sondas de temperatura en los gases de escape, el ciclo de regeneración del acumulador.
- Particularidades de los motores de inyección directa de gasolina y de los alimentados por GLP (gases licuados del petróleo).
- El analizador de gases, interpretación de parámetros.
- Normativa referente a gases de escape, la norma EURO V.

## 6. Técnicas de localización de averías.

- Técnicas AMFEC, análisis de modos de fallos, sus efectos y criticidad.
- Árbol de averías y cuadros de diagnosis.
- Manuales sobre avería y reparaciones facilitados por fabricantes.
- Método sistemático de obtención de diagnosis y análisis de síntomas.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR DE CICLO DIÉSEL

**Código:** UF1217

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y en lo relativo a motores Diésel de la RP4.

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1 Explicar las características y propiedades de la mezcla aire y combustible.
- CE1.1 Explicar las características del gasoil de automoción, índice de cetano y comportamiento en frío, filtrabilidad.
  - CE1.2 Explicar la importancia de la turbulencia en el motor diésel, conocer los tipos de cámaras y precámaras.
  - CE1.3 Explicar el proceso de formación de la mezcla y el desarrollo de la combustión en los motores de inyección directa y en los de inyección en precámaras.

- C2 Identificar y explicar la función de los elementos o parámetros que constituyen el circuito del combustible desde el depósito al sistema de inyección.



CE2.1 Describir y ubicar los conductos de alimentación y retorno de combustible.

CE2.2 Explicar la importancia de la temperatura del combustible y las maneras de controlarla, refrigeradores y calentadores del gasoil.

CE2.3 Conocer la importancia del filtrado del combustible, distintos tipos de filtros y decantadores.

CE2.4 Describir las características y tipos de bombas, presión de transferencia de inyección, avances, reguladores, dosificación y distribución, sistemas correctores.

CE2.5 Explicar el principio de funcionamiento de la inyección indirecta y sus particularidades, precámaras y presión de inyección.

CE2.6 Explicar el principio de funcionamiento de la inyección directa, particularidades y presión de inyección.

CE2.7 Conocer la gestión electrónica de los diferentes tipos de inyección, bombas en línea, rotativas, por rail común e inyector bomba.

C3 Explicar los sistemas de anticontaminación en los motores diésel, las funciones, elementos y parámetros.

CE3.1 Describir el catalizador de oxidación, su función, gases que trata y las reacciones que en él se producen, función de la sonda lambda diésel de banda ancha.

CE3.2 Describir el sistema EGR (recirculación de gases de escape), su funcionamiento y la importancia de la refrigeración de los gases de escape recirculantes.

CE3.3 Describir el filtro de partículas, su funcionamiento, la importancia de la temperatura de la combustión y de los gases de escape, proceso de regeneración, aditivos en el combustible.

C4 Analizar el funcionamiento del motor, evaluando la influencia que tiene sobre el rendimiento y la formación de los gases de escape, la variación de distintos parámetros o averías provocadas.

CE4.1 Describir el funcionamiento y manejo de los equipos de verificación y diagnóstico, el protocolo EOBD y sus funciones principales.

CE4.2 Explicar la importancia de la sobrealimentación en los motores en general y en los de ciclo Diésel en particular y los distintos sistemas.

CE4.3 Explicar el funcionamiento del turbocompresor de geometría fija y variable y de sus sistemas de regulación mecánico y electrónico, analizar las diferencias.

CE4.4 Explicar las particularidades del compresor volumétrico.

CE4.5 Conocer la importancia del refrigerador de aire (intercooler), el control de la temperatura del aire aspirado y soplado.

C5 Identificar averías, reales o simuladas, en los sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel, analizando los diferentes circuitos que los componen, utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.

CE5.1 Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y localizando la conexión EOBD, utilizando la documentación técnica necesaria.

CE5.2 Seleccionar y preparar el equipo de medida o control, teniendo en cuenta el parámetro que se debe controlar.

CE5.3 Verificar el sistema de sobrealimentación, controlar la presión del aire y el funcionamiento del sistema de regulación, tubos de presión y vacío, válvulas y electroválvulas implicadas.

CE5.4 Efectuar la conexión del equipo y realizar la lectura de los distintos parámetros registrados por la Unidad de Control del motor, obtener las posibles averías registradas e interpretarlas correctamente.

CE5.5 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería y el proceso de corrección.

C6 Realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor con los equipos, herramientas y utillaje necesarios.

CE6.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y los posibles ajustes.

CE6.2 Seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar estas operaciones, una vez identificada la avería.

CE6.3 Restituir los valores de los parámetros a los indicados por las especificaciones técnicas.

CE6.4 Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las normas de seguridad estipuladas, durante el proceso de trabajo.

C7 Realizar las operaciones de mantenimiento del sistema de alimentación y combustión de un motor diésel de inyección mecánica con la debida precisión.

CE7.1 Purgado o cebado del circuito de alimentación de combustible.

CE7.2 Sustituir la electroválvula de pare en bombas inyectoras.

CE7.3 Desmontar y montar la bomba del vehículo, realizando la operación de calado y de puesta en fase.

CE7.4 Ajustar los mecanismos de avance mecánico, el mínimo ralenti frío y caliente y el régimen máximo.

CE7.5 Verificar el sistema de precalentamiento y la función postcalentamiento.

- Comprobar, desmontar y montar los calentadores.

CE7.6 Desmontar y montar las precámaras sobre una culata desmontada.

CE7.7 Desmontar y montar los inyectores:

- Comprobar y ajustar la presión de apertura.
- Verificar la pulverización y forma del chorro.
- Comprobar las estanqueidad
- Sustituir las toberas.

CE7.8 Desmontar y montar un turbocompresor.

- Verificar la estanqueidad del turbo y de todo el circuito neumático, canalizaciones y enfriador de aire (intercooler).
- Controlar la eficacia del enfriador de aire (intercooler).

C8 Realizar las operaciones de mantenimiento del sistema de alimentación y combustión de motores diésel de inyección electrónica directa por bomba rotativa, rail común (common rail) e inyector bomba, con la debida precisión:

CE8.1 Comprobar las señales de entrada y salida específicas de los motores diésel de la Unidad de Control. Obtener los oscilogramas más representativos.

CE8.2 Desmontar, comprobar y montar el sistema de recirculación de gases de escape EGR.

CE8.3 Desmontar y montar un filtro de partículas.

CE8.4 Desmontar, comprobar y montar el sensor del pedal del acelerador

CE8.5 Comprobar las líneas de combustible, alimentación y retorno, los filtros, sistemas de decantación y enfriadores de retorno y calentadores de alimentación de gasoil.

CE8.6 Sobre un motor de inyección directa por bomba rotativa verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (sensor de alzada de inyector, dosificador, sensor de posición de la corredera...)

CE8.7 Sobre un motor de inyección directa por rail común verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (inyectores, regulador de presión, sensor de presión, desconexión del tercer pistón de la bomba de alta...).

CE8.8 Sobre un motor de inyección directa por grupo inyector bomba verificar y en su caso desmontar y montar los elementos particulares de estos motores (grupo bomba inyector, bomba de dos etapas).

CE8.9 Comprobar y sustituir la electroválvula de regulación de un turbocompresor de geometría variable.

CE8.10 Comprobar la comunicación de la unidad de control con el resto de unidades de control (ABS, inmovilizador, cuadro de instrumentos, climatizador...).

CE8.11 Efectuar la lectura de la memoria de averías de la unidad de control, hacer el borrado.

## Contenidos

### 1. Sistemas de alimentación de combustible motores diésel de inyección

- Circuitos básicos de alimentación de combustible en vehículos ligeros y pesados.
- Depósito de combustible.
- Bombas de alimentación, mecánicas y eléctricas.
- Bomba de purga manual.
- Sistemas decantadores de combustible.
- Tipos de elementos filtrantes.
- Tuberías de alimentación y ensamblajes de estas.
- Enfriadores en el retorno.
- Bombas Rotativas:
  - Tipos principales.
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Calado de los distintos tipos.
  - Bombas rotativas con control electrónico.
- Bombas en Línea:
  - Características y sistemas auxiliares.
  - Principio de funcionamiento.
  - Dosado y calado de la bomba en línea.
  - Bombas en Línea con control electrónico.

### 2. Sistemas de inyección electrónica diésel directa

- Evolución, tipos y principio de funcionamiento.
- Identificación de componentes.
- Sensores, Unidad de control y actuadores.
- Sistemas de autodiagnóstico.
- Protocolo EOBD, líneas de comunicación multiplexadas.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Sistemas por rail común (common rail) tipos características.
- Sistemas por grupo electrónico bomba inyector, tipos características.

### 3. Sistemas de sobrealimentación, Turbocompresores y Compresores

- Principio de funcionamiento, características y tipos, diferencias entre turbocompresor y compresor.
- Sistemas de regulación de la presión de soplado, geometría fija y variable.
- Principales comprobaciones del sistema y de sus componentes.

### 4. Sistemas anticontaminación en motores diésel

- El opacímetro, interpretación de parámetros.
- Normativa referente a gases de escape en motores diésel, la norma EURO V.
- El sistema de Recirculación de gases de escape (EGR, AGR).
- Principio de funcionamiento e identificación de los componentes.

- Refrigeración de los gases de escape recirculantes.
- El catalizador de Oxidación.
- El filtro de partículas (FAP)
- Sondas de temperatura y de presión diferencial.
- El ciclo de regeneración, aditivación del combustible.
- Identificación de componentes y principales comprobaciones.

### 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 – UF1216	90	30
Unidad formativa 2 – UF1217	90	30

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se deben programar de manera secuenciada.

### 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 OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO EN ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS

**Código:** MP0255

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1. Participar en los procesos de recepción y entrega del vehículo.
- CE1.1 Generar la orden de trabajo anotando los datos relevantes y la información aportada por el cliente para realizar el mantenimiento y/o la reparación del vehículo.
  - CE1.2 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.
  - CE1.3 Complimentar los partes de trabajo, albaranes e informes una vez realizado el trabajo.
- C2. Colaborar en la gestión del almacén, pedidos de piezas y productos consumibles.
- CE2.1 Realizar, en su caso, el inventario del almacén.
  - CE2.2 Complimentar los documentos empleados en las partidas de pedidos con los medios disponibles, anotando si así se requieren los códigos, cantidades y denominaciones.
  - CE2.3 Anotar en los partes de trabajo las salidas de almacén verificando el número de bastidor y la referencia de las piezas.

- C3: Reparar los motores y sus sistemas auxiliares, en una situación real de trabajo.
- CE3.1 Diagnosticar la avería del motor tomando datos aportados por el cliente y los aportados por las técnicas de diagnóstico.
  - CE3.2 Colocar las protecciones interiores y exteriores necesarias en el vehículo
  - CE3.3 Elaborar el guión sobre las etapas de desmontaje, montaje y verificación de los elementos.
  - CE3.4 Verificación de los controles de la calidad en la reparación efectuada.
  - CE3.5 Manejar con destreza las herramientas y útiles necesarios para efectuar la reparación.
  - CE3.6 Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.
  - CE3.7 Realizar la reparación de acuerdo a las órdenes recibidas.
- C4. Colaborar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
  - CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
  - CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
  - CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
  - CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
  - CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Participación en los procesos de atención al cliente

- Utilización de manuales técnicos del vehículo a reparar.
- Cumplimentar la orden de trabajo del vehículo.
- Crear o actualizar la ficha del vehículo anotando todos los datos de interés.
- Comunicación con el cliente para realizar el Diagnóstico de la avería.
- Explicación al cliente la operación a realizar en su vehículo y los costes previstos.
- Estimar el tiempo de permanencia del vehículo en el taller e informar al cliente.
- Entregar el vehículo al cliente y explicar los procesos de reparación que se han llevado a cabo.
- Explicación al cliente de la factura indicando los recambios y la mano de obra.

### 2. Gestión de Almacén

- Participación en la realización del inventario.
- Marcaje de stocks mínimos.
- Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.
- Trato con proveedores y petición de materiales y recambios.
- Orden y sistema de almacenaje.
- Gestión de albaranes y cotejado de facturas.

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

- Protecciones del vehículo para resguardarlo durante el proceso.
- Toma de datos para el mantenimiento y realización de diagnóstico de averías.
- Determinación de las pruebas necesarias para diagnosticar la avería.

- Procesos de desmontaje siguiendo un orden lógico y verificar los demás elementos y sistemas analizando posibles averías y/o piezas en mal estado que se encuentran ocultas.
- Análisis de la pieza o piezas deterioradas.
- Procesos de montaje siguiendo el orden inverso al desmontaje, verificando en todo caso el correcto ensamblaje y unión de las piezas y componentes.
- Pruebas del vehículo para verificar la calidad de la reparación.

#### 4. 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.

### 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 1 3 2 _ 2 : Motores	<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 1 3 3 _ 2 : Sistemas auxiliares del motor	<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

### 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 automoción	200	300

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de automoción	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>



Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de automoción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos con motores de gasolina y diésel con la tecnología actual.</li> <li>- Motocicleta con motor de dos tiempos.</li> <li>- Motores de camión, autocar.</li> <li>- Maquetas con motores reales.</li> <li>- Maquetas de inyección electrónica.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos.</li> <li>- Equipo de reglaje de faros.</li> <li>- Sierras, limas, gramiles, puntas de trazar, útiles de roscado, machos, terrajas y manerales, calibres, micrómetros, galgas de roscas y de espesores, reloj comparador.</li> <li>- Calibres, micrómetros interior y exterior, alexómetros.</li> <li>- Útiles montaje motor (posicionador y extractor de retenes, cincho segmentos, centradores de culata.)</li> <li>- Llaves extracción de filtros de aceite.</li> <li>- Reflexómetro y densímetro.</li> <li>- Elevadores de vehículos</li> <li>- Analizador de 4 gases.</li> <li>- Opacímetro.</li> <li>- Bancada soporte de motores.</li> <li>- Mesa hidráulica extracción motores.</li> <li>- Aparato de diagnosis y de lectura de averías EOBD.</li> <li>- Comprobador de inyectores diésel.</li> <li>- Comprobador de caudal sobrante de inyectores Common Rail.</li> <li>- Osciloscopio adaptado automoción.</li> <li>- Multímetro.</li> <li>- Útiles de calado distribución.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Extractores de precámaras.</li> <li>- Mordazas pinzar manguitos.</li> <li>- Comprobador de sistema de refrigeración.</li> <li>- Puente para colgar el motor en el vehículo.</li> <li>- Grúa pluma de 250 Kg.</li> <li>- Gatos hidráulicos.</li> <li>- Borriquetas.</li> <li>- Recogedora de aceite usado.</li> <li>- Grúa de sacar motores</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>- Juego de todo tipo de alicates y mordazas</li> <li>- Juego de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc</li> <li>- Juego de todos los tipos de destornilladores</li> <li>- Destorgolpe</li> <li>- Sacabocaos</li> <li>- Tijeras, cutters, y cuchillas</li> <li>- Juego de martillos de todos los tipos, de plástico y acero</li> <li>- Dispensadores de papel, film, cintas.</li> <li>- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria.</li> <li>- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, 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 VI

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE CARROCERÍAS DE VEHÍCULOS

**Código:** TMVL0209

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

**Área Profesional:** Carrocería de vehículos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

TMV046\_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos (RD 295/2004 de 20 de febrero).

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

UC0127\_2: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo.

UC0128\_2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos.

UC0129\_2: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente.

**Competencia general:**

Realizar la reparación de elementos amovibles, metálicos, sintéticos, y fijos no estructurales del vehículo, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

**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:**

Construcción de carrocerías.