

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 VII

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Planificación y control del área de electromecánica.

Código: TMVG0110

Familia profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos

Área profesional: Electromecánica de vehículos

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.

Sectores productivos:

Este técnico ejercerá su actividad laboral fundamentalmente en:

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

Compañías de seguros.

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, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnóstico y recambios de vehículos.

Empresas de flotas de vehículos de alquiler, servicios públicos, transporte de pasajeros y/o mercancías.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Jefe/a del área electromecánica.

Recepcionista.

Encargado/a de taller de electromecánica.

Encargado/a de ITV.

Perito tasador de vehículos.

Jefe/a de servicio.

Encargado/a área comercial

1432.1049 Gerentes de taller de reparaciones de vehículos, con menos de 10 asalariados

3126.1041 Técnicos en diagnóstico de vehículos

7521.1138 Jefes de equipo en taller electromecánico

Duración de la formación asociada: 660 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0138\_3: Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad (150 horas)

- UF1525: Diagnóstico y reparaciones de averías en sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad de vehículos. (90 horas)
- UF1526: Supervisión de procesos de intervención, pruebas y verificaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos. (60 horas)

MF0139\_3: Sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. (150 horas)

- UF1527: Planificación y control de los procesos de intervención de los sistemas de frenado. (50 horas)
- UF1528: Planificación y control de los procesos de intervención en los sistemas de suspensión y dirección. (50 horas)
- UF1529: Planificación y control de los procesos de intervención en los sistemas de transmisión de fuerza. (50 horas)

MF0140\_3: Motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (150 horas)

- UF1530: Diagnóstico y reparaciones de las averías de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (90 horas)

- UF1531: Supervisión de procesos de intervención, pruebas y verificaciones en los motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (60 horas)
- MF0137\_3 (Transversal): Gestión y logística en el mantenimiento de vehículos. (130 horas)
- UF1259: Planificación de los procesos de mantenimiento de vehículos y distribución de cargas de trabajo. (50 horas)
  - UF1260: Gestión de la recepción de vehículos y logística (50 horas)
  - UF0917 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de vehículos (30 horas)
- MP0327: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Planificación y control del área de electromecánica (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.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS, DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD, CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

Nivel: 3

Código: UC0138\_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diagnosticar averías complejas en los sistemas eléctricos, electrónicos y de control, seguridad y confortabilidad, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos es localizada, comprobando y relacionando distintas variables:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Diferentes magnitudes y variables que intervienen en circuitos (tensión, intensidad...).
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.
- Presión del refrigerante; temperatura de aire acondicionado,...
- Señales de emisión y recepción,...

CR1.2 Los datos e informaciones procedentes de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, etc.) se recopilan para identificar fallos.

CR1.3 Los métodos, equipos y procesos de diagnóstico, se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnosis (bancos de comparación de equipos de carga y arranque, equipo de reglaje de faros, polímetros, osciloscopio,...) se realiza de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR1.5 La información, suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico en el margen de tiempo establecido, se selecciona y se registra convenientemente.

CR1.6 Las desviaciones de las características de componentes y sistemas son identificadas con exactitud y comparadas con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR1.7 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Determinar con exactitud el importe de la intervención.

CR1.8 Las variables que puedan influir en el diagnóstico, teniendo en cuenta las interacciones existentes entre los diferentes elementos de los sistemas, se analizan para determinar las causas de la avería.

CR1.9 Ante un problema, se realiza una evaluación, dando alternativas para la solución del mismo.

CR1.10 Cuando sea necesario, se emite con la precisión requerida el informe técnico relativo al diagnóstico realizado.

RP2: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de los sistemas eléctricos, electrónicos, de control, seguridad y confortabilidad, optimizando los recursos.

CR2.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR2.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR2.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR2.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante y de la legislación vigente.

RP3: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento.

CR3.1 La información técnica y la normativa legal necesaria se selecciona para la resolución de problemas en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (nuevas instalaciones o reforma de las mismas...).

CR3.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta en los casos necesarios

CR3.3 Cuando se introducen nuevos procesos de reparación o modificación de las existentes, se determina la utilización de nuevos materiales o piezas de recambio.

CR3.4 En los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad, se realizan las intervenciones puntuales necesarias para la resolución de las contingencias que se presenten.

RP4: Verificar el correcto funcionamiento de los componentes en los sistemas eléctricos, electrónicos, de control, seguridad y de confortabilidad (nuevos, usados o reparados), consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR4.1 Las distintas pruebas de los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad de un vehículo dentro de su campo de actuación, se efectúan de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR4.2 Las transformaciones, modificaciones o nuevas instalaciones que se han realizado en el vehículo se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR4.3 Cuando en la realización de las distintas pruebas se observa que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se ordenan o realizan los ajustes necesarios.

CR4.4 El correcto funcionamiento del equipo, sistema y vehículo, se confirma por medio de una prueba final.

CR4.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional.

CR4.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente

## Contexto profesional

### Medios de producción

Bancos de diagnóstico de sistemas electrónicos, lectores de códigos, estación de carga y verificación del sistema de climatización, polímetros, osciloscopios, reguladores de faros, banco de pruebas eléctricas de: reguladores, dínamos, alternadores, motores de arranque, termómetros y utillaje específico. Equipos y materiales de los sistemas eléctrico electrónicos, y de seguridad y confortabilidad, equipos de sonido, imagen y comunicación del vehículo (motores de arranque, alternadores, motores elevavoluntas, limpiaparabrisas, faros, pilotos, conmutadores grupos climatizadores, sistemas de alumbrado, señalización y maniobra, pequeño material eléctrico...

### Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodadura neumáticos, hidráulicos, de dirección y suspensión. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ajuste y control de parámetros.

### 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 o magnéticos e informáticos.

### Unidad de competencia 2

Denominación: PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA Y TRENES DE RODAJE, CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

Nivel: 3

Código: UC0139\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diagnosticar averías complejas en los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos, se localiza comprobando y relacionando distintas variables, como:

- Deslizamiento, ruidos y vibraciones del embrague.
- Ruidos anormales, pérdida de fluidos, sincronización de velocidades en la caja de cambios.
- Holguras, reversibilidad, pérdida de fluidos y cotas de dirección.
- Oscilaciones, ruidos, pérdida de fluidos en la suspensión.
- Nivel de fluido y eficacia de frenado.
- Estado de las ruedas.

CR1.2 Los datos e informaciones que permiten la identificación de los fallos, se obtienen mediante el análisis de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, etc.).

CR1.3 La documentación técnica necesaria para desarrollar los métodos y procesos de diagnóstico así como la de los equipos y medios necesarios, se selecciona según la sintomatología presentada.

CR1.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnóstico (Comprobador de ABS, ASR, sistemas integrales, ..., equipos de alineación de dirección, equilibradora de ruedas y neumáticos, ...) se realiza de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR1.5 Se aplican los métodos, equipos y procedimientos para realizar el diagnóstico, utilizando una secuencia lógica.

CR1.6 La información suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico en el margen de tiempo establecido se selecciona y se registra convenientemente.

CR1.7 Las desviaciones de las características de componentes/sistemas son identificadas con exactitud y comparadas con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR1.8 Se analizan las posibles interacciones existentes entre los diferentes sistemas.

CR1.9 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Establecer con exactitud el importe de la intervención.

CR1.10 Si es necesario, se emite con la precisión requerida el informe técnico relativo al diagnóstico realizado.

RP2: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, optimizando los recursos.

CR2.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR2.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR2.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR2.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante.

RP3: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento así como en las transformaciones opcionales.

CR3.1 La información técnica y la normativa legal necesaria para la resolución de problemas se selecciona en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (transformaciones opcionales...).

CR3.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta en los casos necesarios.

CR3.3 Cuando se hayan introducido nuevos procesos de reparación o modificaciones en las existentes, se determina la utilización de nuevos materiales o piezas de recambio.

CR3.4 En los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje, se realizan las intervenciones puntuales, necesarias para la resolución de contingencias que se puedan presentar.

RP4: Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje del vehículo, consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR4.1 Las distintas pruebas de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje del vehículo, se efectúan dentro de su campo de actuación, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR4.2 Las transformaciones y/o modificaciones que se han realizado en el vehículo se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR4.3 Cuando en la realización de las distintas pruebas se observa que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se ordenan o realizan los ajustes necesarios.

CR4.4 El correcto funcionamiento del sistema y vehículo, se confirma por medio de una prueba final.

CR4.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional

CR4.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Bancos de diagnóstico de sistemas electrónicos, alineadores de dirección, banco de diagnóstico de frenos, suspensión, dirección sobre placas o rodillos (pre ITV), lectores de códigos, polímetros, osciloscopios, utillaje específico de desmontaje y montaje de los mecanismos de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. Equipos y materiales de estos sistemas (Cajas de cambio manuales y automáticas, grupos diferenciales, sistemas de suspensión, frenos, direcciones etc),...

### Productos y resultados

Procesos, métodos y procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo, y correctivo, diagnóstico y verificación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje. Ajuste y control de parámetros y manejo de equipos. Desarrollo del proceso.

### 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: PLANIFICAR LOS PROCESOS DE REPARACIÓN DE LOS MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES CONTROLANDO LA EJECUCIÓN DE LOS MISMOS.

Nivel: 3

Código: UC0140\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar 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 Los croquis, de piezas y de conjuntos mecánicos necesarios para el desarrollo de los procesos se realizan aplicando la normativa y peticiones del cliente.

CR1.2 Los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado,...), se verifica que son realizados cumpliendo especificaciones técnicas.

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

RP2: Diagnosticar averías complejas en los motores y en sus sistemas auxiliares asociados, utilizando documentación técnica, instrumentos de medida y control.

CR2.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables:

- Estado y presión del lubricante.
- Consumo de combustible.
- Temperatura y estado del refrigerante.
- Ruidos y vibraciones anormales.
- Parámetros del sistema de encendido.
- Datos suministrados por la central de gestión del motor,...

CR2.2 Los datos e informaciones que permiten la identificación de los fallos, se obtienen mediante el análisis de la documentación técnica y de otras posibles fuentes de información disponibles (banco de datos, estadísticas, ...).

CR2.3 De acuerdo con los síntomas presentados, se selecciona la documentación técnica y se determinan los procesos, métodos y equipos necesarios para realizar el diagnóstico.

CR2.4 La preparación, conexión y manejo de los equipos de diagnosis se realiza de acuerdo con las especificaciones dadas por los fabricantes de los mismos.

CR2.5 Los métodos, equipos y procedimientos empleados para realizar el diagnóstico se han aplicado o utilizado con una secuencia lógica.

CR2.6 Las desviaciones de las características de los componentes o sistemas se identifican con exactitud y se comparan con las referencias patrón, para identificar las causas que las producen.

CR2.7 La información suficiente y necesaria para emitir el diagnóstico se obtiene en el margen de tiempo establecido y se registra convenientemente.

CR2.8 Se analizan las posibles interacciones existentes entre los diferentes sistemas.

CR2.9 El diagnóstico contiene la información suficiente y necesaria para:

- Identificar inequívocamente las causas de la avería o fallo.
- Determinar el proceso de reparación.
- Establecer con exactitud el importe de la intervención.

CR2.10 El informe técnico relativo al diagnóstico realizado se emite, si es necesario, con la precisión requerida.

RP3: Determinar el proceso de intervención más adecuado al diagnóstico de motores y sus sistemas auxiliares, optimizando los recursos.

CR3.1 En el desarrollo del proceso de las operaciones que se van a realizar, se determinan los materiales y medios para llevarlas a cabo.

CR3.2 La secuenciación de las operaciones determinadas para el mantenimiento permite la solución adecuada, optimizando el tiempo de la intervención.

CR3.3 El desarrollo del método se ajusta a la normativa legal vigente y no provoca situaciones de riesgo a personas y medios.

CR3.4 El proceso de reparación conjuga adecuadamente las normas del fabricante.

RP4: Supervisar las operaciones que se van a realizar en los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, dando respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo de los procesos de mantenimiento.

CR4.1 La información técnica y la normativa legal necesaria para la resolución de problemas se selecciona en los casos que impliquen utilizar procedimientos no totalmente definidos (transformaciones opcionales...).



CR4.2 La documentación técnica relativa a la operación, equipos e instalaciones, se analiza e interpreta, en los casos necesarios.

CR4.3 La utilización de nuevos materiales o piezas de recambio cuando se hayan introducido nuevos procesos de reparación o modificaciones en las existentes, se determina respetando la normativa vigente

CR4.4 En los procesos de mantenimiento de motores, se realizan las intervenciones puntuales necesarias para la resolución de contingencias que se puedan presentar.

RP5: Realizar pruebas a motores y sistemas o conjuntos del vehículo, para conseguir su óptimo funcionamiento.

CR5.1 El sistema de pruebas del motor se prepara, conectando y calibrando todos los sistemas auxiliares del mismo, dejándolo a punto para su posterior utilización.

CR5.2 El funcionamiento óptimo del motor o componente que hay que comprobar, se obtiene corrigiendo y ajustando los parámetros durante las pruebas realizadas en el banco.

CR5.3 La corrección y ajuste de parámetros en los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos gobernados electrónicamente, así como en los elementos de los mismos, restituye la funcionalidad establecida.

RP6: Verificar el correcto funcionamiento del motor, consiguiendo el nivel de calidad establecido, la satisfacción de las demandas del cliente y el cumplimiento de la normativa vigente.

CR6.1 Las distintas pruebas de motores y sus sistemas auxiliares dentro de su campo de actuación, se efectúan de acuerdo con las especificaciones técnicas.

CR6.2 Las transformaciones y/o modificaciones que se han realizado en el motor y sus sistemas auxiliares se ajustan a la normativa legal y a los criterios del cliente.

CR6.3 Cuando se observa en las distintas pruebas que no se cumple algún requisito técnico, legal o demanda del cliente, se verifica y/o realizan los ajustes necesarios.

CR6.4 En los casos necesarios, se verifica el correcto funcionamiento del motor y sus sistemas auxiliares por medio de una prueba final.

CR6.5 Las condiciones de limpieza interna y externa del vehículo, se verifica que se ajustan a las formas y maneras del buen hacer profesional.

CR6.6 Con la intervención realizada, se consigue el acuerdo y/o satisfacción del cliente.

#### Contexto profesional

#### Medios de producción

Banco de diagnóstico de motores, lectores de códigos, analizador de gases, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, banco de pruebas de motores Diesel, banco de potencia, comprobador de carburadores, polímetros, osciloscopios, manómetros, equipos específicos para comprobación de sistemas de control electrónico, herramienta específica y de metrología, motores...

#### Productos y resultados

Procesos, métodos y procedimientos para el mantenimiento preventivo, predictivo, y correctivo, diagnóstico y verificación de motores y sus sistemas auxiliares. Ajuste y control de parámetros y manejo de equipos. Desarrollo del proceso.

#### 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 4

Denominación: GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y LA LOGÍSTICA ASOCIADA, ATENDIENDO A CRITERIOS DE EFICACIA, SEGURIDAD Y CALIDAD.

Nivel: 3

Código: UC0137\_3

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Gestionar la recepción de vehículos, atendiendo a los clientes, aplicando las técnicas y ejecutando las operaciones involucradas en la misma.

CR1.1 En la diagnosis previa se precisa el problema, quedando éste convenientemente reflejado en la orden de reparación.

CR1.2 La fecha de entrega del vehículo se determina según la disponibilidad de horas del taller.

CR1.3 El cliente es informado en todo momento de la situación de su vehículo, causas de la avería, alcance de la misma, costes, nuevas averías detectadas al realizar la reparación,...

CR1.4 La entrega del vehículo se realiza, tras un control de calidad, que asegure la correcta realización de la reparación y/o modificación, así como las ausencias de desperfectos, limpieza,...

CR1.5 Se procura la satisfacción del cliente, atendiéndole correcta y adecuadamente, dando una buena imagen de la empresa.

CR1.6 El archivo de clientes se mantiene actualizado siendo informados oportunamente de las revisiones periódicas programadas de sus vehículos.

CR1.7 En la descripción de las averías o daños para realizar la tasación y/o presupuesto, se determinan de forma detallada y precisa, los elementos, subconjuntos o conjuntos que hay que sustituir o reparar, reflejándolo en la documentación pertinente.

CR1.8 La evaluación cuantitativa del coste se realiza utilizando adecuadamente la documentación necesaria (tablas, baremos, guías, etc...).

CR1.9 La tasación es realizada asumiendo la responsabilidad profesional y legal que implica.

CR1.10 En el presupuesto figura de forma concisa y clara la descripción completa de las operaciones que hay que realizar, utilizando para ello documentación y terminología, propia del sector.

CR1.11 En la confección del presupuesto, se tienen en cuenta todas las variables que intervienen, quedando reflejados con exactitud los costes totales.

RP2: Definir procesos de mantenimiento en el taller, o en su caso, introducir modificaciones en los existentes, con el fin de alcanzar los objetivos marcados por la empresa, teniendo en cuenta los recursos humanos y medios disponibles, así como los criterios de calidad establecidos.

CR2.1 El proceso actual objeto de estudio para su mejora, se selecciona, utilizando para ello, toda la documentación oportuna disponible, y realizando un examen de la misma, utilizando las técnicas apropiadas en cada caso.

CR2.2 El nuevo proceso como práctica normal, se implanta realizando los ajustes necesarios en el mismo para su total operatividad

CR2.3 Estableciendo inspecciones periódicas se realiza un seguimiento del proceso, a fin de detectar posibles desviaciones.

CR2.4 Los objetivos que se deben conseguir en el taller se identifican con el plan de actuación.

CR2.5 El plan de actuación se revisa sistemáticamente incorporando modificaciones, de organización o de nuevos procesos que permitan optimizar los recursos disponibles.

RP3: Determinar los tiempos de reparación mediante un estudio del proceso, con el fin de obtener la productividad fijada por la empresa, asegurando que se obtiene la calidad prescrita por el fabricante.

CR3.1 La parte del proceso, o proceso completo que hay que medir, se selecciona registrando con precisión los tiempos productivos e improductivos, en las condiciones existentes en ese momento.

CR3.2 El análisis de tiempos se realiza exclusivamente con sistemas objetivos (cronometraje, tiempos predeterminados,...).

CR3.3 Los tiempos improductivos se eliminan mediante un examen minucioso, sin que esto conduzca a un aumento de fatiga del operario o se infrinjan normas de seguridad.

CR3.4 La aplicación de los nuevos tiempos, permite establecer el valor de la unidad de trabajo, obteniendo índices fidedignos del rendimiento de la mano de obra.

CR3.5 Para cada intervención se utilizan los medios adecuados, asegurando que se respeta el proceso en todos los aspectos establecidos.

CR3.6 Establecido un nuevo método, se determina la formación necesaria para los operarios en la aplicación del mismo.

CR3.7 En cada intervención se respetan los estándares de calidad establecidos.

RP4: Programar las operaciones de mantenimiento en función de las cargas de trabajo, los recursos humanos, las instalaciones y equipos, programando las actuaciones y organizando el mantenimiento de instalaciones y equipos.

CR4.1 En la programación para la distribución del trabajo se tienen en cuenta, los condicionantes técnicos (medios disponibles, ergonomía de los mismos, estado de uso, ...), los humanos (formación del operario, destreza, ...), las condiciones ambientales (luz, ventilación, ...) así como las normas de seguridad exigibles.

CR4.2 Las diferentes operaciones son programadas para lograr el máximo rendimiento, de instalaciones y equipos.

CR4.3 Las intervenciones se programan, teniendo en cuenta criterios de prioridad, y disponiendo de alternativas ante cualquier desviación.

CR4.4 La organización del trabajo no provoca movimientos innecesarios de personas, medios o vehículos.

CR4.5 El plan de mantenimiento de instalaciones y equipos, se organiza cumpliendo las normas especificadas por los fabricantes de los mismos y tratando de optimizar costes y tiempos.

RP5: Definir e implantar un plan de mantenimiento para grandes flotas o introducir mejoras en el establecido, en función de las necesidades planteadas.

CR5.1 En el mantenimiento preventivo y predictivo de los vehículos se cumplen las indicaciones marcadas por el fabricante.

CR5.2 Las incidencias generadas por el ambiente o tipo de trabajo de los vehículos, frecuencia y periodicidad si existe, se registran para tener en cuenta en el plan de mantenimiento.

CR5.3 Las posibles variantes que hay que introducir en el mantenimiento preventivo debido a la especificidad del trabajo de la flota, se introducen en el plan de mantenimiento.

CR5.4 El plan de mantenimiento general, o las variaciones del existente, se establece teniendo en cuenta la capacidad productiva del taller y que hay que realizar el mantenimiento preventivo y el correctivo.

CR5.5 En la definición e implantación del plan de mantenimiento o variaciones del existente se tienen en cuenta los objetivos marcados por la empresa.

RP6: Gestionar el área de recambios, organizando la distribución física del almacén, controlando existencias y cumplimentando pedidos.

CR6.1 Según los criterios determinados por la empresa, se establece el mínimo de existencia de piezas, materiales o productos, controlando éstas y valorándolas.

CR6.2 Los pedidos se realizan en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contraste con el inventario, en función del «stock» mínimo establecido.

CR6.3 Las diferentes variables que influyen en la compra, (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega, ...) se analizan y se elige o aconseja aquel proveedor o suministrador, cuya oferta es la más favorable para la empresa.

CR6.4 Las revisiones del área de recambios, se efectúan periódicamente para detectar con prontitud el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario.

CR6.5 La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio o volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.

CR6.6 Los productos recibidos, en cantidad y calidad, se comprueba que coinciden con los reflejados en albaranes y en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede.

CR6.7 Manejando cualquier tipo de soporte de la información se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén.

RP7: Cumplir y hacer cumplir las normas de Seguridad Laboral en el trabajo, respondiendo en condiciones de emergencia.

CR7.1 Los planes de salud y seguridad laboral establecidos se ajustan a la ley de prevención de riesgos laborales.

CR7.2 Los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad laboral se identifican que se ajustan a la legislación vigente.

CR7.3 Para cada actuación se identifican los equipos y medios de seguridad más adecuados precisando que su uso y cuidado es el correcto.

CR7.4 Se vigila el cumplimiento de las normas de seguridad laboral, creando el ambiente necesario para su mantenimiento.

CR7.5 Las zonas de trabajo de su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad.

CR7.6 Ante una situación de emergencia se toman las medidas oportunas, avisando a quien corresponda.

CR7.7 De la emergencia ocurrida se informa debidamente a otras instancias, y en su caso se analizan las causas, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición.

RP8: Realizar una correcta gestión medioambiental de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento y/o reparación de vehículos.

CR8.1 A los procesos de mantenimiento se aplica la normativa básica que regula la gestión de residuos.

CR8.2 Los diferentes tipos de residuos se clasifican teniendo en cuenta su peligrosidad, toxicidad e impacto ambiental.

CR8.3 El proceso de la gestión de residuos se organiza a través de gestores autorizados.

CR8.4 Los diferentes residuos se almacenan respetando la normativa vigente, y aplicando los sistemas de control.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Documentación técnica, documentación administrativa, tablas de tiempos, manuales de despiece, albaranes, notas de pedidos. Fichas de mantenimiento de vehículos. Informes emitidos por los conductores de vehículos de flota. Aplicaciones informáticas de gestión de talleres y de tasación y peritación.

### Productos y resultados

Control de tiempos. Ratios de gestión. Control de entradas y salidas de almacén. Análisis de necesidades, recursos y capacidades. Atender correctamente al cliente y analizar sus necesidades presentes y futuras. Realizar los trámites administrativos y de gestión de taller y almacén, aplicando la normativa legal.

Emitir valoraciones y peritaciones de reparación..., programando el mantenimiento de grandes flotas. Gestión del capital humano. Implantación de un plan de formación y evaluación de los resultados. Involucrar al personal con los objetivos de la empresa. Motivar al personal para alcanzar el fin común. Evitar o en su caso tratar de solucionar los conflictos laborales. Técnicas de negociación. Toma de decisiones. Planificación de la distribución del trabajo.

### Información utilizada o generada

Tarifarios oficiales, precios de recambios, baremos de reparación y pintado. Herramientas de valoración informatizadas. Manuales de logística y de gestión. Programas y sistemas de gestión específicos, o bien aquellos particulares de los diversos fabricantes de automóviles. Normativa de Seguridad, Salud Laboral y de impacto medioambiental. Legislación vigente.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: SISTEMAS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD

Código: MF0138\_3



C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al mantenimiento de vehículos.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones, aplicando las técnicas adecuadas, tales como diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando el método especificado.
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas eléctrico/electrónicos de alumbrado, señalización, maniobra, seguridad y confortabilidad de vehículos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos, de seguridad y confortabilidad.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios para cada sistema en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en las unidades de control y determinar los parámetros a controlar.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y sistemas.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería sus consecuencias y posibles perturbaciones en otros sistemas.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

## Contenidos

1. Técnicas de diagnóstico para localización de averías
  - Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.

2. Utilización y manejo de equipos de diagnosis
  - Equipos de control y diagnosis, protocolo EOBD.
  - Estaciones de reciclaje, carga y diagnosis de equipos de aire acondicionado y climatización, fundamentos técnicos, análisis de la información.
  - Bancos de ensayo de alternadores y motores de arranque, conexionado, pruebas a realizar y valoración de las mismas.
  - Manejo de los equipos de diagnosis
    - Consulta de datos.
    - Extracción de datos y volcado a papel o a otros soportes.
    - Análisis e interpretación de información extraída de las unidades de control.
    - Memoria de averías, consulta, interpretación y borrado, averías esporádicas y permanentes.



3. Diagnóstico del sistema de arranque y carga.
  - Diagnosticar el motor de arranque.
  - Comprobaciones del circuito de arranque.
  - Diagnosticar el circuito de carga y batería.
  - Comprobaciones del alternador.
  - Aparatos de diagnóstico del motor de arranque y alternador, banco de pruebas, pinza amperimétrica, polímetro, prueba de aislamiento de las bobinas, analizador de baterías.
  
4. Diagnóstico del sistema de alumbrado, maniobra y señalización:
  - Comprobaciones esenciales de los circuitos eléctricos.
  - Regulación automática de altura de faros.
  - Sistemas de alumbrado por lámpara de descarga y led.
  - Aparatos de comprobación del sistema de alumbrado y señalización.
  - Chequeo de las unidades de control.
  
5. Diagnóstico del sistema de climatización del vehículo.
  - Comprobaciones del circuito eléctrico y electrónico.
  - Detectores de fugas.
  - Equipos de diagnóstico del sistema frigorífico, manómetros, termómetros, control del recalentamiento y subenfriamiento.
  - Diagnóstico del circuito frigorífico, compresor, válvula de expansión y tubo calibrado, evaporador, condensador, ventiladores y compuertas.
  
6. Diagnóstico de los sistemas de seguridad y confortabilidad del vehículo.
  - Comprobaciones en los circuitos eléctricos y controles electrónicos.
  - Red de carrocería.
  - Diagnóstico de las redes de comunicación y de sus interrelaciones.
  - Diagnóstico de ayudas a la conducción y sistemas de seguridad.
  - Diagnóstico de los cuadros de instrumentos y displays.
  - Red de infotainment/multimedia.
  
7. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje:
  - Procesos establecidos por el fabricante.
  - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.

## UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE INTERVENCIÓN, PRUEBAS Y VERIFICACIONES EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE VEHÍCULOS

Código: UF1526

Duración: 60 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener los equipos de diagnóstico, equipamiento de taller, herramientas y utillaje, empleados comúnmente en los talleres.

CE1.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE1.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos y en los motores térmicos.

CE1.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE1.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE1.5 Garantizar que los equipos y utillajes a emplear son los adecuados y cumplen con los requisitos necesarios para obtener la calidad precisa.

CE1.6 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C2: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE2.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los distintos sistemas y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE2.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE2.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE2.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C3: Verificar el correcto funcionamiento de todos los sistemas y elementos eléctricos y electrónicos del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE3.1 Verificar el funcionamiento de los sistemas de alumbrado, señalización y maniobra y que cumplen con los requisitos inherentes a su aplicación y diseño.

CE3.2 Elegir el espacio dedicado a la prueba de alumbrado y los equipos, comprobación del haz de luz de alumbrado, verificar que reúne las cualidades y especificaciones técnicas.

CE3.3 Realizar las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de climatización y aire acondicionado y verificar que las prestaciones son las que se especifican en el manual técnico.

CE3.4 Comprobar que las posibles transformaciones, nuevas instalaciones o instalación de accesorios realizadas en alguno de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, se ajustan a la normativa legal, se adaptan a las especificaciones del fabricante y cumplen las expectativas solicitadas.

CE3.5 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, en cada caso, que los parámetros y valores a controlar en las unidades de control de los sistemas eléctricos y electrónicos tratados quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE3.6 Borrar las averías registradas en las unidades de control de sistema de alumbrado y señalización, climatización, air-bag...y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

## Contenidos

1. Mantenimiento de los aparatos de medición y equipos de diagnosis
  - Mantenimiento de los aparatos y equipos de diagnosis, calibrado y revisiones periódicas.
  - Procesos de calibrado de los equipos de medición y control de calidad de los mismos.
  - Controles de par de apriete en llaves dinamométricas y elementos de ajuste.
  - Calibrado y control de termómetros y manómetros de los equipos de aire acondicionado.
  - Requerimientos técnicos de los equipos y aparatos de diagnosis.
2. Utilización, manejo y actualización del Software de taller
  - Software de equipos de diagnosis. Instalación y recomposiciones informáticas.
  - Extracción de documentos y esquemas de circuitos eléctricos.
  - Software de Recambios y Almacenes de Piezas. Instalación y manejo.
  - Disposiciones de repuestos con esquemas de despiece.
  - Software de Gestión de Taller: Gestión del histórico de vehículos.
  - Tasaciones de tiempo y materiales.
  - Bases de datos de clientes, vehículos, operaciones, tiempos, artículos y operarios.
3. Supervisión de los procesos de intervención
  - Supervisión de las áreas de trabajo.
  - Supervisión de los equipos y herramientas.
  - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
  - Supervisión de las modificaciones.

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

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 DE TRANSMISIÓN DE FUERZA Y TRENES DE RODAJE

Código: MF0139\_3

CE1.2 Para los sistemas de frenos con control electrónico de accionamiento ABS, ESP, HBA, EDS, EBD, MSR, ASR, (denominaciones comerciales que pueden variar según el fabricante), y demás sistemas que actúan directa o indirectamente en los frenos del vehículo.

- Describir el funcionamiento de los sistemas y sus especificaciones técnicas.
- Sobre el esquema hidráulico, clasificar los componentes, diferenciar los circuitos y los elementos de control de cada circuito.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje, estableciendo las particularidades del sistema respecto de los frenos convencionales.

CE1.3 Enumerar los ajustes y medidas a verificar en los sistemas de frenos, explicando la forma de realizarlos y los equipos a emplear.

- Especificar los puntos de control de la instalación de frenos según su diseño, distribución de la fuerza de frenado y servoasistencia.
- Definir los aparatos de verificación y control de las presiones de los circuitos.

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al sistema de frenos.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas: diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas de frenos convencionales, servoasistencia y bloques electrohidráulicos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas de frenos.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en los frenos de un vehículo.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control ABS, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y circuitos, hidráulicos y neumáticos.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear, comprobadores de distribución de frenada, manómetros hidráulicos y neumáticos, frenómetros.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas de frenos.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.3 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.4 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de frenos y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de frenos del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar el funcionamiento de los frenos de servicio y de estacionamiento en el frenómetro.

CE7.2 Comprobar el distribuidor de frenada y verificar las presiones.

CE7.3 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, la correcta activación del sistema ABS y que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en la unidad de control ABS y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Sistemas de frenado

#### – Hidráulica del vehículo:

- Magnitudes y unidades, conceptos y fórmulas.
- Tipos de motores y bombas.
- Válvulas de distribución, reguladoras y limitadoras de presión.
- Cilindros y acumuladores, accionamientos hidrostáticos.

- Tipos de instalaciones en función del suministro de energía.
  - Tipos de instalaciones en función de la estructura y disposición del sistema.
  - Sistema de freno de servicio, auxiliar, de estacionamiento, continuo, con control electrónico (ABS, ESP, HBA; MSR, ASR, EDS, EBD, ART).
  - El proceso de frenado, fuerzas y pares, tiempos de respuesta.
  - Requisitos de la instalación de frenos, directiva UE71/320 CEE y normativa ECE13.
  - Características de los elementos de fricción y de los líquidos de frenos
2. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de frenado
- Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
3. Diagnóstico del sistema de frenos.
- Diagnosticar el sistema de frenos, sus subsistemas y componentes.
  - Comprobaciones del circuito hidráulico, verificación de presiones, del distribuidor de frenada y proceso de purga.
  - Diagnóstico del sistema electrohidráulico de frenos, chequeo unidades de control, control de parámetros de los sensores y activación de los actuadores, particularidades del proceso de purga.
  - Aparatos de control del sistema de frenos, banco de pruebas frenómetro.
4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.
- Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención:
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN.

Código: UF1528

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP 4 en lo relativo a Sistemas de Suspensión y Dirección.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de suspensión y dirección del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes con los procesos de mantenimiento de los mismos y su interrelación.

CE1.1 En los sistemas de suspensión:

- Describir el conjunto de sistemas y elementos que forman la suspensión de un vehículo.
- Enumerar y explicar los distintos tipos básicos que se pueden presentar en la ejecución de la suspensión
- Describir sus componentes, su función y la disposición, ya sean ejes rígidos, semirrígidos o suspensión individual analizando las variaciones en función del tipo de vehículo.
- Analizar y comparar cada uno de los datos cinemáticos que determinan la posición de las ruedas.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los componentes de la suspensión: elementos elásticos, amortiguadores y articulaciones, enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso.

CE1.2 Para los sistemas de dirección:

- Explicar los distintos tipos de dirección según el origen de la fuerza aplicada.
- Describir los elementos que componen una instalación de dirección y su función, dibujar un esquema básico de una dirección de cremallera y de una sin fin y aclarar sus particularidades cinemáticas.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje y montaje de los elementos de la dirección, estableciendo las particularidades respecto de la fuerza de asistencia.

CE1.3 Para los neumáticos

- Describir los tipos de neumáticos, sus exigencias y características.
- Explicar los códigos para identificar neumáticos.
- Detallar los procedimientos y operaciones de desmontaje y montaje de los neumáticos y su equilibrado.

CE1.4 Enumerar los ajustes y medidas a verificar en las instalaciones de dirección y en los sistemas de suspensión, explicando la forma de realizarlos y los equipos a emplear.

- Especificar los puntos de reglaje según su tipo y características de diseño para obtener las cotas especificadas.
- Definir los aparatos y equipos necesarios para el ajuste de los sistemas de dirección y suspensión y sus elementos, alineadores, equilibradoras, reglas y accesorios.



C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas a los sistemas de dirección y suspensión.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a los sistemas de dirección, suspensión y neumáticos.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en el funcionamiento de los sistemas de dirección y suspensión.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en los sistemas de dirección y suspensión de un vehículo.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control de una dirección electrohidráulica o electromecánica, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.5 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear, alineadores de dirección, desmontadores de muelles y otros elementos elásticos, desmontadoras y equilibradoras de ruedas.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas de dirección y suspensión.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.5 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de frenos y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento del tren de rodaje del vehículo, suspensión y dirección, y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar la eficacia de la suspensión, de los elementos elásticos y de los amortiguadores, la ausencia de ruidos y holguras.

CE7.2 Evaluar las cualidades de la dirección y el centrado del volante.

CE7.3 Comprobar la servoasistencia de la dirección, en sistemas electrohidráulicos o electromecánicos, verificar con las pruebas y equipos oportunos que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en las unidades de control y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Sistemas de suspensión y dirección:

- Tipos de oscilaciones y sus efectos.
- Amortiguadores de oscilaciones, características y tipos
- Elementos elásticos de la suspensión, tipos, características y aplicaciones más comunes.
- Cinemática de la suspensión:
  - Convergencia.
  - Tramo de avance y ángulo de avance.
  - Radio de pivotamiento.
  - Ángulo de caída.
  - Salida de la rueda.
  - Directiva 92/62/CE.
- Sistemas de suspensión regulados y suspensiones activas.
- Requerimientos para las instalaciones de dirección, Directiva Europea 70/311/CEE.
- Tipos constructivos del sistema de dirección, direcciones de cremallera y sin fin (por bolas, tornillo, husillo)
- Tipos de direcciones según su fuerza de accionamiento:
  - Sistemas de dirección por fuerza muscular.
  - Sistemas de dirección por fuerza externa.
  - Sistemas de dirección asistida, hidráulicas, electrohidráulicas, eléctricas y electromecánicas.

- Ruedas y Neumáticos:
  - Tipos de llantas y su fijación, nomenclatura de la llanta.
  - Identificación de neumáticos, Normativa Europea ECE 30.
  - Cualidades de transmisión de esfuerzos de los neumáticos.
- 2. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de suspensión y dirección
  - Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
- 3. Diagnóstico de los sistemas de dirección y suspensión.
  - Diagnosticar los sistemas de dirección y suspensión, sus subsistemas y componentes.
  - Comprobaciones del mecanismo de dirección, verificación de rotulas y articulaciones, presiones y circuito hidráulico, ausencia de holguras, alineación de la dirección, geometría del giro.
  - Diagnóstico del sistema de suspensión, comprobación de la cinemática de la suspensión, control de presiones en suspensiones neumáticas e hidráulicas, verificaciones en elementos elásticos, amortiguadores, rotulas y articulaciones chequeo unidades de control, control de parámetros de los sensores y de actuadores.
  - Aparatos de control de los sistemas de dirección y suspensión, alineador del tren de rodaje.
- 4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención.
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.

## UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE FUERZA.

Código: UF1529

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP 4 en lo relativo a Sistemas de Transmisión.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de transmisión de fuerza del vehículo, para relacionar la funcionalidad de los distintos componentes, con los procesos de mantenimiento de los mismos.

CE1.1 En los mecanismos de embrague:

- Describir el conjunto de elementos que forman el mecanismo de embrague de fricción y los distintos tipos de accionamiento, por cable, hidráulico o eléctrico.
- Explicar el funcionamiento del convertidor hidrodinámico de par, sus componentes y su función.
- Explicar y ordenar las operaciones de desmontaje y montaje de los elementos del mecanismo de embrague, enumerar las precauciones y posibles complicaciones que pueden acaecer en el proceso, así como los ajustes precisos y los equipos necesarios.

CE1.2 Para los cambios automáticos y manuales:

- Describir las funciones de la caja de cambios manual, el proceso de sincronizado, el mecanismo de mando y enclavamiento y el cálculo de las distintas relaciones de marcha en función de las características del motor.
- Sobre el esquema de una caja de cambios automática determinar las distintas relaciones de cambio en función del accionamiento o no de los frenos y embragues de la caja y la desmultiplicación obtenida.
- Desarrollar el esquema de mando electrohidráulico de la caja de cambios

C2: Analizar técnicas de diagnóstico, para la localización de averías, aplicándolas al sistema de transmisión.

CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.

CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.

- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones.
- Gestionar la recogida de datos e informaciones complementarias, aplicando las técnicas adecuadas (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos (AAS), análisis por Modos de Fallos y Efectos (AMFE).
- Analizar el problema planteado, utilizando técnicas para ordenar la información y averiguar las causas.

CE2.3 Aplicar el análisis sistemático de problemas a las cajas de cambio manuales y automáticas.

C3: Diagnosticar posibles averías representativas en los sistemas que componen la transmisión de fuerza del vehículo.

CE3.1 Seleccionar la documentación técnica, manuales y equipos necesarios en ejemplos prácticos de averías reales o provocadas en las cajas de cambio, embragues y diferenciales.

CE3.2 Consultar, con los equipos de diagnóstico adecuados, las averías que puedan haber quedado registradas en la unidad de control de los cambios manuales automatizados y en los automáticos, determinar los parámetros a controlar y su relevancia.

CE3.3 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico.

CE3.4 Identificar y señalar los puntos de verificación y medición pertinentes para los distintos parámetros y circuitos, hidráulicos y neumáticos en las cajas de cambio.

CE3.5 Dirigir y controlar la realización y obtención de resultados en las pruebas realizadas y valorar los resultados obtenidos.

CE3.6 Precisar la causa de la avería y sus consecuencias para la seguridad del vehículo.

C4: Aplicar las técnicas oportunas para organizar los procesos de intervención en las reparaciones.

CE4.1 Determinar el proceso de ejecución de tareas en función de la calidad requerida y de las prescripciones del fabricante.

CE4.2 Organizar el proceso de intervención atendiendo a la optimización de la ejecución y asignar trabajos y tareas.

CE4.3 Disponer los medios y materiales necesarios para prever y evitar paradas y retrasos durante el proceso.

CE4.4 Elaborar presupuestos y tasaciones con los medios apropiados y realizar el seguimiento de los costos de todo el proceso.

C5: Explicar el uso y mantenimiento de utillajes, equipos y de los materiales a emplear.

CE5.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE5.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los distintos mecanismos del sistema de transmisión.

CE5.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE5.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE5.5 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C6: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE6.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los sistemas de transmisión y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE6.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE6.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE6.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C7: Verificar el correcto funcionamiento de los mecanismos del sistema de transmisión del vehículo y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE7.1 Verificar el funcionamiento del embrague, sus holguras y suavidad en el proceso de embrague y desembrague, realizar una prueba de resbalamiento.

CE7.2 Comprobar el correcto funcionamiento de la caja de cambios manual, el engrane y enclavamiento de todas las relaciones y la ausencia de ruidos y vibraciones.

CE7.3 Verificar con las pruebas y equipos oportunos, el funcionamiento de la caja de cambios automática y que los parámetros y valores a controlar quedan dentro de las especificaciones técnicas.

CE7.4 Borrar las averías registradas en la unidad de control de la caja automática y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

CE7.5 Calcular el costo total del proceso de intervención, materiales y mano de obra y comprobar las posibles variaciones con el presupuesto inicial y analizar las causas.

CE7.6 Elaborar informes técnicos y archivarlos debidamente.

## Contenidos

### 1. Mecanismos de embrague y cajas de cambio

- Esfuerzos desarrollados en el acoplamiento del embrague:
  - Coeficiente de adherencia.
  - Fuerza de acoplamiento.
  - Presión superficial específica.
- Embragues de fricción de discos secos, húmedos, automáticos y centrífugos.
- El convertidor hidrodinámico de par, elementos y funciones de los mismos, el convertidor Trilok, convertidor con embrague de anulación.
- Cajas de cambio manuales:
  - Función y necesidad de la caja de cambios, la relación de transmisión.
  - Calculo de las distintas relaciones en función de las prestaciones del motor.
  - Sistemas de fijación y enclavamiento.
  - Mecanismos de sincronización, tipos de sincronizadores.
  - Cajas de cambio manuales automatizadas.
  - Lubricantes para las cajas de cambio manuales.

- Cajas de cambio automáticas:
  - Engranajes epicicloidales, relaciones de transmisión de los engranajes epicicloidales, sistema Ravigneaux.
  - Acoplamiento de las distintas relaciones, embragues, frenos y rueda libre.
  - Sistema de accionamiento hidráulico y electrohidráulico, control electrónico de la caja de cambios automática.
  - Cajas de cambio de doble embrague y cajas de cambio sin escalones CVT.
  - Lubricantes para cajas de cambio automáticas, ATF.
- 2. El mecanismo diferencial y las transmisiones.
  - Montaje y ajuste del grupo piñón-corona.
  - Diferenciales simples y controlados, mecanismos de bloqueo de diferencial.
  - Tracción a las cuatro ruedas conectable y permanente, diferencial Torsen
  - Crucetas, juntas homocinéticas y articulaciones de los árboles transmisión.
- 3. Técnicas de diagnóstico para localización de averías en los sistemas de transmisión de fuerzas
  - Definiciones de avería, disfunción y problema.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Técnicas de recogida de datos y método para ordenar la información.
  - Diagnóstico del sistema transmisión:
    - Comprobaciones de los distintos tipos de embrague y su accionamiento.
    - Diagnóstico del convertidor hidrodinámico.
    - Diagnóstico de la caja de cambios manual, sincronizados, cojinetes, piñones y mecanismos de selección de marchas y enclavamientos.
    - Diagnóstico de la caja de cambios automática, embragues y frenos de discos húmedos, engranajes epicicloidales, sistema hidráulico y electrónico de control.
    - Diagnóstico del sistema de transmisión, arboles, semiejes, juntas homocinéticas, crucetas y articulaciones, el mecanismo diferencial y el grupo cónico.
- 4. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.
  - Supervisión de los procesos de intervención:
    - Supervisión de las áreas de trabajo.
    - Supervisión de los equipos y herramientas.
    - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
    - Supervisión de las modificaciones.





Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Analizar los motores térmicos de ciclo Otto y Diesel y sus sistemas auxiliares.
- CE1.1 Analizar la estructura del motor térmico de combustión interna, el diagrama de rendimiento, las formas constructivas, el equilibrado de masas y establecer comparaciones empíricas entre motores Otto y Diesel.
- CE1.2 Analizar los materiales empleados en la fabricación de los motores térmicos., sus propiedades y ejemplos de aplicación.
- Materiales de fundición y acero.
  - Metales no féreos, metales pesados y metales sinterizados.
  - Materiales cerámicos
- CE1.3 Describir la tribología y sus conceptos, los tipos de desgaste y los métodos para reducir el mismo.
- CE1.4 Explicar los procesos de corrosión y los métodos de protección contra la corrosión.
- CE1.5 Describir los sistemas de lubricación y refrigeración:
- Las características y propiedades de los aceites lubricantes y líquidos refrigerantes de motores y sus especificaciones.
  - Sobre un esquema de circuito de lubricación a presión complejo, definir todos sus componentes y la función de cada uno de ellos.
  - Sobre un esquema de circuito de refrigeración cerrado, localizar todos los componentes y explicar su función.
- CE1.6 Sobre un vehículo con sistema de alimentación de gasolina de un motor Otto:
- Enumerar y describir los sensores y los actuadores del sistema y su función.
  - Dibujar un esquema del circuito de combustible, explicando la misión de cada uno de sus componentes.
  - Interpretar el circuito eléctrico del sistema diferenciando sus partes.
  - Localizar sobre el vehículo los distintos sistemas anticontaminación, catalizador de tres vías, sondas lambda y trampa NOx, detallando sus partes, el elemento contaminante que trata y como lo hace.
- CE1.7 Sobre un vehículo con sistema de alimentación Diesel de inyección directa sobrealimentado por turbocompresor:
- Enumerar y describir los sensores y los actuadores del sistema y su función.
  - Dibujar un esquema del circuito de combustible, explicando la misión de cada uno de sus componentes.
  - Interpretar el circuito eléctrico del sistema diferenciando sus partes.
  - Describir el sistema de sobrealimentación, señalar sus elementos y su sistema de regulación.
  - Localizar sobre el vehículo los distintos sistemas anticontaminación, EGR, catalizador de oxidación y filtro de partículas, detallando sus partes, el elemento contaminante que trata y como lo hace.
- C2: Analizar técnicas de diagnosis, para la localización de averías, aplicándolas al mantenimiento de vehículos.
- CE2.1 Describir las técnicas de diagnóstico que comúnmente se emplean en la localización de averías.
- CE2.2 En supuestos prácticos de resolución de averías, reales o simuladas de conjuntos o mecanismos, plantear un análisis sistemático del problema.
- Definir el problema, consiguiendo enunciar de una forma precisa el mismo, mediante una separación clara entre hechos y suposiciones, aplicando las





5. Procesos de intervención en las reparaciones: recursos humanos, técnicos y costos.
  - Plan de actuación basado en la diagnosis de averías y problemas.
  - Procesos de intervención para el desmontaje y montaje.
    - Procesos establecidos por el fabricante.
    - Adaptación de los procesos y mejoras de los procesos.
  - Organización de espacios, maquinaria, herramientas y recambios.
  - Cualificación técnica de los operarios para cada proceso.
  - Documentación técnica necesaria para los procesos.
  - Manejo de paquetes de software con los procesos de intervención de los fabricantes.
  - Elaboración de presupuestos, control de las unidades de tiempo empleadas.
  - Herramientas informáticas de control de la mano de obra y facturación.
  - Seguimientos de costos, gestión de albaranes y control del almacén.

## UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE PROCESOS DE INTERVENCIÓN, PRUEBAS Y VERIFICACIONES EN LOS MOTORES TÉRMICOS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

Código: UF1531

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4, RP5 y RP6.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener los equipos de diagnosis, equipamiento de taller, herramientas y utillaje, empleados comúnmente en los talleres.

CE1.1 Aplicar y hacer cumplir las normas de uso en medios y equipos así como las de seguridad personal y medioambiental.

CE1.2 Interpretar los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y utillajes, aprender su funcionamiento y las aplicaciones en los sistemas eléctricos y electrónicos y en los motores térmicos.

CE1.3 Explicar las precauciones y principales riesgos a contemplar en el manejo de los distintos equipos y utillajes.

CE1.4 Controlar el mantenimiento de los equipos y verificar que cumplen con los requisitos de calidad impuestos por el fabricante.

CE1.5 Garantizar que los equipos y utillajes a emplear son los adecuados y cumplen con los requisitos necesarios para obtener la calidad precisa.

CE1.6 Comprobar que todos los medios que lo requieran han pasado sus respectivas revisiones periódicas y se pueden emplear sin riesgos para las personas, los materiales y el medioambiente.

C2: Supervisar los procesos de intervención, optimizando los recursos humanos y materiales.

CE2.1 Determinar las capacidades del personal a su cargo para acometer las operaciones en los distintos sistemas y obtener la calidad prevista por el fabricante.

CE2.2 Examinar los nuevos materiales y componentes a montar en el vehículo y asegurarse de que son los adecuados para el sistema y de que se montan correctamente.

CE2.3 Controlar los puntos clave o de especial dificultad dentro de los distintos sistemas durante el proceso, prestando especial atención a los que representen un posible riesgo para las personas, el medioambiente o los materiales.

CE2.4 Comprobar que durante todo el proceso se sigue la secuencia de operaciones determinada por el fabricante.

C3: Verificar el correcto funcionamiento del motor térmico y valorar los costos de materiales y mano de obra de todo el proceso.

CE3.1 Comprobar el calado y estado general de la distribución y realizar la prueba de compresión en cada uno de los cilindros del motor térmico.

CE3.2 Verificar el funcionamiento del motor, comprobar la temperatura de funcionamiento, la presión del lubricante, la ausencia de fugas y vibraciones o ruidos anómalos.

CE3.3 Comprobar la composición de los gases de escape en motores de ciclo Otto y Diesel:

- Verificar que estas no solo se ajustan a las prescripciones legales comunitarias, sino que además están dentro de las marcadas por el fabricante.
- En los motores Otto verificar el catalizador y las sondas lambda.
- En los motores Diesel el filtro de partículas y el sistema EGR.

CE3.4 Verificar con los equipos oportunos, la presión de sobrealimentación del turbocompresor y el funcionamiento de su sistema de regulación.

CE3.5 Borrar las averías registradas en la unidad de control del motor y verificar que están no vuelven a aparecer después de la prueba.

#### Contenidos

1. Mantenimiento de los aparatos de medición y equipos de diagnosis .
  - Mantenimiento de los aparatos y equipos de diagnosis, calibrado y revisiones periódicas.
  - Control de calidad y especificaciones técnicas.
  - Procesos de calibrado de los equipos de medición y control de calidad de los mismos.
  - Controles de par de apriete en llaves dinamométricas y elementos de ajuste.
  - Calibrado y control de termómetros y manómetros de los equipos de aire acondicionado.
  - Requerimientos técnicos de los equipos y aparatos de diagnosis.
2. Utilización, manejo y actualización del Software de taller.
  - Software de equipos de diagnosis. Instalación y recomposiciones informáticas.
  - Extracción de documentos y esquemas de circuitos eléctricos.
  - Software de Recambios y Almacenes de Piezas. Instalación y manejo.
  - Disposiciones de repuestos con esquemas de despiece.
  - Software de Gestión de Taller: Gestión del histórico de vehículos.
  - Tasaciones de tiempo y materiales.
  - Bases de datos de clientes, vehículos, operaciones, tiempos, artículos y operarios.
3. Supervisión de los procesos de intervención.
  - Supervisión de las áreas de trabajo.
  - Supervisión de los equipos y herramientas.
  - Supervisión de los puntos clave de los procesos.
  - Supervisión de las modificaciones.





## Contenidos

1. Planes de mantenimiento
  - Técnicas de análisis de tiempo.
  - Sistemas de tiempo predeterminado.
  - Técnicas de valoración de la actividad.
  - Técnicas de estudio de desplazamiento de operarios.
  - Métodos de trabajo y movimientos.
  
2. Distribución del trabajo
  - Planes de distribución del trabajo.
  - Clases de mantenimiento: predictivo, correctivo y preventivo.
  - Cargas de trabajo.
  - Tipos y documentos.





- CE5.7 Describir las instalaciones y equipamientos necesarios para la gestión de los residuos al taller.
- CE5.8 Gestionar la recogida selectiva de los residuos.

C6: Elaborar planes de calidad para el funcionamiento de un taller relacionando la eficacia de gestión, el grado de satisfacción del servicio y el impacto ambiental con la aplicación de la normativa establecida.

- CE6.1 Describir las normas para certificación de calidad y gestión ambiental a los talleres de mantenimiento de vehículos.
- CE6.2 Describir los procesos de certificación, auditoría y post-auditoría.
- CE6.3 Establecer los indicadores para valorar la calidad de los procesos de gestión ambiental y satisfacción del cliente.
- CE6.4 Determinar el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la calidad conseguida en los procesos que se realizan en el taller.
- CE6.5 Establecer el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la eficacia en la gestión ambiental.
- CE6.6 Desarrollar el procedimiento para efectuar una auditoría interna que permita determinar la satisfacción del cliente.
- CE6.7 Describir un plan de mejora de la calidad y satisfacción del cliente.

## Contenidos

1. Atención al cliente
  - Comunicación con el cliente. Informaciones previas y en la reparación.
  - Protocolo de recepción y entrega de vehículos.
  - Software de gestión de talleres:
    - Programas de elaboración de presupuestos.
    - Programas de gestión de órdenes de trabajo y su valoración.
    - Programas de clientes y vehículos.
2. Organización de la sección de recambios
  - Inventarios.
  - Valoración de existencias.
  - Tipos de almacén y su organización física.
  - Protección y conservación de las mercancías.
  - Programas informáticos de gestión de almacén.
3. Gestión de compras
  - Métodos de suministros de piezas, consumibles y maquinaria.
  - Variables de compra: calidad, precios, descuentos, plazos de entrega.
  - Relaciones con los proveedores.
  - Programas informáticos de gestión de compras.
4. Elaboración de documentación técnica
  - Hojas de trabajo: Toma de datos.
  - Distribución de cargas de trabajo.
  - Programas informáticos para la gestión del taller.
  - Programas informáticos para la elaboración de presupuestos:
    - Valoración de daños producidos por accidentes.
    - Introducción de datos en programas informáticos.
    - Elaboración de presupuestos.
5. Gestión de residuos
  - Clasificación y almacenamiento de residuos según características de peligrosidad. Tratamiento y recogida de residuos.



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	Nº de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1259	50	20
Unidad formativa 2 – UF1260	50	20
Unidad formativa 3 – UF0917	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 es transversal, por lo que se puede 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 DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL ÁREA DE ELECTROMECAÁNICA

Código: MP0327

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Acometer la recepción y entrega del vehículo en trato directo con el cliente, bajo la supervisión del asesor comercial o recepcionista.

CE1.1 Atender el teléfono y acordar las citas con los clientes planificando los pasos de taller de manera eficiente.

CE1.2 Cumplimentar la orden de trabajo, registrando la información aportada por el cliente y posibles síntomas, actualizando el archivo histórico y estableciendo la fecha y hora de entrega del vehículo.

CE1.3 Comprobar que se han colocado, por parte del personal responsable, los elementos de protección y cuidado del vehículo.

CE1.4 Elaborar un presupuesto previo de la reparación en función de la prediagnosia establecida en base a los datos registrado en la recepción del vehículo, informando al cliente en tiempo y forma.

CE1.5 Informar al cliente del estado de la reparación, de la gravedad de las anomalías y de las posibles desviaciones del presupuesto previo.

CE1.6 Entregar el vehículo, verificando la pulcritud y limpieza del mismo, explicando al detalle las operaciones realizadas, la facturación y la garantía de la reparación, ciñéndose rigurosamente a los protocolos marcados por la empresa

C2: Colaborar en la diagnosis de averías de vehículos en circunstancias reales con el jefe de taller o el especialista del área en cuestión.

CE2.1 Participar activamente en el proceso de diagnosis, seleccionando la documentación y consultando los equipos de diagnosis.

CE2.2 Realizar el proceso y la secuenciación lógica de las operaciones de diagnosis de la avería.

CE2.3 Analizar y valorar los datos obtenidos estableciendo una causa u origen de la avería.

CE2.4 Contrastar con el especialista responsable las conclusiones obtenidas en el proceso de diagnosis y la causa u origen real de la avería.

C3: Elaborar planes de mantenimiento de flotas de vehículos y optimizar los existentes, aprovechando al máximo los recursos existentes en la empresa y las cargas de trabajo, con la supervisión del jefe de taller.

CE3.1 Realizar curvas de frecuencia de actividades y planning's de distribución de trabajo, utilizando técnicas de análisis de tiempos y las tarificaciones propias de la empresa.

CE3.2 Interpretar los planes de mantenimiento de vehículos y flotas, optimizándolo en función de las incidencias y tiempos de parada de los vehículos y los recursos del taller.

CE3.3 Determinar los procesos de ejecución de las operaciones en función de los recursos del taller, de la disponibilidad de los recambios y de la calidad requerida.

CE3.4 Participar en la elaboración de los planes de formación del personal técnico.

C4: Supervisar todo el proceso de reparación del vehículo y verificar el resultado obtenido reportando cualquier incidencia o anomalía al jefe de taller.

CE4.1 Comprobar que todos los equipos y medios a utilizar en el proceso han pasado las revisiones pertinentes y pueden ser utilizados sin riesgo, informando en caso contrario al jefe de taller.

CE4.2 Supervisar las operaciones, solucionando posibles contingencias aplicando los procedimientos técnicos preconizados por el fabricante y la normativa de calidad.

CE4.3 Utilizar y comprobar que se utilizan de manera adecuada los equipos y utillaje del taller por parte de los técnicos.

CE4.4 Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas reparados, realizando las pruebas pertinentes bajo la supervisión del jefe de taller o colaborar en las mismas si estas han de ser ejecutadas imperativamente por el propio jefe de taller (prueba en carretera).

CE4.5 Preparar el vehículo para ser entregado al cliente, supervisando el estado de limpieza y el borrado de la memoria de averías, confeccionar la factura final.

C5 Gestionar los repuestos en colaboración con el jefe de Recambios.

CE5.1 Determinar el stock necesario en almacén en función de las distintas variables para los repuestos más usuales.

CE5.2 Manejar los ficheros de clientes y proveedores, actualizando los mismos y familiarizándose con el software empleado.

CE5.3 Realizar un inventario, según disponibilidad del área, teniendo en cuenta todas las posibles variables.

CE5.4 Comprender y adaptarse a la planificación y distribución física del almacén evaluándola y aportando posibles mejoras.

CE5.5 Participar en la elaboración de pedidos y en la posterior recepción, colocación y salida del almacén.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

1. Proceso de recepción y entrega del vehículo.
  - Complimentación de las ordenes de trabajo.
  - Planificación del área de recepción, distribución del trabajo, programación de citas recepción y entrega.
  - Elaboración de presupuestos, cuantificación de los repuestos y de las unidades de tiempo de mano de obra.
  - Atención al cliente en la recepción y entrega del vehículo.
  - Inspección en los distintos puntos del vehículo.
  
2. Procesos de diagnóstico y localización de averías.
  - Aplicación práctica de las técnicas de diagnóstico.
  - Proceso de análisis de averías (diagramas causa-efecto, análisis por Árbol de Fallos, análisis por Modos de Fallos y Efectos).
  - Recogida de datos y clasificación de la información.
  - Interpretación de la información recogida de las diferentes unidades de control.
  - Comprobaciones necesarias para confirmar la diagnosis, verificación del la avería, alcance y cuantificación de la misma.

- Planificación y programación de la formación y reciclaje del personal técnico.
  - Aplicación de la normativa legal sobre garantía de la reparación.
4. Mantenimiento y utilización de los equipos y medios de reparación y diagnóstico.
- Mantenimiento y actualización de equipos informáticos, de reparación y de diagnóstico.
  - Implantación de la normativa de calidad norma ISO 9000.
  - Verificación de la reparación y pruebas necesarias.
  - Elaboración de informes técnicos.
5. Gestión del área de recambios.
- Utilización del soporte informático de gestión de almacén.
  - Programación de compras y control de stocks.
  - Clasificación e inventariado de los materiales.
  - Tratamiento y control de la documentación: albaranes, hojas de pedido, presupuestos, facturas de compra y de venta, facturas rectificativas, periódicas y recurrentes, recibos, tickets etc.
6. 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
MF0138_3: Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0139_3: Sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0140_3: Motores térmicos y sus sistemas auxiliares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
MF0137_3: Gestión y logística en el mantenimiento 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> </ul>	2 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	M3	M4
Aula de gestión. . . . .	X	X	X	X
Taller de automoción . . . . .	X	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>

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de automoción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos con motores de gasolina y diesel 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 y habilitación de una superficie nivelada.</li> <li>- Nivel laser.</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, micrometros interior y exterior, alexómetros, base magnética y reloj comparador.</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>- Alineador de dirección.</li> <li>- Banco de pruebas de motores de arranque y alternadores.</li> <li>- PC con software de gestión de taller y almacén.</li> <li>- Manuales técnicos de los vehículos y sistemas presentes en el taller.</li> <li>- Bases de datos técnicos en soporte informático.</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 diesel.</li> <li>- Comprobador de caudal sobrante de inyectores Common Rail.</li> <li>- Equipo de reciclado y carga de aire acondicionado.</li> <li>- Detector de fugas de aire acondicionado.</li> <li>- Herramientas propias de reparación de circuitos de aire acondicionado</li> <li>- Útiles de comprobación y desactivación de air bag.</li> <li>- Lámparas portátiles.</li> <li>- Osciloscopio adaptado automoción.</li> <li>- Multímetro.</li> <li>- Pinza amperimétrica</li> <li>- Comprobador de tensión por led's.</li> <li>- Pistola manual de presión/vacio Mityvac.</li> <li>- Maleta con adaptadores de verificación para toda clase de conexiones.</li> <li>- Equipo de comprobación de la presión hidráulica con adaptadores.</li> <li>- Utillaje para el calado de distribución de los motores.</li> <li>- Extractores de poleas y ruedas dentadas.</li> <li>- Extractores de precámaras.</li> <li>- Extractores de rotulas.</li> <li>- Extractor de muelles suspensión Mac Pherson</li> <li>- Útiles de desmontaje y montaje de cojinetes de rueda</li> <li>- Dinamómetros.</li> <li>- Equipo de retracción de émbolos de pinzas de freno.</li> <li>- Equipo de renovación y reciclaje de líquido de frenos.</li> </ul>

