

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**8119** *Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención y los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional (espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia), previa consulta a las comunidades autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional cuando proceda.

Así, el presente real decreto, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Política Territorial.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 16 de abril de 2010,

DISPONGO:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, contenida en el Real Decreto 1649/1994, de 22 de julio.

## CAPÍTULO II

### Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

#### Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Electromecánica de Vehículos Automóviles.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

#### Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

#### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones de mantenimiento, montaje de accesorios y transformaciones en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática y electricidad del sector de automoción, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.
- b) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.
- c) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- d) Reparar conjuntos, subconjuntos y elementos de los sistemas eléctricos-electrónicos del vehículo, utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- e) Sustituir y ajustar elementos de los sistemas de suspensión y dirección.
- f) Reparar los sistemas de transmisión de fuerzas y frenado aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- g) Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.
- h) Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.
- i) Cumplir con los objetivos de la empresa, colaborando con el equipo de trabajo y actuando con los principios de responsabilidad y tolerancia.
- j) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- l) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- m) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- n) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- ñ) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos TMV197\_2 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

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

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

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

- b) Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares TMV048\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0132\_2: Mantener el motor térmico.

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

- c) Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles TMV047\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0130\_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión.

UC0131\_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos.

## Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Las personas con este perfil profesional ejercen su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de automóviles, motocicletas y vehículos pesados.

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

Empresas fabricantes de vehículos y componentes.

Empresas dedicadas a la inspección técnica de vehículos.

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

Empresas ubicadas en otros sectores productivos donde se realicen trabajos de mantenimiento de electromecánica (grupos electrógenos, cintas transportadoras movidas con motor de explosión, entre otros).

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

Electronicista de vehículos.

Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción.

Mecánico de automóviles.

Electricista de automóviles.

Electromecánico de automóviles.

Mecánico de motores y sus sistemas auxiliares de automóviles y motocicletas.

Reparador sistemas neumáticos e hidráulicos.

Reparador sistemas de transmisión y frenos.

Reparador sistemas de dirección y suspensión.

Operario de ITV.

Instalador de accesorios en vehículos.

Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

Electromecánico de motocicletas.

Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnosis.

## Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, señala una evolución hacia la utilización de nuevos materiales (nuevas aleaciones, materiales compuestos, entre otros) que constituirán los motores y elementos del área de electromecánica, con una reducción de peso, lo que redundará en un consumo más racional de los vehículos y una menor contaminación, la utilización de nuevos elementos electrónicos e informáticos que gobernarán los sistemas de los vehículos y, en muchos casos, sustituirán a elementos mecánicos.

b) La progresiva implantación de nuevos motores alimentados por combustibles que no serán derivados del petróleo, siendo en muchos casos de los denominados híbridos (con combustibles alternativos) y eléctricos. El cambio de velocidades será sustituido por variadores de velocidad automáticos.

c) La utilización de equipos más sofisticados que permitirán mayor precisión en los trabajos de reparación, diagnosis y verificación en el área de electromecánica.

d) La aplicación de nuevas normas en la seguridad activa y pasiva de los vehículos dará lugar a un aumento en los niveles de calidad exigidos en el mantenimiento, determinando una actividad más rigurosa para su control, basada en la comprensión y aplicación adecuada de las normas de calidad específicas.

e) Las estructuras empresariales se modernizarán, produciéndose un incremento considerable de las inversiones destinadas a la adquisición de bienes de equipo, con una importante renovación e implantación de maquinaria.

f) Desarrollo de los planes de seguridad en los talleres con la aplicación de la normativa de seguridad, prevención y protección ambiental así como su adaptación al tratamiento y gestión de residuos y agentes contaminantes y mayor exigencia en su aplicación y cumplimiento.

### CAPÍTULO III

#### Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

##### Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar la información y, en general, todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica para seleccionar el proceso de reparación.
- b) Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.
- c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.
- d) Realizar los croquis y los cálculos necesarios para efectuar operaciones de mantenimiento.
- e) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnosis, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.
- f) Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
- g) Aplicar las leyes más relevantes de la electricidad en el cálculo y definición de circuitos eléctrico-electrónicos de vehículos para proceder a su reparación y montaje.
- h) Relacionar los elementos que constituyen los trenes de rodaje, frenos, dirección y suspensión con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
- i) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas del vehículo para proceder a su mantenimiento y reparación.
- j) Analizar el funcionamiento de las centralitas electrónicas y la información que suministran, efectuando la recarga, extracción de datos y reseteo de las mismas para obtener información necesaria en el mantenimiento.
- k) Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.
- l) Analizar y describir los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- m) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- n) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- ñ) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el Anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

b) Son los que a continuación se relacionan:

0452 Motores.

0453 Sistemas auxiliares del motor.

0454 Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.

0455 Sistemas de transmisión y frenado.

0456 Sistemas de carga y arranque.

0457 Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.

0458 Sistemas de seguridad y confortabilidad.

0260 Mecanizado básico.

0459 Formación y orientación laboral.

0460 Empresa e iniciativa emprendedora.

0461 Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A) de este real decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el anexo III B) del presente real decreto.

3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparte los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

## CAPÍTULO IV

### **Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia**

#### Artículo 13. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título que se establece en este real decreto son las que se indican en el anexo IV.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y acredite la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 15. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo V B) de este real decreto.

Disposición adicional primera. *Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. *Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. *Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles establecido en el presente real decreto:

- a) Técnico Auxiliar en Mecánica del Automóvil, rama Automoción.
- b) Técnico Auxiliar en Mecánica (Aeronaves), rama Automoción.
- c) Técnico Auxiliar en Electricidad del Automóvil, rama Automoción.
- d) Técnico Auxiliar Mecánico del Automóvil, rama Automoción.
- e) Técnico Auxiliar Mecánico y Electricista de Motocicletas, rama Automoción.

2. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, establecido por el Real Decreto 1649/1994, de 22 de julio, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles establecido en el presente real decreto.

3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 y 2 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

El título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros públicos del ámbito territorial de la Administración convocante y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un periodo mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos.

2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición transitoria única. *Aplicabilidad de otras normas.*

1. Hasta que sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1649/1994, de 22 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, el currículo correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 1664/1994, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

1. Queda derogado el Real Decreto 1649/1994, de 22 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos y las correspondientes enseñanzas mínimas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Queda derogado el Real Decreto 1664/1994, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución. Se exceptúa del carácter de norma básica el artículo 13.2.

Disposición final segunda. *Implantación del nuevo currículo.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2011/2012. No obstante, podrán anticipar al año académico 2010/2011 la implantación de este ciclo formativo.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 16 de abril de 2010.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación,  
ÁNGEL GABILONDO PUJOL

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

#### Módulo Profesional: Motores.

Código: 0452

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y cuatro tiempos interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos, con la función que cumplen.
- b) Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.
- c) Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.
- d) Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores.
- e) Se han determinado los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores.
- f) Se han seleccionado las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.

2. Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores, enumerando sus componentes y los parámetros de los mismos.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores e identificado los parámetros de los mismos.
- d) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.
- e) Se han secuenciado las operaciones que se van a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.
- f) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

3. Localiza averías en los motores térmicos y en sus sistemas de lubricación y refrigeración relacionando sus síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica correspondiente y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.

- b) Se han seleccionado los medios y equipos, realizando la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.
- c) Se ha comprobado que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- d) Se han verificado los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
- e) Se ha verificado el estado del lubricante, comprobando que mantiene las características de uso determinadas.
- f) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

4. Mantiene motores térmicos interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los distintos componentes del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- d) Se ha verificado el estado de las piezas comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- e) Se ha comprobado que la cilindrada y relación de compresión se corresponde con las especificaciones técnicas.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

5. Mantiene los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- d) Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanquidad del circuito de refrigeración.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.

- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.
6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**Duración: 120 horas.**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:

- Componentes de los motores térmicos.
- Ciclos termodinámicos de los motores.
- Diagramas teóricos y prácticos de los motores.
- Características, constitución y funcionamiento de los motores.
- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.

Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación:

- Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor.
- Componentes del sistema de lubricación y función que realizan cada uno de ellos.
- Componentes del sistema de refrigeración y función que realizan cada uno de ellos.
- Juntas y selladores utilizados en los motores.
- Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen.

- Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

Mantenimiento de los motores térmicos:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

## Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener motores térmicos de dos y cuatro tiempos y sus sistemas de lubricación y refrigeración.

La función de mantenimiento de motores térmicos y sus sistemas de lubricación y refrigeración incluye aspectos como:

- Manejo de equipos y documentación técnica.
- Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de lubricación y refrigeración.
- Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos.
- Ajuste, control y medición de parámetros.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reparación y mantenimiento de motores térmicos de vehículos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), i), k), l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), g), i), j), y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El funcionamiento de los motores térmicos.
- Los procesos de diagnosis de motores térmicos.

- La elección de métodos de reparación.
- La ejecución de reparaciones de motores.
- La verificación y control de la reparación.

**Módulo Profesional: Sistemas auxiliares del motor.**  
**Código: 0453**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
  - b) Se han identificado los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.
  - c) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
  - d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
  - e) Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
  - f) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.
  - g) Se han secuenciado las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.
  - h) Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.
2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo Diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores Diesel.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores Diesel.
- c) Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación Diesel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores Diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección Diesel.
- f) Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores Diesel.
- g) Se han seleccionado los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.

- h) Se han interpretado las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor Diesel: arranque en frío, pos calentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.
3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
  - b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
  - c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
  - d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
  - e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
  - f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
  - g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
  - h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
  - i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
  - j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de encendido y alimentación del motor.
  - b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
  - c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
  - d) Se ha verificado el estado de los componentes.
  - e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
  - f) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.
  - g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
  - h) Se han aplicado las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.
  - i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.
5. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Diesel interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación Diesel.

- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
  - c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
  - d) Se ha verificado el estado de los componentes.
  - e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
  - f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
  - g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección Diesel.
  - h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
  - i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y de protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.
6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo Diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las características de los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- c) Se han descrito las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- d) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- f) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.
- h) Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- j) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.

**Duración: 130 horas**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto:

- Combustibles utilizados y sus características.
- Sistemas de admisión y de escape.
- Sistemas de encendido.

- Elementos de los sistemas de alimentación de combustible de los motores de ciclo Otto.
- Parámetros característicos de los sistemas de alimentación.

Caracterización de sistemas auxiliares de los motores Diesel:

- Combustibles utilizados en los motores Diesel.
- Tipos y características de los sistemas de alimentación Diesel.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación Diesel.
- Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
- Sensores, actuadores y unidades de gestión.
- Sistemas de arranque en frío de los motores Diesel.

Localización de averías de los sistemas auxiliares de los motores térmicos:

- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Diagramas guiados de diagnóstico.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo de equipos de diagnóstico.
- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
- Sistemas autodiagnóstico.

Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto:

- Interpretación de documentación técnica.
- Uso y puesta a punto de equipos y medios.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Parámetros a ajustar en los sistemas.
- Procesos de adaptación y reprogramación de los componentes electrónicos.
- Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los sistemas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor de ciclo Diesel:

- Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores Diesel.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
- Sustitución y ajuste de inyectores.
- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección Diesel.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y Diesel:

- Turbocompresores, compresores: Constitución y funcionamiento.
- Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado.
- Procesos de desmontaje y montaje.
- Diagnóstico y reparación.
- Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
- Residuos de la combustión.

- Sistemas de depuración de gases.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ajustar y mantener los sistemas auxiliares del motor de gasolina, GLP y Diesel.

Incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Ajuste de parámetros de los sistemas auxiliares del motor.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de los motores.
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas auxiliares.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), i), j), k), l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), g), y h), del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo e interpretación de los datos suministrados por los equipos de diagnóstico.
- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Reparación de los componentes y sistemas auxiliares del motor.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.

### **Módulo Profesional: Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.**

**Código: 0454**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Determina las cargas transmitidas por los elementos actuadores de sistemas hidráulicos y neumáticos, analizando las leyes físicas que los gobiernan.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las características de los fluidos empleados en los circuitos.
- b) Se han identificado las magnitudes y unidades de medida más usuales empleadas, en hidráulica y neumática.
- c) Se han aplicado los principios básicos de la física al estudio del comportamiento de los fluidos.
- d) Se han estimado las pérdidas de carga que se producen en la transmisión de fuerza mediante fluidos.

- e) Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete.
  - f) Se han seleccionado las características de funcionamiento de los principales elementos hidráulicos y neumáticos.
  - g) Se ha interpretado la simbología de elementos y esquemas utilizada en los circuitos de fluidos.
  - h) Se ha interpretado el funcionamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos en el circuito al que pertenecen.
  - i) Se han relacionado las magnitudes del circuito con las cargas transmitidas.
2. Monta circuitos de fluidos relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el esquema del circuito utilizando simbología normalizada.
  - b) Se ha interpretado el funcionamiento del circuito.
  - c) Se ha realizado el montaje de los elementos que constituyen el circuito, sobre panel.
  - d) Se han comprobado las funciones de las cartas electrónicas asociadas al circuito con los equipos adecuados.
  - e) Se ha realizado el ajuste de parámetros utilizando documentación técnica.
  - f) Se han efectuado las medidas de parámetros y verificado que coinciden con las especificaciones de montaje.
  - g) Se ha obtenido la caída de presión en la instalación, mediante ábacos y tablas.
  - h) Se ha comprobado la estanqueidad y operatividad del circuito siguiendo procedimientos establecidos.
  - i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de suspensión y dirección, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los principios físicos a los que está sometido un vehículo con los trabajos y oscilaciones que se producen en los sistemas de suspensión y dirección.
- b) Se han relacionado las características y funcionamiento de los elementos de la suspensión con el tipo de la misma, al que pertenecen.
- c) Se han relacionado las características de funcionamiento de los elementos o mecanismos de dirección con el sistema al que pertenecen.
- d) Se ha relacionado la geometría de dirección con los principios cinemáticos que la justifican.
- e) Se han descrito la constitución y funcionamiento de los sistemas de orientación de ruedas traseras.
- f) Se han relacionado los elementos electrónicos empleados en los sistemas de suspensión y dirección con las funciones que realizan.
- g) Se han interpretado esquemas neumático/hidráulicos de distintos sistemas.
- h) Se han interpretado esquemas de funcionamiento electro-electrónico de los distintos sistemas.
- i) Se han interpretado las características de ruedas y neumáticos según su constitución.

4. Localiza averías en los sistemas de suspensión y dirección relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de averías.
- b) Se han empleado diagramas de localización de averías guiadas.
- c) Se ha comprobado la posible existencia de ruidos, deslizamientos o pérdidas de fluidos en los sistemas de suspensión y dirección.
- d) Se ha realizado la conexión y calibrado de las herramientas de prueba o medida.
- e) Se han medido valores de presiones hidráulicas y neumáticas.
- f) Se han comparado los valores de presión medidos con los reflejados en la documentación técnica.
- g) Se ha relacionado el desgaste de los neumáticos con las causas que lo producen.
- h) Se ha realizado la extracción de datos de las centralitas electrónicas para determinar la avería.
- i) Se han comparado los parámetros obtenidos de las centrales electrónicas con los facilitados en especificaciones técnicas.
- j) Se han determinado las piezas a reparar, ajustar o sustituir.
- k) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

5. Mantiene los sistemas de suspensiones convencionales y pilotadas interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para la actuación sobre los diferentes elementos.
- b) Se han realizado el desmontaje y montaje y la regulación de los elementos elásticos, aplicando las técnicas establecidas para cada sistema.
- c) Se han realizado el desmontaje y montaje y reglaje de los elementos de amortiguación, empleando las medidas de seguridad fijadas.
- d) Se ha realizado el mantenimiento de conducciones, válvulas y repartidores en función de su estado.
- e) Se ha realizado la carga de fluidos en el circuito y verificado las presiones de trabajo.
- f) Se ha realizado el reglaje de altura bajo vehículo.
- g) Se han aplicado los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.
- h) Se ha realizado la recarga de datos y borrado la memoria de averías de las centrales electrónicas.
- i) Se ha realizado el ajuste de parámetros a los valores especificados en la documentación técnica.
- j) Se ha verificado que las intervenciones realizadas restituyen la funcionalidad del sistema.

6. Mantiene los sistemas de direcciones convencionales y asistidas interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el equilibrado estático y dinámico del conjunto rueda-neumático.
  - b) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen el sistema de dirección.
  - c) Se han realizado cálculos de relaciones de transmisión en las direcciones desmontadas.
  - d) Se han respetado las medidas de seguridad y reglajes en el manejo de elementos de seguridad pasiva.
  - e) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica relacionada con el proceso de reparación y mantenimiento.
  - f) Se han seleccionado el equipo y las herramientas necesarias y realizado el calibrado de los mismos.
  - g) Se ha realizado el ajuste de los ángulos que forman la geometría de dirección.
  - h) Se ha comprobado la transmisión de esfuerzos a través de los elementos de mando.
  - i) Se ha comprobado que no existen ruidos anómalos en los sistemas intervenidos verificando que las intervenciones realizadas restituyen la funcionalidad requerida.
  - j) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
- d) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**Duración: 140 horas.**

**Contenidos básicos:**

Funcionamiento y características de los circuitos de fluidos:

- Fluidos: propiedades, magnitudes y unidades.
- Principios físicos de los fluidos: pérdidas de carga, rozamiento, golpe de ariete, entre otros.
- Transmisión de fuerza mediante fluidos.

- Estructura, función y aplicación de componentes.
- Simbología.

Montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos:

- Estructura de los circuitos (abierta y cerrada).
- Interpretación de esquemas.
- Aparatos de medida y control.
- Actuadores hidráulicos y neumáticos.
- Montaje y ajuste de elementos.
- Mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos.
- Procesos de actuación para resolución de averías.
- Estanquidad e impermeabilización de los circuitos.

Caracterización de los sistemas de suspensiones y direcciones:

- Principios físicos que actúan sobre el vehículo.
- Elementos de guiado y apoyo.
- Características, constitución y funcionamiento de distintos elementos.
- Tipos de suspensión: características, funcionamiento y constitución.
- Geometría de la dirección y principios cinemáticos.
- Mecanismos y mandos que integran las direcciones.
- Esquemas de funcionamiento.
- Ruedas y neumáticos, características, identificación y legislación aplicada.

Localización de averías en los sistemas de suspensión y dirección:

- Diagramas de diagnóstico de averías.
- Métodos guiados para la resolución de averías.
- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico.
- Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
- Procesos de actuación para resolución de averías.

Mantenimiento de los sistemas de suspensión:

- Técnicas de desmontaje y montaje de los elementos de suspensión.
- Precauciones y seguridad en el mantenimiento de los elementos de suspensión.
- Recarga de fluidos.
- Reglaje de los elementos de suspensión.
- Interpretación de documentación técnica y manuales de funcionamiento.
- Ajuste de parámetros.

Mantenimiento de los sistemas de dirección:

- Equilibrado estático y dinámico.
- Técnicas de desmontaje/montaje de los elementos de dirección.
- Cálculo de transmisión de movimiento.
- Alineado de dirección.
- Cotas de dirección: verificación y ajuste.
- Procesos de reparación y mantenimiento de los sistemas de dirección.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes al taller de electromecánica.
- Medios de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual o EPI.
- Señalización en el taller.
- Seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión ambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de suspensión y dirección devolviendo la operatividad prefijada.

La función de mantener los sistemas de suspensión y dirección incluye aspectos como:

- La interpretación de la documentación técnica.
- El manejo de los equipos de medida y diagnosis.
- El control e interpretación de parámetros.
- El desmontaje, sustitución y montaje de los elementos y sistemas.
- La comprobación de la operatividad final del sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reparación y mantenimiento de sistemas de suspensión y dirección.
- Reparación de sistemas neumáticos e hidráulicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), h), i), j), k) l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), e), g), y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La transmisión de fuerza mediante fluidos.
- La diagnosis, reparación y mantenimiento de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- La diagnosis, reparación y mantenimiento de los sistemas de suspensión y dirección.
- El manejo de equipos de diagnosis.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

### **Módulo Profesional: Sistemas de transmisión y frenado.**

**Código: 0455**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Caracteriza el funcionamiento del sistema de transmisión describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos de transmisión de fuerzas del vehículo.

- b) Se ha relacionado las fuerzas que intervienen en los sistemas de transmisión con el desplazamiento del vehículo.
  - c) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica.
  - d) Se han descrito las características de funcionamiento de los embragues, convertidores y sus sistemas de accionamiento.
  - e) Se ha relacionado la constitución de las cajas de cambio y variadores de velocidad del vehículo con sus características de funcionamiento.
  - f) Se ha descrito las características de funcionamiento de los diferenciales y elementos de transmisión del vehículo.
  - g) Se han identificado las funciones de los elementos de gestión electrónica y relacionado con la operatividad del sistema.
  - h) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.
2. Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el funcionamiento de los elementos que constituyen los circuitos de frenos con los sistemas de accionamiento de los mismos.
  - b) Se han calculado las fuerzas que actúan sobre las ruedas según el sistema de frenado utilizado.
  - c) Se han identificado los elementos y piezas del circuito de frenos sobre el vehículo.
  - d) Se han descrito las características de los sistemas de frenos del vehículo según su constitución.
  - e) Se han identificado las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos.
  - f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica.
  - g) Se ha interpretado la función de los elementos de gestión electrónica, y relacionado con la operatividad del sistema.
  - h) Se han valorado la actitud el interés y la motivación en el sector.
3. Localiza averías en los sistemas de transmisión y frenado relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.
- Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.
- Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

4. Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas del vehículo interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha efectuado la reparación de componentes o elementos de los sistemas de transmisión de fuerza.
- e) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos siguiendo especificaciones técnicas.
- f) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

5. Mantiene los sistemas de frenos interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha reparado el sistema de frenos asegurando la total ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos anómalos.
- e) Se ha verificado la estanquidad del circuito de frenos y la frenada efectiva, teniendo en cuenta normas técnicas y de protección ambiental.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros estáticos y dinámicos siguiendo especificaciones técnicas.
- g) Se han reparado los sistemas antibloqueo de ruedas y de control de tracción del vehículo.
- h) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- i) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

**Duración: 90 horas.**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de los sistemas de transmisión:

- Física de la transmisión del movimiento.
- Interpretación de documentación técnica.

- Embragues y convertidores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Cambios de velocidades: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Diferenciales y grupos reductores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

#### Caracterización de los sistemas de frenos:

- Física del frenado.
- Interpretación de documentación técnica.
- Sistemas de frenos de los vehículos: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.
- Sistemas antibloqueo de frenos.
- Sistema de control de tracción.
- Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión.

#### Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:

- Equipos de medición y control.
- Parámetros de funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

#### Mantenimiento del sistema de transmisión:

- Equipos de medición y control.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Procesos de reparación.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### Mantenimiento del sistema de frenos:

- Equipos de medición y control.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Procesos de reparación.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos de los vehículos.

La función de mantener los sistemas de transmisión y frenos de los vehículos, incluye aspectos como:

- Manejo de equipos.
- Localización de averías.
- Ajuste de parámetros estáticos y dinámicos.
- Procesos de desmontajes y montajes.

- Procesos de reparación.
- Verificación de la reparación efectuada.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), h), i), j), k), l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), f), g), y h), del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Principios físicos de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos de vehículos.
- El manejo de equipos de medida y control.
- El funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.
- El diagnóstico de averías.
- La realización de los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos.

**Módulo Profesional: Sistemas de carga y arranque.**  
**Código: 0456**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos en los vehículos, aplicando las leyes y reglas de la electricidad y el magnetismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las distintas magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.
  - b) Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y se ha realizado su representación.
  - c) Se han relacionado las características fundamentales de los semiconductores con su aplicación.
  - d) Se han clasificado los diferentes tipos de componentes electrónicos básicos utilizados.
  - e) Se han relacionado las características de los elementos pasivos utilizados con el funcionamiento del circuito.
  - f) Se ha descrito el fenómeno de transformación y rectificación de la corriente.
  - g) Se han descrito los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.
  - h) Se han identificado los sensores y actuadores más usuales y su aplicación en vehículos.
  - i) Se han identificado las aplicaciones más comunes en vehículos de conjuntos electrónicos básicos.
  - j) Se han enunciado los principios básicos de electrónica digital.
2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.
  - b) Se ha interpretado la documentación técnica de equipos y aparatos de medida.
  - c) Se han resuelto circuitos eléctricos de corriente continua.
  - d) Se han calibrado y ajustado los aparatos de medida.
  - e) Se han medido los parámetros de los circuitos determinando el conexionado del aparato.
  - f) Se han determinado y seleccionado las herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
  
  - g) Se han realizado distintos montajes de acumuladores y se ha efectuado su carga.
  - h) Se ha realizado el montaje de circuitos utilizando diferentes componentes.
  - i) Se ha verificado la funcionalidad de los circuitos montados.
  - j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.
3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de carga y arranque, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.
- a) Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.
  - b) Se han identificado las características de los elementos que componen el circuito de carga.
  - c) Se han localizado los elementos que componen los circuitos de carga en el vehículo.
  - d) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas de carga.
  - e) Se han descrito las características y constitución del circuito de arranque.
  - f) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que componen los circuitos de arranque.
  - g) Se han identificado los elementos que componen el circuito de arranque en el vehículo.
  - h) Se han identificado los parámetros a controlar en los sistemas de arranque.
4. Localiza averías de los circuitos de carga y arranque, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han identificado los síntomas provocados por la avería.
- c) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.
- d) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.
- e) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, vibraciones y deslizamientos.
- h) Se han determinado las causas que han provocado la avería.

- i) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
5. Mantiene el sistema de carga interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
  - b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
  - c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo procedimientos establecidos de trabajo.
  - d) Se han comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
  - e) Se han reparado elementos del sistema cuando sea factible su reparación.
  - f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
  - g) Se ha verificado tras las operaciones realizadas que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
  - h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.
6. Mantiene el sistema de arranque del vehículo, interpretando los procedimientos establecidos por los fabricantes, y aplicando sus especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado de los elementos determinando los que se deben reparar o sustituir.
- d) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje, y montaje de los conjuntos y elementos estipulada en el procedimiento..
- e) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos realizado el ajuste de parámetros.
- f) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida del sistema.
- g) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad personal y de protección ambiental.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

**Duración: 125 horas**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

- Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.
- Generación de corriente, efectos electromagnéticos.

- Rectificación de corriente.
- Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- Función de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores, y acumuladores entre otros.
- Identificación de las funciones lógicas básicas digitales.
- Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.

#### Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Interpretación y representación de esquemas.
- Resolución de circuitos en corriente continua.
- Características de los aparatos de medida más usuales.
- Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida.
- Características de los circuitos.
- Técnicas de montaje.
- Asociación de acumuladores eléctricos.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en el manejo de aparatos de medida y en el montaje de circuitos.

#### Caracterización de los sistemas de carga y arranque:

- Circuito de carga:
  - o Componentes.
  - o Constitución y características.
  - o Parámetros de funcionamiento
- Circuito de arranque:
  - o Componentes.
  - o Constitución y características.
  - o Parámetros de funcionamiento.

#### Localización de averías de los sistemas de carga y arranque:

- Interpretación de la documentación técnica del vehículo y de los equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y las causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.
- Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

#### Mantenimiento de los sistemas de carga:

- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Ajuste de parámetros en los sistemas.
- Procesos de mantenimiento de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de carga.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### Mantenimiento de los sistemas de arranque:

- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Ajuste de parámetros en los sistemas.

- Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos del sistema.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de arranque.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de carga y arranque de los vehículos.

Incluye aspectos como:

- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de carga y arranque.
- Manejo de aparatos de medida y control para el mantenimiento de los sistemas.
- Diagnóstico de los sistemas de carga y arranque.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Localización de las averías de los sistemas eléctricos de carga y arranque.
- Reparación y ajuste de los sistemas de carga y arranque.
- Instalación de nuevos equipos de carga y arranque.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), g), i), j), k) l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), g), y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Los fundamentos eléctricos y electrónicos.
- El manejo de equipos de medida y diagnosis.
- El funcionamiento de los sistemas eléctricos de carga y arranque.
- El diagnóstico de averías.
- Los procesos de mantenimiento de los sistemas.

### Módulo Profesional: Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.

Código: 0457

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce la funcionalidad y constitución de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos auxiliares y su ubicación en el vehículo.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.
- c) Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos eléctricos auxiliares.
- d) Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.

- e) Se han interpretado los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo su funcionalidad y los elementos que los componen.
  - f) Se han representado esquemas de los sistemas de alumbrado, maniobra, control, señalización, y otros sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.
2. Localiza averías de los sistemas eléctricos auxiliares, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria.
  - b) Se ha identificado en el vehículo el sistema o elemento que hay que comprobar.
  - c) Se ha preparado y calibrado el equipo de medida siguiendo las especificaciones técnicas.
  - d) Se ha conectado el equipo previa selección del punto de medida correcto.
  - e) Se han identificado las variaciones en el funcionamiento de los componentes y sus anomalías, relacionado la causa con el síntoma observado.
  - f) Se han obtenido los valores de las medidas asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.
  - g) Se han verificado las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.
  - h) Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.
  - i) Se han determinado los elementos a sustituir o reparar.
3. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.
  - b) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos auxiliares.
  - c) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas.
  - d) Se han sustituido y reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
  - e) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
  - f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
  - g) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.
  - h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento observando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
4. Monta nuevas instalaciones y realiza modificaciones en las existentes seleccionando los procedimientos, los materiales, componentes y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y normativa legal, relacionada con la modificación o nueva instalación,
  - b) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje determinando las secciones de conductores y los medios de protección.
  - c) Se ha calculado el consumo energético de la nueva instalación, determinando si puede ser asumido por el generador del vehículo.
  - d) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los accesorios y guarnecidos necesarios.
  - e) Se ha realizado la instalación y montaje del nuevo equipo o modificación siguiendo especificaciones.
  - f) Se ha determinado la fijación más adecuada a la carrocería para conseguir la ausencia de ruidos y deterioros.
  - g) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nueva instalación, comprobando que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.
  - h) Se han realizado las distintas operaciones observando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
5. Localiza averías en las redes de comunicación de datos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los principales dispositivos utilizados en las redes de comunicación, como los codificadores, multiplexores y transceptores, entre otros.
- b) Se han descrito las arquitecturas de las redes de comunicación de datos más usadas en los vehículos.
- c) Se han aplicado los protocolos de comunicación de las redes de transmisión de datos más usadas en vehículos.
- d) Se han identificado en el vehículo los elementos que hay que comprobar para la localización de las averías.
- e) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- f) Se han localizado averías en las redes de comunicación, utilizando los equipos necesarios y seleccionando el punto de medida.
- g) Se han realizado las operaciones necesarias para reparar averías en las redes de comunicación, siguiendo especificaciones técnicas.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

**Duración: 70 horas.**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de los circuitos eléctricos auxiliares:

- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: constitución y funcionamiento.

- Circuitos de información y control, ordenadores de abordó, cuadro de instrumentos:
  - o Circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.
  - o Constitución y funcionamiento.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas, control de velocidad, entre otros:
  - o Constitución y funcionamiento.
- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Legislación vigente.

Localización de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

- Técnicas de diagnosis guiadas.
- Interpretación de documentación técnica.
- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Manejo de equipos de diagnosis.
- Interpretación de parámetros.
- Técnicas de localización de averías.
- Sistemas auto diagnosis.

Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares:

- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: procesos de mantenimiento.
- Circuitos de información y control, ordenador de abordó, cuadro de instrumentos, entre otros:
  - o Mantenimiento.
  - o Borrado y actualización de mantenimientos.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas, entre otros:
  - o Mantenimiento.
  - o Ajuste de parámetros.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Montaje o modificaciones o nuevas instalaciones de circuitos eléctricos auxiliares:

- Interpretación de documentación técnica.
- Cálculo de la sección de conductores.
- Conexionado de conductores y cableados.
- Determinación de consumos.
- Procesos de montaje.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Mantenimiento de redes de comunicación de datos:

- Principios de electrónica digital y puertas lógicas.
- Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores y transceptores, entre otros.
- Arquitecturas de las redes de comunicación, características.
- Protocolos de comunicación.
- Diagnosis.
- Localización y reparación de averías.

**Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas eléctricos auxiliares de vehículos.

Incluye aspectos como:

- Interpretar documentación técnica.
- Diagnosticar averías.
- Realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Realizar el montaje de nuevas instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Modificaciones o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), g), i), j), k) l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), g), y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de documentación técnica.
- El funcionamiento de los sistemas eléctricos auxiliares.
- El manejo de los equipos de diagnosis.
- El mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- La modificación o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.
- Interpretación de la normativa vigente.

**Módulo Profesional: Sistemas de seguridad y confortabilidad.**

**Código: 0458**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Caracteriza la funcionalidad y constitución de los elementos que conforman los sistemas de seguridad y confortabilidad, describiendo su función en el conjunto al que pertenece.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de seguridad y confortabilidad.
- b) Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad según sus características.
- c) Se han relacionado el uso de los fluidos utilizados en los sistemas de aire acondicionado y climatización con sus propiedades.
- d) Se han seleccionado las normas de utilización de los fluidos de aire acondicionado y climatización.
- e) Se han seleccionado las normas que hay que aplicar en el manejo, almacenamiento y seguridad de los equipos con dispositivos pirotécnicos.
- f) Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas de audiovisuales.
- g) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento con los distintos sistemas.

- h) Se ha descrito el procedimiento que hay que utilizar en la recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.
2. Localiza averías en los sistemas de seguridad y confortabilidad relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
  - b) Se ha realizado un diagrama del proceso de diagnóstico de la avería.
  - c) Se ha seleccionado la documentación técnica y se ha relacionado la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.
  - d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando la puesta en servicio del aparato.
  - e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
  - f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
  - g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.
  - h) Se ha comprobado que no existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluido.
  - i) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
  - j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
3. Mantiene los sistemas de control de la temperatura del habitáculo, analizando y aplicando procesos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado, en la documentación técnica, los parámetros de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización.
  - b) Se ha realizado un esquema de secuenciación lógica de las operaciones a realizar.
  - c) Se han desmontado y montado componentes de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización.
  - d) Se han regulado los parámetros de funcionamiento de estos sistemas.
  - e) Se ha determinado la cantidad de refrigerante y lubricante necesarias para recargar el circuito.
  - f) Se ha realizado la recuperación y recarga del fluido refrigerante utilizando la estación de carga.
  - g) Se ha añadido colorante en la recarga de fluido refrigerante, para detectar fugas.
  - h) Se han verificado las presiones de trabajo así como la temperatura de salida del aire.
4. Mantiene las instalaciones y realiza el montaje de equipos audiovisuales, de comunicación y de confort, describiendo las técnicas de instalación y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han localizado los componentes de los sistemas audiovisuales, de comunicación y de confort en un vehículo, utilizando documentación del fabricante.
- b) Se ha comprobado la funcionalidad de las instalaciones de los sistemas.

- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria para la instalación de nuevos equipos en el vehículo.
  - d) Se ha efectuado un esquema previo de montaje de instalación del nuevo equipo.
  - e) Se han seleccionado los elementos del equipo a instalar y se han calculado las secciones de los conductores.
  - f) Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.
  - g) Se ha realizado el montaje de los distintos componentes del sistema.
  - h) Se ha verificado su funcionamiento utilizando equipos de comprobación.
  - i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
5. Mantiene los sistemas de seguridad de las personas y del propio vehículo, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han localizado en un vehículo los elementos que componen los sistemas de seguridad.
  - b) Se ha interpretado el esquema de funcionamiento de los sistemas de seguridad.
  - c) Se ha desmontado, verificado y montado los componentes de los sistemas de seguridad.
  - d) Se han leído y borrado los códigos de avería de airbag y pretensor de cinturón de seguridad con equipo de diagnóstico.
  - e) Se ha determinado el grado de protección de una alarma observando sus características técnicas.
  - f) Se ha instalado un sistema de alarma en un vehículo realizando previamente un esquema con la ubicación de los componentes y su interconexión eléctrica.
  - g) Se ha comprobado la interrelación entre los distintos sistemas.
  - h) Se han reprogramado y codificado los componentes de los sistemas de seguridad.
  - i) Se ha realizado el ajuste de parámetros y verificado el correcto funcionamiento.
6. Sustituye lunas y elementos auxiliares de la carrocería describiendo los procedimientos de sustitución y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito distintos tipos de carrocería y su constitución general.
- b) Se han desmontado y montado guarnecidos y elementos auxiliares de puertas utilizando manuales de taller y documentación técnica.
- c) Se ha desmontado, verificado y montado el conjunto de cerradura de un vehículo.
- d) Se ha ajustado el anclaje de cierre de la puerta.
- e) Se han clasificado los tipos de lunas relacionándolas con su constitución y montaje.
- f) Se han identificado las lunas por su simbología grabada.
- g) Se han seleccionado las herramientas adecuadas para la extracción y montaje de una luna según sus características.
- h) Se ha procedido a la extracción y montaje de una luna calzada y otra pegada, empleando los procedimientos establecidos.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

7. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en el manejo y almacenamiento de los sistemas pirotécnicos.

**Duración: 70 horas.**

**Contenidos básicos:**

Caracterización de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

- Identificación y localización de los elementos de los sistemas.
- Características y funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad.
- Gases utilizados en la climatización.
- Normas de manejo y almacenamiento de equipos con dispositivos pirotécnicos.
- Esquemas de instalación de los sistemas.
- Parámetros de funcionamiento.

Localización de averías de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

- Interpretación de documentación técnica.
- Equipos y medios de medición, control y diagnosis.
- Técnicas de recogida de datos e información.
- Interpretación de parámetros.
- Localización de averías a partir de la toma de parámetros.
- Plan de actuación de resolución de problemas.

Mantenimiento de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización:

- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Equipos, herramientas y útiles.
- Procesos de desmontaje y montaje de componentes de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización.
- Mantenimiento de componentes.
- Verificación de presiones y temperaturas.

- Estación de carga y recuperación del fluido refrigerante.
- Normas de uso en equipos.

Instalación y mantenimiento de los sistemas audiovisuales, de comunicación y de confort:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Esquemas de montaje de equipos audiovisuales y de comunicación.
- Procesos de instalación de nuevos equipos.
- Legislación aplicable.
- Procesos de mantenimiento de circuitos de los sistemas de confort.
- Verificación de los sistemas.
- Procesos de desmontaje y montaje de componentes de los sistemas de confort.

Mantenimiento de los sistemas de seguridad de las personas y del vehículo:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Equipos, herramientas y útiles.
- Procesos de desmontaje, montaje y verificación de cinturón, pretensor, airbag entre otros.
- Instalación de alarmas para el vehículo.
- Programación de llaves.
- Normas de uso en equipos.
- Procesos de recarga de datos.

Sustitución de elementos auxiliares de la carrocería y lunas:

- Interpretación de documentación técnica.
- Tipos y componentes de la carrocería.
- Tipos de uniones desmontables en la carrocería.
- Procesos de desmontaje de guarnecidos y elementos auxiliares.
- Herramientas para lunas y elementos auxiliares de la carrocería.
- Lunas empleadas en el vehículo. Tipos.
- Procesos de desmontaje y montaje de lunas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de lunas.
- Seguridad en el manejo de equipos pirotécnicos.

### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de sustituir y reparar los sistemas de seguridad y confortabilidad de un vehículo.

Incluye aspectos como:

- Interpretar los esquemas eléctricos y de montaje de los componentes.
- Diagnosticar averías.
- Desmontar, verificar, reparar y montar siguiendo especificaciones técnicas.
- Comprobación de la operatividad final del sistema.
- Cumplimiento de normas de prevención laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento de sistemas de control de la temperatura del habitáculo.
- Instalación y mantenimiento de sistemas audiovisuales, de comunicación y de confort.
- Mantenimiento de los sistemas de seguridad de las personas y del propio vehículo.
- Sustitución de lunas, desmontaje y montaje de accesorios de la carrocería.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), g), h), i), j), k) l) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), g), y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La utilización de documentación técnica.
- El diagnóstico de averías.
- Los procesos de mantenimiento de los distintos sistemas.
- Aplicación de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

### **Módulo Profesional: Mecanizado básico.**

**Código: 0260**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Dibuja croquis de piezas interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
  - b) Se ha interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en este.
  - c) Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
  - d) Se han reflejado las cotas.
  - e) Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
  - f) Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
  - g) Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones a realizar.
2. Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores, goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
  - b) Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
  - c) Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
  - d) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
  - e) Se han realizado cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
  - f) Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
  - g) Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
  - h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
  - i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.
3. Mecaniza piezas manualmente, relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio entre otros.
  - b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
  - c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
  - d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
  - e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
  - f) Se han relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
  - g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
  - h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otros).
  - i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes.
  - j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
4. Rosca piezas exterior e interiormente ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros que se van a ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.

- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
  - d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.
  - e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
  - f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en él.
  - g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
  - h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
  - i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
  - j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.
5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.
- c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
- g) Se ha efectuado la unión y rellenado de elementos comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

**Duración: 50 horas**

**Contenidos básicos:**

Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología, normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de croquización.

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.

- Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida.
- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles utilizados en el trazado.
- Operaciones de trazado.

#### Mecanizado manual:

- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros y aleaciones de aluminio).
- Objeto del limado.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.
- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: características, tipos y elección en función del trabajo que se ha de realizar.
- Operaciones de aserrado.
- El corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.
- Procesos de corte con tijeras de chapa.

#### Técnicas de roscado:

- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.
- Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.
- Brocas, tipos y partes que las constituyen.
- Proceso de taladrado.
- El avellanado.
- Clases de tornillos.
- Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.
- Sistemas de roscas.
- Normalización y representación de roscas.
- Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
- Medición de roscas.
- Procesos de ejecución de roscas.

#### Uniones por soldadura blanda:

- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
- Materiales de aportación.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional es un módulo de soporte y contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento mediante operaciones de mecanizado básico.

Las técnicas de mecanizado y unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- La interpretación de planos y croquis.
- Las características y tratamientos de materiales.
- La ejecución de mecanizado.
- La aplicación de las técnicas correspondientes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desmontaje y montaje de elementos amovibles y accesorios.
- En todos aquellos procesos en los que interviene la interpretación de planos y croquis.
- En los procesos de medición de elementos y sustituciones parciales en las que se realice el trazado para el corte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), y d), del ciclo formativo y la competencia a) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración de planos y croquis aplicando la simbología y normalización de la representación gráfica.
- La aplicación de las técnicas de metrología en los procesos de medición utilizando los equipos de medida adecuados a cada caso.
- La mecanización manual y el trazado para la obtención de piezas, ajustes y secciones de elementos.
- El montaje y desmontaje de elementos atornillados.
- La ejecución de roscados en los procesos de desmontaje y montaje.
- La ejecución de uniones mediante soldadura blanda.

#### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**

**Código: 0459**

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
  - b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
  - c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
  - d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
  - e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
  - f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
  - g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.
3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
  - b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
  - c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
  - d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
  - e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
  - f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
  - g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
  - h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
  - i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
  - j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
  - d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
  - e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
  - f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
  - g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
  - h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
  - c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
  - d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
  - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
  - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
  - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una empresa del sector.
7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

Criterios de evaluación:

- Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

**Duración: 50 horas.**

**Contenidos básicos:**

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria del mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de automóviles según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

#### Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en la industria del mantenimiento de vehículos.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña empresa.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

#### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de automóviles.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m) n), y ñ) del ciclo formativo y las competencias i), h), m), y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas del sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de automóviles.

- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias para su implementación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.****Código: 0460****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
  - b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
  - c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
  - d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa de electromecánica de automóviles.
  - e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de automóviles.
  - f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
  - g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
  - i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la electromecánica de vehículos automóviles, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
  - c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
  - d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
  - e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
  - f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de electromecánica de vehículos automóviles, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - h) Se han identificado, en empresas de electromecánica de vehículos automóviles, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
  - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
  - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de electromecánica de vehículos automóviles en la localidad de referencia.
  - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pequeña empresa.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pequeña empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

**Duración: 35 horas.**

**Contenidos básicos:**

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de electromecánica de vehículos automóviles (materiales, tecnología, y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la electromecánica de vehículos automóviles.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de electromecánica de vehículos automóviles.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pequeña empresa relacionada con la electromecánica de vehículos automóviles.
- Análisis del entorno específico de una pequeña empresa relacionada con la electromecánica de vehículos automóviles.
- Relaciones de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles con su entorno.
- Relaciones de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa de electromecánica de vehículos automóviles.

### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales l), n), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias k), h), l), m), n) y ñ) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la Electromecánica de Vehículos Automóviles, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de Electromecánica de Vehículos Automóviles relacionados con los procesos de mantenimiento.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas empresas del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de mantenimiento en electromecánica de vehículos automóviles y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

### Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0461

### Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los servicios que presta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes y sistemas de producción, almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- e) Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo a las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
    - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
    - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
    - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
    - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
    - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
    - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
    - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
  - b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
  - c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
  - d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
  - e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
  - f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
  - g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
  - h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
  - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
  - j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Realiza el mantenimiento de motores y de sus sistemas auxiliares, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.

- c) Se han consultado las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.
  - d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
  - e) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del motor del vehículo, según procedimiento.
  - f) Se han desmontado y montado los elementos del motor realizando las sustituciones o reparaciones necesarias, y se han aplicado los parámetros estipulados.
  - g) Se han realizado operaciones de mantenimiento, en los sistemas auxiliares del motor, siguiendo procedimientos definidos por los fabricantes.
  - h) Se ha realizado el ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.
  - i) Se ha verificado que el motor reparado no tiene vibraciones, ruidos anómalos, ni pérdidas de fluidos.
  - j) Se han realizado las pruebas necesarias del motor reparado y sus sistemas auxiliares evaluando los resultados obtenidos, y compararlos con los datos en especificaciones técnicas.
4. Realiza el mantenimiento y la instalación de equipos de seguridad y confortabilidad, utilizando las técnicas y medios adecuados en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica y la normativa legal e interpretando esquemas, parámetros y normas.
  - b) Se han seleccionado equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
  - c) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
  - d) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada y se ha borrado la memoria de históricos.
  - e) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
  - f) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
  - g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
  - h) Se ha efectuado la recarga de los sistemas de aire acondicionado y climatización, respetando las normas de seguridad personales y medioambientales.
  - i) Se han realizado los esquemas y se han interpretado las especificaciones de montaje de la instalación del nuevo equipo.
  - j) Se ha calculado si el balance energético de la instalación del nuevo equipo es asumible por el generador del vehículo.
  - k) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los guarnecidos y accesorios, sin ocasionar desperfectos o daños.
5. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios para efectuar el mantenimiento.
  - b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
  - c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada y se ha borrado la memoria de históricos.
  - d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
  - e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
  - f) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los elementos y sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
  - g) Se ha verificado que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.
  - h) Se han realizado los ajustes de parámetros, para restituir la funcionalidad prescrita.
  - i) Se han realizado las pruebas de funcionamiento de los elementos e instalaciones reparadas, obteniendo sus valores y se han comparado con los del fabricante.
  - j) Se ha realizado el mantenimiento cumpliendo las especificaciones de seguridad y ambientales.
6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.
- d) Se han comprobado las vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas y se ha comprobado la interacción con otros sistemas.
- f) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
- g) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados efectuando las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.
- h) Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.
- i) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- j) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.

**Duración: 220 horas.**

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

### Espacios

---

Espacio formativo

---

Aula polivalente.  
Taller de transmisiones.  
Taller de motores con laboratorio.  
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica.  
Taller de mecanizado.

---

## ANEXO III A)

### Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0452. Motores.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0453. Sistemas auxiliares del motor.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0455. Sistemas de transmisión y frenado.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0456. Sistemas de carga y arranque.	• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.	• Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0260. Mecanizado básico.	• Mantenimiento de vehículos.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0459. Formación y orientación laboral.	• Formación y orientación laboral.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0460. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y orientación laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catedrático de Enseñanza Secundaria.</li> <li>Profesor de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>

**ANEXO III B)****Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>Diplomado en Educación Social.</li> <li>Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Navegación Marítima.</li> <li>Diplomado en Radioelectrónica Naval.</li> <li>Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> </ul>
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Mantenimiento de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.</li> </ul>

**ANEXO III C)****Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

Módulos profesionales	Titulaciones
0452. Motores. 0453. Sistemas auxiliares del motor. 0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección. 0455. Sistemas de transmisión y frenado. 0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad. 0260. Mecanizado básico.	<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 o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.</li> </ul>

Módulos profesionales	Titulaciones
0456. Sistemas de carga y arranque. 0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo. 0459. Formación y orientación laboral. 0460. Empresa e iniciativa emprendedora.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

## ANEXO IV

**Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles**

Módulos profesionales incluidos en Ciclos Formativos establecidos en LOGSE 1/1990	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Electromecánica de Vehículos Automóviles
Motores.	0452. Motores.
Sistemas auxiliares del motor.	0453. Sistemas auxiliares del motor.
Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.	0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.
Sistemas de transmisión y frenado.	0455. Sistemas de transmisión y frenado.
Circuitos electrotécnicos básicos. Sistemas de carga y arranque del vehículo.	0456. Sistemas de carga y arranque.
Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.	0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.
Sistemas de seguridad y confortabilidad.	0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos.	0260. Mecanizado básico.
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	0460. Empresa e iniciativa emprendedora.
Formación en centro de trabajo del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos.	0461. Formación en centros de trabajo.

## ANEXO V A)

**Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos.	0456. Sistemas de carga y arranque.
UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos.	0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.
UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos.	0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.
UC0132_2: Mantener el motor térmico.	0452. Motores.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.	0453. Sistemas auxiliares del motor.
UC0130_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión.	0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.
UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos.	0455. Sistemas de transmisión y frenado.

NOTA: Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título de acuerdo al procedimiento establecido en el Real Decreto 1244/2009, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral o por vías no formales de formación, tendrán convalidado el módulo profesional «0260. Mecanizado básico».

### ANEXO V B)

#### Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0456. Sistemas de carga y arranque.	UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos.
0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.	UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos.
0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.	UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos.
0452. Motores.	UC0132_2: Mantener el motor térmico.
0453. Sistemas auxiliares del motor.	UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.
0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.	UC0130_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión.
0455. Sistemas de transmisión y frenado.	UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos.