

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**17238** *Orden EDU/2874/2010, de 2 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.*

El Real Decreto 453/2010, de 16 de abril establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, en su disposición derogatoria única, deroga 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, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, respetando el perfil profesional del mismo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles establecido en el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

## CAPÍTULO II

### Currículo

#### Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles establecido en el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta Orden.

#### Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo, señalados como tales en el anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el anexo III de esta Orden.

#### Artículo 6. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III C del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

## CAPÍTULO III

### Adaptaciones del currículo

#### Artículo 7. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socioproductivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

#### Artículo 8. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

## CAPÍTULO IV

**Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas**Artículo 9. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 10. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 11. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y

a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2011-2012 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos.

2. En el curso 2012-2013 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2010-2011, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2013-2014, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumno que, al finalizar el curso escolar 2010-2011, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumno que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, por el que se establece el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 2 de noviembre de 2010.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

#### 1. *Módulo Profesional: Motores*

Código: 0452

Contenidos:

a) Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:

Componentes de los motores térmicos:

Culata y elementos asociados: Características, función, procesos de fabricación.

Distribución: tipos, elementos, función.

Tren alternativo: cigüeñal, biela, pistón y elementos asociados: función, características, procesos de fabricación.

Bloque motor, camisas y bancada: función, características, procesos de fabricación.

Elementos asociados al motor, volante, poleas tapas y charter entre otros: características, función, procesos de fabricación.

Ciclos termodinámicos de los motores:

Representación de los ciclos termodinámicos de los motores.

Diagramas teóricos y prácticos de los motores:

Diagrama teórico de distribución.

Diagrama del ciclo practico de distribución.

Características, constitución y funcionamiento de los motores:

Tipos de motores en cuanto a su agrupación de cilindros.

Funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos.

Funcionamiento de los motores de gasolina y Diesel.

Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento:

Calibre, carrera, cilindrada y relación de compresión.

Potencia y par motor.

Orden de explosión.

b) Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación:

Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor:

Tipos de lubricantes utilizados en los motores.

Normativas de clasificación y utilización.

Composición de los refrigerantes de motor.

Consideraciones de utilización.

Componentes del sistema de lubricación y función que realizan cada uno de ellos:

Cárter de aceite.

Bomba de engrase.

Filtros.

Refrigeradores de aceite.

Elementos de regulación e información.

Componentes del sistema de refrigeración y función que realizan cada uno de ellos:

- Radiador.
- Bomba de agua.
- Termostatos.
- Vaso de expansión.
- Ventiladores, sistemas de accionamiento.
- Circuitos asociados, calefacción, caldeo de colectores entre otros.

Juntas y selladores utilizados en los motores:

- Elementos de sellado.
- Cuidados de aplicación.

c) 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:

- Manejo de manuales y programas específicos de los motores.
- Interpretación de datos.
- Manejo de elementos de metrología, micrómetros, alexómetros, manómetros, termómetros, entre otros.

Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen:

- Averías por desajustes y desgastes.
- Averías por montajes defectuosos.
- Averías por mal funcionamiento de los componentes.

Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen:

- Averías por falta de fluidos.
- Averías por mal reglaje de sus parámetros.
- Averías por mal funcionamiento de sus componentes.
- Averías por fugas y pérdidas.

Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados:

- Observación y recogida de informaciones.
- Sintomatología y relación con otros sistemas.
- Procesos de diagnóstico guiados.
- Tomas de medición de parámetros.

d) Mantenimiento de los motores térmicos.

Interpretación de la documentación técnica correspondiente:

- Interpretación de manuales de reparación.
- Tolerancias de montaje de los elementos.

Útiles y herramientas necesarios en los procesos:

- Herramientas para el desmontaje y montaje de motores.
- Herramientas de verificación y diagnosis.
- Equipos específicos de ajuste y puesta a punto.

Técnicas y métodos de desmontaje y montaje:

- Procesos de desmontaje y montaje.
- Consideraciones en el desmontaje y montaje de motores.
- Verificación de las operaciones realizadas.

- e) Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- Interpretación de la documentación técnica correspondiente:
- Interpretación de manuales de mantenimiento de los sistemas.
- Tolerancias de montaje y parámetros de funcionamiento.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos:
- Manejo de equipos para el mantenimiento de los sistemas.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje:
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de estos sistemas.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las operaciones realizadas.
- f) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización en el taller.
- Seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión y protección ambiental.
- Recogida, selección, almacenamiento y retirada de residuos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.
- Métodos / normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

## 2. *Módulo Profesional: Sistemas auxiliares del motor*

Código: 0453

Contenidos:

- a) Caracterización de sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto:
- Combustibles utilizados y sus características:
- Tipos, características y comportamiento.
- Proceso de combustión de los motores diésel.
- Sistemas de admisión y de escape: elementos de cada sistema, función y características.
- Sistemas de admisión variable.
- Sistemas de encendido: componentes, características, funcionamiento.
- Convencionales.
- Electrónicos Inductivos Hal, Integrales y Dis.
- Encendidos estáticos por bobinas independientes.

Elementos de los sistemas de alimentación de combustible de los motores de ciclo Otto:

Sistemas de alimentación de inyección indirecta.

Sistemas de alimentación en inyección directa.

Parámetros característicos de los sistemas de alimentación:

Consumo eléctrico del sistema.

Caudal de combustible.

Presiones de alimentación.

Tempos de inyección, entre otros.

b) Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel:

Combustibles utilizados en los motores diésel:

Tipos, características y comportamiento.

Proceso de combustión de los motores diésel.

Sistemas de inyección directa e indirecta.

Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel:

Sistemas de inyección con bomba mecánica.

Sistemas de inyección con bomba electrónica.

Sistemas de inyección electrónicos de alta presión.

Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel:

Bombas de inyección mecánicas.

Bombas de inyección electrónicas.

Inyectores mecánicos.

Inyectores electrónicos.

Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos:

Caudales, presiones, temperaturas

Régimen, avances.

Sensores, actuadores y unidades de gestión:

Misión, funcionamiento y señales de los diferentes sensores de información del sistema de inyección.

Misión funcionamiento y señales de mando de los diferentes actuadores del sistema de inyección.

Unidades de gestión, configuración de sus vías, procesamiento de señales, codificación y borrado.

Sistemas de arranque en frío de los motores Diesel:

Misión componentes y funcionamiento.

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

Identificación de síntomas y disfunciones:

Observación y recogida de informaciones.

Sintomatología y relación con otros sistemas.

Diagramas guiados de diagnóstico.

Interpretación y manejo de documentación técnica:

Manejo de manuales y programas específicos.  
Interpretación de datos.

Manejo de equipos de diagnóstico:

Tipos de conexión de los equipos.  
Informaciones suministradas.

Toma de parámetros e interpretación de los mismos:

Selección de parámetros en función de los síntomas.  
Análisis de los resultados.  
Identificación de las disfunciones y toma de decisiones.

Sistemas auto diagnóstico:

Procedimiento para el auto diagnóstico.  
Interpretación de las informaciones.

d) Mantenimiento de los sistemas de encendido y alimentación del motor de ciclo Otto:

Interpretación de documentación técnica:

Simbología e interpretación de esquemas.  
Interpretación de parámetros.

Uso y puesta a punto de equipos y medios:

Conexión y manejo.  
Ajuste y calibrado de equipos.  
Lectura de parámetros e informaciones de los equipos.

Procesos de desmontaje, montaje y reparación:

Cuidados en los procesos.

Parámetros a ajustar en los sistemas:

Sistema de encendido: Calado y puesta a punto.

Sistemas de alimentación: presiones, caudales, consumos, régimen motor, ajuste de contaminación entre otros.

Sistema de inyección: Posicionamiento de sensores, control de actuadores.

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 de protección ambiental.

e) Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel:

Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.  
Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor:

Reglaje de distribución y calado de bombas mecánicas.  
Reglaje de distribución y calado de bombas electrónicas.

Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel:

Ajuste del punto de inyección.

- Ajuste de los regímenes de motor.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío:
  - Reparación del sistema de calentadores.
  - Sustitución de calentadores y otros elementos del sistema.
- Sustitución y ajuste de inyectores:
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de inyectores.
  - Ajuste de parámetros.
- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel:
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de los sensores del sistema.
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de los actuadores del sistema.
  - 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 de protección ambiental.
- f) Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel y gasolina:
  - Turbocompresores, compresores: constitución y funcionamiento:
    - Tipos de compresores y turbocompresores.
    - Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado:
      - Regulación de la presión de sobrealimentación, diferentes sistemas.
    - Procesos de desmontaje y montaje.
    - Diagnóstico y reparación:
      - Sintomatología presentada.
      - Toma de parámetros.
      - Ajuste o sustitución de componentes.
    - Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.
    - Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación:
      - Sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
      - Influencia en el funcionamiento del motor.
    - Residuos de la combustión:
      - Diferentes tipos de residuos.
      - Proceso de tratamiento de estos residuos en los motores.
      - Normativas aplicables.
    - Sistemas de depuración de gases.
    - Métodos y técnicas de mantenimiento.
    - Procesos de desmontaje, montaje.
    - Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

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

Código: 0454

Contenidos:

a) Funcionamiento y características de los circuitos de fluidos:

Fluidos: Propiedades, magnitudes y unidades:

Presión y volumen.  
Fuerza, trabajo y potencia.  
Densidad.  
Viscosidad.

Principios físicos de los fluidos: Pérdidas de carga, rozamiento, golpe de ariete, entre otros (aplicaciones de las leyes de Avogadro, Boyle-Mariotte, y de Gay-Lussac).

Transmisión de fuerza mediante fluidos:

Neumáticos: compresor, tuberías, filtro, válvulas y cilindros.  
Hidráulicos: bomba y depósito.

Estructura, función y aplicación de componentes.  
Simbología de representación:

Aplicación de símbolos.  
Normas para representar símbolos.  
Utilización de símbolos.

Interpretación de documentación técnica.

b) Caracterización de los circuitos hidráulicos y neumáticos:

Estructura de los circuitos (abierta, cerrada).  
Interpretación y obtención de esquemas:

Simbología del componente.  
Normalización del esquema.  
Identificación de los componentes del circuito.  
Esquemas lógicos, funcionales, del circuito y equivalentes.

Identificación e interpretación de simbología asociada a los elementos de circuitos hidráulicos y neumáticos.

Normas de representación (esquemas lógicos).

Hoja de normas.  
Aplicación de normas.

Aparatos de medida y control:

Manómetro depresión.  
Relojes de presión.  
Válvulas reguladoras de presión.  
Válvulas distribuidoras, entre otras.

Estructura del circuito proporcional:

Elementos de producción y distribución, de mando, de entra y tratamiento de señales y de gobierno.

Elementos y sistemas de accionamientos manuales.

Funciones electrónicas de gestión de circuitos.  
Actuadores hidráulicos y neumáticos (cilindros simples, de acción doble, de engranaje, rotativos, excéntrica, de fuelle, de diafragma, entre otros).

Montaje y ajuste de elementos.

Control proporcional (presión, caudal y dirección).

Mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos:

Análisis de información.

Interpretación de parámetros.

Proceso de desmontaje y montaje.

Localización de averías.

Procesos de actuación para resolución de averías:

Identificación del elemento.

Localización de la avería.

Manejo de los equipos de comprobación de medida.

Comprobación y valoración de los distintos parámetros de lectura.

Subsanación de la avería.

Estanqueidad e impermeabilización de los circuitos.

c) Caracterización de los sistemas de suspensiones y direcciones:

Principios físicos que actúan sobre el vehículo.

Elementos de guiado y apoyo:

Engranajes.

Bielas.

Manivelas.

Palancas articuladas.

Entre otros.

Características, constitución, funcionamiento de:

Elementos elásticos.

Elementos de unión.

Elementos amortiguadores.

Tipos de suspensión: características, funcionamiento, constitución:

Mecánicas.

Neumáticas.

Hidroneumáticas.

Autonivelantes.

Controladas electrónicamente.

Geometría de la dirección, principios cinemáticos:

Interpretación y control de parámetros de la dirección:

Medición de ángulos.

Puntos de medición y corrección.

Interpretación de los datos obtenidos.

Mecanismos y mandos que integran las direcciones:

Mecánicos.

Hidráulicos.

Eléctricos.

- Orientación de ruedas traseras.
- Esquemas de funcionamiento.
- Esquemas electro-electrónicos (conexionado):
- Documentación técnica y manuales de funcionamiento.
- Ruedas y neumáticos, características, identificación y legislación aplicada:
  - Neumáticos con cámara.
  - Neumáticos sin cámara.
  - Sistemas antipinchazo.
- d) Identificación de averías:
  - Diagramas de diagnóstico de averías.
  - Métodos guiados para la resolución de averías.
  - Equipos y medios de medición, control y diagnóstico:
    - Tipos de equipos de verificación.
    - Conexión y manejo.
    - Interpretación y diagnóstico.
  - Control de parámetros.
  - Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
  - Interacción en otros sistemas.
  - Procesos de actuación para resolución de averías:
    - Análisis e identificación de la avería.
    - Localización de la avería.
    - Preparación y equilibrado del equipo.
    - Conexión, comprobación y lectura de los parámetros.
    - Comprobación de los valores con los datos obtenidos por el fabricante.
- e) Mantenimiento de los sistemas de suspensión:
  - Equipos y herramientas.
  - Técnicas de desmontaje/montaje de los elementos de suspensión:
    - Elementos de suspensión convencional, hidráulica y neumática.
    - Elementos de suspensión hidroneumática, autonivelante y pilotadas.
  - Precauciones y seguridad en el mantenimiento de los elementos de suspensión:
    - Manejo de las herramientas y útiles.
    - Manipulación de los elementos.
    - Cumplir las medidas de seguridad en los procesos de trabajo.
  - Recarga de fluidos.
  - Reglaje de los elementos de suspensión.
  - Métodos y técnicas de comprobación de los elementos del sistema de suspensión.
  - Interpretación de documentación técnica y manuales de funcionamiento.
  - Ajuste de parámetros.
  - Verificación del proceso de montaje:
    - Holguras.
    - Reglajes.
    - Control de alturas.

- f) Mantenimiento de los sistemas de dirección:
- Equilibrado estático y dinámico.
  - Equipos y herramientas.
  - 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.
  - Métodos y técnicas de comprobación elementos del sistema de suspensión.
  - Procesos de desmontaje y montaje de ruedas:
    - Llanta.
    - Neumático.
- Verificación del proceso de montaje.
- g) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mantenimiento y reparación en los sistemas de suspensión y dirección.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y equipos.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Señalización en el taller.
  - Seguridad en el taller.
  - Fichas de seguridad.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Métodos/normas de orden y limpieza.
  - Protección ambiental: recogida y selección de residuos.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

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

Código: 0455

Contenidos:

- a) Caracterización de los sistemas de transmisión:
- Física de la transmisión del movimiento.
  - Fluidos para transmisiones, tipos, características.
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Embragues y convertidores: Tipos, características, constitución y funcionamiento:
    - Fricción (secos y húmedos).
    - Hidráulicos.
    - Electromagnéticos.
- Sistemas de accionamiento: mecánico hidráulico, automáticos.
- Cambios de velocidades: Tipos, características, constitución y funcionamiento:
- Manuales.
  - Automáticos (escalonados, variadores y DSG)

Mecanismos de transmisión de movimiento: Tipos, características, constitución y funcionamiento:

Árbol de transmisión y palieres.

Juntas homocinéticas.

Diferenciales y grupos reductores: Tipos, características, constitución y funcionamiento:

Diferencial, convencional.

Controlado.

Autoblocante: viscoso, Torsen, hidráulico y mecánico.

Transmisión 4x4 (acoplable e integral).

Caja de transferencia.

Reductoras.

Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

Control de tracción.

b) Caracterización de los sistemas de frenos:

Física del frenado:

Fuerza de frenado, deceleración, distancia de frenado, reparto de fuerzas.

Interpretación de documentación técnica.

Sistemas de frenos de los vehículos: tipos, características, constitución y funcionamiento:

Frenos de servicio, de estacionamiento y deceleradores.

Sistemas de mando o accionamiento de los frenos:

Mecánicos.

Hidráulicos.

Neumáticos.

Eléctricos.

Sistemas antibloqueo de frenos.

Sistema de control de tracción.

Control estabilidad.

Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión:

A.B.S. (antibloqueo de frenos).

ASR. (control de tracción).

ESP (control de estabilidad).

EBV (distribuidor electrónico de fuerza de frenado).

BAS (Controles de ayuda a la frenada de emergencia).

c) Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:

Equipos de medición y control:

Conocimiento de equipos.

Frenómetros.

Pre ITV.

Parámetros de funcionamiento:

Medidas de presiones y fuerzas,

Señales eléctricas.

Tolerancias.

Técnicas de diagnóstico guiadas:

Brainstorming (lluvia de ideas).  
Diagramas de Pareto.  
Diagramas causa efecto.

Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

d) Mantenimiento del sistema de transmisión:

Equipos de medición y control.  
Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas:

Embragues, cajas de cambios, convertidores, transmisiones, diferenciales.  
Procesos de reparación.  
Verificación y ajuste de los sistemas:

Estanqueidades, niveles y filtros, vibraciones, ruidos, tolerancias.

Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas:

Reprogramación de unidades.  
Instalación de nuevos sistemas.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

e) Mantenimiento del sistema de frenos:

Equipos de medición y control:

Analizadores (abs, entre otros).  
Frenómetro.  
Control de fluidos.

Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.  
Procesos de reparación:

Bombas, bombines, latiguillos, discos, tambores, zapatas, pastillas, servofrenos, depresores, compresores, pulmones, frenos eléctricos, retardadores etc. Captadores.

Verificación y ajuste de los sistemas:

Estanqueidad, purgado, control de calidad, tolerancias y presiones.

Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas:

Reprogramación de unidades.  
Instalación de nuevos sistemas.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

##### 5. Módulo Profesional: Sistemas de carga y arranque

Código: 0456

Contenidos:

a) Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades:

Carga eléctrica, estructura atómica.  
Ley de Coulomb.

- Potencial eléctrico.
- Diferencia de potencial.
- Intensidad de corriente.
- Resistencia eléctrica.
- Magnitudes y unidades de medida eléctrica.
- Ley de Ohm.
  
- Generación de corriente, efectos electromagnéticos:
  - Leyes de Ampere y Faraday.
  - Campo magnético.
  - Concepto electromagnético, generación de corriente.
  
- Generación electroquímica:
  - Concepto de electrolisis, electrolitos.
  - Reacciones de carga/descarga en una solución determinada.
  - Características y constitución de una batería.
  
- Rectificación de corriente:
  - Principio de la rectificación.
  - Mecanismos y elementos de rectificación de la corriente.
  
- Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos:
  - Resistencias.
  - Bobinas.
  - Relés.
  - Diodos (tipos).
  - Transistores (tipos).
  
- Función de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores, y acumuladores entre otros:
  - Efectos en los circuitos de los componentes: Caída de tensión, divisor de tensión, efectos inductivos.
  - Resistencias.
  - Bobinas.
  - Relés.
  - Diodos montaje.
  - Montaje de transistores (tipos). Montaje de transistores para amplificación (Darlington)
  - El tiristor, función y uso del tiristor.
  
- Identificación de las funciones lógicas básicas digitales.
- Diferencias entre sistemas digitales programados y cableados. Introducción al microprocesador.
  - Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.
  - Tipos de terminales.
  - Montaje de terminales, herramientas utilizadas.
  - Uso de los terminales y conectores.
  - Uniones de conductores, tipos de uniones.
  - Asociación de componentes (montajes en serie, paralelo, entre otros).
  
- b) Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Interpretación y representación de esquemas:
- Simbología normalizada de elementos eléctricos y electrónicos.
  - Representación de circuitos y esquemas normalizados.
- Resolución de circuitos en corriente continua:
- Leyes y reglas que se utilizan para la resolución de circuitos (leyes de Kirchhoff,...).
  - Fenómenos transitorios importantes que ocurren en algunos elementos eléctricos al ser sometidos a los efectos de la corriente continua.
- Características de los aparatos de medida más usuales:
- Óhmetro.
  - Voltímetro.
  - Amperímetro.
  - Polímetros.
  - Osciloscopios.
  - Pinza amperimétrica.
  - Sonda lógica, entre otros.
- Conexión de los aparatos de medida a los circuitos:
- Precauciones en el conexionado.
  - Punto de medida ideal.
  - Selección de escala.
  - Cálculo de parámetros mediante las medidas obtenidas.
- Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida:
- Alcance.
  - Sensibilidad.
  - Fiabilidad,
  - Tolerancia.
  - Puesta en servicio.
- Características de los circuitos:
- Elementos que lo constituyen.
  - Fundamentos y leyes aplicables al circuito.
  - Cálculos necesarios.
  - Interpretación de documentación técnica.
- Asociación de acumuladores eléctricos:
- Conexión de baterías en serie, paralelo y mixto.
  - Obtención y cálculo de magnitudes y medidas.
- 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.
- c) Caracterización de los sistemas de carga y arranque:
- Baterías:
- Tipos.
  - Conexión (serie, paralelo y mixto).
  - Comprobación de baterías.
  - Equipos de carga de baterías.
  - Puesta en carga.

Circuito de carga:

Características, constitución y funcionamiento de los conjuntos y elementos que constituyen los generadores.

Reguladores (tipos).

Características, constitución y funcionamiento.

Instalación (cableado, conexiones, testigo de carga, entre otros).

Circuito de arranque.

Tipos de motores de arranque (convencional, desmultiplicación central, inducido deslizante, entre otros).

Componentes.

Constitución y características.

Funcionamiento.

Parámetros de funcionamiento.

Instalación (cableado, conexiones, entre otros).

d) Localización de averías de los sistemas de carga y arranque:

Técnicas de diagnosis.

Conexión de los equipos a los elementos a comprobar.

Parámetros o variables que se deben de tener en cuenta en un procedimiento de diagnóstico.

Técnicas de recogida de datos e información.

Interpretación de parámetros.

Esquemas de secuenciación lógica.

Localización de averías a partir de la toma de parámetros.

Interpretación de la documentación técnica del vehículo y de los equipos de medida:

Documentación de los procedimientos de desmontaje, montaje, ajustes, y reglaje.

Diagramas eléctricos.

Simbología eléctrica y electrónica.

Especificaciones técnicas.

Esquemas.

Conexión de los equipos y calibración.

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 seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

e) Mantenimiento de los sistemas de carga:

Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.

Comprobación de sus elementos.

Pruebas de banco de los equipos.

Obtención de sus curvas características.

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.

f) Mantenimiento de los sistemas de arranque:

Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.

Comprobación de sus elementos (inducido, relés, inductoras, entre otros).

Ajuste de parámetros en los sistemas.  
Pruebas de banco (consumo al freno, cálculo de la potencia, entre otros).  
Obtención de sus curvas características.  
Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos del sistema.  
Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de arranque.  
Interacciones de funcionamiento entre distintos sistemas (carga, arranque, seguridad entre otros).  
Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

6. *Módulo Profesional: Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo*

Código: 0457

Contenidos:

a) Caracterización de los circuitos eléctricos auxiliares:

Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: posición, luces cortas, largas, intermitencias, emergencias, pare, marcha atrás, antinieblas, largo alcance, entre otros.

Constitución y funcionamiento.

Esquemas eléctricos: simbología de componentes, normalización de esquemas, identificación de componentes en los vehículos.

Características de lámparas y grupos ópticos: iluminación, distancia de alumbrado, colores de los grupos ópticos.

Claxon, bocinas, chicharras.

Circuitos de información y control, ordenadores de a bordo, cuadro de instrumentos: indicadores del aceite, indicador del combustible, cuenta vueltas, cuentakilómetros, temperaturas, entre otros.

Circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.

Constitución y funcionamiento.

Esquemas eléctricos.

Sensores y señales de información.

Borrado y actualización de mantenimientos.

Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas, control de velocidad, entre otros:

Constitución y funcionamiento.

Motores eléctricos utilizados.

Sistemas de parada automática y finales de carrera.

Sistemas de funcionamiento intermitentes.

Sistemas con gestión electrónica.

Esquemas eléctricos: simbología de componentes, normalización de esquemas, identificación de componentes.

Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos:

Conductores.

Conexiones, terminales y conectores.

Cajas de servicio, fusibles.

Legislación vigente:

Normativas de alumbrado

Normativas de homologación de componentes.

b) Localización de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

Técnicas de diagnosis guiadas.

Conexión de los equipos a los elementos a comprobar.

Parámetros o variables que se deben tener en cuenta en un procedimiento de diagnóstico.

Técnicas de recogida de datos e información.

Esquemas de secuenciación lógica.

Interpretación de documentación técnica:

Diagramas eléctricos.

Simbología eléctrica y electrónica.

Especificaciones técnicas.

Esquemas.

Conexión de los equipos y calibración.

Identificación de síntomas y disfunciones.

Manejo de equipos de diagnosis.

Interpretación de parámetros.

Técnicas de localización de averías.

Localización de averías a partir de la toma de parámetros.

Sistemas auto diagnosis.

c) Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares:

Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos:

Alumbrado obligatorio ordinario de posición, cruce y carretera.

Alumbrado de emergencias, stop y maniobra.

Alumbrado antiniebla.

Faros de largo alcance.

Circuitos acústicos.

Procesos de desmontaje y montaje.

Procesos de mantenimiento.

Ajuste de parámetros.

Circuitos de información y control, ordenador de abordo, cuadro de instrumentos, entre otros:

Procesos de desmontaje y montaje.

Mantenimiento.

Sensores y señales de información.

Borrado y actualización de mantenimientos.

Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiaфарos, lunas térmicas, entre otros:

Motores eléctricos utilizados.

Sistemas de parada automática y finales de carrera.

Sistemas de funcionamiento intermitentes.

Sistemas con gestión electrónica.

Procesos de desmontaje y montaje.

Mantenimiento.

Ajuste de parámetros.

Adaptación de las unidades de control y elementos electrónicos.

Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

d) Montaje o modificaciones o nuevas instalaciones de circuitos eléctricos auxiliares:

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

e) 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:

Redes multiplexadas.  
Protocolos de comunicación.  
Interpretación de los distintos tipos de señales.  
Diagnóstico.  
Localización y reparación de averías.

## 7. Módulo Profesional: Sistemas de seguridad y confortabilidad

Código: 0458

Contenidos:

a) Caracterización de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad (calefacción, aire acondicionado, climatización, airbag, pretensor, ordenador de a bordo, alarma, audiovisuales, retrovisores, elevallas, asientos con memoria, detectores de la fatiga y del sueño, equipos de sonido, comunicación, entre otros):

Identificación y localización de los elementos que constituyen los sistemas.  
Gases utilizados en la climatización.  
Normas de manejo y almacenamiento de equipos con dispositivos pirotécnicos.  
Displays e información de los sistemas.  
Esquemas de instalación de los sistemas.  
Señales utilizadas en información:

Sensores de información de los cuadros y displays.  
Señales utilizadas.

Parámetros de funcionamiento.  
Interpretación de esquemas eléctricos:

Simbología de componentes.  
Identificación de componentes.  
Normalización de esquemas.

b) Localización de averías de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

Interpretación de documentación técnica:

Diagramas eléctricos.  
Simbología eléctrica y electrónica.  
Especificaciones técnicas.  
Esquemas.

- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico:
- Conexión de los equipos a los elementos a comprobar.
  - Técnicas de diagnóstico guiadas.
  - Parámetros o variables que se deben tener en cuenta en un procedimiento de diagnóstico.
  - Esquemas de secuenciación lógica.
  - 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.
  - Sistemas de autodiagnóstico.
  - Identificación de síntomas y disfunciones.
- c) Mantenimiento de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización:
- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
  - Esquemas de secuenciación lógica.
  - Equipos, herramientas y útiles.
  - Procesos de desmontaje, montaje y de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización:
    - Radiador de calefacción.
    - Compresor.
    - Evaporador y condensador.
    - Grupo climatizador, compuertas, motores.
    - Mandos y regulación.
    - Elementos electrónicos de información y gestión.
  - Mantenimiento de componentes.
  - Verificación de presiones y temperaturas.
  - Estación de carga y recuperación del fluido refrigerante:
    - Estación de carga y recuperación del fluido refrigerante.
    - Vaciado y recuperación del refrigerante.
    - Proceso de carga del circuito.
  - Normas de uso en equipos.
- d) 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.
  - Realización y cálculo de instalaciones de nuevos equipos.
  - Procesos de instalación de nuevos equipos.
  - Procesos de mantenimiento de circuitos de los sistemas de confort (espejos regulados eléctricamente, asientos con memoria, techos solares corredizos, entre otros):
    - Procesos de montaje y desmontaje de los equipos y de los componentes.
    - Procesos de comprobación de las instalaciones.
    - Comprobación y ajuste de parámetros.
  - Sistemas de sonido, visuales y comunicación (equipos de sonido, telefonía, video visión, comunicación por satélite GPS).
    - Procesos de montaje y desmontaje de los equipos.
    - Procesos de comprobación de las instalaciones.
    - Comprobación de parámetros.

Comprobación de elementos supresores y de eliminación de interferencias.  
Comprobación y montaje de elementos de recepción de señales y antiparasitarios.

Ajuste de parámetros.  
Verificación de los sistemas.  
Normativa aplicable.

e) 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 con pretensor, airbag, detectores de la fatiga y del sueño, colchón de aire, alarmas, sistemas antiarranque, entre otros:

Comprobación de sus elementos.

Instalación de alarmas para el vehículo:

Realización de croquis y esquemas.

Programación de llaves.  
Normas de uso en equipos.  
Ajuste de parámetros.  
Procesos de borrado de la memoria de averías de las centrales electrónicas.  
Procesos de recarga de datos.  
Procesos de comprobación de interrelación entre sistemas.

f) Sustitución de elementos auxiliares de la carrocería y lunas:

Interpretación de documentación técnica:

Simbología asociada.

Tipos y componentes de la carrocería.  
Tipos de uniones desmontables en la carrocería:

Atornillada.  
Remachada.  
Pegadas.  
Grapadas.

Procesos de desmontaje de guarnecidos y elementos auxiliares.  
Herramientas para lunas y elementos auxiliares de la carrocería.

Productos utilizados en el pegado de lunas:

Imprimaciones.  
Masillas: características, uso procesos de aplicación.

Cerraduras.  
Lunas empleadas en el vehículo.

Tipos.  
Constitución.  
Techos solares.

Procesos de desmontaje y montaje de lunas:

Pegadas.  
Calzadas.  
Giratorias.

- g) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mantenimiento y reparación de los circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y equipos.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Señalización en el taller.
  - Seguridad en el taller.
  - Fichas de seguridad.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Métodos / normas de orden y limpieza.
  - Protección ambiental: recogida y selección de residuos.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

## 8. Módulo Profesional: Mecanizado básico

Código: 0260

Contenidos:

- a) Elaboración de croquis de piezas:
- Dibujo técnico básico.
  - Normalización de planos.
  - Simbología, normalización.
  - Planta, alzado, vistas y secciones.
  - Acotación.
  - Elementos para el croquizado.
  - Rotulación.
  - Trazados preparatorios.
  - Técnicas de croquización: representación del objeto; toma de medidas; acotación, entre otros.
  - Valoración del orden y limpieza en la realización de croquis.
- b) Trazado de piezas:
- Fundamentos de metrología.
  - Sistemas de medidas: métrico e inglés.
  - Magnitudes y unidades.
  - Instrumentos de medida directa de magnitudes lineales: metros, reglas, pie de rey, tornillos micrométricos.
  - Instrumentos de medida directa de magnitudes angulares: escuadras, goniómetros.
  - 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.
  - Productos utilizados en el trazado.
  - Útiles utilizados en el trazado.
  - Operaciones de trazado.
  - Valoración del orden y limpieza en la realización de croquis.

## c) Mecanizado manual:

Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio).

Propiedades que confieren los tratamientos térmicos y termoquímicos.

Elementos básicos del puesto de trabajo y su utilización.

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, 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.

Características y funcionamiento de máquinas de serrar.

Procesos de corte con máquinas serrar.

Normas de prevención que hay que observar.

Actitud metódica en la realización de actividades.

## d) 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.

Materiales utilizados en la fabricación de brocas.

Proceso de taladrado.

Parámetros a tener en cuenta en procesos de taladrado.

Selección de brocas según tipo y material a taladrar.

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.

Técnicas de roscado manual.

Influencia de las características de materiales en las operaciones de roscado.

Normas de prevención que hay que observar,

Actitud metódica en la realización de actividades.

## e) Uniones por soldadura blanda:

Técnicas de soldadura blanda.

Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.

Materiales de aportación: en barra, en varilla

Desoxidantes más utilizados.

Preparación del metal base.

El estañado.

Procesos de ejecución de soldaduras.

Modos operativos en la preparación y ejecución de la soldadura.

Uniones susceptibles de realizarse por soldadura blanda.

Medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental que hay que observar.

9. *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0459

Contenidos:

a) *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.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en electromecánica de vehículos automóviles.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) *Gestión del conflicto y equipos de trabajo:*

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en la industria del mantenimiento y reparación de electromecánica de vehículos automóviles según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) *Contrato de trabajo:*

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.  
Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.  
Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en electromecánica de vehículos automóviles.  
Conflictos colectivos de trabajo.  
Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo, entre otros.  
Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.  
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.  
La acción protectora de la Seguridad Social.  
Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.  
Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.  
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.  
Valoración de la relación entre trabajo y salud.  
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.  
El concepto de riesgo profesional. 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 psico-sociales.  
Riesgos específicos en la industria del mantenimiento y reparación de electromecánica de vehículos automóviles.  
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.  
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.  
Gestión de la prevención en la empresa.  
Representación de los trabajadores en materia preventiva.  
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 o mediana empresa del sector.

g) 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.  
Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.  
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.  
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.  
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

## 10. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0460

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector del mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles y en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

Relaciones de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles con su entorno.

Relaciones de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social corporativa.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector del mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.

Respeto por la igualdad de género.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.  
Trámites administrativos para la constitución de una empresa.  
Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.  
Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.  
Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para los talleres de mantenimiento y reparación en el área 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.  
Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.  
Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.  
La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.  
Análisis de la información contable.  
Obligaciones fiscales de las empresas.  
Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.  
Gestión administrativa de una empresa de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de vehículos automóviles.  
Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada.

*11. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0461

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector del mantenimiento de vehículos.  
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector del mantenimiento de vehículos.  
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.  
Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.  
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.  
Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.  
Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.  
Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.  
Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.  
Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.  
Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.  
Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.  
Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

c) Mantenimiento de motores y de sus sistemas auxiliares:

Selección de la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios.

Interpretación de la documentación técnica.

Conexión de los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida.

Interpretación de la información suministrada por las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas.

Diagnóstico de averías estableciendo sus causas.

Desmontaje y montaje del motor del vehículo así como de sus elementos según procedimientos de trabajo.

Realización de operaciones de mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor.

Ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.

Verificación del estado del motor y de sus sistemas auxiliares.

d) Mantenimiento e instalación de equipos de seguridad y confortabilidad:

Selección e interpretación de la documentación técnica y la normativa legal aplicable.

Selección de equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.

Conexión de los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado.

Diagnóstico de la avería, extrayendo los datos de las centrales electrónicas y estableciendo sus causas.

Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

Ajustes de los parámetros de los sistemas.

Recarga de los sistemas de aire acondicionado y climatización.

Interpretación de las especificaciones de montaje de la instalación del nuevo equipo y balance energético de la misma.

e) Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo:

Selección de la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios.

Selección de los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado.

Diagnóstico de la avería, extrayendo los datos de las centrales electrónicas y estableciendo sus causas.

Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

Ajustes de los parámetros de los sistemas.

Verificación de que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.

Comprobación del funcionamiento de los elementos e instalaciones reparadas.

Respeto a las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.

f) Mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles:

Selección de la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios.

Interpretación de la documentación técnica.

Conexión de los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida.

Interpretación de la información suministrada por las unidades de autodiagnóstico.

Comprobación de ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.

Diagnóstico de averías estableciendo sus causas.

Desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias según procedimientos de trabajo.

Ajustes de los parámetros de los sistemas.

Recarga de los fluidos y verificación de que no existen fugas o pérdidas.

Ajustes de los parámetros de los sistemas.

Verificación de que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.

Respeto a las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.

## ANEXO II

### Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

*Ciclo Formativo de Grado Medio: Electromecánica de vehículos automóviles*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0452 Motores (2) . . . . .	200	6		
0454 Circuitos de fluidos Suspensión y dirección . . . . .	245	8		
0456 Sistemas de carga y arranque (2) . . . . .	200	6		
0458 Sistemas de seguridad y confortabilidad . . . . .	135	4		
0260 Mecanizado básico (1), (2) . . . . .	90	3		
0459 Formación y orientación Laboral . . . . .	90	3		
0457 Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo . . . . .	160		8	
0453 Sistemas auxiliares del motor . . . . .	230		10	
0455 Sistemas de transmisión y frenado . . . . .	190		9	
0460 Empresa e iniciativa emprendedora . . . . .	60		3	
0461 Formación en centros de trabajo . . . . .	400			400
<b>Total en el ciclo formativo . . . . .</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>400</b>

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

## ANEXO III

### Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente . . . . .	60	40
Taller de transmisiones . . . . .	240	140
Taller de motores con laboratorio . . . . .	210	150
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica . . . . .	90	60
Taller de mecanizado . . . . .	150	90

## Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet. Biblioteca técnica e informática de automoción.
Taller de transmisiones.	Electro-esmeriladora. Grúa taller plegable. Equipo de purga sistema de frenos hidráulicos. Gatos hidráulicos de carretilla. Elevador 2 columnas. Pantógrafo de direcciones. Prensa hidráulica. Lavadora de piezas por inmersión. Travesía sujeta-motores. Panel simulador control estabilidad. Panel simulador control de tracción. Panel simulador frenos ABS y EBV. Panel simulador transmisiones automáticas. Equipo de herramientas específicas de automoción. Línea pre-ITV. Compresor sistemas mac Persson. Juegos de extractores. Comprobador presiones hidráulicas. Alienador electrónico de dirección. Desmontador de neumáticos. Equilibradora de ruedas electrónica. Equipo de diagnosis.
Taller de motores con laboratorio.	Caballetes de sujeción de motores. Bancos de trabajo. Mármol de trazar. Carro de herramientas electromecánico. Equipo de herramientas de petrología. Equipo maquetas motor explosión. Equipo maquetas motor diesel. Paneles simuladores de distintos sistemas y circuitos. Comprobador inyectores motor diesel. Equipo de verificación y limpieza de inyectores de gasolina. Analizador de motores de gasolina y diesel. Analizador de 4 gases y opacímetro. Osciloscopio digital específico de automoción. Polímetros digitales de automoción. Bomba manual de presión-depresión (mitivac). Equipo de diagnosis del sistema de alimentación gasolina (manómetro). Aspirador recogedor de aceite. Endoscopio. Arrancadores electrónicos. Estación de diagnosis del sistema de refrigeración. Equipo de extracción de gases. Instalación neumática. Juego de llaves dinamométricas hasta. Equipo y útiles de metrología. Extractores de camisas. Juego de manómetros de presiones hidráulicas. Comprobador de compresión. Panel simulador sistemas electrónicos de inyección diésel. Cajas de bornes con las diferentes cableadas.

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica.	Bancos de trabajo y tornillos para bancos. Prensa de sobremesa. Equipo de extractores específico para electricidad. Banco de prueba eléctricos. Osciloscopio digital. Generador de funciones. Fuentes de alimentación variable. Entrenador de Videocámara. Equipos didácticos de electricidad y electrónica. Voltímetro-amperímetro con reóstato. Pinza inductiva para intensidad en corriente continua. Comprobador alineador de faros. Cargador-arrancador de baterías. Comprobador de baterías. Maqueta de instalación eléctrica del vehículo. Panel simulador de luces y circuitos eléctricos auxiliares. Maqueta faros de xenón. Panel simulador sistema de cierre centralizado con alarma. Maqueta simulador circuitos multiplexado (CAN, VAN,...). Estación de carga y reciclado de A.A. Equipo de verificación de fugas A.A. Maqueta de climatización regulada. Panel simulador de sonido, telefonía, navegador, GPS. Entrenadores neumática/hidráulica con componentes.
Taller de mecanizado.	Electroesmeriladora-doble. Taladro de columna. Juego de machos y terrajas para automoción. Bancos de trabajo. Tornillo para banco. Juegos de herramientas para mecanizado. Taladro manual. Cizalla eléctrica. Equipo de herramientas de metrología para mecanizado. Mármol de trazar. Goniómetros. Sierra eléctrica de cinta. Juego de extractor de espárragos. Juego de reparación de roscas. Soldadores para soldadura blanda.