

# 1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

## 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.2. Decretos Forales

**DECRETO FORAL 205/2011, de 14 de septiembre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1.–La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, en cuya redacción se han tenido en cuenta los principios de buena regulación aplicables a las iniciativas normativas de las Administraciones Públicas, así como el resto de los instrumentos regulados en el Capítulo I del Título I de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, para la mejora de la calidad normativa. Este currículo desarrolla el 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, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2.–En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las tres cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas tres cualificaciones profesionales, Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos, regulada por el Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares y Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles, reguladas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosan, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que

su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3.–El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4.–En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrolla este elemento.

5.–Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6.–Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día catorce de septiembre de dos mil once,

#### DECRETO:

##### Artículo 1. Objeto.

1. El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, correspondiente a la Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

##### Artículo 2. Identificación.

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

- Denominación: Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Nivel: 2 - Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- Referente europeo: CINE - 3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

##### Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

##### Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Electromecánica de Vehículos Automóviles y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

##### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente

Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

Artículo 6. Accesos al ciclo desde la Educación Secundaria Obligatoria.

El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente Decreto Foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 15 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles permite el acceso directo a 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 permite el acceso a los ciclos formativos de grado superior, previa superación de un curso de formación específico para el acceso a ciclos de grado superior en los términos establecidos en el artículo 18.b) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

3. El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato así como a las convalidaciones de las materias del Bachillerato que determine el Gobierno, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, cuyo currículo está regulado en el Decreto Foral 257/1996, de 24 de junio, y los establecidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y cuya estructura y currículo se regulan en el presente decreto foral, son los que figuran en el Anexo 4 de este Decreto Foral.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia y materias de Bachillerato se estará a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, así como a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La 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 que forman las enseñanzas del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son 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 orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad

pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

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 7 de este Decreto Foral.

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 alumnado 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 la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos/as. 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 deberá estar en función del número de alumnos y alumnas 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 imparten en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará 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 para que se ajusten a las demandas que plantee la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición adicional primera.—Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril, los títulos que se relacionan a continuación, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

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

2. Así mismo, el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, regulado por el Decreto Foral 257/1996, de 24 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio, correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles cuyo currículo se regula en el presente Decreto Foral.

Disposición adicional segunda.—Otras Capacitaciones profesionales.

1. La formación establecida en el módulo de Sistemas de seguridad y confortabilidad del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, garantiza el nivel de conocimientos necesario para colaborar en la manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, regulado en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

2. 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, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición transitoria única.—Proceso de transición y derechos de los alumnos/as del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos, establecido por el Decreto Foral 257/1996, de 24 de junio, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición derogatoria única.—Derogación normativa.

1. Queda derogado el Decreto Foral 257/1996, de 24 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, sin perjuicio de lo dispuesto en la Disposición Transitoria del presente Decreto Foral.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

#### DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera.—Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar, en cualquiera de las modalidades de oferta establecidas en el artículo 5 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2011/2012.

Disposición final segunda.—Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 14 de septiembre de 2011.—La Presidenta del Gobierno de Navarra, Yolanda Barcina Angulo.—El Consejero de Educación, José Iribas Sánchez de Boado.

#### ANEXO 1

##### Referente profesional

##### A) Perfil profesional

###### a) Perfil profesional.

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 y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

###### b) 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.

###### c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles son las siguientes:

TMV197-2: Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos, 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.

TMV048-2: Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares, que comprende las siguientes unidades de competencia:

—UC0132-2: Mantener el motor térmico.

—UC0133-2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.

TMV047-2: Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles, 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.

###### d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.

2) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.

3) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.

4) Reparar conjuntos, subconjuntos y elementos de los sistemas eléctricos-electrónicos del vehículo, utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.

5) Sustituir y ajustar elementos de los sistemas de suspensión y dirección.

6) Reparar los sistemas de transmisión de fuerzas y frenado aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.

7) Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.

8) Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.

9) Cumplir con los objetivos de la empresa, colaborando con el equipo de trabajo y actuando con los principios de responsabilidad y tolerancia.

10) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

11) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

12) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

13) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

14) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

15) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

#### B) Sistema productivo

##### a) Entorno profesional y laboral.

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. Así como, en 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, y 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).

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.

##### b) Contexto territorial de Navarra.

El sector de la automoción en Navarra, juega un papel esencial y relevante en la economía de la Comunidad, tanto desde el punto de vista de la facturación del sector, como de la creación de puestos de trabajo directos e indirectos de las empresas de fabricación de automóviles, autobuses, maquinaria agrícola, obras públicas y ferrocarril, así como el de los productos y servicios derivados de la gestión, mantenimiento y reparación de los mismos, con una extensa y variada gama de trabajos dedicados a prestar servicios de apoyo a la propia actividad productiva.



En un contexto internacional cada vez más competitivo y marcado por la necesidad de innovar y adelantarse a las tendencias, se ha aprobado en Navarra el Plan de Competitividad del Sector de la Automoción 2009, el cual establece entre sus objetivos la mejora de la capacitación técnica de los recursos humanos, la implantación de estrategias de producción y procesos organizativos avanzados, así como la reorientación de la producción hacia vehículos más sostenibles (híbridos, eléctricos y de menores emisiones). El diseño de este currículo viene a dar respuesta a estas demandas del sector, y, también a la última de ellas, mediante la creación específica para Navarra del módulo profesional de Vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno.

c) Prospectiva.

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.

Se producirá una progresiva implantación de nuevos motores alimentados por combustibles distintos de los derivados del petróleo, con una tendencia hacia los vehículos híbridos (con combustibles alternativos) y eléctricos. Otras tendencias observadas afectan al cambio de velocidades que será sustituido por variadores de velocidad automáticos y la utilización de equipos más sofisticados que permitan mayor precisión en los trabajos de reparación, diagnóstico y verificación en el área de electromecánica.

El mercado de vehículos evoluciona hacia una progresiva diversificación de los combustibles y la expansión del empleo de sistemas de tracción eléctricos e híbridos. La disminución de los costos de producción de las células de combustible va a hacer de ellas una alternativa interesante para la generación. Las distribuidoras de carburantes apuestan por la distribución de GLP como combustible de automoción. La escalada imparable de los precios de los productos petrolíferos debido a que sus reservas son limitadas favorece el mercado de los biocarburantes. Empresas del sector de energías renovables estudian la generación de hidrógeno en horas valle. Todo parece indicar que a corto plazo el sector de reparación de vehículos y motores térmicos se va a enfrentar a notables cambios.

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.

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.

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, gestión de residuos y agentes contaminantes y manipulación de gases fluorados y mayor exigencia en su aplicación y cumplimiento.

ANEXO 2

Currículo

A) *Objetivos generales del ciclo formativo*

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 diagnóstico, 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.

B) *Módulos profesionales*

a) *Denominación, duración y secuenciación*

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0452	Motores	200	6	1.º
0454	Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección	230	7	1.º
0456	Sistemas de carga y arranque	220	7	1.º
0458	Sistemas de seguridad y confortabilidad	160	5	1.º
0260	Mecanizado básico	90	3	1.º
0460	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
0453	Sistemas auxiliares del motor	240	11	2.º
0455	Sistemas de transmisión y frenado	160	7	2.º
0457	Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo	140	6	2.º
0459	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
NA10 <sup>(1)</sup>	Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno	50	2	2.º
0461	Formación en centros de trabajo	360	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

b) *Desarrollo de módulos profesionales*

*Módulo Profesional: Motores.*

*Código: 0452.*

*Duración: 200 horas.*

*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 descrito los procesos de transformación de la energía.

d) Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.

e) Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores.

f) Se han determinado los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores.

g) 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 comprobado los sistemas de lubricación y refrigeración.

c) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.

d) Se ha realizado el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.

e) Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanquidad del circuito de refrigeración.

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.

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.

*Contenidos.*

Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:

–Componentes de los motores térmicos.

–Ciclos termodinámicos de los motores.

–Procesos de transformación de la energía.

–Diagramas teóricos y prácticos de los motores.

–Características, constitución y funcionamiento de los motores.

–Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento:

• Relación de compresión, cilindrada unitaria, rendimiento.

• Curvas características del motor.

• Potencia, par, consumo.

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:

• Estudio y verificación de los componentes del motor:

- La culata.

- El sistema de distribución, verificación y puesta a punto.

- Sistemas para mejorar la carga del cilindro.

- Bloque motor y tren alternativo, comprobación de pistón, biela, cigüeñal y bloque.

–Verificación de las operaciones realizadas. Comprobación del funcionamiento del motor.

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.

–Comprobación de los sistemas de lubricación y refrigeración.

–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 protección individual (carteles, pegatinas y otros en zonas de uso obligatorio de 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 didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para desempeñar las funciones de mantener y reparar motores térmicos de dos y cuatro tiempos y sus sistemas de lubricación y refrigeración.

Las funciones de mantenimiento y de reparación 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.

-Reparación de motores y de sus subconjuntos.

-Ajuste, control y medición de parámetros.

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

-El funcionamiento de los motores térmicos.

-Los procesos de diagnóstico de averías en motores térmicos.

-La elección de métodos de reparación.

-La ejecución de reparación de motores.

-El adecuado mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de los motores.

-La verificación y control de la reparación.

-El cumplimiento de normas de seguridad laboral y medioambiental.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula taller estuviera dotada de: aparatos de medida y comprobación de motores, banco de pruebas, motores y sus subconjuntos mecánicos, sistemas de lubricación y refrigeración. A su vez, para abordar la parte teórica sería conveniente un aula polivalente con ordenador y proyector, manuales técnicos del fabricante con planos y subconjuntos y manuales de manejo de los distintos equipos.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

-Introducción al mantenimiento de motores térmicos.

-Mantenimiento y reparación de los motores de cuatro tiempos, Otto y diesel.

-Mantenimiento y reparación del circuito de lubricación de los motores.

-Mantenimiento y reparación del circuito de refrigeración de los motores.

-Mantenimiento y reparación de los motores de dos tiempos.

-Características, constitución y funcionamiento de los motores Wankel.

Se sugiere comenzar por la introducción al mantenimiento de motores térmicos, puesto que se pretende ubicar al alumnado en el contexto del módulo, dándole a conocer los procesos de mantenimiento y reparación del motor y de los sistemas de refrigeración y lubricación, mostrando las actividades más características. También, se pretende que el alumnado se familiarice con las instalaciones, y medios con los que deben trabajar. Así mismo darles a conocer las técnicas, las fases de los procesos y los riesgos más frecuentes que se dan en el mantenimiento de motores térmicos.

Se sugiere continuar con el mantenimiento y reparación de los motores de cuatro y de dos tiempos, Otto y diesel, y de sus circuitos de lubricación y refrigeración. Esto se podría conseguir mediante el estudio de las características, constitución y funcionamiento de los diferentes componentes de los motores, mediante la realización de los procesos de desmontaje, montaje y comprobación de los elementos que forman parte de los motores, utilizando las máquinas, equipos, útiles y herramientas necesarias para realizar las operaciones, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

Para finalizar se propone que el alumnado conozca las características, constitución y funcionamiento de los motores Wankel. Esto se puede lograr mediante el estudio de los elementos que lo componen, el conocimiento del ciclo de funcionamiento y del funcionamiento de sus sistemas de refrigeración y lubricación.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental se abordará de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberá estar muy presente en la utilización de elementos en movimiento, así como cuando se utilicen fluidos y lubricantes.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

-Análisis de los diferentes tipos de motores, describiendo su funcionamiento, sus componentes y métodos para la diagnosis de averías.

-Estudio de los circuitos de lubricación y refrigeración y de sus componentes, parámetros a controlar para diagnosticar averías, requisitos para el mantenimiento adecuado del motor en lo referente a estos circuitos.

-Desmontaje y montaje de motores y de los circuitos de refrigeración y engrase estudiando los elementos que los componen, estudio de la manera adecuada de proceder para su correcto desmontaje y montaje, así como de los parámetros a tener en cuenta para el correcto ajuste de los diferentes elementos.

-Búsqueda de información, en los manuales de las distintas empresas.

-Utilización de los elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de las actividades con total seguridad.

El profesorado efectuará los procedimientos modelo en condiciones lo más reales posibles, cuidando escrupulosamente los detalles reveladores de una buena intervención-reparación. A este respecto, se intentará que se ejecuten los procesos a través de los manuales técnicos, con el fin de habituar al alumnado a la utilización de los mismos.

El profesorado recalcará las precauciones que se han de tomar en el manejo de material, herramientas y equipos dada la inexperiencia del alumnado, como de su alto coste, tanto de adquisición como de reparación.

El alumnado, dentro de lo que sea posible, realizará el máximo de actividades sobre vehículos para que, de esta forma, se familiarice con la realidad de los trabajos que se han de desarrollar en su futura actividad profesional.

Se puede considerar que dos personas son el número idóneo para formar los grupos de trabajo, puesto que da opciones de aportar individualmente y es suficiente para fomentar valores de trabajo en grupo. Será labor del profesorado vigilar que el peso de las tareas, así como de la responsabilidad, recaiga en ambas partes en un porcentaje semejante, llegando a cambiar las parejas si fuera necesario. De todas formas, conviene que al final del proceso, el alumnado demuestre sus capacidades individualmente.

Con relación a los conocimientos teóricos, el profesorado explicará en el aula de tecnología todos los procesos y materiales empleados, ayudándose del material didáctico, así como de catálogos y demás materiales oportunos.

En cuanto al proceso metodológico a seguir por el profesorado, se propone el siguiente:

-Tras las explicaciones técnicas oportunas y después de resolver posibles dudas se distribuirá el trabajo bien personalmente o en grupo.

-El alumnado deberá desarrollar las funciones encomendadas, de forma correcta y sistemática, solucionando el profesorado las dudas.

-Al finalizar las clases prácticas el alumnado, deberá ordenar y limpiar sus puestos de trabajo, instalaciones y maquinaria utilizada.

-Será indispensable para el comienzo de las prácticas, que el alumnado lleve ropa de trabajo adecuada, y medios de protección personal.

-Siempre que sea posible se comenzará la presentación de los contenidos con mapas procedimentales o conceptuales donde queden explícitas las relaciones entre los mismos. Estos mapas que aclararán el recorrido didáctico y/o simplemente presentarán una expresión gráfica del conjunto de un sistema o procedimiento, deberán utilizarse al comenzar el módulo, al comenzar cada bloque temático y al comenzar cada unidad de trabajo.

Este módulo está relacionado con otros dos módulos profesionales: Sistemas auxiliares del motor y Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno, ambos de segundo curso y por tanto, es de gran importancia para el alumnado tener el módulo de Motores de primer superado, para adquirir los conocimientos de estos módulos en segundo. Por otro lado, también está relacionado con el módulo profesional Mecanizado básico de primer curso, puesto que los conocimientos de este último módulo se deben aplicar en la reparación y puesta a punto de Motores y por ello, requiere de una coordinación a lo largo del curso, entre el profesorado de estos dos módulos.

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

*Código: 0454.*

*Duración: 230 horas.*

*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 determinando 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 han reparado y realizado el mantenimiento de neumáticos.

c) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen el sistema de dirección.

d) Se han realizado cálculos de relaciones de transmisión en las direcciones desmontadas.

e) Se han respetado las medidas de seguridad y reglajes en el manejo de elementos de seguridad pasiva.

f) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica relacionada con el proceso de reparación y mantenimiento.

g) Se han seleccionado el equipo y las herramientas necesarias y realizado el calibrado de los mismos.

h) Se ha realizado el ajuste de los ángulos que forman la geometría de dirección.

i) Se ha comprobado la transmisión de esfuerzos a través de los elementos de mando.

j) Se ha comprobado que no existen ruidos anómalos en los sistemas intervenidos verificando que las intervenciones realizadas restituyen la funcionalidad requerida.

k) 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.

*Contenidos.*

Funcionamiento y características de los circuitos de fluidos:

–Fluidos: propiedades, magnitudes y unidades. Presión y volumen, densidad y viscosidad.

–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 (abierto y cerrado).

– Interpretación de esquemas. Normalización e identificación de los componentes.

- 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.
  - Reparación y mantenimiento de neumáticos.
  - 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 didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para participar en el mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión y dirección, teniendo en cuenta los parámetros de los equipos y medios utilizados así como las técnicas de diagnóstico adecuadas.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula taller estuviera dotada de paneles didácticos para montar elementos neumáticos, oleohidráulicos, equipos informáticos con software para simulación de circuitos, elementos de neumática, electroneumática, hidráulica y electrohidráulica.

De la misma forma serán necesarios las máquinas y elementos imprescindibles para la realización de las actividades de taller tales como equipo de diagnóstico de sistemas de suspensión, desmontadora y equilibradora de ruedas, alineado de dirección, elevadores y otros.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

- Neumática, electro-neumática.
- Hidráulica y electro-hidráulica.
- Suspensiones convencionales.

– Suspensiones con regulación de altura y pilotadas.

– Ruedas y geometría de la dirección.

– Direcciones convencionales.

– Direcciones asistidas.

Los contenidos de seguridad y protección ambiental, deberán trabajarse y aplicarse de manera transversal para que, de este modo, el alumnado asuma como propios los valores de seguridad e higiene en el taller que le permitan adquirir buenas destrezas y hábitos de trabajo, seguros para él mismo y para el resto de los compañeros. Estos contenidos deberán estar muy presentes en la utilización de manipuladores y otros elementos de movimiento, así como en aquellos sistemas que utilicen fluidos y lubricantes.

Los contenidos de este módulo se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia definiéndose los objetivos, las actividades de enseñanza-aprendizaje y el proceso de la evaluación. El conjunto de las unidades de trabajo ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes unidades de trabajo:

1. Análisis de circuitos de fluidos describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.

En ella el alumnado estudia las características y propiedades de los fluidos y su comportamiento en determinados circuitos para su posterior utilización en los vehículos autopropulsados. Esto se conseguirá a través de la construcción sobre paneles de diferentes circuitos hidráulicos y neumáticos mediante la documentación técnica y la interpretación de esquemas normalizados, sistemas de accionamiento, toma de medidas y posibles averías.

Para la consecución de este objetivo se propone la realización de las siguientes actividades:

– Explicación de las características de los fluidos y unidades de medida.

– Explicación, por medios audiovisuales y muestras físicas de los diferentes elementos que componen un circuito hidráulico y neumático (símbolos, bombas, válvulas, distribuidores, etc.).

– Interpretación de la simbología normalizada aplicada a la construcción de los diferentes circuitos.

– Explicación sobre paneles del funcionamiento de los distintos circuitos que se van a montar.

– Realización del proceso de montaje, verificación y ajuste de diferentes circuitos de fluidos.

– Realización de toma de parámetros, búsqueda de averías y toma de decisiones para la reparación.

2. Análisis, diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de suspensión.

Esta unidad pretende que el alumnado sea capaz de identificar los diferentes sistemas de suspensión, así como sus componentes e interpretación técnica, tanto para el proceso de mantenimiento, reparación y verificación como para seleccionar equipos y herramientas que intervienen en los distintos procesos.

Para la consecución de este objetivo se propone la realización de las siguientes actividades:

– Explicación en el aula-taller, por medio de sistemas audiovisuales y muestras físicas, de los diferentes sistemas de suspensión (mecánica, hidráulica, inteligente y otras) y de los elementos que los componen.

– Selección e interpretación de la documentación técnica que proporciona el fabricante.

– Descripción del proceso para la detección de averías, tanto guiadas como no guiadas.

– Descripción del proceso de desmontaje, verificación, montaje y ajuste de los elementos de suspensión (mecánica, hidráulica, inteligente y otras).

– Realización del desmontaje, verificación, montaje y ajuste de los diferentes sistemas de suspensión (mecánica, hidráulica, inteligente y otras).

– Utilización de los equipos y herramientas necesarios para la reparación y mantenimiento.

3. Análisis, diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de dirección.

Al finalizar la misma, el alumnado debe ser capaz de identificar los diferentes sistemas de dirección así como los elementos que la constituyen, de interpretar la documentación técnica para el mantenimiento, reparación y verificación y de la selección de las herramientas y equipos necesarios que intervienen en cada una de las fases.

Para la consecución de este objetivo se propone la realización de las siguientes actividades:

– Explicación, por medios audiovisuales y muestras físicas, de los diferentes sistemas de dirección (mecánica, hidráulica y otros) y de accionamiento (mecánico, asistido y otros).



–Explicación de los diferentes elementos y la misión que cumple cada uno de ellos en los distintos sistemas (caja de dirección, árbol de dirección, bomba de presión y otros).

–Deducción del funcionamiento de los diferentes conjuntos o sistemas de dirección.

–Selección e interpretación de la documentación técnica de los diferentes sistemas.

–Deducción del proceso de detección y reparación de averías tanto guiadas como no guiadas.

Los contenidos del módulo de Circuitos de fluidos suspensión y dirección, tienen una especial relación con el módulo de segundo curso de Sistemas de transmisión y frenado ya que en ambos casos se realizan similares procesos de desmontaje y montaje y diagnosis de averías, siendo una base lógica para el desarrollo de las habilidades y destrezas manuales en la realización de las distintas operaciones así como en lo referente a contenidos conceptuales de hidráulica y neumática, transmisión de fuerzas y par y secuenciación lógica de los procesos de desmontaje y montaje de mecanismos.

Para afrontar con éxito este módulo será necesario la adquisición de conocimientos encaminados a la interpretación correcta de esquemas neumáticos e hidráulicos y la familiarización en el uso de manuales técnicos del fabricante, manuales de despieces y manuales de manejo de los distintos equipos de trabajo. Sería conveniente incidir en este módulo sobre la representación e interpretación de esquemas propios de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

*Módulo Profesional: Sistemas de carga y arranque.*

*Código: 0456.*

*Duración: 220 horas.*

*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.

Criterios de evaluación:

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.

*Contenidos.*

Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

–Principios electrotécnicos básicos. Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.

–Generación de corriente y de movimiento, efectos electromagnéticos.

–Características, constitución y simbología de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.

–Rectificación de corriente.

–Función composición y estudio 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 continúa.

–Características de los aparatos de medida más usuales.

–Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida y mediciones con los mismos.

–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:

- Componentes.

- Constitución y características de los diferentes componentes.

- Parámetros de funcionamiento.

• Circuito de arranque:

- Componentes.

- Constitución y características de los diferentes componentes.

- 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.

–Verificación y ajuste de parámetros en los sistemas.

–Procesos de mantenimiento de los componentes electrónicos.

–Precauciones en los procesos de reparación y 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.

–Verificación y ajuste de parámetros en los sistemas.

–Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos del sistema.

–Precauciones en los procesos de reparación y mantenimiento de los sistemas de arranque.

–Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula taller estuviera dotada tanto de material para trabajar primeramente los contenidos teóricos en aula y con posterioridad los procedimientos en taller.

En aula tecnológica sería necesario ordenador, proyector, pizarra, así como muestras físicas, manuales técnicos del fabricante y manuales de manejo de los distintos equipos, para una mejor comprensión de las explicaciones técnicas.

En el taller se necesitarán mesas de trabajo adecuadas para trabajar con maquetas o simuladores eléctricos con sus correspondientes componentes eléctricos y electrónicos, con sus sistemas de alimentación eléctrica, aparatos de medida eléctricos, y vehículos, junto con la herramienta general para el taller de automoción.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

–Principios básicos de la electricidad.

–Componentes eléctricos, electrónicos e interpretación de esquemas.

–Aparatos y equipos de medida.

–Estudio y mantenimiento del circuito de carga.

–Estudio y mantenimiento del circuito de arranque.

–Electrónica digital: Álgebra de Boole.

Se sugiere comenzar por los principios básicos de la electricidad, así el alumnado sienta las bases para la comprensión de cuestiones eléctricas y sus aplicaciones. Para ello se estudiarán los conceptos y leyes fundamentales de la electricidad y el electromagnetismo y la generación de corriente electromagnética.

A continuación, se estudiarán los componentes eléctricos y electrónicos que forman parte de los circuitos eléctricos, su conexionado en los circuitos y su representación en esquemas, imprescindibles para el entendimiento de los mismos. Para ello se verán componentes activos, pasivos y resolución de circuitos básicos de corriente continua.

Se sugiere continuar, por el conocimiento y manejo de los aparatos y equipos de medida, para el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo. Para ello, se verá la utilización del polímetro, osciloscopio y equipos de diagnóstico.

Estos contenidos expuestos hasta ahora son el fundamento para poder abordar el estudio y mantenimiento de los circuitos de carga y arranque. Para el circuito de carga se abordará el estudio de los acumuladores, los generadores de corriente alterna y el regulador. Para el circuito de arranque se abordará el estudio del motor de arranque.

Para finalizar, se estudiará la electrónica digital: Álgebra de Boole. Sería recomendable que fuera estudiado al final, por no ser un capítulo imprescindible para el desarrollo de este módulo, pero sí para módulos que se estudian con posterioridad en segundo curso, concretamente en el módulo de Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.

La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental, se abordará de forma transversal en todos los bloques de contenidos, sobre todo, teniéndola muy presente en la realización de las actividades de taller.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se requiere entre otras las siguientes actividades:

–Estudio de las leyes y reglas de la electricidad y electromagnetismo, magnitudes y unidades.

–Estudio de las características, constitución y funcionamiento de los diferentes componentes eléctricos y electrónicos.

–Análisis de las características, resolución y comprensión de los circuitos eléctricos.

–Estudio de los circuitos de carga y arranque, de sus componentes, parámetros a controlar para diagnosticar averías y requisitos para un mantenimiento adecuado.

–Desmontaje y montaje de los sistemas de carga y arranque para conocer procesos de los mismos y verificación y ajuste de parámetros.

–Búsqueda de información en los manuales técnicos de los distintos fabricantes.

–Utilización de equipo de protección personal adecuado para el desarrollo de las actividades con total seguridad.

El alumnado debe comenzar con unos conocimientos teóricos para posteriormente pasar a los procedimientos en taller.

En aula tecnológica, el profesorado explicará los contenidos teóricos con realización de ejercicios y ayudándose de manuales de los fabricantes, muestras físicas y todo el material didáctico que se considere oportuno.

En taller el profesorado realizará las explicaciones, procedimientos y material necesarios para actividades a realizar. Posteriormente se distribuirá al alumnado en grupos (2 ó 3 personas es el número idóneo para formar dichos grupos para dar opción a la aportación individual y la cooperación en equipo) o individualmente para la realización de las tareas. Nunca se debe olvidar recordar las medidas de seguridad a tener en cuenta.

Un proceso metódico para aplicar por el profesorado podría ser el siguiente:

–Explicaciones técnicas necesarias con ejercicios o actividades aclaratorias y después de resolver posibles dudas, se propondrán actividades para trabajarlas en grupo o individualmente con mayor atención personalizada.

–El alumnado desarrollará lo encomendado de forma correcta y metódica con supervisión del profesorado para posibles dudas.

–En taller, al finalizar las actividades el alumnado habrá de ordenar y limpiar su puesto de trabajo, herramienta y maquinaria utilizada.

–Será imprescindible que en taller, el alumnado posea el equipo de protección individual necesario.

Este módulo está relacionado con Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, así como con Sistemas auxiliares del motor y Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno, todos ellos impartidos en segundo curso. Por ello, es muy importante haber superado el módulo de Sistemas de carga y arranque para poder comprender y adquirir los conocimientos de los módulos anteriormente citados.

Este módulo también está relacionado con Sistemas de seguridad y confortabilidad que se va a impartir en primer curso. Parte de los contenidos de éste módulo son conceptos eléctricos, y por tanto, será muy importante una buena coordinación durante el curso entre el profesorado que imparte estos módulos.

*Módulo Profesional: Sistemas de seguridad y confortabilidad.*

*Código: 0458.*

*Duración: 160 horas.*

*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 principios y conocimientos básicos eléctricos y de seguridad aplicándolos a los sistemas de seguridad y confortabilidad.

b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de seguridad y confortabilidad.

c) Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad según sus características.

d) Se han relacionado el uso de los fluidos utilizados en los sistemas de aire acondicionado y climatización con sus propiedades.

e) Se han seleccionado las normas de utilización de los fluidos de aire acondicionado y climatización.

f) Se han seleccionado las normas que hay que aplicar en el manejo, almacenamiento y seguridad de los equipos con dispositivos pirotécnicos.

g) Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas de audiovisuales.

h) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento con los distintos sistemas.

i) 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 comprobado los diferentes captadores y actuadores de los sistemas de seguridad y confortabilidad.

h) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.

i) Se ha comprobado que no existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluido.

j) Se han determinado las causas que han provocado la avería.

k) 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 e interpretado las presiones de trabajo así como la temperatura de salida del aire.

i) Se han realizado las operaciones de mantenimiento sistemático y periódico de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.

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.

#### Contenidos.

Características de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

–Unidades eléctricas.

–Identificación de elementos eléctricos. Funcionamiento de conmutadores y relés.

–Manejo del polímetro.

–Interpretación de esquemas eléctricos.

–Sistemas de seguridad. Clasificación. Seguridad preventiva. Seguridad activa. Seguridad pasiva. Carrocería. Cinturones. Pretensores. Airbag. Otros dispositivos.

–Sistemas de confortabilidad. Conocimientos de aplicación general:

• Conmutaciones.

• Servo-motores. De vacío. Motores eléctricos. Motores paso a paso. Control de movimiento.

–Aplicación: Elevalunas eléctrico. Espejos retrovisores, asientos, techos y otros dispositivos con regulación eléctrica.

–Principios termodinámicos. Cambios de estado. Aplicación. Ventilación, calefacción: mecanismos de transmisión de calor. Asientos calefaccionados. Sistemas de aire acondicionado: introducción a la refrigeración. Sistemas de climatización con control electrónico. Captadores. Unidades de control. Actuadores y compresores.

–Sistemas antirobo. Cerraduras. Cierres centralizados. Inmovilizadores electrónicos. Alarmas.

–Sistemas de audio y video:

• Nociones de sonido.

• Criterios y normas de instalación.

• Elementos de recepción, reproducción, amplificación y ajuste.

–Aplicación: Instalación de sistemas de audio y video en vehículos.

–Identificación y localización de los elementos de los sistemas.

–Gases utilizados en la climatización. Características. Condiciones y normas de utilización. Impacto ambiental de los refrigerantes.

–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 y fugas 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. Control de rendimiento.

–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.

–Señalización de protección individual.

–Fichas de seguridad.

–Normativa y gestión medioambiental.

–Almacenamiento y retirada de residuos.

–Procesos de desmontaje y montaje de lunas.

–Seguridad en el manejo de equipos pirotécnicos.

#### Orientaciones didácticas.

Por el carácter teórico-práctico de los contenidos del módulo, se estima necesario disponer en el aula-taller de:

–Vehículos, o maquetas didácticas en su defecto, que dispongan de los sistemas de seguridad y confortabilidad.

–Maquinaria específica para descarga, reciclado y carga de fluido en instalaciones de aire acondicionado con los accesorios de protección correspondientes. Termómetros y detectores de fugas.

–Herramienta general de taller y específica para manipulaciones en instalaciones eléctricas y para desmontaje de guarnecidos y elementos de carrocería.

–Máquina de diagnosis de sistemas electrónicos. Documentación técnica y esquemas eléctricos de los sistemas con los que se trabaja.

–Sistemas informáticos y de audiovisuales para el desarrollo de las explicaciones teórico-prácticas.

–El profesorado preparará conjuntos y despieces para facilitar al alumnado la identificación de los elementos y la comprensión de las explicaciones.

Realizar prácticas demostrativas durante las explicaciones y/o antes de la presentación de la propuesta de las actividades que requieran el manejo de maquinaria especial o cuidados preventivos previos (manipulación de instalaciones fluidos refrigerantes, manipulación de elementos pirotécnicos, airbag-s, y otros).

Para la realización de las prácticas relacionadas con gran parte del contenido de este módulo, se necesita del conocimiento previo de la interpretación de esquemas eléctricos y documentación específica que el alumnado adquiere de forma paralela en el módulo de Sistemas de carga y arranque. Por ello se estima conveniente comenzar con los contenidos de:

–Ventilación, calefacción y aire acondicionado, ya que estos recogen aspectos y principios tecnológicos no relacionados con la electricidad y que no requieren conocimientos específicos previos.

–Utilización adecuada de la documentación técnica.

–Hábitos de seguridad e higiene en los contenidos del módulo.

–Conceptos de electricidad. Manejo del polímetro. Interpretación de esquemas eléctricos.

Para continuar con:

–Sistemas de climatización con control electrónico.

–Sistemas de desplazamiento con mando eléctrico.

–Sistemas de cierre y alarmas.

–Sistemas de airbag y pretensores.

–Sistemas de audio y video.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental se abordará de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberá estar muy presente en la utilización de los sistemas que utilicen fluidos refrigerantes y elementos pirotécnicos.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación.

El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo:

- Desmontaje y montaje de conjuntos y elementos.
- Identificación de los elementos que conforman cada sistema.
- Manejo de máquinas de diagnóstico.
- Manejo de máquinas de recuperación y reposición de fluido refrigerante.
- Elaboración del diagrama de seguimiento en los procesos de diagnóstico y localización de averías (mapas procedimentales, diagramas de flujo y otros).
- Operaciones de mantenimiento.
- Reparación y sustitución de elementos deteriorados.
- Comprobación de la eficacia de los sistemas.
- Aplicación de las normas de higiene y seguridad.
- Realización de las tareas con la actitud, atención, orden y limpieza que precisan.

En general serán actividades a realizar por todo el alumnado individualmente, pero distribuidos en grupos de trabajo como máximo de dos o tres individuos, en función de la disponibilidad de espacio y medios.

Este módulo está relacionado con el de Sistemas de carga y arranque, también de primer curso, puesto que para poder impartir los contenidos de Sistemas de seguridad y confortabilidad, el alumnado necesita haber adquirido previamente ciertos conocimientos eléctricos. Estos contenidos que se consideran imprescindibles para el desarrollo de los procesos de diagnóstico y localización de averías en los Sistemas de seguridad y confortabilidad, son:

- Conocimiento de los conceptos eléctricos básicos.
- Unidades eléctricas.
- Identificación de elementos eléctricos.
- Funcionamiento de conmutadores y relés.
- Destreza en el manejo del polímetro.
- Interpretación de esquemas eléctricos.

Por tanto será de vital importancia una buena coordinación entre el profesorado de ambos módulos.

*Módulo Profesional: Mecanizado básico.*

*Código: 0260.*

*Duración: 90 horas.*

*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 (reglas graduadas, escuadras, compás, gramil, rayador, granete, martillo, mármol) 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 ha 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 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.

*Contenidos.*

Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología, normalización.
- Planta, alzado, perfil, 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 auto-móvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio).

- Ensayos de materiales.
- Tratamientos térmicos.
- 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.

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, afilado de las mismas.
- 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 y relleno de piezas:

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

#### *Orientaciones didácticas.*

Con la finalidad de facilitar la labor docente del profesorado, las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permitan alcanzar los resultados de aprendizaje del módulo podrían sintetizarse en seis grupos diferenciados, los cuales versarían sobre:

1. Las características y tratamientos de materiales. A través de esta línea de actuación se pretende que el alumnado conozca las características de los materiales metálicos y los tratamientos necesarios para mejorar sus propiedades, así como las aleaciones más utilizadas en los vehículos.

Para la consecución de esta línea de actuación se señalan, a modo de propuesta las siguientes actividades:

–Descripción de la composición de los materiales metálicos, sus características, aleaciones y los tratamientos térmicos y termo-químicos, que se les pueden aplicar para mejorar sus propiedades.

–Realización de diferentes ensayos para determinar las características de los distintos tipos de aceros.

–Explicación-demostración en el aula-taller de los procesos de fundición de los materiales metálicos.

–Descripción de los distintos tipos de materiales metálicos, empleados en el automóvil, empleando para ello medios audiovisuales y muestras físicas.

–Explicación teórica y realización práctica de tratamientos térmicos y termoquímicos aplicados a los aceros.

–Descripción de la técnica del templado y realización del templado de una pieza.

–Estudio de los metales antifricción y realización de prácticas relacionadas con los mismos.

2. 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. A través de esta línea de actuación se pretende

que el alumnado emplee adecuadamente aparatos y útiles de medida, y realice el croquis y trazado de una pieza.

Para la consecución de esta línea de actuación se señalan, a modo de propuesta, las siguientes actividades:

–Análisis de los sistemas de medidas, decimales e inglesas. Estudio y empleo de los aparatos de medida directa y por comparación, escuadra, regla graduada, calibres, tornillos micrométricos.

–Conocimiento de los conceptos básicos de tolerancia y adecuación del aparato de medir a la medida a realizar.

–Explicación de los conceptos y normas de representación gráfica de elementos.

–Realización de medidas de piezas para posteriormente representarlas.

–Representación gráfica de diferentes piezas.

–Acotado de piezas e interpretación de planos.

–Trazado de una pieza para posterior realización.

3. La mecanización manual y el trazado para la obtención de piezas, ajustes y secciones de elementos. A través de esta línea de actuación se pretende que el alumnado realice procesos de limado y serrado manual, ajustándose a especificaciones dadas en plano o croquis.

Para la consecución de esta línea de actuación se señalan, a modo de propuesta, las siguientes actividades:

–Descripción de proceso de serrado, selección del arco de sierra y de la hoja.

–Análisis de los diferentes arcos de sierra y hojas mediante el empleo de muestras físicas.

–Realización del corte de la pieza con arreglo a cotas dadas en croquis o plano.

–Estudio de las limas.

–Descripción mediante muestras físicas de los distintos tipos de limas.

–Estudio del plano/croquis de la pieza a realizar y selección de las limas más adecuadas.

–Realización de operaciones de limado con arreglo a cotas dadas en croquis o plano, teniendo en cuenta las normas de acabado.

4. La ejecución de taladrado, roscado y remachado en los procesos de desmontaje y montaje. A través de esta línea de actuación se pretende que el alumnado realice piezas que incluyan operaciones de taladrado, roscado y remachado y que desmonte y monte elementos, aplicando los pares de apriete estipulados en los casos requeridos.

Para la consecución de esta línea de actuación se señalan, a modo de propuesta, las siguientes actividades:

–Análisis del proceso de taladrado, estudio y afilado de brocas.

–Explicación del proceso de roscado y de los sistemas de roscas.

–Estudio teórico de la técnica del remachado y grapado. Proceso, misión y realización práctica de remachado y del grapado.

–Descripción de las herramientas a emplear: máquinas taladradoras, machos de roscar y terrajas, giramachos, remachadoras, piedras de esmeril para el afilado, escuadra, calibre.

–Realización de prácticas por parte del alumnado de: taladrado, roscado de taladros y varillas y remachado.

–Realización de afilado de brocas.

5. La ejecución de uniones y relleno de zonas metálicas trabajadas anteriormente, mediante soldadura blanda. Se trata de que el alumnado realice uniones fijas mediante soldadura blanda, ajustándose a especificaciones dadas y de que rellene, mediante soldadura blanda, zonas metálicas trabajadas anteriormente. Esto se pretende conseguir mediante el conocimiento de las técnicas y el manejo de los equipos de soldadura para realizar distintos tipos de uniones, ajustándose a las especificaciones dadas en plano o croquis y a la aplicación de las normas de uso y seguridad.

Para la consecución de esta línea de actuación se señalan, a modo de propuesta, las siguientes actividades:

–Descripción del proceso de soldadura.

–Explicación con ayuda de medios audiovisuales y muestras físicas de las características del equipo de soldadura blanda.

–Explicación de la preparación requerida por las piezas a soldar, así como del ajuste y preparación del equipo de soldadura.

–Realización de prácticas de soldadura por el profesorado, ante el grupo de alumnado, indicando las medidas de seguridad requeridas por el proceso.

–Realización de prácticas de soldadura por parte del alumnado.

6. El montaje y desmontaje de elementos atornillados y remachados. Este módulo profesional es un módulo transversal que contiene la formación necesaria para desempeñar las tareas de montaje y desmontaje en el resto de módulos, por lo tanto, esta línea de actuación se desarrollara en otros módulos del ciclo y de manera muy especial en el módulo de elementos amovibles.

Todas estas líneas de actuación deberían tener como factor transversal de preparación y ejecución la aplicación de técnicas de prevención de



riesgos laborales y protección ambiental que garanticen la seguridad de las personas y el cuidado del medio ambiente de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable en la materia.

Por lo que respecta a la metodología a emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convendría partir de la división del módulo en unidades de trabajo en las cuales se aborden de manera integrada, contenidos conceptuales, procedimentales y actitudes, aunque alguno de ellos sea el que haga de hilo conductor de la programación de la unidad.

Como orientación general, se recomienda crear actividades para el aprendizaje y sus respectivas evaluaciones alrededor de los contenidos procedimentales.

Es recomendable que el profesorado efectúe los procedimientos-modelo en términos de condiciones lo más reales posible, cuidando escrupulosamente los detalles reveladores de una buena intervención-reparación. A este respecto, y, siempre que el nivel lo permita, se preferirá recurrir a la ejecución de los procesos a través de los manuales técnicos, con el fin de habituar al alumnado al seguimiento de las mismas.

Obviamente, el centro habrá de procurarse un equipamiento lo más actualizado posible, con el fin de que el alumnado no encuentre desfase en su futuro puesto de trabajo. Asimismo, el profesorado recalcará las precauciones que se habrán de tomar en el manejo de los mismos dada la inexperiencia de quien los maneja, como de su coste, tanto de adquisición como de reparación.

Aunque por las características de la especialidad se tiende cada vez más en los centros educativos a trabajar sobre maquetas didácticas y elementos o sistemas estáticos dentro del taller, conviene hacer un esfuerzo para que el alumnado, dentro de lo que sea posible, realice el máximo de actividades sobre vehículos, para que, de esta forma, se familiarice con la realidad de los trabajos a desarrollar en su futura actividad profesional.

Finalmente, se recomienda que la evaluación final del presente módulo se asiente en toda la información recogida durante el proceso de enseñanza, con una valoración global de los resultados de aprendizaje del presente módulo. Para ello, sería conveniente diseñar instrumentos evaluativos que sean capaces de informar sobre el logro de las capacidades buscadas.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.*

*Código: 0460.*

*Duración: 60 horas.*

*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 valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito del sector de la automoción.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

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 ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la automoción, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del sector de la automoción.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa o taller de automoción y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de la automoción, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

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 definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de la automoción.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector de la automoción.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa o taller del sector de la automoción, 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 PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa del sector de la automoción.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

5. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector de la automoción.

c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

d) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME de automoción y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

**Contenidos.****Iniciativa emprendedora:**

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas del sector de la automoción.

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

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la automoción.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La empresa y su entorno:

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de una empresa de automoción.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de empresas de automoción.

–Relaciones de una PYME del sector de empresas de automoción, con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio.

Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de empresas de automoción.

–Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de automoción.

**Orientaciones didácticas.**

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base 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 metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de empresas de automoción.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de empresas de automoción.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMEs del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de empresas de automoción que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

• Señalar los objetivos del plan.

• Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

• Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

• Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

• Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

• Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

• Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.

• Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

• Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque y recibo.

• Analizar balances de situación con diferentes resultados.

• Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

• Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

–Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

–Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

–Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

–Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y/o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades

propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre el profesorado que imparta ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

*Módulo Profesional: Sistemas auxiliares del motor.*

*Código: 0453.*

*Duración: 240 horas.*

*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 diagnóstico de gases de escape en los motores.

i) 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.

#### Contenidos.

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 didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas necesarias para desempeñar la función de diagnosticar, coordinar y realizar la reparación de averías en los sistemas auxiliares del motor.

Al finalizar este módulo el alumnado debe ser capaz de realizar la reparación y el mantenimiento de los diferentes sistemas auxiliares del motor térmico, elementos y circuitos que lo componen, los sistemas de control electrónico que gobiernan dichos sistemas auxiliares y parámetros

de funcionamiento de los mismos, utilizando la documentación técnica necesaria para realizar los procesos correctamente y con la calidad que indica el fabricante.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula-taller de automoción estuviera dotada de elevadores, máquinas de diagnóstico, aparatos de medida eléctricos, banco de diagnóstico diesel, comprobador de inyectores diesel, máquinas de limpieza de inyectores, compresímetros y otros.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden establecido en el apartado de contenidos. Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. Con la finalidad de facilitar la labor docente del profesorado, el proceso de enseñanza-aprendizaje podría organizarse, a modo de propuesta, a través de las siguientes unidades de trabajo:

–Sistemas de encendido.

–Sistemas de alimentación para motores de ciclo Otto.

–Sistemas de alimentación para motores Diésel.

–Sistemas de antipolución.

–Sistemas de sobrealimentación.

El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

–Verificación de encendidos convencionales.

–Verificación de encendidos electrónicos.

–Verificación de sistemas de alimentación de gasolina.

–Verificación de sistemas de alimentación diesel.

–Verificación de sistemas de alimentación con gas.

–Verificación de sistemas antipolución.

–Verificación de turbocompresores.

El profesorado expondrá al grupo cada una de las unidades didácticas, los objetivos y contenidos en el desarrollo de las actividades que se han de conseguir, explicando con claridad los conceptos tecnológicos, las técnicas adecuadas para realizar los procesos, acompañado del material adecuado para conseguir tal fin.

En el transcurso de las actividades prácticas, sería conveniente que el profesorado comenzara por realizar las demostraciones en el manejo de los equipos, útiles y herramientas empleadas en la actividad. Así mismo dirigirá y orientará al alumnado para conseguir las habilidades y conocimientos necesarios y fomentar la cooperación y participación de todos sus miembros.

Al ser éste un módulo de carácter teórico práctico que se desarrolla en un taller de automoción, con el consecuente manejo de productos, equipos y herramientas, se deberá tener muy presente la seguridad personal y colectiva, así como la aplicación de las medidas de protección individual y normas de seguridad laboral.

Asimismo se deberá mentalizar y concienciar al alumnado sobre la importancia del tratamiento y recogida selectiva de los residuos generados para proteger el medio ambiente y se llevará a cabo con las empresas que se dediquen a esa actividad.

Este módulo tiene una estrecha relación con los módulos de Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo de primer curso y con Sistemas de seguridad y confortabilidad, de segundo, en los cuales se explican procesos, comprobaciones eléctricas, interpretación de esquemas y manejo de equipos, que paralelamente hay que aplicar y utilizar en este módulo para la diagnosis y localización de averías en los motores.

*Módulo Profesional: Sistemas de transmisión y frenado.*

*Código: 0455.*

*Duración: 160 horas.*

*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 así como el reparto de par.

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. Hidráulicos y antibloqueo.

e) Se han identificado las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos, se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica, así como la legislación aplicable.

f) Se ha interpretado la función de los elementos de gestión electrónica, y relacionado con la operatividad del sistema.

g) Se ha identificado la misión, características, constitución y funcionamiento de los elementos de gestión electrónica y se han 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:

a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.

b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.

c) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.

d) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.

e) Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.

f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.

g) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.

h) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.

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.

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.

*Contenidos.*

Caracterización de los sistemas de transmisión:

–Física de la transmisión del movimiento: la transmisión en los vehículos, reparto de par.

–Interpretación de documentación técnica. Parámetros.

–Embragues y convertidores: misión, tipos, características, constitución y funcionamiento. Sistemas de accionamiento.

–Cambios de velocidades: misión, tipos, características, constitución y funcionamiento.

–Mecanismos de transmisión de movimiento: misión, tipos, características, constitución y funcionamiento.

–Diferenciales y grupos reductores: misión, tipos, características, constitución y funcionamiento.

–Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento: misión, características, constitución y funcionamiento. Sensores y actuadores.

–Identificación de los elementos que constituyen los sistemas.

–Innovaciones.

Caracterización de los sistemas de frenos:

–Física del frenado

–Interpretación de documentación técnica. Parámetros. Legislación.

–Identificación de los elementos y piezas del circuito de frenado en el vehículo.

–Sistemas de frenos de los vehículos: misión, tipos, características, constitución y funcionamiento. Cálculo de fuerzas.

–Fluidos. Características.

–Sistemas de mando o accionamiento de los frenos. Constitución y funcionamiento.

–Sistemas antibloqueo de frenos.

–Sistemas de control de tracción.

–Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión.

–Sistemas de seguridad y control de tracción. Gestión electrónica. Sensores y actuadores.

Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:

–Equipos de medición y control. Ajuste y conexionado. Útiles.

–Parámetros de funcionamiento. Documentación técnica.

–Técnicas de diagnóstico guiadas.

–Comprobaciones eléctricas-electrónicas, hidráulicas y mecánicas.

–Disfunciones típicas. Relación causa-efecto.

–Mapa de procedimientos y toma de decisiones.

–Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos y en la utilización de equipos.

Mantenimiento del sistema de transmisión:

–Equipos de medición y control. Ajuste y conexionado. Útiles.

–Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas. Documentación técnica. Vaciado y reposición de fluidos. Características. Niveles.

–Procesos de desmontaje, montaje y de reparación

–Verificación, ajuste y restitución de la funcionalidad de los sistemas.

–Controles de datos en las unidades electrónicas.

–Mantenimiento periódico.

–Normas de seguridad laboral y protección ambiental en los procesos y en la utilización de equipos.

Mantenimiento del sistema de frenos:

–Equipos de medición y control. Ajuste y conexionado. Útiles.

–Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas. Documentación técnica. Vaciado y reposición de fluidos. Niveles.

–Procesos de reparación de los circuitos de frenado.

–Verificación y ajuste de los sistemas.

–Procesos de control de datos en las unidades electrónicas de los sistemas antibloqueo de frenado y de control de tracción.

–Mantenimiento periódico.

–Normas de seguridad laboral y protección ambiental en los procesos y en la utilización de equipos.

*Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula taller estuviera dotada de maquetas didácticas de diferentes sistemas de cajas de cambios, diferenciales, así como de entrenadores didácticos de sistemas de frenado con antibloqueo de frenos y de sistemas electrónicos de control de estabilidad. El taller sería conveniente que dispusiera de elevadores de vehículos, bancos de trabajo y equipos de diagnóstico.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se agrupa en cuatro bloques:

- Sistemas de embragues y convertidores de par.
- Cajas de cambio manuales y automáticas.
- Sistemas de transmisión, cajas de transferencia y diferenciales.
- Sistemas de freno.

Se aconseja empezar por el bloque de embragues y convertidores de par y posteriormente por el bloque de cajas de cambios y sistemas de transmisión, puesto que de esta manera se continúa con el proceso de funcionamiento de la cadena cinemática.

Se sugiere continuar con el bloque de contenidos relativos a los sistemas de freno ya que se trata de detener el movimiento de la cadena cinemática una vez que ha llegado hasta las ruedas.

Estos bloques de contenidos se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo y, por lo tanto, a su finalización, el alumnado será capaz de mantener los sistemas de transmisión de fuerzas y frenos de los vehículos.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

-Análisis de la transmisión y frenado del movimiento desde la salida del motor hasta las ruedas, estudiando los órganos que intervienen.

-Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento del fabricante para la identificación de los órganos y circuitos de transmisión y frenado.

-Descripción de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglajes, para la reparación y/o mantenimiento de embrague y convertidor de par.

-Realización de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglaje, sobre maqueta o vehículo, para la reparación y/o mantenimiento de los elementos de mando, embrague y convertidor de par.

-Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento necesarios para la identificación de los elementos, procesos y comprobaciones de las cajas de cambio manual.

-Realización de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglaje, sobre maqueta o vehículo, para la reparación y/o mantenimiento de las cajas de cambio manual.

-Descripción e identificación de los elementos que integran las cajas de cambio automático y variadores de velocidad.

-Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento necesarios para la identificación de los elementos, procesos y comprobaciones del sistema de frenos hidráulicos.

Es un módulo que tiene especial relación con el módulo de primero Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección, puesto que, en ambos, se realizan similares procesos de desmontaje, verificación y montaje por un lado y de diagnóstico de averías por otro. Además en cuanto al funcionamiento del vehículo, es la continuación lógica de aquel, puesto que se aplica todo lo referido a la hidráulica y a la neumática, así como los estudios teóricos de par, fuerza, y las relaciones de transmisión.

Por otro lado tiene relación con el módulo de primero Motores, en lo referido a la generación del par motor, y su continuación hacia la cadena cinemática del vehículo, para su posterior modulación y aplicación a las ruedas.

Para la correcta consecución de este módulo profesional es muy importante partir de las destrezas que el alumnado ha adquirido en los módulos de primero anteriormente señalados, así como en lo concerniente a la metodología y al manejo de las herramientas en los procesos de montaje y desmontaje.

Por último, los contenidos de seguridad y protección ambiental, deberán trabajarse y aplicarse de manera transversal para que, de este modo, el alumnado asuma como propios los valores de seguridad e higiene en el taller que le permitan adquirir buenas destrezas y hábitos de trabajo, seguros para él mismo y para el resto de los compañeros/as.

*Módulo Profesional: Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.*

*Código: 0457.*

*Duración: 140 horas.*

*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 seleccionando 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 transeptores, 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.

#### Contenidos.

Circuitos eléctricos auxiliares: circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: constitución, misión y funcionamiento.

–Principios luminotécnicos generales y relativos a faros.

–Tipos de lámparas. Convencionales, halógenos, de xenón y diodos led.

–El circuito de posición, circuito de alumbrado, cruce, carretera, anti-niebla, delantero y trasero, indicación de frenado y pare, circuito de marcha atrás. Constitución y funcionamiento,

–Luces de gálibo. Constitución y funcionamiento.

–Últimas tecnologías en iluminación. Componentes y sistemas de regulación automático.

–Iluminación diurna; faros luz de día. Constitución y funcionamiento.

–Misión del sistema de señalización del vehículo.

–El circuito de intermitencias y emergencias. Constitución y funcionamiento.

–Misión del sistema de señalización acústico del vehículo

–Principios físicos del sonido.

–Funcionamiento eléctrico del circuito de la bocina. Constitución y funcionamiento.

–Tipos de sistemas de señalización acústicos.

Circuitos de información y control, ordenadores de abordaje, cuadro de instrumentos: constitución, misión y funcionamiento:

–Misión del cuadro de instrumentos.

–Principios de funcionamiento de los sistemas de medición empleados en los instrumentos del cuadro; velocímetro, cuentarrevoluciones e indicadores ópticos del cuadro.

–El circuito indicador de presión de aceite. Constitución y funcionamiento.

–Circuito indicador de temperatura. Constitución y funcionamiento.

–Circuito indicador de nivel de combustible. Constitución y funcionamiento.

–Circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.

–Constitución y funcionamiento.

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

–Circuito limpia parabrisas. Constitución y funcionamiento.

–Circuito de limpialuneta trasera. Constitución y funcionamiento.

–Luna trasera y retrovisores térmicos. Constitución y funcionamiento.

–Alumbrado interior y encendedor. Constitución y funcionamiento.

–Funciones complementarias. Regulador de velocidad, techo eléctrico, y otros.

–Constitución y funcionamiento.

Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos:

–Caída de tensión admisible en cada uno de los circuitos.

–Cálculo de sección de cable de cada uno de los circuitos.

–Cálculo de fusibles de protección en los distintos 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 abordaje, cuadro de instrumentos, entre otros:

• Mantenimiento.

• Borrado y actualización de mantenimientos.

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

• Mantenimiento.

• 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.

–Conexión 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 transeptores, entre otros.

–Arquitecturas de las redes de comunicación, características:

• CAN-Bus

• LIN Bus.

• Most-Bus.

• Bluetooth.

–Protocolos de comunicación.

–Diagnosis.

–Localización y reparación de averías.

#### Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto sería conveniente que el aula taller estuviera dotada de maquetas para montar los distintos circuitos que componen los sistemas auxiliares del motor, con todos los componentes necesarios para dicha realización. Equipos informáticos con software para el análisis de la diversa documentación existente en el mercado y material para realizar el análisis de las diferentes redes y arquitecturas de comunicación entre los diferentes sistemas en el vehículo.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

–Esquemas eléctricos.

–Funcionamiento de los sistemas eléctricos auxiliares.

–Manejo de los equipos de diagnosis.

–Mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos auxiliares en el vehículo.

–Modificación o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.

–Interpretación de la normativa vigente.

Se aconseja empezar por el tema de interpretación de documentación técnica, dado que en diversos módulos se utiliza dicha documentación, y se utilizará durante todo el proceso de aprendizaje en éste módulo.

Se sugiere continuar con el bloque de contenidos de los diversos sistemas eléctricos auxiliares realizando el montaje de los mismos y realizando su mantenimiento y reparación por medio de los equipos de diagnosis apropiados, todo esto siguiendo la normativa vigente. Se comenzará con los circuitos de alumbrado, señalización y acústicos y se continuará con los circuitos de información y control de ayuda a la conducción.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental se abordará de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberá estar muy presente en la utilización de útiles de diagnóstico y en los procesos de montaje.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

–Análisis de documentación técnica, analizando los componentes y la estructura que tienen las distintas marcas. Esquemas de principio, de cableado y de implantación.

–Realización de circuitos de alumbrado; posición, cruce y carretera. Cálculo de secciones y fusibles para dichos circuitos. Posteriormente realizar el diagnóstico de averías en dichos circuitos.

–Realizar el circuito de señalización y acústico. Cálculo de secciones y fusibles para dichos circuitos. Posteriormente realizar el diagnóstico de averías en dichos circuitos.

–Realizar los distintos circuitos eléctricos de ayuda a la conducción. Cálculo de secciones y fusibles para dichos circuitos. Posteriormente realizar el diagnóstico de averías en dichos circuitos.

–Realizar el análisis y la diagnosis de alguno de los circuitos realizado con red de comunicación de datos, por medio del osciloscopio. Si es posible de varios circuitos y con distintos osciloscopios.

–Asimismo realizar la diagnosis de alguno de los circuitos, por medio de algún equipo de diagnosis. Si es posible de varios circuitos y con varios equipos diferentes.

En este módulo, la explicación de esquemas eléctricos de distintos fabricantes y redes de comunicación multiplexadas, favorece la comprensión de los distintos sistemas, en todos los módulos que componen el ciclo de Electromecánica de vehículos automóviles.

Para afrontar con éxito este módulo será necesario haber adquirido las competencias desarrolladas en el módulo de Sistemas de carga y arranque. El uso del polímetro es continuo en el diagnóstico de averías en los distintos circuitos, tanto con medidas de tensión como de intensidad, por lo que será conveniente asegurar el manejo diestro del mismo y la interpretación crítica de las medidas realizadas.

Los contenidos del módulo de Sistemas eléctricos auxiliares del vehículo, constituyen un elemento integrador del resto de los módulos del ciclo de Electromecánica de vehículos automóviles, al relacionar en su desarrollo los conocimientos de los diferentes módulos y facilitar la comprensión del funcionamiento de los distintos sistemas que componen un vehículo, ofreciendo una visión global de la tecnología en los vehículos actuales, que especialmente se identifica con las distintas redes de comunicación existentes en el vehículo.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.*

*Código: 0459.*

*Duración: 90 horas.*

*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 realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el 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 itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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 del 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 han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo y en los convenios colectivos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes 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 ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

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 identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

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 diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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.

7. 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 han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de la automoción y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) 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.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) 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.

b) 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.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) 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.

i) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

#### Contenidos.

##### Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

##### 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 el sector de la automoción según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

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

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

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

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.

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

–Recibo de salarios.

–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.

–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.

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.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

–Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

–Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:

–Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

–Representación de los trabajadores en materia preventiva.

–Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Evaluación de riesgos profesionales:

–La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

–Riesgos específicos en la industria del sector.

–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.

–Valoración del riesgo.

Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

–Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.

–Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

–Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

–Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de la automoción. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

–Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.

–Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

–Vigilancia de la salud de los trabajadores.



*Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la automoción.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar 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, responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

–Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

–Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

–Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

–Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

–Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

–Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

–Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector para propiciar que el alumnado conozca la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

A su vez, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la Seguridad y salud laboral.

*Módulo Profesional: Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno.*

*Código: NA10.*

*Duración: 50 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Define las características de los biocombustibles y del hidrógeno, analizando las ventajas e inconvenientes como combustible de automoción.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características técnicas de los biocombustibles y su aptitud para su empleo en motores térmicos.

b) Se han analizado las ventajas e inconvenientes del empleo de biocombustibles e hidrógeno en la automoción.

c) Se han definido las características del hidrógeno como combustible.

d) Se han analizado las ventajas e inconvenientes del empleo de hidrógeno como combustible de automoción.

e) Se han identificado los riesgos en la manipulación del hidrógeno.

2. Determina las características constructivas y termodinámicas necesarias para adaptar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares a biocombustibles e hidrógeno.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en el vehículo los componentes de los sistemas de encendido, alimentación, sobrealimentación y anticontaminación de los motores térmicos, que emplean combustibles alternativos.

b) Se han descrito las funciones de los componentes de los sistemas.

c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor.

d) Se han descrito los elementos de gestión electrónica de los sistemas.

e) Se han descrito los factores contaminantes en los vehículos y sus sistemas de corrección en función de las normas anticontaminación.

3. Determina las características constructivas de los sistemas de tracción eléctrica e híbrida, describiendo los componentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en el vehículo los componentes de los sistemas de tracción eléctrica en vehículos.

b) Se han descrito las funciones de los componentes de los sistemas.

c) Se han descrito las estrategias de funcionamiento en los vehículos híbridos: motores en serie, paralelo y combinados.

d) Se han identificado las condiciones que determinan la estrategia empleada.

e) Se han descrito los motores, baterías y sistemas de control y regeneración, explicando además su funcionamiento.

f) Se han descrito los elementos de gestión electrónica de los sistemas.

g) Se han explicado las implicaciones sociales y medioambientales de la implantación de estas tecnologías.

h) Se han identificado las ventajas e inconvenientes del empleo de estas tecnologías.

4. Diagnostica y efectúa las operaciones de mantenimiento de sistemas de tracción eléctrica e híbridos, siguiendo los procedimientos e instrucciones dadas por los fabricantes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha estudiado la normativa de protección personal y medioambiental.

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.

*Contenidos.*

Combustibles alternativos al empleo de combustibles fósiles tradicionales:

–Biocombustibles:

• Tipos.

• Suministro y almacenamiento

• Características y aptitud para su empleo en motores térmicos.

–Hidrógeno como combustible para motores térmicos:

• Almacenamiento

• Suministro

• Manipulación.

• Riesgos asociados a la manipulación del hidrógeno.

• Implicaciones medioambientales del empleo de hidrógeno como combustible.

Características de los motores adaptados para funcionar con biocombustibles e hidrógeno:

–Diferencias constructivas respecto a los motores de combustibles convencionales.

–Características de los materiales empleados en su construcción.

–Adaptaciones en los equipos de encendido, carburación e inyección para el empleo de combustibles líquidos, en motores de explosión.

–Adaptaciones en los equipos inyección para el empleo de gases combustibles en motores de explosión.

–Adaptaciones en los equipos de inyección diésel para biocombustibles.

Sistemas eléctricos e híbridos de tracción:

–Justificación

–Constitución de un sistema de tracción híbrido.

–Motores eléctricos de tracción: corriente continua, corriente alterna, brushless, nuevas tendencias.

–Baterías de tracción.

–Pilas de combustible: funcionamiento, constitución, tipos, combustibles empleados y regulación de su funcionamiento.

–Carga y regeneración de acumuladores.

–Control de motores eléctricos de tracción.

–Equipos híbridos de tracción.

–Verificación de sistemas híbridos de tracción.

–Operaciones de mantenimiento de equipos híbridos de tracción.

–Normativa de protección personal y medioambiental.

Diagnos de averías de los sistemas de tracción y eléctricos:

–Seguridad en automóviles eléctricos e híbridos

–Identificación de síntomas y disfunciones.

–Diagramas y procesos guiados de diagnosis.

–Interpretación y manejo de documentación técnica.

–Manejo de instrumentos y equipos de diagnosis.

–Medidas eléctricas e interpretación de los mismos.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo se relaciona con el módulo de Motores de primero y Sistemas auxiliares de motor de segundo con los que constituye una extensión y un complemento en lo concerniente a los dos aspectos siguientes:

–Por una parte se estudian los nuevos combustibles que se están incorporando al mercado.

–De otra, se incorporan tecnologías como los vehículos eléctricos e híbridos.

Este módulo podría desarrollarse en 4 Unidades de trabajo:

–UT1 Biocombustibles e hidrógeno.

–UT2 Adaptación de motores para empleo de estos combustibles.

–UT3 Vehículos eléctricos e híbridos.

–UT4 Diagnos de vehículos híbridos y de tracción eléctrica.

La UT1 debería servir para el conocimiento de los nuevos combustibles que están llegando al mercado y que están impulsando la evolución tecnológica del automóvil hacia combustibles de origen renovable o, al menos, más limpios.

Deberían contemplarse biocarburantes de primera y segunda generación, gas natural, biogas, gas pobre y de síntesis, hidrógeno y estar abiertos a las incorporaciones futuras a esta lista.

Del hidrógeno se espera que sea el combustible del futuro y, probablemente, así lo será. Este vector energético puede constituirse en la estrella del mercado si se emplean excedentes energéticos para su producción o se llegan a desarrollar las centrales de fusión. Sus excelentes características como combustible para motores térmicos y su empleo en células de combustible pueden hacer de él el combustible del futuro.

Aquí deberían ponerse de manifiesto:

–Las dificultades de almacenaje.

–Los riesgos.

–La limpieza de sus emisiones.

En la UT2 se pone de manifiesto como los actuales motores térmicos, incluso los que en estos momentos se comercializan, son aptos para su uso con biocombustibles. En algunos casos es necesario adaptar los equipos y/o algunas de sus características o reglajes. Para ésto, sería recomendable analizar las características de las adaptaciones para el funcionamiento de motores con:

–Ajustes de encendido y carburación de motores para alcohol.

–Adaptaciones de motores y sistemas de inyección diésel para el empleo de aceites de origen vegetal y animal.

–Adaptación de motores de explosión para el empleo de GPL y biometano.

–Adaptación de motores para el empleo de hidrógeno.

La UT3 estudia los sistemas de tracción eléctricos y los híbridos que se han revelado como una alternativa interesante a los sistemas convencionales. La eficiencia de los motores eléctricos los hace candidatos

a largo plazo para su empleo masivo en la tracción de los vehículos del futuro. Hoy podemos hablar de unos pocos modelos de vehículos utilitarios, motocicletas, turismos y autobuses de uso urbano. Más maduro es el mercado de vehículos híbridos. En ellos, la mejora de la eficiencia energética y, consecuentemente, el descenso de los niveles de emisiones que lleva consigo le ha permitido hacerse un hueco a pesar de su mayor costo. Además, muchos de sus elementos como acumuladores, motores y dispositivos de control y regeneración son comunes a ambos tipos.

Por otro lado la pila de combustible es uno de los sistemas de generación de corriente de los que se espera su comercialización a corto plazo. A pesar de que la tecnología actual no ofrece rendimientos elevados, si que permite una autonomía que otros sistemas de generación o acumulación no ofrecen. Los prototipos están empleando combustibles del futuro: alcoholes e hidrógeno.

Las actividades estarían orientadas al análisis de un vehículo eléctrico y uno híbrido, especialmente, de los elementos que se señalan a continuación:

–Baterías de tracción.

–Motor de tracción.

–Dispositivo de mando del motor y regeneración.

–Célula de combustible de fácil adquisición o construcción.

Los sistemas eléctricos e híbridos de tracción presentan innovaciones respecto a las tecnologías tradicionalmente empleadas en el automóvil.

Aunque con ciertas similitudes con los homólogos tradicionales, los nuevos motores, baterías y, sobre todo, sus sistemas de gestión, presentan características constructivas novedosas, que exigen otros procedimientos de verificación y diagnóstico.

Las herramientas fundamentales de diagnosis son ya conocidas para el alumnado, no así los procedimientos. En este punto, el conocimiento de las estrategias de funcionamiento resultan imprescindibles y las actividades siguientes estarían encaminadas a la verificación de estos sistemas sobre el vehículo, por lo que se requiere singulares técnicas de diagnosis, las cuales abordaría la UT4:

–Identificación de síntomas y disfunciones.

–Diagramas y procesos guiados de diagnosis.

–Interpretación y manejo de documentación técnica.

–Manejo de instrumentos y equipos de diagnosis.

–Medidas eléctricas e interpretación de los mismos.

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

*Código: 0461.*

*Duración: 360 horas.*

#### *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.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO 3

Unidades formativas

A) Organización de módulos en unidades formativas

Módulo Profesional 0452: Motores (200 h.).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0452 - UF01(NA)	Particularidades y características de motores térmicos de dos y cuatro tiempos, Otto, Diesel y Wankel	20
0452 - UF02(NA)	Particularidades y características de los sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos	20
0452 - UF03(NA)	Localización de averías de los motores térmicos y en los sistemas de refrigeración y lubricación	40
0452 - UF04(NA)	Mantenimiento de los motores Otto (Gasolina)	40
0452 - UF05(NA)	Mantenimiento de los motores térmicos Diesel	40



CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0452 - UF06 (NA)	Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración	40

*Módulo Profesional 0454: Circuitos de fluidos. Suspensión y Dirección. (230 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0454 - UF01(NA)	Neumática y electroneumática en vehículos	40
0454 - UF02(NA)	Hidráulica y electrohidráulica en vehículos	40
0454 - UF03(NA)	Suspensiones convencionales	40
0454 - UF04(NA)	Suspensiones con regulación de altura y pilotadas	40
0454 - UF05(NA)	Mantenimiento, reparación y equilibrado de llantas y neumáticos	20
0454 - UF06(NA)	Direcciones convencionales	20
0454 - UF07(NA)	Direcciones asistidas	30

*Módulo Profesional 0456: Sistemas de carga y arranque (220 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0456 - UF01(NA)	Principios básicos de la electricidad aplicados a la automoción	30
0456 - UF02(NA)	Componentes eléctricos, electrónicos e interpretación de esquemas de vehículos	60
0456 - UF03(NA)	Aparatos y equipos de medida para los circuitos de carga y arranque de vehículos	20
0456 - UF04(NA)	Estudio y mantenimiento del circuito de carga de vehículos	50
0456 - UF05(NA)	Estudio y mantenimiento del circuito de arranque de vehículos	40
0456 - UF06(NA)	Electrónica digital: Álgebra de Boole aplicada al automóvil	20

*Módulo Profesional 0458: Sistemas de Seguridad y Confortabilidad (160 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0458 - UF01(NA)	Ventilación y calefacción. Carrocería. Desmontaje y montaje de lunas	20
0458 - UF02(NA)	Aire acondicionado. Estructura, composición y mantenimiento de los sistemas	30
0458 - UF03(NA)	Climatización. Control, diagnosis y manipulación de gases fluorados	40
0458 - UF04(NA)	Sistemas de seguridad. Control y diagnosis	40
0458 - UF05(NA)	Sistemas de confortabilidad. Control y diagnosis	30

*Módulo Profesional 0260: Mecanizado básico (90 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0260 - UF01(NA)	Dibujo técnico básico. Metrología, croquización y trazado	20
0260 - UF02(NA)	Mecanizado manual y roscado	50
0260 - UF03(NA)	Uniones por soldadura blanda	20

*Módulo Profesional 0460: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0460 - UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0460 - UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0460 - UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

*Módulo Profesional 0453: Sistemas auxiliares del motor (240 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0453 - UF01(NA)	Sistemas de encendido de motores Otto	60
0453 - UF02(NA)	Sistemas de alimentación para motores de ciclo Otto	60
0453 - UF03(NA)	Sistemas de alimentación en los motores Diésel	60

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0453 - UF04(NA)	Sistemas antipolución	30
0453 - UF05(NA)	Sistemas de sobrealimentación	30

*Módulo Profesional 0455: Sistemas de transmisión y frenado (160 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0455 - UF01(NA)	Sistemas de embragues. Reparación y mantenimiento	30
0455 - UF02(NA)	Cajas de cambio. Reparación y mantenimiento	40
0455 - UF03(NA)	Sistemas de transmisión, cajas de transferencia y diferenciales	30
0455 - UF04(NA)	Sistemas de freno. Reparación y mantenimiento	60

*Módulo Profesional 0457: Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo (140 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0457 - UF01(NA)	Instalaciones eléctricas en los vehículos, símbolos y componentes de los circuitos	20
0457 - UF02(NA)	Esquemas eléctricos en el automóvil	20
0457 - UF03(NA)	Principios luminotécnicos, mantenimiento y diagnosis del sistema de alumbrado	30
0457 - UF04(NA)	Sistemas de señalización y acústico, mantenimiento y diagnosis	20
0457 - UF05(NA)	Circuitos auxiliares en el automóvil, mantenimiento y diagnosis	30
0457 - UF06(NA)	Circuitos electrónicos en el automóvil, mantenimiento y diagnosis	20

*Módulo Profesional 0459: Formación y orientación laboral (90 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
0459 - UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0459 - UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0459 - UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

*Módulo Profesional: NA10 Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno. Diagnosis de averías (50 h.).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA10-UF1	Hidrógeno, biocombustibles y vehículos híbridos y eléctricos	30
NA10-UF2	Mantenimiento de vehículos híbridos y de tracción eléctrica	20

**B) Desarrollo de unidades formativas**

**Módulo profesional: Motores.**  
Duración: 200 horas.  
Código: 0452.

*Unidad formativa: Particularidades y características de motores térmicos de dos y cuatro tiempos, Otto, Diesel y Wankel.*

Código: 0452 - UF01 (NA).

Duración: 20 horas.

- Componentes de los motores térmicos.
- Ciclos termodinámicos de los motores.
- Procesos de transformación de la energía.
- Diagramas teóricos y prácticos de los motores.
- Características, constitución y funcionamiento de los motores.
- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento:
  - Relación de compresión, cilindrada unitaria, rendimiento.
  - Curvas características del motor.
  - Potencia, par, consumo.

*Unidad formativa: Particularidades y características de los sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos.*

Código: 0452 - UF02 (NA).

Duración: 20 horas.

- Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor.

- Componentes del sistema de lubricación y función que realiza 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 en los circuitos de refrigeración y lubricación.

*Unidad formativa: Localización de averías de los motores térmicos y en los sistemas de refrigeración y lubricación.*

*Código: 0452 - UF03 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Localización de averías de los motores térmicos:
- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
  - Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen.
  - Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Localización de averías de los sistemas de refrigeración y lubricación:
- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
  - Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen.
  - Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- 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 protección individual.

-Señalización de seguridad en el taller.

-Gestión ambiental.

-Almacenamiento y retirada de residuos.

*Unidad formativa: Mantenimiento de los motores Otto (Gasolina).*

*Código: 0452 - UF04 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos de reparación y mantenimiento.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Estudio y verificación de los componentes del motor:
  - La culata.
  - El sistema de distribución, verificación y puesta a punto.
  - Sistemas para mejorar la carga del cilindro.
  - Bloque motor y tren alternativo, comprobación de pistón, biela, cigüeñal y bloque.
- Verificación de las operaciones realizadas.
- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Gestión ambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

*Unidad formativa: Mantenimiento de los motores térmicos Diesel.*

*Código: 0452 - UF05 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos de reparación y mantenimiento.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Estudio y verificación de los componentes del motor:
  - La culata.
  - El sistema de distribución, verificación y puesta a punto.
  - Sistemas para mejorar la carga del cilindro.
  - Bloque motor y tren alternativo, comprobación de pistón, biela, cigüeñal y bloque.
- Verificación de las operaciones realizadas.
- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.

- Equipos de protección individual.
- Señalización de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Gestión ambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

*Unidad formativa: Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración.*

*Código: 0452 - UF06 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos de reparación y mantenimiento.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Comprobación de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Gestión ambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

**Módulo Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.**

**Código: 0454.**

**Duración: 230 horas.**

*Unidad formativa: Neumática y electroneumática en vehículos.*

*Código: 0454 - UF01 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Propiedades de los gases.
- Neumática y aire comprimido.
- Compresores o generadores de aire comprimido. Compresor de pistones. Compresor de membrana. Compresores rotativos.
- Tratamiento del aire comprimido. Filtrado de partículas abrasivas. Secado del aire. Lubricación del aire.
- Regulación de la presión.
- Unidad de mantenimiento.
- Calderines y acumuladores de aire.
- Canalizaciones.
- Actuadores.
- Cilindros.
- Motores neumáticos.
- Válvulas. Válvulas distribuidoras y de mando. Válvulas de bloqueo y conmutación. Válvulas de caudal y presión. Válvulas proporcionales.
- Estudio de los elementos y componentes neumáticos, (compresores, unidades de mantenimiento, calderines, canalizaciones, cilindros, válvulas ...).
- Análisis de la misión y funcionamiento de los componentes.
- Estudio y realización de cálculos de canalizaciones.
- Realización de circuitos neumáticos.
- Aplicar las normas de seguridad e higiene, salud laboral y medioambiental
- Neumática y electroneumática. Fundamentos, características, aplicaciones y simbología.
- Mantenimiento y conservación.
- Identificación y resolución de problemas.
- Representación de esquemas.

*Unidad formativa: Hidráulica y electrohidráulica en vehículos.*

*Código: 0454 - UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- Propiedades de los líquidos.
- Estudio de los elementos y componentes hidráulicos, (bombas, filtros, acumuladores, enfriadores, cilindros y motores, válvulas, etc.).
- Análisis de la misión y funcionamiento de los componentes.
- Estudio y realización de cálculos de tuberías.
- Mantenimiento de circuitos hidráulicos.
- Realización de circuitos hidráulicos.
- Aplicar las normas de seguridad e higiene, salud laboral y medioambiental.
- Hidráulica y electrohidráulica. Fundamentos, características, aplicaciones y simbología.
- Mantenimiento y conservación.

- Identificación y resolución de problemas.
- Circuitos hidráulicos:
  - Circuito hidráulico de centro abierto.
  - Circuito hidráulico de centro cerrado.
- Bombas hidráulicas. Bombas de engranajes, de rotor, de paletas y de pistones. Mantenimiento de las bombas.
- Filtros, acumuladores y depósitos.
- Enfriadores o intercambiadores de aceite.
- Tuberías:
  - Tuberías flexibles.
  - Tuberías rígidas.
- Actuadores: cilindros y motores.
- Válvulas hidráulicas, válvulas distribuidoras y de mando, de bloqueo y conmutación, reguladoras de caudal y proporcionales.

*Unidad formativa: Suspensiones convencionales.*  
*Código: 0454 - UF03 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

- Estudio de la suspensión y sus principios físicos (dinámica de la suspensión).
- Descripción y estudio de los elementos que intervienen en la suspensión (rótulas, tirantes, barra de torsión, muelles, amortiguadores, etc.).
- Análisis y comprobación de las alturas de un vehículo.
- Estudio de los distintos tipos de suspensiones mecánicas, análisis de los componentes y funcionamiento.
- Estudio de las suspensiones de vehículos industriales y motocicletas.
- Diagnóstico del sistema de suspensión, pruebas de funcionamiento y comprobación de componentes.
- Interpretación de documentación técnica para la reparación y mantenimiento de las suspensiones.
- Realización de prácticas de desmontaje y montaje de elementos de la suspensión.
- Aplicar las normas de seguridad e higiene, salud laboral y medioambiental.
- La suspensión.
- Dinámica de la suspensión:
  - Centro de balanceo y centro de gravedad, transferencia de carga, masas suspendidas y no suspendidas y oscilación.
- Elementos que intervienen en la suspensión:
  - Silentblock y cojinetes elásticos.
  - Rótulas.
  - Mangueta y buje.
  - Trapecio o brazo de suspensión.
  - Tirantes de suspensión.
  - Barra estabilizadora.
  - Topes de suspensión.
  - Elementos elásticos.
  - El amortiguador.
- Tipos de suspensiones mecánicas:
  - Suspensión de eje rígido.
  - Suspensión independiente.
- La suspensión en los vehículos industriales.
- La suspensión en motocicletas.
- Diagnóstico del sistema de suspensión.
- Comprobación de suspensión.

*Unidad formativa: Suspensiones con regulación de altura y pilotadas.*  
*Código: 0454 - UF04 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

- Suspensión hidroneumática:
  - Principio de la suspensión hidráulica.
  - Circuito hidráulico principal.
  - Circuito hidráulico de la suspensión.
  - Funcionamiento de la suspensión.
  - Regulación de alturas.
- Suspensión hidractiva:
  - Estados de funcionamiento.
  - Componentes de la suspensión hidractiva.
  - Mantenimiento y autodiagnóstico de la suspensión hidractiva.
  - Evolución de la suspensión hidractiva.
  - Otras suspensiones hidroneumáticas.
- Suspensión con regulación de nivel:
  - Suspensión mecánica con regulación de nivel.

- Suspensión mecánica con regulación de nivel y amortiguación controlada.
- Amortiguadores hidroneumáticos autonivelantes.
- Suspensión neumática:
  - Suspensión neumática en automóviles.
  - Regulación de altura para el eje trasero.
  - Suspensión neumática integral.
- Suspensión neumática con amortiguación adaptativa:
  - Constitución y funcionamiento.
  - Regulación de la amortiguación.
- Suspensión neumática en vehículos industriales:
  - Verificación de la suspensión neumática.
  - Verificación de las electroválvulas del sistema.
  - Calibración del transmisor, sensor de altura o válvula de nivel.
  - Verificación de los fuelles neumáticos.
- Sistemas antibalceo.

*Unidad formativa: Mantenimiento, reparación y equilibrado de llantas y neumáticos.*  
*Código: 0454 - UF05 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- La rueda como elemento de transporte y seguridad:
  - Llanta y neumático.
  - Dimensiones de las ruedas
  - Parte metálica de la rueda: la llanta y el disco.
  - Partes de la llanta.
  - Terminología de la llanta.
- El neumático:
  - Partes del neumático.
  - Características dimensionales y marcaje del neumático.
  - Uso de cámara o uso de válvula.
- Equilibrado y optimizado de ruedas:
  - Equilibrado de una rueda.
  - Optimizado de las ruedas.
- Tipos de neumáticos según el vehículo:
  - Neumáticos de motocicletas, turismos y 4 x 4.
  - Neumático de competición.
  - Neumático de camioneta, camión y vehículo industrial.
- Mantenimiento del neumático:
  - Verificación de la presión.
  - Análisis del desgaste y deterioro del neumático.
- Reparación del neumático.
- Recauchutado y reesculturado:
  - El recauchutado.
  - El reesculturado.
- Nuevas tecnologías en los neumáticos:
  - Sistema de control de la presión de los neumáticos.
- Conservación, almacenamiento y reciclaje de neumáticos.

*Unidad formativa: Direcciones convencionales.*  
*Código: 0454 - UF06 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- La dirección.
- El volante.
- Árbol de dirección.
- Cajas de dirección desmultiplicadoras.
- Tirantería de mando.
- Direcciones de doble eje.
- Geometría de ejes:
  - Cuadrilátero de Ackermann.
  - Ángulo de empuje.
  - Set back.
  - Vía y batalla del vehículo.
- Geometría y ángulos en las ruedas:
  - Paralelismos: convergencia o divergencia.
  - Ángulo de caída.
  - Ángulo de salida.
  - Ángulo de avance.
- Alineación de la dirección:
  - Equipos de medición.
  - Preparaciones iniciales y realización de la medición.
  - Averías por fallos en los ángulos de la dirección.



*Unidad formativa: Direcciones asistidas.*

*Código: 0454 - UF07 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Fundamentos de la dirección asistida.
- Dirección hidráulica.
- Dirección con asistencia hidráulica:
  - Circuito hidráulico de la dirección.
  - Dirección hidráulica de tornillo sinfín.
  - Dirección hidráulica de cremallera.
- Dirección hidráulica gestionada electrónicamente:
  - Componentes de la dirección electrohidráulica.
  - Funcionamiento de la dirección electrohidráulica.
- Dirección con asistencia eléctrica:
  - Dirección activa.
  - Dirección electromecánica de doble piñón.
  - Otras direcciones eléctricas.
- Mantenimiento y diagnosis de las direcciones asistidas.

**Módulo profesional: Sistemas de carga y arranque.**

**Duración: 220.**

**Código: 0456.**

*Unidad formativa: Principios básicos de la electricidad aplicados a la automoción.*

*Código: 0456 - UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Principios electrotécnicos básicos.
- Leyes y reglas de la electricidad, magnitudes y unidades.
- Generación de corriente y de movimiento, efectos electromagnéticos.
- Rectificación de corriente.

*Unidad formativa: Componentes eléctricos, electrónicos e interpretación de esquemas de vehículos.*

*Código: 0456 - UF02 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

- Características, constitución y simbología de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- Función, composición y estudio de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores.
- Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.
- Interpretación de esquemas.
- Resolución de circuitos en corriente continua.
- Características de los circuitos.
- Técnicas de montaje.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en el montaje de circuitos.

*Unidad formativa: Aparatos y equipos de medida para los circuitos de carga y arranque de vehículos.*

*Código: 0456 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Tipos de aparatos de medida eléctricos: voltímetro, amperímetro, polímetro y otros.
- Características de los aparatos de medida y mediciones con los mismos.
- Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida.
- Normas de seguridad y de uso en el manejo de aparatos de medida.

*Unidad formativa: Estudio y mantenimiento del circuito de carga de vehículos.*

*Código: 0456 - UF04 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

- Función, composición y estudio de los acumuladores.
- Asociación de acumuladores eléctricos.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en el manejo de acumuladores.
- Características del circuito de carga:
  - Componentes.
  - Constitución y características de los diferentes componentes.
  - Parámetros de funcionamiento.

- Localización de averías de los sistemas de carga de vehículos:
  - Interpretación de la documentación técnica del vehículo y de los equipos de medida.
  - Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos 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 de vehículos:
  - Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.
  - Verificación y ajuste de parámetros en los sistemas.
  - Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos.
  - Precauciones en los procesos de mantenimiento y reparación de los sistemas de carga.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

*Unidad formativa: Estudio y mantenimiento del circuito de arranque de vehículos.*

*Código: 0456 - UF05 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Características del circuito de arranque:

- Componentes.
- Constitución y características de los diferentes componentes.
- Parámetros de funcionamiento.
- Localización de averías de los sistemas de 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 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 arranque de vehículos:
  - Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.
  - Verificación y ajuste de parámetros en los sistemas.
  - Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos del sistema.
  - Precauciones en los procesos de mantenimiento y reparación de los sistemas de arranque.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

*Unidad formativa: Electrónica digital: álgebra de Boole aplicada al automóvil.*

*Código: 0456 - UF06 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Fundamentos de la electrónica digital.
- Identificación de las funciones lógicas digitales.
- Dispositivos digitales básicos.
- Arquitectura electrónica del vehículo.

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

**Duración: 160 horas.**

**Código: 0458.**

*Unidad formativa: Ventilación y calefacción. Carrocería. Desmontaje y montaje de lunas.*

*Código: 0458 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Necesidades de la ventilación. Sistemas de ventilación.
- Sistemas de calefacción. Calefacción auxiliar.
- Fuentes de calor. Circuito hidráulico. Resistencias eléctricas. Quemadores auxiliares.
- Impulsor de aire.
- Mandos. Regulación del caudal de aire. Control de Trampillas. Recirculación de aire.
- Sirgas. Servomotores.
- Desempañado de lunas.
- Asientos calefactados.
- Mantenimiento. Filtros.

- Localización y resolución de averías.
- Estudio de la carrocería. Desmontaje y montaje de lunas.

*Unidad formativa: Aire acondicionado. Estructura, composición y mantenimiento de los sistemas.*

*Código: 0458 - UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

-Principios termodinámicos. Variables termodinámicas. Cambios de estado.

-Circuitos de ciclo continuo. Funcionamiento.  
 -Estudio de los elementos que componen el sistema. Compresores. Compresor de volumen variable. Condensador. Electroventilador. Filtro deshidratador. Válvula de expansión. Evaporador. Impulsor de aire. Prestatos y termostatos. Sistemas de regulación.

-Fluidos refrigerantes. Características. Cuidados en la manipulación.  
 -Extracción, reciclado y reposición del fluido refrigerante. Maquinaria específica.

-Diagnos de averías. Mediante manómetros. Por mirilla.  
 -Detección de fugas. Reparaciones.  
 -Comprobación del rendimiento con termómetros.  
 -Operaciones complementarias y de mantenimiento.  
 -Aplicación de las normas de higiene y seguridad en las operaciones a realizar en instalaciones de aire acondicionado.

*Unidad formativa: Climatización. Control, diagnosis y manipulación de gases fluorados.*

*Código: 0458 - UF03 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

-Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

-Introducción a la refrigeración.

-Refrigerantes.

-Equipos básicos de reparación.

-Sistemas de aire acondicionado.

-Compresores.

-Condensadores/evaporadores.

-Válvula de expansión.

-Filtros deshidratadores.

-Electro ventiladores.

-Dispositivos de regulación y seguridad.

-Instalación eléctrica del sistema de climatización.

-Climatización electrónica.

-Carga del circuito de aire acondicionado.

-Diagnóstico y reparación de averías.

*Unidad formativa: Sistemas de seguridad. Control y diagnosis.*

*Código: 0458 - UF04 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

-Necesidades.

-Sensores.

-Actuadores.

-Unidades electrónicas de control.

-Airbag y pretensores. Normas de y precauciones en la utilización de sistemas pirotécnicos.

-Cierres centralizados. Interrelación con otros sistemas.

-Inmovilizadores y alarmas. Interrelación con otros sistemas.

-Diagnos de averías. Comprobación de elementos.

-Programación de llaves.

-Mantenimiento de los sistemas de seguridad.

-Documentación técnica y esquemas eléctricos.

-Interpretación de parámetros.

-Plan de actuación en la resolución de problemas.

*Unidad formativa: Sistemas de confortabilidad. Control y diagnosis.*

*Código: 0458 - UF05 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

-Necesidades.

-Detectores de posición.

-Actuadores. Motores.

-Unidades electrónicas de control.

-Elevallas eléctricas. Interrelación con otros sistemas. Elevallas, espejos retrovisores, asientos, techos y otros dispositivos con regulación eléctrica. Memorización de datos.

-Mantenimiento de los sistemas de confortabilidad.

-Esquemas de montaje de equipos audiovisuales y de comunicación. Procesos de instalación de nuevos equipos. Legislación aplicable.

-Diagnos de averías. Comprobación de elementos.

-Documentación técnica y esquemas eléctricos.

-Interpretación de parámetros.

-Plan de actuación de resolución de problemas.

**Módulo profesional: Mecanizado básico.**

**Duración: 90.**

**Código: 0260.**

*Unidad formativa: Dibujo técnico básico. Metrología, croquización y trazado.*

*Código: 0260 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

-Dibujo técnico básico.

-Normalización de planos. Simbología.

-Planta, alzado, perfil, vistas y secciones. Acotación.

-Técnicas de croquización.

-Fundamentos de metrología. Sistemas y tipos de medidas.

-Magnitudes y unidades.

-Instrumentos de medida directa.

-Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida.

-El trazado en la elaboración de piezas. Proceso y útiles empleados.

*Unidad formativa: Mecanizado manual y roscado.*

*Código: 0260 - UF02 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

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

-Ensayos de materiales

-Tratamientos térmicos.

-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.

-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, afilado de las mismas.

-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.

*Unidad formativa: Uniones por soldadura blanda.*

*Código: 0260 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

-Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.

-Materiales de aportación.

-Desoxidantes más utilizados.

-Preparación del metal base.

-El estañado.

-Procesos de ejecución de soldaduras.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Código: 0460.**

**Duración: 60 horas.**

*Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio.*

*Código: 0460 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

-Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de la automoción.

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

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de automoción.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la automoción.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de automoción.

–Relaciones de una PYME del sector de la automoción con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

*Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa.*

*Código: 0460 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "PYME" de automoción. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.*

*Código: 0460 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa del sector de la automoción.

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

**Código: 0453.**

**Duración: 240 horas.**

*Unidad formativa: Sistemas de encendido de motores Otto.*

*Código: 0453 - UF01 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

Sistemas de encendido de los motores de Otto:

–Sistema de encendido por platinos.

–Sistema de encendido electrónico Hall e inductivo con sus diferentes variantes de etapas de potencia.

–Sistema de encendido electrónico integral, con repartidor de chispa.

–Sistema de encendido electrónico integral por chispa perdida: versiones con etapa de potencia en la UCM, con etapa externa y con etapa incorporada en el módulo de bobinas.

–Sistema de encendido electrónico integral secuencial: versiones con etapa de potencia externa y con etapa en el módulo de bobinas.

–Análisis de los parámetros característicos del sistema de encendido: ángulo de cierre, ángulo de apertura, dwell, tensión de autoinducción, tensión de encendido, tensión de chispa, parámetros eléctricos, efectos electromagnéticos y resistencias de las bobinas, cables de alta tensión, arquitectura y grado térmico de bujías, etc.

–Sensores: características, misión y jerarquía de sus señales para la decisión del instante de encendido, en cada uno de los sistemas tratados.

–Puestas a punto estáticas y dinámicas en los sistemas no integrales.

–Vigilancia de sensores y actuadores.

Diagnóstico de averías en los sistemas de encendido de los motores de ciclo Otto:

–Definición de problemas.

–Equipos y medios de medición, de control y de diagnóstico.

–Interpretación de parámetros de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.

–Técnicas de diagnóstico por imagen (osciloscopio).

–Técnicas de diagnóstico no guiadas.

–Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.

–Diagramas de secuencia para diagnóstico.

–Análisis sistemático de problemas.

–Diagnóstico de sistemas de encendido de motores de ciclo Otto.

–Resolución de problemas.

Procedimientos de reparación y mantenimiento de los sistemas de encendido de los motores de ciclo Otto:

–Interpretación de la documentación técnica y los parámetros.

–Esquemas de secuencia lógica.

–Procedimientos de reparación y mantenimiento en función de las variables.

–Técnicas de recogida de datos e información.

–Proceso de análisis de problemas.

Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de encendido de los motores de ciclo Otto:

–Interpretación de documentación técnica.

–Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.

–Técnicas de reparación y sustitución.

–Técnicas y procesos de mantenimiento establecidos por los fabricantes.

–Borrado de las averías memorizadas en las unidades de gestión electrónica, y reprogramación de los módulos electrónicos.

*Unidad formativa: Sistemas de alimentación de los motores de ciclo Otto.*

*Código: 0453 - UF02 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

Sistemas de alimentación de los motores de ciclo Otto: componentes, características y funcionamiento:

–Sistemas de alimentación con carburador: estudio de los circuitos y de sus ajustes.

–Sistemas de alimentación mixtos gasolina - gas.

–Proceso de adaptación de un motor de inyección de gasolina para su funcionamiento con gas.

–Sistemas de alimentación por inyección mecánica: estudio de los componentes, los ajustes y los procedimientos de verificación.

–Sistemas de alimentación por inyección electrónica monopunto: estudio de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, y de la secuencia en el proceso de diagnóstico.

–Sistemas de alimentación por inyección indirecta multipunto simultáneas y por bloques.

–Análisis de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, y de la secuencia en el proceso de diagnóstico.

–Sistemas de alimentación por inyección indirecta secuencial: estudio de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, y de la secuencia en el proceso de diagnóstico.

–Sistemas de alimentación por inyección directa.

–Análisis de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, y de la secuencia en el proceso de diagnóstico de cada uno de los diferentes sistemas de inyección.

Diagnóstico de averías en los sistemas de alimentación de los motores de ciclo Otto:

–Definición de problema.

–Equipos y medios de medición, de control y de diagnóstico.

–Interpretación de parámetros de lectura directa y de los suministrados por las equipaciones de autodiagnóstico del vehículo.

–Técnicas de diagnóstico no guiadas.

–Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.

–Diagramas de secuencia para diagnóstico.

–Análisis sistemático de problemas.



- Diagnos de sistemas de alimentación y anticontaminación.
- Resolución de problemas.
- Procedimientos de reparación y mantenimiento de los sistemas de alimentación de los motores de ciclo Otto:
- Interpretación de la documentación técnica y los parámetros.
- Esquemas de secuencia lógica.
- Procedimientos de reparación y mantenimiento en función de las variables.
- Técnicas de recogida de datos e información.
- Proceso de análisis de problemas.
- Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de alimentación en los motores de ciclo Otto:
- Interpretación de documentación técnica.
- Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.
- Técnicas de reparación y sustitución.
- Técnicas y procesos de mantenimiento establecidos por los fabricantes.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación.
- Borrado de las averías memorizadas en las unidades de gestión electrónica reprogramación de los módulos electrónicos.

*Unidad formativa: Sistemas de alimentación en los motores diésel.*  
*Código: 0453 - UF03 (NA).*  
*Duración: 60 horas.*

- Sistemas de alimentación de los motores diésel: componentes, características y funcionamiento:
- Análisis de la combustión en los motores diesel.
  - Análisis de los elementos que componen el circuito de inyección Diesel.
  - Sistemas de calentamiento en la fase de arranque y post arranque.
  - Sistemas de alimentación por bomba lineal.
  - Sistemas de alimentación por bomba rotativa de émbolo axial y de émbolos radiales.
  - Análisis de los parámetros de funcionamiento de los componentes integrantes.
  - Procesos de calado y regulación.
  - Sistemas de alimentación por bomba rotativa de émbolo axial y de émbolos radiales, con gestión electrónica.
  - Análisis de los parámetros de funcionamiento de los diferentes sensores y actuadores que integran dicho sistema, así como de la secuencia en el proceso de diagnosis.
  - Procesos de calado y diagnosis.
  - Sistemas de alimentación common rail, con sus variantes constructivas y evolutivas.
  - Análisis de los parámetros de funcionamiento de los diferentes sensores y actuadores que integran dicho sistema, así como de la secuencia en el proceso de diagnosis.
  - Sistemas de alimentación inyector bomba.
  - Análisis de los parámetros de funcionamiento de los diferentes sensores y actuadores que integran dicho sistema, así como de la secuencia en el proceso de diagnosis en los sistemas estudiados.
  - Diagnosis de averías en los sistemas de alimentación de los motores diésel:
  - Definición de problema.
  - Equipos y medios de medición, de control y de diagnosis.
  - Interpretación de parámetros de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnosis del vehículo.
  - Técnicas de diagnóstico no guiadas.
  - Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
  - Diagramas de secuencia para diagnóstico.
  - Análisis sistemático de problemas.
  - Diagnosis de sistemas de alimentación para motores diésel.
  - Resolución de problemas.
  - Procedimientos de reparación y mantenimiento de los sistemas de alimentación de los motores diésel:
  - Interpretación de la documentación técnica y los parámetros.
  - Esquemas de secuencia lógica.
  - Procedimientos de reparación y mantenimiento en función de las variables.
  - Técnicas de recogida de datos e información.
  - Proceso de análisis de problemas.
  - Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de alimentación de los motores diésel:
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.

- Técnicas de reparación y sustitución.
- Técnicas y procesos de mantenimiento establecidos por los fabricantes.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Borrado de las averías memorizadas en las unidades de gestión electrónica y reprogramación de los módulos electrónicos.

*Unidad formativa: Sistemas antipolución.*  
*Código: 0453 - UF04 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Sistemas de antipolución de los motores Otto y Diésel: componentes, características y funcionamiento:
- Análisis de las emisiones contaminantes de la combustión (gases en el escape) en los motores Otto y Diesel.
  - Normativa europea (normas Euro).
  - Estudio de los diferentes tipos de sonda lambda.
  - Análisis en el tratamiento de los gases de escape: catalizadores, recirculación de gases de escape, inyección de aire en el escape, entre otros.
  - Reciclaje de los vapores de gasolina y de aceite.
  - Filtro de partículas (FAP) y acumuladores de óxidos de nitrógeno.
  - Sistema EOBD y funciones de vigilancia.
  - Verificación y análisis de los gases de escape medidos en los vehículos.
  - Comprobaciones eléctricas con polímetro y/o osciloscopio de componentes reales (sonda lambda, electroválvula canister, mando válvula recirculación de gases ...).
  - Comparación de los valores y oscilogramas obtenidos con los suministrados por el fabricante y las tolerancias admisibles.
  - Técnicas de diagnóstico de averías, procesos de ajuste, reparación y sustitución.
  - Análisis de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, así como de la secuencia en el proceso de diagnosis en los sistemas estudiados
  - Diagnosis de averías en los sistemas de antipolución de los motores Otto y Diésel:
  - Definición de problema.
  - Equipos y medios de medición, de control y de diagnosis.
  - Interpretación de parámetros de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnosis del vehículo.
  - Técnicas de diagnóstico no guiadas.
  - Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
  - Diagramas de secuencia para diagnóstico.
  - Análisis sistemático de problemas.
  - Diagnosis de sistemas de antipolución para motores Otto y Diésel.
  - Resolución de problemas.
  - Procedimientos de reparación y mantenimiento de los sistemas de antipolución de los motores Otto y Diésel:
  - Interpretación de la documentación técnica y los parámetros.
  - Esquemas de secuencia lógica.
  - Procedimientos de reparación y mantenimiento en función de las variables.
  - Técnicas de recogida de datos e información.
  - Proceso de análisis de problemas.
  - Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de antipolución de los motores Otto y Diésel:
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.
  - Técnicas de reparación y relevo.
  - Técnicas y programas de mantenimiento establecidos por los fabricantes.
  - Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
  - Borrado de las averías memorizadas en las unidades de gestión electrónica y reprogramación de los módulos electrónicos.
- Unidad formativa: Sistemas de sobrealimentación.*  
*Código: 0453 - UF05 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*
- Sistemas de sobrealimentación: componentes, características y funcionamiento:
- Análisis de los diferentes tipos de turbocompresores.
  - Análisis de los diferentes elementos que intervienen en la presión y temperatura de sobrealimentación.

- Análisis de los diferentes tipos de compresores y pilotajes.
- Sistemas biturbo.
- Análisis de los sistemas de sobrealimentación con gestión electrónica.
- Comparación de los valores y oscilogramas obtenidos con los suministrados por el fabricante y las tolerancias admisibles.
- Técnicas de diagnóstico de averías, procesos de ajuste, reparación y sustitución.
- Análisis de los parámetros de funcionamiento de los sensores y actuadores integrantes, así como de la secuencia en el proceso de diagnóstico en los sistemas estudiados.
- Diagnóstico de averías en los sistemas de sobrealimentación:
  - Definición de problema.
  - Equipos y medios de medición, de control y de diagnóstico.
  - Interpretación de parámetros de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
  - Técnicas de diagnóstico no guiadas.
  - Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
  - Diagramas de secuencia para diagnóstico.
  - Análisis sistemático de problemas.
  - Diagnóstico de sistemas de antipolución para motores Otto y Diésel.
  - Resolución de problemas.
- Procedimientos de reparación y mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación:
  - Interpretación de la documentación técnica y los parámetros.
  - Esquemas de secuencia lógica.
  - Procedimientos de reparación y mantenimiento en función de las variables.
  - Técnicas de recogida de datos e información.
  - Proceso de análisis de problemas.
- Técnicas de reparación y mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación:
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.
  - Técnicas de reparación y relevo.
  - Técnicas y programas de mantenimiento establecidos por los fabricantes.
  - Ajuste de parámetros en los sistemas de sobrealimentación.
  - Borrado de las averías memorizadas en las unidades de gestión electrónica y reprogramación de los módulos electrónicos.

**Módulo Profesional: Sistemas de transmisión y frenado.**  
**Código: 0455.**  
**Duración: 160 horas.**

*Unidad formativa: Sistemas de embragues. Reparación y mantenimiento.*

*Código: 0455 - UF01 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Funcionamiento, características y propiedades de los sistemas de embragues y convertidores.
- Diagnóstico de averías.
- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico.
- Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
- Diagramas de secuencia para diagnóstico.
- Análisis sistemático de problemas.
- Resolución de problemas.
- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Procedimientos de reparación en función de las distintas variables.
- Proceso de análisis de problemas.
- Equipos y herramientas para el mantenimiento.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas de embragues y convertidores.
- Procesos de reparación y mantenimiento en los sistemas de embragues y convertidores.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Cajas de cambio. Reparación y mantenimiento.*  
*Código: 0455 - UF02 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

- Principios físicos que actúan sobre el vehículo.
- Funcionamiento, características y propiedades de los siguientes sistemas: cambios manuales, automáticos y robotizados.

- Gestión electrónica de los sistemas de cambio automáticos y robotizados.
- Diagnóstico de averías.
- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico.
- Análisis sistemático de problemas.
- Procedimientos de reparación.
- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Mantenimiento.
- Equipos y herramientas.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas: cambios manuales, automáticos y robotizados.
- Procesos de reparación y mantenimiento en cajas de cambio.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Sistemas de transmisión, cajas de transferencia y diferenciales.*

*Código: 0455 - UF03 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Funcionamiento, características y propiedades de los siguientes sistemas: cajas de transferencia. Diferenciales y elementos de transmisión.
- Gestión electrónica de los sistemas.
- Diagnóstico de averías.
- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico.
- Resolución de problemas.
- Procedimientos de reparación.
- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Mantenimiento.
- Equipos y herramientas.
- Interpretación de la documentación técnica.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas: Cajas de transferencia.
- Diferenciales y elementos de transmisión.
- Procesos de reparación y mantenimiento.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Sistemas de freno. Reparación y mantenimiento.*

*Código: 0455-UF04 (NA).*  
*Duración: 60 horas.*

- Principios físicos que actúan sobre el vehículo.
- Funcionamiento, características y propiedades del sistema de frenos.
- Simbología asociada a los circuitos.
- Gestión electrónica de los sistemas de freno y sistemas asociados: ABS, ESP, control de tracción, otros.
- Diagnóstico 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.
- Activación de elementos.
- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Procedimientos de reparación en función de las distintas variables.
- Mantenimiento.
- Equipos y herramientas.
- Interpretación de documentación técnica.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas de freno.
- Procesos de reparación y mantenimiento en los sistemas de freno.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

**Módulo Profesional: Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.**  
**Código: 0457.**  
**Duración: 140 horas.**

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en los vehículos, símbolos y componentes de los circuitos.*

*Código: 0457 - UF01 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- Cálculo de las secciones de conductores:
  - Características de los metales conductores.
  - Resistencia de los conductores en un circuito.
  - Calor producido en los conductores por el paso de la corriente y variaciones de su resistencia.
- Cálculo de protección de circuitos.

- Conexión de conductores y cableados:
  - Terminales y conectores empleados en automoción.
- Determinación de consumos.
- Procesos de montaje.
- Conductores empleados en los vehículos (caída de tensión y cálculo de la sección).
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

*Unidad formativa: Esquemas eléctricos en el Automóvil.*

*Código: 0457 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Componentes de los circuitos eléctricos.
- Principios de funcionamiento de los componentes más importantes de los circuitos.
- Métodos de localización de un componente en el esquema y en los vehículos.
- Diferentes tipos de esquemas eléctricos según fabricantes.

*Unidad formativa: Principios luminotécnicos, mantenimiento y diagnosis del sistema de alumbrado.*

*Código: 0457 - UF03 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Circuito de alumbrado. Constitución y funcionamiento.
- Localización de averías en los circuitos de alumbrado.
- Mantenimiento de los circuitos de alumbrado: procesos de mantenimiento.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- Legislación vigente.

*Unidad formativa: Sistemas de señalización y acústico, mantenimiento y diagnosis.*

*Código: 0457 - UF04 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Circuitos de señalización y acústicos. Constitución y funcionamiento.
- Localización de averías en los circuitos de señalización y acústicos.
- Mantenimiento de los circuitos de señalización y acústicos: procesos de mantenimiento.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- Legislación vigente.

*Unidad formativa: Circuitos auxiliares en el automóvil, mantenimiento y diagnosis.*

*Código: 0457 - UF05 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Circuitos de información y control, ordenadores de abordaje, cuadro de instrumentos. Constitución y funcionamiento.
- Localización de averías en los circuitos de información y control.
- Mantenimiento de los circuitos de información y control, ordenador de abordaje cuadro de instrumentos entre otros:
  - Mantenimiento.
  - Borrado y actualización de mantenimientos.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción; limpiaparabrisas, lunas térmicas, control de velocidad entre otros. Constitución y funcionamiento.
- Localización de averías en los circuitos eléctricos de ayuda a la conducción.
- Mantenimiento de los circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas entre otros:
  - Mantenimiento.
  - Ajuste de parámetros.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- Legislación vigente.

*Unidad formativa: Circuitos electrónicos en el automóvil, mantenimiento y diagnosis.*

*Código: 0457 - UF06 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Principios de electrónica digital y puertas lógicas.

- Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores y transeptores, entre otros.
- Arquitecturas de las redes de comunicación, características.
- Protocolos de comunicación.
- Diagnosis.
- Localización y reparación de averías.

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

**Código: 0459.**

**Duración: 90 horas.**

*Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

*Código: 0459 - UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.*

*Código: 0459 - UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

- 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.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- 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.
- 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.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.



*Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.*  
 Código: 0459 - UF03 (NA).  
 Duración: 20 horas.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Módulo Profesional: Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno.**  
 Código: NA10.  
 Duración: 50 horas.

*Unidad formativa: Hidrógeno, biocombustibles y vehículos híbridos e eléctricos.*  
 Código: NA10 - UF01 (NA).  
 Duración: 30.

Combustibles alternativos al empleo de combustibles fósiles tradicionales:

- Biocombustibles:
  - Tipos.
  - Suministro y almacenamiento
  - Características y aptitud para su empleo en motores térmicos.
- Hidrógeno como combustible para motores térmicos:
  - Almacenamiento.
  - Suministro.
  - Manipulación.
  - Riesgos asociados a la manipulación del hidrógeno.
  - Implicaciones medioambientales del empleo de biocombustibles e hidrógeno como combustible.
- Características de los motores adaptados para funcionar con biocombustibles e hidrógeno:
  - Diferencias constructivas respecto a los combustibles convencionales.
  - Características de los materiales empleados en su construcción.
  - Adaptaciones en los equipos de encendido, carburación e inyección para el empleo de combustibles líquidos en motores de explosión.
  - Adaptaciones en los equipos inyección para el empleo de gases combustibles en motores de explosión.
  - Adaptaciones en los equipos de inyección diésel para biocombustibles.
- Sistemas eléctricos e híbridos de tracción:
  - Justificación.
  - Constitución de un sistema de tracción híbrido.
  - Motores eléctricos de tracción: corriente continua, corriente alterna, brushless, nuevas tendencias.
  - Baterías de tracción.
  - Pilas de combustible: funcionamiento, constitución, tipos, combustibles empleados y regulación de su funcionamiento.
  - Carga y regeneración de acumuladores.
  - Control de motores eléctricos de tracción.
  - Equipos híbridos de tracción.
  - Verificación de sistemas híbridos de tracción.
  - Operaciones de mantenimiento de equipos híbridos de tracción.
  - Normativa de protección personal y medioambiental.

*Unidad formativa: Mantenimiento de vehículos híbridos y de tracción eléctrica. Diagnóstico de averías.*  
 Código: NA10 - UF02(NA).  
 Duración: 20.

- Seguridad en automóviles eléctricos e híbridos.
- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Diagramas y procesos guiados de diagnóstico.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo de instrumentos y equipos de diagnóstico.
- Medidas eléctricas e interpretación de los mismos.

ANEXO 4

Convalidaciones y exenciones

Convalidaciones entre módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006)
Electromecánica de vehículos	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 5

Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia

A) Correspondencia de las unidades de competencia 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

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
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
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

Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencias incluidas en el título de acuerdo con el procedimiento establecido en el RD 1224/2009, 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".

*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.

**ANEXO 6**

*Profesorado*

*A) Atribución docente.*

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 orientación laboral	-Formación y orientación laboral	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza. Secundaria
0460. Empresa e iniciativa emprendedora	-Formación y orientación laboral	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria
NA10. Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno	-Organización y procesos de mantenimiento de vehículos	-Catedrático de Enseñanza Secundaria -Profesor de Enseñanza Secundaria

*B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.*

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	-Diplomado en Ciencias Empresariales -Diplomado en Relaciones Laborales -Diplomado en Trabajo Social -Diplomado en Educación Social -Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Organización y procesos de mantenimiento de vehículos	-Diplomado en Navegación Marítima -Diplomado en Radioelectrónica Naval -Diplomado de Máquinas Navales -Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades -Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mantenimiento de vehículos	-Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes

*C) Titulaciones requeridas para los centros privados.*

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	-Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes -Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes -Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0456. Sistemas de carga y arranque 0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo 0459. Formación orientación laboral 0460. Empresa e iniciativa emprendedora NA10. Mantenimiento de vehículos híbridos, eléctricos y de hidrógeno	-Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia

## ANEXO 7

*Espacios*

Espacio formativo:

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

F1115426