

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

## CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

**CVE-2011-11135** *Orden EDU/55/2011, de 4 de agosto, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles en la Comunidad Autónoma de Cantabria.*

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria atribuye a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen.

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

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su artículo 6.4, determina que, las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, así como que los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de los diferentes ciclos en uso de su autonomía. Así mismo, en su artículo 39.4 establece que, el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional Inicial se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el artículo 6.3 de la citada Ley.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo dispone, en su artículo 18, que, las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado. Asimismo, dicho artículo establece que, los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas del alumnado.

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 atribuye, en su artículo 10.2, a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

CVE-2011-11135

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

## DISPONGO

### *Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.*

1. La presente orden tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título determinado en 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, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la comunidad autónoma de Cantabria.
2. Lo dispuesto en la presente orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### *Artículo 2.- Currículo.*

1. La identificación del título es la que se establece en 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. El código que identifica este título para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria es el siguiente:  
Código: TMV202C
2. Los aspectos del currículo referentes al perfil profesional, a la competencia general, a la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, al entorno profesional y a la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se establecen en el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.
3. Las competencias profesionales, personales y sociales, y los objetivos generales del presente currículo son los que se establecen en el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.
4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones pedagógicas que conforman el presente currículo son los que se establecen en el anexo I de esta orden.

### *Artículo 3.- Estructura del Ciclo Formativo.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.
2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles son los siguientes:
  - a. Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:
    - 0452. Motores.
    - 0453. Sistemas auxiliares del motor.
    - 0454. Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.
    - 0455. Sistemas de transmisión y frenado.
    - 0456. Sistemas de carga y arranque.
    - 0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.
    - 0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.
  - b. Otros módulos profesionales:
    - 0260. Mecanizado básico.
    - 0459. Formación y orientación laboral.
    - 0460. Empresa e Iniciativa Emprendedora.
    - 0461. Formación en Centros de Trabajo.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

3. Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán para el régimen presencial en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal que se establece en el anexo II de esta orden.

*Artículo 4.- Espacios y Equipamientos.*

Las características de los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional que impartan las enseñanzas que se establecen en esta orden son las que se determinan en el anexo III de dicha orden.

*Artículo 5.- Profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, así como las equivalentes a efectos de docencia son las recogidas respectivamente, en los anexos III.A) y III.B) del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.
2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas a la educativa, se concretan en el anexo III.C) del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

*Artículo 6.- Adaptación del currículo al entorno socio-productivo y educativo.*

1. El currículo tiene en cuenta la realidad socioeconómica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las perspectivas de desarrollo económico y social.
2. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica desarrollarán el currículo establecido en la presente orden, mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo, de acuerdo con el entorno socio-productivo, cultural y profesional, así como a las características y necesidades del alumnado, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten alguna discapacidad en el marco del proyecto educativo del centro.
3. El currículo se desarrollará en las programaciones didácticas de los distintos módulos profesionales. En su elaboración se incorporarán las tecnologías de la información y de la comunicación, la prevención de riesgos laborales, la cultura del respeto al medio ambiente, el trabajo realizado conforme a las normas de calidad, la innovación, el espíritu emprendedor y la igualdad de género.

*Artículo 7.- Convalidaciones y exenciones.*

El acceso a otros estudios, las convalidaciones y exenciones son los establecidos en el Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

*Artículo 8.- Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, así como la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia, para su convalidación, exención o acreditación son las que se definen en los anexos V A) y V B) del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

*Disposición adicional primera. Organización de la formación.*

Excepcionalmente, de acuerdo con las necesidades de organización y metodología de la formación, tanto en la modalidad presencial, como semipresencial y distancia, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá adaptar la organización a la que se refiere la

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

presente orden conforme a las características, condiciones y necesidades de la población destinataria.

*Disposición adicional segunda. Capacitaciones y carnés profesionales.*

1. La formación establecida en esta Orden en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los centros docentes certificarán la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales a todos los alumnos que hayan obtenido el título, cuyo currículum se establece en la presente orden, siguiendo para ello el modelo establecido en el anexo I de la Orden EDU/59/2010 de 9 de julio, para la acreditación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para el alumnado que haya obtenido el título de técnico o técnico superior de las enseñanzas de formación profesional inicial en Cantabria (BOC 22 de julio de 2010).

2. Además de las capacitaciones establecidas anteriormente, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las Administraciones Públicas competentes.

*Disposición transitoria primera. Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2011/2012, se implantarán las enseñanzas correspondientes al primer curso del ciclo formativo cuyo currículum establece esta orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

2. En el curso 2012/2013, se implantarán las enseñanzas correspondientes al segundo curso del ciclo formativo cuyo currículum establece esta orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

*Disposición transitoria segunda. Transitoriedad en la aplicación.*

1. El alumnado que durante el curso 2010/2011 no haya superado los módulos profesionales del primer curso necesarios para promocionar al segundo curso, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas en la presente orden y se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril.

2. El alumnado de primer curso que, al finalizar el curso escolar 2010/2011, no haya superado algunos de los módulos profesionales y cumplan las condiciones requeridas para cursar el segundo curso, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, con el límite de las convocatorias establecidas por la normativa vigente. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril por el que se establece el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

3. El alumnado de segundo curso que, al finalizar el curso escolar 2011/2012, no haya superado algunos de los módulos profesionales, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, con el límite de las convocatorias establecidas por la normativa vigente, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 453/2010, de 16 de abril por el que se establece el Título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA

*Derogatoria de normas:* Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente orden.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

*Desarrollo normativo:* El titular de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional podrá adoptar cuantas medidas sean necesarias para la aplicación y ejecución de lo dispuesto en esta orden.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

*Entrada en vigor:* La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

Santander, 4 de agosto de 2011.  
El consejero de Educación, Cultura y Deporte,  
Miguel Ángel Serna Oliveira.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**TÍTULO DE TÉCNICO EN ELECTROMECÁNICA DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES  
EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA**

**ANEXO I**

**1. MÓDULOS PROFESIONALES.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son:

- Motores.
- Sistemas auxiliares del motor.
- Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.
- Sistemas de transmisión y frenado.
- Sistemas de carga y arranque.
- Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.
- Sistemas de seguridad y confortabilidad.
- Mecanizado básico.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en Centros de Trabajo.

**1.1 Módulo Profesional: Motores.**

**Código: 0452**

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

RA 1. Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y cuatro tiempos y del motor rotativo Wankel, 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 ha relacionado los diferentes componentes del motor rotativo Wankel, con la función que cumplen.
- c) Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.
- 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 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.

RA 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.

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

**Criterios de evaluación:**

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- g) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

RA 6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 231 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:
  - Componentes de los motores térmicos.
    - El motor alternativo. Tipos. Disposiciones. Componentes.
    - El motor rotativo Wankel.
  - Ciclos termodinámicos de los motores.
    - Estudio de los tiempos: admisión – compresión – trabajo – escape.
    - Descripción de las dos carreras del ciclo de dos tiempos.
    - Motor Rotativo Wankel
  - Diagramas teóricos y prácticos de los motores.
    - Ciclos teóricos y prácticos. Diagramas.
    - Cotas de corrección que se aplican al diagrama: avances y retardos.
    - Cruce de válvulas. Influencia. Límites.
  - Características, constitución y funcionamiento de los motores.
    - Arquitectura de los motores.
    - Orden de actuación. Diagramas.
    - Materiales de fabricación.
    - Relación de compresión. Influencia. Límites.
    - Métodos para la puesta a punto y mantenimiento de los sistemas de distribución.
  - Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.
    - Cálculo básico de parámetros: cilindrada, relación de compresión y velocidad media del pistón.
    - Rendimiento de un motor.
    - Curva de par y potencia. Interpretación.
2. 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.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.
- 3. 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.
    - Manuales y Software de taller. Estructura y manejo.
  - Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen.
    - Condiciones para un funcionamiento correcto.
    - Ruidos anormales en el motor.
  - Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen.
  - Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
    - Comprobación de la compresión.
    - Localización de ruidos.
- 4. Mantenimiento de los motores térmicos:
  - Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
    - Número de motor. Referencias de fabricación.
    - Localización y cotejado de las características requeridas.
  - Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
    - Herramienta universal y específica.
  - Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
    - Métodos para la colocación y limpieza de los elementos desmontados.
    - Medida de las piezas de desgaste.
  - Verificación de las operaciones realizadas.
- 5. 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.
    - Técnicas de detección de fugas y sustitución de juntas.
    - Control y sustitución de los elementos.
  - Verificación de las operaciones realizadas.
    - Control de presiones y temperaturas
- 6. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
  - Prevención y protección colectiva.
  - Equipos de protección individual.
  - Señalización de seguridad en el taller.
  - Fichas de seguridad.
  - Gestión medioambiental.
  - Almacenamiento y retirada de residuos.
  - Procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

#### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener motores térmicos de dos y cuatro tiempos y sus sistemas de lubricación y refrigeración. La función de mantenimiento de motores térmicos y sus sistemas de lubricación y refrigeración incluye aspectos como:

- Manejo de equipos y documentación técnica.
- Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de lubricación y refrigeración.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos.
- Ajuste, control y medición de parámetros.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reparación y mantenimiento de motores térmicos de vehículos.

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

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

- El funcionamiento de los motores térmicos.
- Los procesos de diagnóstico de motores térmicos.
- La elección de métodos de reparación.
- La ejecución de reparaciones de motores.
- La verificación y control de la reparación.

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

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

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo Diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 220 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Caracterización de sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto:
  - Combustibles utilizados y sus características.
    - Derivados de combustibles fósiles.
    - Derivados de biocombustibles.
    - Influencia del tipo de combustible en el rendimiento del motor.
  - Sistemas de admisión y de escape.
    - Tipos de admisiones de aire.
    - Sistemas de escape.
  - Sistemas de encendido.
  - Sistemas de alimentación de combustible.
  - Sistemas combinados de alimentación y encendido.
  - Elementos de los sistemas de alimentación de combustible de los motores de ciclo Otto.
    - Sensores, actuadores y unidades de gestión.
    - Comunicación entre ellos.
  - Parámetros característicos de los sistemas de alimentación.
    - Tipos de mezcla.
    - Influencia de la proporción de mezcla en el rendimiento del motor.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

2. Caracterización de sistemas auxiliares de los motores Diesel:
  - Combustibles utilizados en los motores Diesel.
    - Derivados de combustibles fósiles
    - Derivados de biocombustibles.
    - Influencia del tipo de combustible en el rendimiento del motor.
  - Tipos y características de los sistemas de alimentación Diesel.
    - Sistemas por inyección indirecta con control mecánico y electrónico.
    - Sistemas por inyección directa con control mecánico y electrónico.
  - Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación Diesel.
    - Comparación entre sistemas por diferencias de ejecución.
    - Comparación entre sistemas del mismo tipo de diferentes marcas.
  - Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
  - Sensores, actuadores y unidades de gestión.
    - Comunicación entre ellos.
  - Sistemas de arranque en frío de los motores Diesel.
3. Localización de averías de los sistemas auxiliares de los motores térmicos:
  - Identificación de síntomas y disfunciones.
  - Diagramas guiados de diagnosis.
  - Interpretación y manejo de documentación técnica.
    - Documentación original de los principales fabricantes de automóviles.
    - Documentación técnica reelaborada a partir de la original.
  - Elección del equipo de diagnóstico adecuado.
  - Manejo de equipos de diagnosis.
  - Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
  - Sistemas autodiagnosis.
4. 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.
    - Carburadores.
    - Sistema de inyección mecánica de gasolina.
    - Sistemas de inyección electrónica de gasolina.
    - Sistemas de encendido tradicional.
    - Sistemas de encendido electrónico.
    - Sistemas combinados de gestión de inyección y encendido.
  - Parámetros a ajustar en los sistemas.
    - Reglaje de la riqueza de mezcla. en diferentes sistemas.
    - Reglaje de la velocidad de ralentí.
    - Reglaje del encendido.
  - 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.
5. Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor de ciclo Diesel:
  - Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
    - Bombas en línea.
    - Bombas rotativas de mando mecánico.
    - Bombas rotativas de gestión electrónica.
  - Procesos de desmontaje y montaje de sistemas con inyector bomba.
  - Procesos de desmontaje y montaje de sistemas por rail común.
  - Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
  - Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores Diesel.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
  - Sustitución y ajuste de inyectores.
    - De tipo mecánico.
    - De sistemas de gestión electrónica.
  - 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.
6. Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y Diesel:
- Turbocompresores, compresores: Constitución y funcionamiento.
    - Tipos de sistemas de sobrealimentación.
    - Influencia en el rendimiento del motor MEP o MEC.
    - Comprobación de averías.
  - Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado.
  - Procesos de desmontaje y montaje.
    - De sistemas de sobrealimentación.
    - De sistemas de medición y tratamiento de contaminantes en los gases de escape.
    - De sistemas de recirculación de gases de escape, de tipo EGR.
    - De sistemas de recuperación de vapores de gasolina.
  - Diagnóstico y reparación.
  - Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.
  - Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
    - Sistemas de medición de productos contaminantes en el escape de motores MEP y MEC.
    - Sistemas de reciclado de gases de escape.
    - Sistemas de recuperación de vapores de gasolina.
  - Residuos de la combustión.
  - Sistemas de depuración de gases.
  - Sistemas de tratamiento de humos en motores MEC.
  - Métodos y técnicas de mantenimiento.
  - Procesos de desmontaje y montaje.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

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

Incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

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

### **1.3 Módulo Profesional: Circuitos de fluidos. Suspensión y dirección.** **Código: 0454**

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

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

RA 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.

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

**Criterios de evaluación:**

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

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

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

**Criterios de evaluación:**

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

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

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 264 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Funcionamiento y características de los circuitos de fluidos:
  - Aplicaciones, ventajas e inconvenientes de la hidráulica y la neumática.
  - Fluidos: magnitudes, leyes y unidades.
  - Principios físicos de los fluidos: pérdidas de carga, rozamiento, golpe de ariete, entre otros.
  - Transmisión de fuerza mediante fluidos.
  - Estructura, función y aplicación de componentes.
  - Elementos que constituyen los circuitos:
    - Abastecimiento de energía en instalaciones hidráulicas y neumáticas.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Red de distribución. Canalizaciones.
  - Elementos receptores o de trabajo.
  - Válvulas o elementos de control.
  - Simbología.
  - Diseño de circuitos hidráulicos y neumáticos secuenciales.
2. Montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos:
- Estructura de los circuitos (abierta y cerrada).
  - Tipos de mandos en circuitos hidráulicos y neumáticos:
    - Circuitos de mando manual
    - Circuitos de mando automático o semiautomático
  - Realización de esquemas sobre papel utilizando la simbología adecuada.
  - Realización de diferentes circuitos en ordenador utilizando los programas adecuados.
  - Interpretación de esquemas.
  - Aparatos de medida y control.
  - Actuadores hidráulicos y neumáticos.
  - Montaje y ajuste de elementos.
  - Mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos.
  - Procesos de actuación para resolución de averías.
  - Estanqueidad e impermeabilización de los circuitos.
3. Caracterización de los sistemas de suspensiones y direcciones:
- Principios físicos que actúan sobre el vehículo.
  - Elementos de guiado y apoyo.
  - Mecanismos de transmisión del movimiento
  - Características, constitución y funcionamiento de distintos elementos.
  - Tipos de suspensión: características, funcionamiento y constitución.
    - Sistemas de suspensión convencionales
    - Sistemas de suspensión neumáticas e hidroneumáticas.
    - Sistemas de suspensión pilotadas
  - Tipos de direcciones:
    - Direcciones convencionales
    - Direcciones asistidas
  - Mecanismos y mandos que integran las direcciones.
  - Geometría de la dirección y principios cinemáticos.
  - Esquemas de funcionamiento.
  - Ruedas y neumáticos, características, identificación y legislación aplicada.
4. 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.
    - Banco de suspensiones
    - Alineador al paso
  - Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
  - Procesos de actuación para resolución de averías.
5. 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.
  -



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Interpretación de documentación técnica y manuales de funcionamiento.
  - Ajuste de parámetros.
6. Mantenimiento de los sistemas de dirección:
- Interpretación de documentación técnica y manuales de funcionamiento.
  - Equilibrado estático y dinámico.
  - Procesos de sustitución de neumáticos y reparación de pinchazos.
  - 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.
7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Riesgos inherentes al taller de electromecánica.
  - Medios de prevención.
  - Prevención y protección colectiva.
  - Equipos de protección individual o EPI.
  - Señalización en el taller.
  - Seguridad en el taller.
  - Fichas de seguridad.
  - Gestión ambiental.
  - Almacenamiento y retirada de residuos.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

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

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

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**1.4 Módulo Profesional: Sistemas de transmisión y frenado.**  
**Código: 0455**

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

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

**Criterios de evaluación:**

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

RA 2. Caracteriza el funcionamiento del sistema de frenos describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

**Criterios de evaluación:**

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

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 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.

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

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 120 horas**

### Contenidos básicos:

#### 1. Caracterización de los sistemas de transmisión:

- Física de la transmisión del movimiento.
  - Cadena cinemática.
  - La transmisión en los vehículos híbridos.
  - Sobrevirado. Infravirado.
- Interpretación de documentación técnica.
- Embragues y convertidores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
  - Accionamiento del embrague. Tipos.
  - Convertidor hidráulico de par. Constitución y fases de funcionamiento.
- Cambios de velocidades: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
  - Determinación de las relaciones de cambio.
  - Sincronización. Tipos de sincronizadores.
  - Relación de transmisión en trenes epicicloidales. Ecuación de Willis.
  - Caja de cambio automático. Tipos.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
  - Árbol de transmisión. Semiárboles. Juntas. Tipos.
  - Overdrive supermarcha. Constitución y funcionamiento.
  - Cajas reductoras. Constitución y funcionamiento.
- Diferenciales y grupos reductores: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
  - Tipos de diferencial.
  - Diferenciales autoblocantes. Tipos. Constitución y funcionamiento.
  - Diferencial Torsen. Constitución y funcionamiento.
  - Junta viscosa Ferguson. Constitución y funcionamiento.
  - Diferencial Haldex. Constitución y funcionamiento.
  - Tracción integral.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

#### 2. Caracterización de los sistemas de frenos:

- Física del frenado.
  - Dinámica del frenado.
  - Adherencia.
  - Distancia de parada.
  - Reparto de la fuerza de frenado.
- Interpretación de documentación técnica.
- Sistemas de frenos de los vehículos: tipos, características, constitución y funcionamiento.
  - Freno de tambor. Tipos. Características.
  - Freno de disco. Tipos. Características.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.
  - Circuitos hidráulicos de mando. Tipos y características.
  - Líquido de frenos. Tipos. Características.
  - Accionamiento por aire comprimido.
  - Accionamiento eléctrico de los frenos.
  - Freno eléctrico.
  - Retardadores. Tipos. Constitución y funcionamiento.
- Sistemas antibloqueo de frenos.
- Sistema de control de tracción.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Interrelación entre sistemas de gestión de estabilidad, frenos y transmisión
  - Combinación ABS-ASR-ESP.
- 3. Localización de averías de los sistemas de transmisión y frenos:
  - Equipos de medición y control.
    - Banco de rodillos.
    - Manómetros.
  - Parámetros de funcionamiento.
    - Pruebas dinámicas.
  - Técnicas de diagnóstico guiadas.
  - Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- 4. Mantenimiento del sistema de transmisión:
  - Equipos de medición y control.
  - Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
  - Procesos de reparación.
  - Verificación y ajuste de los sistemas.
  - Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
    - Lectura de errores memorizados en la UCE.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- 5. Mantenimiento del sistema de frenos:
  - Equipos de medición y control.
  - Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas.
  - Procesos de reparación.
  - Verificación y ajuste de los sistemas.
  - Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

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

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

- Manejo de equipos.
- Localización de averías.
- Ajuste de parámetros estáticos y dinámicos.
- Procesos de desmontajes y montajes.
- Procesos de reparación.
- Verificación de la reparación efectuada.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

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

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

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

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

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

RA 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.

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

RA 6. Mantiene el sistema de arranque del vehículo, interpretando los procedimientos establecidos por los fabricantes, y aplicando sus especificaciones técnicas.

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 264 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

- Fundamentos, leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.
- Electroestática, electroquímica y electrodinámica.
  - Intensidad de corriente.
  - Diferencia de Potencial.
  - Resistencia eléctrica.
  - Ley de Ohm.
  - Ley de Joule.
  - Potencia eléctrica. Leyes y reglas que se utilizan en la resolución de circuitos.
- Leyes de Kirchoff.
- Generación de corriente, efectos electromagnéticos.
- Experiencia de Oersted.
- Leyes y reglas fundamentales electromagnéticas.
- La dinamo.
- Rectificación de corriente en la dinamo.
- Motor eléctrico de corriente continua.
  - Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
  - Nociones de corriente alterna.
  - Resistencia, puente de Wheatstone, condensador, bobina, relé, diodo, Diodo led, diodo Zener, transistor, tiristor, circuito darlington, multivibradores y conformadores de impulsos célula fotovoltaica, efecto Hall.
  - Función de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores, y acumuladores entre otros.
  - Conceptos de electroquímica. Pila de Volta, acumuladores de Plomo-peróxido de plomo, Niquel-Cadmio, Ión Litio.
  - Identificación de las funciones lógicas básicas digitales.
  - Sistemas decimal, binario y hexadecimal.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Puertas lógicas.
  - Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.
  - Conectores metálicos de enchufe rápido.
  - Conductores de fibra óptica.
2. Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:
- Interpretación y representación de esquemas.
  - Normativas internacionales.
  - Resolución de circuitos en corriente continua.
  - Características de los aparatos de medida más usuales.
  - Polímetro, Osciloscopio analógico y digital.
  - Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida.
  - Características de los circuitos.
  - Técnicas de montaje.
  - Asociación de acumuladores eléctricos.
  - Serie, paralelo y mixto.
  - 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

3. Caracterización de los sistemas de carga y arranque:

- Circuito de carga:
  - Componentes.
  - Acumuladores. Diferentes tipos.
  - Dinamo y regulación electromagnética
  - Alternador, rectificación y regulación electrónica
  - Constitución y características.
  - Parámetros de funcionamiento
- Circuito de arranque:
  - Componentes.
  - Motor de arranque
  - Sistemas combinados de carga y arranque
  - Constitución y características.
  - Parámetros de funcionamiento.

4. 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 y fallos frecuentes de los sistemas y las causas a las que obedecen.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Elementos de diagnosis normalizados
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.
- Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

5. Mantenimiento de los sistemas de carga:

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

6. Mantenimiento de los sistemas de arranque:

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

7. Estudio de sistemas de carga y arranque en vehículos híbridos

- Conocimiento de los diferentes componentes.

8. Estudio de los sistemas de carga y arranque en vehículos eléctricos

- Conocimiento de los diferentes componentes.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

### **Orientaciones pedagógicas.**

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

Incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

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

**Código: 0457**

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

RA 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:**

- Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos auxiliares y su ubicación en el vehículo.
- Se ha descrito el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.
- Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos auxiliares.
- Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.
- Se han interpretado los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo su funcionalidad y los elementos que los componen.
- Se han representado esquemas de los sistemas de alumbrado, maniobra, control, señalización, y otros sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.

RA 2. Localiza averías de los sistemas eléctricos auxiliares, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**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.

RA 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.

RA 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 determinando 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 5. Localiza averías en las redes de comunicación de datos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 120 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Caracterización de los circuitos eléctricos auxiliares:

- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: constitución y funcionamiento.
  - Luces de posición, cruce, largas, antiniebla, gálibo, luz dinámica y luz de día.
  - Luces indicadoras de dirección y de peligro, vinculación con otros sistemas del vehículo (alarmas...)
  - Tecnologías de Xenón y de leds.
- Circuitos de información y control, ordenadores de abordaje, cuadro de instrumentos:
  - Circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.
  - Sistemas de control de la red de abordaje y sistemas de transmisión de datos por señal eléctrica (multiplexado (CAN, LIN, VAN...) Bluetooth, entre otros)
  - Sistemas de transmisión de datos por señal óptica (MOST BUS)
  - Constitución y funcionamiento.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas, control de velocidad, entre otros:
  - Tipología, Constitución y funcionamiento.
- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Cálculo y colocación de fusibles y relés en los circuitos eléctricos auxiliares.
- Legislación vigente.

2. Localización de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Localización y análisis de documentación técnica.
- Interpretación de documentación técnica.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Interpretación y manejo de esquemas eléctricos de diferentes fabricantes.
  - Identificación de síntomas y disfunciones.
  - Manejo de equipos de diagnosis.
  - Interpretación de parámetros.
  - Técnicas de localización de averías.
    - Con equipo de diagnosis.
    - Con lámpara de pruebas, polímetro y osciloscopio.
  - Sistemas auto diagnosis.
3. Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares:
- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: procesos de mantenimiento.
  - Circuitos de información y control, ordenador de abordo, cuadro de instrumentos, entre otros:
    - Mantenimiento.
    - Borrado y actualización de mantenimientos con equipo de diagnosis.
  - Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas, entre otros:
    - Mantenimiento.
    - Ajuste de parámetros.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
4. Montaje o modificaciones o nuevas instalaciones de circuitos eléctricos auxiliares:
- Interpretación de documentación técnica.
  - Calculo de la sección de conductores y fusibles.
  - Conexionado de conductores y cableados.
    - Esquemas y realización de conexiones de diferentes fabricantes.
  - Determinación de consumos.
  - Procesos de montaje.
  - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
5. Mantenimiento de redes de comunicación de datos:
- Principios de electrónica digital y puertas lógicas.
  - Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores y transceptores, entre otros.
  - Arquitecturas de las redes de comunicación, características.
    - Redes por señal eléctrica digital de tipo CAN, LIN, y VAN BUS.
    - Red óptica de tipo MOST BUS.
    - Aplicación a diferentes fabricantes.
  - Protocolos de comunicación.
  - Diagnosis.
  - Localización y reparación de averías.

#### **Orientaciones pedagógicas.**

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

Incluye aspectos como:

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

#### 1.7 Módulo Profesional: Sistemas de seguridad y confortabilidad

Código: 0458

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

RA 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:

- Se han identificado los elementos que componen los sistemas de seguridad y confortabilidad.
- Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad según sus características.
- Se han relacionado el uso de los fluidos utilizados en los sistemas de aire acondicionado y climatización con sus propiedades.
- Se han seleccionado las normas de utilización de los fluidos de aire acondicionado y climatización.
- Se han seleccionado las normas que hay que aplicar en el manejo, almacenamiento y seguridad de los equipos con dispositivos pirotécnicos.
- Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas de audiovisuales.
- Se han relacionado los parámetros de funcionamiento con los distintos sistemas.
- Se ha descrito el procedimiento que hay que utilizar en la recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las centrales electrónicas.

RA 2. Localiza averías en los sistemas de seguridad y confortabilidad relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

##### Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha realizado un diagrama del proceso de diagnóstico de la avería.
- Se ha seleccionado la documentación técnica y se ha relacionado la simbología y los esquemas con los sistemas y elementos que hay que mantener.
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando la puesta en servicio del aparato.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento a sustituir o reparar.
- h) Se ha comprobado que no existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluido.
- i) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA 3. Mantiene los sistemas de control de la temperatura del habitáculo, analizando y aplicando procesos de trabajo establecidos.

**Criterios de evaluación:**

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

RA 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.

RA 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 diagnosis.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 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.

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

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 80 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Caracterización de los sistemas de seguridad y confortabilidad:

- Fundamentos físico químicos de los sistemas y componentes que intervienen en los circuitos de calefacción y climatización.
- Identificación y localización de los elementos de los sistemas.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Transformaciones que se dan en elementos como condensadores, evaporadores, válvulas, filtros y demás elementos de un circuito de calefacción y climatización.
  - Características y funcionamiento de los sistemas de seguridad y confortabilidad.
  - Sensores que intervienen en el sistema
  - Gases utilizados en la climatización.
  - Normativa medioambiental
  - Fundamentos físico químicos de los sistemas y componentes que intervienen en los dispositivos pirotécnicos.
  - Normas de manejo y almacenamiento de equipos con dispositivos pirotécnicos.
  - Esquemas de instalación de los sistemas.
  - Intervención de los sistemas en las redes Multiplexadas
  - Parámetros de funcionamiento.
2. Localización de averías de los sistemas de seguridad y confortabilidad:
- Interpretación de documentación técnica.
  - Equipos y medios de medición, control y diagnosis.
  - Técnicas de recogida de datos e información.
  - Interpretación de parámetros.
  - Localización de averías a partir de la toma de parámetros.
  - Plan de actuación de resolución de problemas.
3. 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.
  - Intervención de los sistemas en las redes Multiplexadas
  - Estación de carga y recuperación del fluido refrigerante.
  - Normas de uso en equipos.
4. 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.
  - Equipos de audio, telefonía y video
  - GPS y navegadores
  - Redes inalámbricas en el vehículo
  - 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.
5. 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Normas de uso en equipos.
- Procesos de recarga de datos.

6. 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.

7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

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

**Orientaciones pedagógicas.**

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

Incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

- La utilización de documentación técnica.
- El diagnóstico de averías.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Los procesos de mantenimiento de los distintos sistemas.
- Aplicación de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

### 1.8 Módulo Profesional: Mecanizado básico.

Código: 0260

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

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

##### Criterios de evaluación:

- Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
- Se ha interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en este.
- Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
- Se han reflejado las cotas.
- Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones a realizar.

RA 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:

- 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.
- Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida relacionándolos con las medidas a efectuar.
- Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
- Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y trazado.
- Se han realizado cálculo de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
- Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

RA 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:

- Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio entre otros.
- Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
- e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- f) Se han relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otros).
- i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

RA 4. Rosca piezas exterior e interiormente ejecutando los cálculos y operaciones necesarias.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros que se van a ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.
- e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.

RA 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.

RA 6. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura oxiacetilénica y soldadura eléctrica al arco, describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura oxiacetilénica.
- b) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura eléctrica al arco.
- c) Se ha realizado la preparación de los bordes de unión, dependiendo del espesor de material a unir y de acuerdo con las normas establecidas.
- d) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- e) Se han seleccionado y preparado los equipos adecuados para realizar la unión que se pretende efectuar.
- f) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- g) Se ha efectuado el encendido de sopletes y regulación de presiones y caudales, respetando los criterios de seguridad.
- h) Se ha procedido al arranque de los equipos de soldadura eléctrica al arco, respetando las normas de seguridad.
- i) Se han efectuado el punteado y la unión de elementos comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

**Duración: 132 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Elaboración de croquis de piezas:

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
  - Formatos
  - Escalas
  - Tipos de línea
  - Rotulación normalizada
- Simbología, normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de croquización.

2. Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
  - Errores en la medición
- Magnitudes y unidades.
  - Sistema Internacional de medidas y Sistema Anglosajón.
  - Conversión entre sistemas
- 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.

3. Mecanizado manual:

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Propiedades mecánicas, físicas y tecnológicas de los metales y sus aleaciones.
  - Tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales.
  - Formas comerciales de los productos siderúrgicos.
  - Objeto del limado.
  - Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
  - Técnicas de limado.
  - Corte de materiales con sierra de mano.
  - Hojas de sierra: características, tipos y elección en función del trabajo que se ha de realizar.
  - Operaciones de aserrado.
  - El corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.
  - Procesos de corte con tijeras de chapa.
4. Técnicas de roscado:
- Objeto del taladrado.
  - Máquinas de taladrar.
  - Parámetros que es preciso tener en cuenta en función del material que se pretende taladrar.
  - Brocas, tipos y partes que las constituyen.
  - Proceso de taladrado.
  - El avellanado.
  - Clases de tornillos.
    - Sistema.
    - Diámetro, paso, longitud.
    - Forma de la cabeza.
    - Calidad del material de fabricación.
  - Partes que constituyen las roscas. Tipos de roscas y su utilización.
  - Sistemas de roscas.
    - Métrica.
    - Whitworth.
    - Sellers.
    - Trapecial de husillo.
  - Normalización y representación de roscas.
  - Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
  - Medición de roscas.
  - Procesos de ejecución de roscas.
    - Roscado con machos y terrajas
    - Restauración de roscas dañadas mediante helicoil o casquillos roscados
5. Uniones por soldadura blanda:
- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
  - Materiales de aportación.
    - Aleaciones para soldadura blanda,
    - Formatos de presentación.
  - Desoxidantes más utilizados.
  - Preparación del metal base.
  - El estañado.
  - Procesos de ejecución de soldaduras.
6. Uniones por soldadura oxiacetilénica y eléctrica:
- Preparación de las uniones.
    - Soldadura homogénea y heterogénea.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Oxidación y protección antioxidante.
- Deformaciones y tensiones provocadas al soldar.
- Soldadura oxiacetilénica.
  - Llama oxiacetilénica. Zonas características.
- Soldadura eléctrica al arco mediante electrodo revestido.
  - Soldadura SMAW.
  - Electrodo. Características.
  - Elección de parámetros dependiendo del material, grosor y equipo.
- Soldadura eléctrica al arco protegido por gas.
  - Soldadura GMAW.
  - Equipo de soldadura MIG/MAG.
  - Procesos de soldeo.
  - Soldadura GTAW – TIG.
  - Parámetros que intervienen en la soldadura.
- Soldadura mediante puntos de resistencia.
  - Características y aplicaciones.

#### **Orientaciones pedagógicas**

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

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

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- La realización de soldaduras fuertes, mediante equipo oxiacetilénico y equipos de soldadura eléctrica al arco.

**1.9 Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**  
**Código: 0459**

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

RA 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:**

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para esta titulación.
- Se ha analizado la evolución socioeconómica del sector relacionado con el perfil profesional de este título en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han identificado y utilizado los principales mecanismos de búsqueda de empleo mediante el uso de las Nuevas Tecnologías.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- Se ha valorado la adaptación al puesto de trabajo y al medio laboral próximo y como mecanismo de inserción profesional y de estabilidad en el empleo.
- Se ha valorado el empleo público como opción de inserción profesional.
- Se ha analizado la inserción laboral de los titulados de formación profesional en Cantabria.

RA 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:**

- Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del título.
- Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo y analizado las metodologías de trabajo de dichos equipos.
- Se ha valorado la aplicación de técnicas de dinamización de equipos de trabajo.
- Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- Se ha tomado conciencia de que la participación y colaboración son necesarias para el logro de los objetivos en la empresa.
- Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores, así como los principales profesionales y entidades, públicas y privadas, que informan sobre las relaciones laborales y desarrollan competencias en esta materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral, así como 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 ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal (ETT).
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y realizando la liquidación del recibo en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han determinado las formas de representación legal de los trabajadores en la empresa y fuera de ella.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con esta titulación.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

RA 4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

RA 5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

**Criterios de evaluación:**

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

RA 6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) 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.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de riesgos laborales.
- g) 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.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (PYME).

RA 7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

**Criterios de evaluación:**

- a) 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.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

**Duración: 99 horas**

**Contenidos básicos:**

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles, como mecanismo de inserción profesional y estabilidad en el empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el perfil profesional del título.
- Definición y análisis del sector relacionado con el perfil profesional de este título. Situación actual y perspectivas de inserción en las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes descritos en el título.
- Situación y tendencia del mercado de trabajo en el sector relacionado con el perfil profesional de este título de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Fuentes de información, mecanismos de oferta, demanda y selección de personal.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- La búsqueda de empleo a través de las Nuevas Tecnologías.
- El empleo público como salida profesional.
- El autoempleo como salida profesional: valoración.
- El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector relacionado con el perfil profesional de este título según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Metodologías del trabajo en equipo y reuniones de trabajo.
- Aplicación de técnicas para la dinamización de equipos de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Origen y fuentes. Organismos e instituciones competentes en la materia.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- Tipología y resolución de conflictos colectivos.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
  - Prestaciones de la Seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.
5. Evaluación de riesgos profesionales:
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - Análisis de factores de riesgo.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Riesgos específicos en la industria del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa.
  - Representación de los trabajadores en materia prevención de riesgos laborales.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades en materia de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Primeros auxilios.

#### **Orientaciones pedagógicas**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

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

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

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

**1.10 Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.  
Código: 0460**

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

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionada con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

RA 2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno e incorporando valores éticos.

**Criterios de evaluación:**

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



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de electromecánica de vehículos automóviles y se han descrito los principales costes sociales en que incurrirían estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector relacionado con el perfil profesional de este título prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa de electromecánica de vehículos automóviles.

RA 3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

**Criterios de evaluación:**

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

RA 4. 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 los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de electromecánica de vehículos automóviles.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- g) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa.
- h) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria, para pequeña y mediana empresa.

**Duración: 60 horas**

**Contenidos:**

1. Iniciativa emprendedora:

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Nuevos yacimientos de empleo.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y como agente económico.
- La responsabilidad social de la empresa.
- Análisis del entorno general de una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- Análisis del entorno específico de una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- Relaciones de una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título con su entorno.
- Relaciones de una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título con el conjunto de la sociedad.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa. Elección de la forma jurídica.
- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA)
- Empresas de Economía Social: Cooperativas y Sociedades laborales.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Profesionales y organismos públicos que desarrollan competencias en el ámbito de la creación de empresas y desarrollo de actividades empresariales.
- Fuentes y formas de financiación.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

#### 4. Función administrativa y comercial

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- La Gestión Comercial. Técnicas de venta y negociación. Atención al cliente. Plan de Marketing.
- Cálculo de costes, precio de venta y beneficios.
- Gestión de aprovisionamiento.

#### **Orientaciones pedagógicas**

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

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

Las actividades de aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector relacionado con el perfil profesional de este título, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de la electromecánica de vehículos automóviles relacionados con los procesos de éste.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de mantenimiento de electromecánica de vehículos automóviles y 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.

#### **1.11 Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo** **Código: 0461**

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

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- 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.

RA 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.

RA 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.

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**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.

RA 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.



MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

RA 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.

RA 6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 410 horas.**

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

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

## ANEXO II

### 1. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA.

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0452	MOTORES	231	7
0456	SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE	264	8
0454	CIRC. DE FLUIDOS, SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN	264	8
0260	MECANIZADO BÁSICO	132	4
0459	FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL	99	3
	TOTAL	990	30
SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0453	SIST. AUXILIARES DEL MOTOR	220	11
0455	SIST DE TRANSMISIÓN Y FRENADO	120	6
0458	SIST DE SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD	80	4
0457	CIRCUITOS. ELÉCTRICOS AUXILIARES DEL VEHÍCULO	120	6
0460	EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA	60	3
0461	FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO	410	
	TOTAL	1010	30

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

**ANEXO III**

**1. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.**

**1.1. ESPACIOS MÍNIMOS:**

Espacio formativo(*)	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Taller de transmisiones	240	140
Taller de motores con laboratorio	210	150
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica	90	60
Taller de mecanizado	120	80

**1.2. EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS:**

Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesto de profesorado con ordenador y acceso a internet.</li> <li>- Equipo audiovisual: videoprojector y pantalla.</li> <li>- Biblioteca técnica e informática de automoción.</li> </ul>
Taller de transmisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de diagnosis.</li> <li>- Instalación de aire comprimido.</li> <li>- Manómetros.</li> <li>- Mesas de trabajo.</li> <li>- Juego de herramientas, extractores y llaves especiales.</li> <li>- Elevadores de dos y cuatro columnas.</li> <li>- Frenómetro.</li> <li>- Alineadora de direcciones.</li> <li>- Banco de pruebas de suspensiones.</li> <li>- Desmontadora y equilibradora de ruedas.</li> <li>- Útiles de desmontaje y montaje para sistemas de suspensión.</li> <li>- Útiles de desmontaje y montaje para embragues y cajas de cambio.</li> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Osciloscopio y polímetro.</li> <li>- Vehículos o maquetas simuladoras de sistemas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cajas de cambios: manuales, automáticas y semiautomáticas.</li> <li>- Tracción delantera, propulsión trasera y tracción total.</li> <li>- Diferenciales autoblocantes y de control electrónico.</li> <li>- Sistemas de frenos de disco, tambor y sistema ABS).</li> <li>- Suspensiones, (rígidas, independientes).</li> <li>- Direcciones, (cremallera, tornillo sin fin, asistidas hidráulica y eléctricamente).</li> </ul> </li> </ul>

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

<p>Taller de motores con laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juego de herramientas, extractores y llaves especiales.</li> <li>- Bancos de trabajo equipados con tornillo de banco.</li> <li>- Bancada para sujeción motores.</li> <li>- Grúa Pluma.</li> <li>- Máquina de limpieza para lavado de piezas.</li> <li>- Base de datos con información técnica.</li> <li>- Manuales técnicos.</li> <li>- Aparatos de medida, (calibre, micrómetros, alexómetro, reloj comparador).</li> <li>- Lámparas estroboscópicas para diesel y gasolina.</li> <li>- Sistema de diagnosis que comunique con UCE motor y con OBD.</li> <li>- Banco comprobación sistemas diesel.</li> <li>- Equipo de limpieza y tarado de inyectores.</li> <li>- Equipos de comprobación de circuitos de engrase y refrigeración.</li> <li>- Útiles específicos para reglaje y rectificación de válvulas y asientos.</li> <li>- Compresímetros gasolina y diesel.</li> <li>- Equipo puesta a punto y comprobación de distribución.</li> <li>- Equipo calado bombas diesel.</li> <li>- Vehículos o maquetas equipados con motores de diferentes sistemas de alimentación de gasolina y diesel.</li> <li>- Equipos de puesta a punto y comprobación de motores</li> <li>- Vehículo o maqueta simuladora de funcionamiento de sistemas motrices híbridos.</li> <li>- Banco de pruebas de motores.</li> </ul>
<p>Laboratorio de electricidad y neumohidráulica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador y cañón de proyección.</li> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Maquetas didácticas y vehículos equipados de circuitos de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumbrado, maniobras y limpiaparabrisas.</li> <li>- Elevalunas, cierre centralizado y alarmas.</li> <li>- Red multiplexada: Can Confort.</li> <li>- Aire acondicionado y Climatizadores.</li> <li>- Sonido.</li> <li>- Air-bag y pretensores.</li> </ul> </li> <li>- Equipo de autodiagnosis.</li> <li>- Equipos de medida: multímetro, osciloscopio.</li> <li>- Cargador y comprobador de baterías.</li> <li>- Máquina cargadora- recicladora de aire acondicionado.</li> <li>- Circuito de aire comprimido.</li> <li>- Panel de ensayos de hidráulica y neumática.</li> <li>- Ordenador equipado con programa informático simulador de circuitos hidráulicos, eléctricos y neumáticos. (Dos alumnos por cada ordenador).</li> </ul>
<p>Taller de mecanizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas de trabajo.</li> <li>- Electroesmeriladora.</li> <li>- Cortadora de acero por plasma.</li> </ul>

MARTES, 16 DE AGOSTO DE 2011 - BOC NÚM. 156

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo de soldadura eléctrica por electrodo revestido.</li><li>- Equipos de soldadura semiautomática tipo MIG-MAG.</li><li>- Equipo de soldadura TIG.</li><li>- Soldadura oxiacetilénica.</li><li>- Juegos de limas para metales.</li><li>- Herramientas para prácticas de taladrado y para la fabricación roscas (machos, terrajas).</li><li>Extractores de espárragos.</li><li>- Aparatos de medida, (pie de rey, micrómetros, alexómetro, reloj comparador).</li><li>- Peine de roscas y lima de roscas.</li><li>- Lámparas y útiles de soldadura blanda.</li><li>- Mármol, gramiles y útiles de trazado.</li><li>- Remachadora manual.</li><li>- Taladros neumático recto.</li><li>- Taladros eléctricos.</li><li>- Taladro de columna</li><li>- Amoladora angular.</li><li>- EPI para trabajos de soldadura y de mecanizado.</li><li>- Panel de herramientas básicas de mecanizado.</li></ul> |
|--|--|

2011/11135

CVE-2011-11135