

DECRETO FORAL , de , del Gobierno de Navarra, por el que se establecen la estructura y el currículum del título de Técnico en Electromecánica de Maquinaria, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

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

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

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, actualiza diversos aspectos de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, en aspectos concernientes a la formación profesional, tales como sus finalidades y objetivos, introduce la Formación Profesional Básica y la formación profesional dual, y modifica sustancialmente las condiciones de acceso y admisión a los ciclos de formación profesional, entre otras cuestiones relevantes.

Mediante este decreto foral se establecen la estructura y el currículum del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria. Este currículum desarrolla el Real Decreto 255/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la

Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículum de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

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

2

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

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional de la persona titulada y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las dos cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas dos cualificaciones profesionales, Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos, regulada mediante el Real Decreto 815/2007, de 22 de junio y Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, regulada mediante el Real Decreto 815/2007, de 22 de junio, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico o técnica.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que esta persona titulada va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

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

4

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria o los ciclos formativos de grado básico, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 4, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

5

Finalmente, el último elemento que regula este decreto foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 5 y 6, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día de 202....

DECRETO:

Artículo 1. Objeto

El presente decreto foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria, correspondiente a la Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación

El título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria queda identificado por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Electromecánica de Maquinaria.
- b) Nivel: 2 - Formación Profesional de Grado Medio.
- c) Duración: 2000 horas.
- d) Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- e) Referente europeo: CINE – 3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional

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

Artículo 4. Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Electromecánica de Maquinaria y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente decreto foral.

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

3. Las programaciones didácticas podrán incluir adaptaciones curriculares de acceso al currículo con el fin de que el alumnado con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad pueda alcanzar las competencias y los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente decreto foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 255/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente decreto foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente decreto foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios

1. El título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria permite el acceso a los ciclos formativos de grado superior, en las condiciones que se establezcan en la normativa básica.

3. El título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato así como a las convalidaciones de las materias del Bachillerato que determine el Gobierno, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones

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

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia, y con las enseñanzas de la

educación superior se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 255/2011, de 28 de febrero, y a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

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

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 4 A) de este decreto foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 4 B) de este decreto foral.

Artículo 10. Profesorado

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos o Catedráticas de Enseñanza Secundaria, de Profesorado de Enseñanza Secundaria y de Profesorado Técnico de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 5 A) de este decreto foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 5 B) del presente decreto foral.

3. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, se concretan en el Anexo 5 C) del presente decreto foral.

Artículo 11. Espacios y equipamientos

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 6 de este decreto foral.

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

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todas y todos y accesibilidad universal, y cuantas otras normas sean de aplicación.

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

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

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

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

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

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Otras capacitaciones profesionales.

El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en la disposición adicional tercera del Real Decreto 255/2011, de 28 de febrero.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA

Derogación de otra normativa.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este decreto foral.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar el primer curso del título objeto de regulación en el presente decreto foral a partir del curso escolar

Segunda. Entrada en vigor.

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

ANEXO 1 REFERENTE PROFESIONAL

A) PERFIL PROFESIONAL

a) Perfil profesional

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

b) Competencia general

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

c) Cualificaciones y unidades de competencia

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria son las siguientes:

TMV265_2: Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, sus equipos y aperos, que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- UC0851_2 Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

TMV266_2: Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0629_2: Mantener motores diésel.
- UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

d) Competencias profesionales, personales y sociales

- 1) Seleccionar los procesos de reparación, interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.
- 2) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos, de maquinaria, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.
- 3) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.

- 4) Reparar conjuntos, subconjuntos y elementos de los sistemas eléctrico-electrónicos de maquinaria, utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- 5) Sustituir y ajustar elementos de los sistemas de suspensión y guiado.
- 6) Reparar los sistemas de transmisión de fuerza y detención aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- 7) Sustituir y ajustar elementos que forman parte de los equipos y aperos, montados mediante uniones fijas.
- 8) Reparar los equipos y aperos de maquinaria, aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- 9) Montar nuevos equipos según demanda del cliente, cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa establecida.
- 10) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- 11) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- 12) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- 13) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- 14) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos y utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información.
- 15) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.
- 16) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- 17) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

B) SISTEMA PRODUCTIVO

a) Entorno profesional y laboral

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

- Empresas de fabricación de maquinaria agrícola.
- Empresas de fabricación de maquinaria de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Empresas de reparación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Empresas de montaje y ensamblado de sistemas, de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

- Empresas de transformación y adaptación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Fabricación y distribución de recambios.
- Distribución de equipos de diagnosis.

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

- Electromecánico/a de maquinaria agrícola.
- Electromecánico/a de máquinas de industrias extractivas.
- Electromecánico/a de máquinas de edificación y obra civil.
- Electromecánico/a ajustador de equipos de inyección Diesel.
- Verificador/a de maquinaria agrícola e industrial.
- Reparador/a de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Reparador/a de sistemas de transmisión y frenos.
- Reparador de sistemas de dirección y suspensión.
- Instalador/a de accesorios.
- Vendedor/a -distribuidor/a de recambios y equipos de diagnosis.
- Operario/a de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

b) Contexto territorial de Navarra

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

En la actual Estrategia Navarra S4 se introducen objetivos concretos de compromiso de reducción de emisiones, residuos, descarbonización y eficiencia energética, para un crecimiento sostenible. Busca diseñar nuestra hoja de ruta de transición industrial y tecnológica, para el aprovechamiento de las oportunidades que se abren ante los grandes retos: la transición ecológica y la transición digital, que implican grandes cambios en los sistemas productivos, de consumidores y mercados, junto con la minimización del impacto social de estos cambios.

c) Prospectiva

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

Se producirá una progresiva implantación de nuevos motores alimentados por combustibles distintos de los derivados del petróleo, con una tendencia hacia la maquinaria híbrida (con combustibles alternativos) y eléctricos. Otras tendencias observadas afectan al cambio de

velocidades que será sustituido por variadores de velocidad automáticos y la utilización de equipos más sofisticados que permitan mayor precisión en los trabajos de reparación, diagnóstico y verificación en el área de electromecánica.

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

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

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

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

ANEXO 2

CURRÍCULO

A) OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

- a) Interpretar la información, y en general todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, para seleccionar el proceso de reparación.
- b) Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.
- c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.
- d) Realizar los croquis y los cálculos necesarios para efectuar operaciones de mantenimiento.
- e) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnóstico, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.
- f) Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
- g) Aplicar las leyes más relevantes de la electricidad en el cálculo y definición de circuitos eléctrico-electrónicos de la maquinaria para proceder a su reparación y montaje.
- h) Relacionar los elementos que constituyen los sistemas de fuerza, detención, guiado y suspensión con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
- i) Relacionar los métodos de unión con las características de resistencia y funcionalidad requeridas para realizar desmontajes, montajes, uniones y ensamblados de elementos fijos en los equipos y aperos.
- j) Relacionar los elementos que constituyen los equipos y aperos con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
- k) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje o sustitución de equipos y aperos de la maquinaria para proceder a su mantenimiento, reparación o nueva instalación.
- l) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas de la maquinaria para proceder a su mantenimiento y reparación.
- m) Analizar el funcionamiento de las centralitas electrónicas y la información que suministran, efectuando la recarga, extracción de datos y reseteo de las mismas para obtener información necesaria en el mantenimiento.
- n) Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros con los de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.
- ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

- o) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- r) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

B) MÓDULOS PROFESIONALES

a) Denominación, duración y secuenciación

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

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0260	Mecanizado básico	100	3	1º
0452	Motores	190	6	1º
0456	Sistemas de carga y arranque	220	7	1º
0714	Sistemas de suspensión y guiado	220	7	1º
0717	Equipos y aperos	130	4	1º
0719	Formación y orientación laboral	100	3	1º
0715	Sistemas de fuerza y detención	170	8	2º
0716	Sistemas de accionamiento de equipos y aperos	140	6	2º
0718	Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	140	6	2º
0742	Sistemas auxiliares del motor diésel	150	7	2º
0720	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2º
0721	Formación en centros de trabajo	370		2º

b) Desarrollo de módulos profesionales

Módulo profesional: Mecanizado básico

Código: 0260

Duración: 100 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

2. Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

Criterios de evaluación:

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

3. Mecaniza piezas manualmente, relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros y aleaciones de aluminio entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas, atendiendo a su picado y a su forma teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material que se han de 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 y corte, entre otros).
- i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando estas en función de los cortes.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros que se deben 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 que se va a embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, son las estipuladas.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente.

5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda, describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.

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

Contenidos.

Elaboración de croquis de piezas:

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

Trazado de piezas:

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación, apreciación de los aparatos de medida.
- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles utilizados en el trazado.
- Operaciones de trazado.

Mecanizado manual:

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

Técnicas de roscado:

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

Uniones por soldadura blanda y relleno de piezas:

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

Orientaciones didácticas.

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

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

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

- Descripción de la composición de los materiales metálicos, sus características, aleaciones y los tratamientos térmicos y termoquímicos, que se les pueden aplicar para mejorar sus propiedades.
- Realización de diferentes ensayos para determinar las características de los distintos tipos de aceros.
- Explicación-demostración en el aula-taller de los procesos de fundición de los materiales metálicos.
- Descripción de los distintos tipos de materiales metálicos, empleados en el automóvil, empleando para ello medios audiovisuales y muestras físicas.
- Explicación teórica y realización práctica de tratamientos térmicos y termoquímicos aplicados a los aceros.
- Descripción de la técnica del templado y realización del templado de una pieza.

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

2. La elaboración de planos y croquis aplicando la simbología y normalización de la representación gráfica. La aplicación de las técnicas de metrología en los procesos de medición utilizando los equipos de medida adecuados a cada caso. A través de esta línea de actuación se pretende que el alumnado emplee adecuadamente aparatos y útiles de medida, y realice el croquis y trazado de una pieza.

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

- Análisis de los sistemas de medidas, decimales e inglesas. Estudio y empleo de los aparatos de medida directa y por comparación, escuadra, regla graduada, calibres, tornillos micrométricos.
- Conocimiento de los conceptos básicos de tolerancia y adecuación del aparato de medir a la medida a realizar.
- Explicación de los conceptos y normas de representación gráfica de elementos.
- Realización de medidas de piezas para posteriormente representarlas.
- Representación gráfica de diferentes piezas.
- Acotado de piezas e interpretación de planos.
- Trazado de una pieza para posterior realización.

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

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

- Descripción del proceso de serrado, selección del arco de sierra y de la hoja.
- Análisis de los diferentes arcos de sierra y hojas mediante el empleo de muestras físicas.
- Realización del corte de la pieza con arreglo a cotas dadas en croquis o plano.
- Estudio de las limas.
- Descripción mediante muestras físicas de los distintos tipos de limas.
- Estudio del plano/croquis de la pieza a realizar y selección de las limas más adecuadas.
- Realización de operaciones de limado con arreglo a cotas dadas en croquis o plano, teniendo en cuenta las normas de acabado.

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

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

- Análisis del proceso de taladrado, estudio y afilado de brocas.
- Explicación del proceso de roscado y de los sistemas de roscas.
- Estudio teórico de la técnica del remachado y grapado. Proceso, misión y realización práctica de remachado y del grapado.

- Descripción de las herramientas a emplear: máquinas taladradoras, machos de roscar y terrajas, giramachos, remachadoras, piedras de esmeril para el afilado, escuadra, calibre.
- Realización de prácticas por parte del alumnado de: taladrado, roscado de taladros y varillas y remachado.
- Realización de afilado de brocas.

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

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

- Descripción del proceso de soldadura.
- Explicación con ayuda de medios audiovisuales y muestras físicas de las características del equipo de soldadura blanda.
- Explicación de la preparación requerida por las piezas a soldar, así como del ajuste y preparación del equipo de soldadura.
- Realización de prácticas de soldadura por el profesorado, ante el grupo de alumnado, indicando las medidas de seguridad requeridas por el proceso.
- Realización de prácticas de soldadura por parte del alumnado.

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

Todas estas líneas de actuación deberían tener como factor transversal de preparación y ejecución la aplicación de técnicas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental que garanticen la seguridad de las personas y el cuidado del medio ambiente de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable en la materia.

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

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

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

Es conveniente que el profesorado incida en las precauciones que se habrán de tomar en el manejo de los equipos dada la inexperiencia de quien los maneja, como de su coste, tanto de adquisición como de reparación.

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

Módulo profesional: Motores

Código: 0452

Duración: 190 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores, enumerando sus componentes y los parámetros de los mismos.
- c) Se han descrito los procesos de transformación de la energía
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores e identificado los parámetros de los mismos.
- e) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.
- f) 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.
- g) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

4. Mantiene motores térmicos interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos.

Caracterización de motores de dos y cuatro tiempos:

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

Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación:

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

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

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

Mantenimiento de los motores térmicos.

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

Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración.

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

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de protección individual (carteles, pegatinas y otros en zonas de uso obligatorio de equipos de protección individual).
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

Orientaciones didácticas.

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

Las funciones de mantenimiento y de reparación de motores térmicos y sus sistemas de lubricación y refrigeración incluye aspectos como:

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

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

- El funcionamiento de los motores térmicos.
- Los procesos de diagnóstico de averías en motores térmicos.
- La elección de métodos de reparación.
- La ejecución de reparación de motores.
- El adecuado mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de los motores.
- La verificación y control de la reparación.
- El cumplimiento de normas de seguridad laboral y medioambiental.

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

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

- Introducción al mantenimiento de motores térmicos.
- Mantenimiento y reparación de los motores de cuatro tiempos, Otto y diesel.
- Mantenimiento y reparación del circuito de lubricación de los motores.
- Mantenimiento y reparación del circuito de refrigeración de los motores.
- Mantenimiento y reparación de los motores de dos tiempos.

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

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

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

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

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

- Estudio de los circuitos de lubricación y refrigeración y de sus componentes, parámetros a controlar para diagnosticar averías, requisitos para el mantenimiento adecuado del motor en lo referente a estos circuitos.
- Desmontaje y montaje de motores y de los circuitos de refrigeración y engrase estudiando los elementos que los componen, estudio de la manera adecuada de proceder para su correcto desmontaje y montaje, así como de los parámetros a tener en cuenta para el correcto ajuste de los diferentes elementos.
- Búsqueda de información, en los manuales de las distintas empresas.
- Utilización de los elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de las actividades con total seguridad.

Conviene que el profesorado efectúe los procedimientos modelo en condiciones lo más reales posibles, cuidando escrupulosamente los detalles reveladores de una buena intervención-reparación. A este respecto, se intentará que se ejecuten los procesos a través de los manuales técnicos, con el fin de habituar al alumnado a la utilización de los mismos. Cabe recalcar las precauciones que se han de tomar en el manejo de material, herramientas y equipos dada la inexperiencia del alumnado, como de su alto coste, tanto de adquisición como de reparación.

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

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

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

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

- Tras las explicaciones técnicas oportunas y después de resolver posibles dudas se distribuirá el trabajo bien personalmente o en grupo.
- El alumnado deberá desarrollar las funciones encomendadas, de forma correcta y sistemática, solucionando el profesorado las dudas.
- Al finalizar las clases prácticas el alumnado, deberá ordenar y limpiar sus puestos de trabajo, instalaciones y maquinaria utilizada.
- Será indispensable para el comienzo de las prácticas, que el alumnado lleve ropa de trabajo adecuada, y medios de protección personal.
- Siempre que sea posible se comenzará la presentación de los contenidos con mapas procedimentales o conceptuales donde queden explícitas las relaciones entre los mismos. Estos mapas que aclararán el recorrido didáctico y/o simplemente presentarán una expresión gráfica del conjunto de un sistema o procedimiento, deberán utilizarse al comenzar el módulo, al comenzar cada bloque temático y al comenzar cada unidad de trabajo.

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

Módulo profesional: Sistemas de carga y arranque

Código: 0456

Duración: 220 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica de equipos y aparatos de medida.
- c) Se han resuelto circuitos eléctricos de corriente continua.
- d) Se han calibrado y ajustado los aparatos de medida.
- e) Se han medido los parámetros de los circuitos determinando el conexionado del aparato.
- f) Se han determinado y seleccionado las herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
- g) Se han realizado distintos montajes de acumuladores y se ha efectuado su carga.
- h) Se ha realizado el montaje de circuitos utilizando diferentes componentes.
- i) Se ha verificado la funcionalidad de los circuitos montados.
- j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de carga y arranque, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.
- b) Se han identificado las características de los elementos que componen el circuito de carga.
- c) Se han localizado los elementos que componen los circuitos de carga en el vehículo.
- d) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas de carga.
- e) Se ha 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 que se deben controlar en los sistemas de arranque.

4. Localiza averías de los circuitos de carga y arranque, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

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

5. Mantiene el sistema de carga, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

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

- h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos.

Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

- Principios electrotécnicos básicos. Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.
- Generación de corriente y de movimiento, efectos electromagnéticos.
- Rectificación de corriente.
- Características, constitución y simbología de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- Rectificación de corriente.
- Función composición y estudio de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores, y acumuladores entre otros.
- Identificación de las funciones lógicas básicas digitales.
- Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.

Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Interpretación y representación de esquemas.
- Resolución de circuitos en corriente continua.
- Características de los aparatos de medida más usuales.
- Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida y mediciones con los mismos.
- Características de los circuitos.
- Técnicas de montaje.
- Conexión de los aparatos de medida a los circuitos.
- Asociación de acumuladores eléctricos.

- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en el manejo de aparatos de medida y en el montaje de circuitos.

Caracterización de los sistemas de carga y arranque:

- Circuito de carga: componentes, constitución y características y parámetros de funcionamiento.
- Circuito de arranque: componentes, constitución y características y parámetros de funcionamiento.

Localización de averías de los sistemas de carga y arranque:

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

Mantenimiento de los sistemas de carga:

- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.
- Verificación y ajuste de parámetros en los sistemas.
- Procesos de mantenimiento de los componentes electrónicos.
- Precauciones en los procesos de reparación y mantenimiento de los sistemas de carga.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Mantenimiento de los sistemas de arranque:

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

Orientaciones didácticas.

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

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

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

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

- Principios básicos de la electricidad.
- Componentes eléctricos, electrónicos e interpretación de esquemas.
- Aparatos y equipos de medida.
- Estudio y mantenimiento del circuito de carga.
- Estudio y mantenimiento del circuito de arranque.
- Electrónica digital: Álgebra de Boole.

Se sugiere comenzar por los principios básicos de la electricidad, así el alumnado sienta las bases para la comprensión de cuestiones eléctricas y sus aplicaciones. Para ello se deberían estudiar los conceptos y leyes fundamentales de la electricidad y el electromagnetismo y la generación de corriente electromagnética. A continuación, se estudiarían los componentes eléctricos y electrónicos que forman parte de los circuitos eléctricos, su conexionado en los circuitos y su representación en esquemas, imprescindibles para el entendimiento de los mismos. Para ello se deberían ver componentes activos, pasivos y resolución de circuitos básicos de corriente continua.

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

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

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

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

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

- Estudio de las leyes y reglas de la electricidad y electromagnetismo, magnitudes y unidades.
- Estudio de las características, constitución y funcionamiento de los diferentes componentes eléctricos y electrónicos.
- Análisis de las características, resolución y comprensión de los circuitos eléctricos.
- Estudio de los circuitos de carga y arranque, de sus componentes, parámetros a controlar para diagnosticar averías y requisitos para un mantenimiento adecuado.

- Desmontaje y montaje de los sistemas de carga y arranque para conocer procesos de los mismos y verificación y ajuste de parámetros.
- Búsqueda de información en los manuales técnicos de los distintos fabricantes.
- Utilización de equipo de protección personal adecuado para el desarrollo de las actividades con total seguridad.

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

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

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

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

- Explicaciones técnicas necesarias con ejercicios o actividades aclaratorias y después de resolver posibles dudas, se propondrán actividades para trabajarlas en grupo o individualmente con mayor atención personalizada.
- El alumnado desarrollará lo encomendado de forma correcta y metódica con supervisión del profesorado para posibles dudas.
- En taller, al finalizar las actividades el alumnado habrá de ordenar y limpiar su puesto de trabajo, herramienta y maquinaria utilizada.
- Será imprescindible que, en taller, el alumnado posea el equipo de protección individual necesario.

Este módulo está relacionado con Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad, así como con Sistemas auxiliares del motor diesel. Por ello, es muy importante haber superado el módulo de Sistemas de carga y arranque para poder comprender y adquirir los conocimientos de los módulos anteriormente citados. Parte de los contenidos de éste módulo son conceptos eléctricos y, por tanto, sería muy importante una buena coordinación durante el curso entre el profesorado que imparte estos módulos.

Módulo profesional: Sistemas de suspensión y guiado

Código: 0714

Duración: 220 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado los principios básicos de la física de fluidos y los parámetros de funcionamiento de los circuitos.
- b) Se han descrito las características de los fluidos.
- c) Se han descrito las pérdidas de carga que se producen en la transmisión de fuerza mediante fluidos.
- d) Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete.
- e) Se han descrito las características de funcionamiento de los principales elementos hidráulicos y neumáticos dentro del circuito.
- f) Se ha interpretado la simbología de elementos y esquemas utilizados en los circuitos de fluidos.
- g) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos.
- h) Se ha realizado un organigrama relacionando unidades de medida y magnitudes.
- i) Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.

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, identificando los elementos que lo constituyen.
- c) Se ha realizado el montaje, sobre panel, de los elementos que constituyen el circuito.
- d) Se ha efectuado la regulación de parámetros y verificado que coinciden con las especificaciones de montaje.
- e) Se han obtenido las curvas características del circuito mediante ábacos y tablas.
- f) Se ha comprobado la estanqueidad y funcionalidad del circuito.
- g) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

3. Monta circuitos de hidráulica y de neumática proporcional sobre panel, relacionando la operatividad de los elementos con la gestión electrónica que los gobierna.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha explicado las características y funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico que constituyen los circuitos.
- b) Se ha interpretado el esquema del circuito y se han identificado los parámetros que intervienen.
- c) Se han seleccionado los elementos que cumplen las especificaciones del esquema para realizar el montaje del circuito.
- d) Se ha realizado el montaje de los elementos que constituyen el circuito.

- e) Se han comprobado las funciones de las cartas electrónicas asociadas al circuito.
- f) Se ha realizado la carga o actualización de datos en las unidades electrónicas.
- g) Se ha realizado el ajuste de parámetros utilizando documentación técnica.
- h) Se ha comprobado la operatividad del circuito, verificando que coincide con la estipulada.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.

4. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado en maquinaria, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de guiado en maquinaria.
- b) Se ha descrito la geometría de dirección en maquinaria.
- c) Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de suspensión y guiado.
- d) Se han identificado los elementos de los sistemas de suspensión sobre las máquinas y se ha indicado su función.
- e) Se ha explicado el funcionamiento de los componentes que intervienen en los sistemas de suspensión.
- f) Se han descrito los sistemas de nivelación de altura.
- g) Se han descrito los sistemas de bloqueo de la suspensión.
- h) Se han descrito los sistemas de bloqueo de la dirección.
- i) Se han descrito los parámetros de funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado.

5. Identifica averías en los sistemas de suspensión y guiado de maquinaria, relacionando los síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación.

- a) Se ha realizado el diagrama de secuenciación lógica en el proceso de localización de la avería.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios necesarios.
- c) Se han identificado los elementos a comprobar en función de la avería.
- d) Se ha comprobado si existen desequilibrios, vibraciones deslizamientos, o ruidos anormales en el sistema de suspensión y guiado.
- e) Se ha comprobado si los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.
- f) Se han interpretado los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica y se ha borrado la memoria de históricos.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento que se debe sustituir o reparar.
- h) Se ha comprobado que la interrelación entre sistemas no produce anomalías de funcionamiento.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Mantiene los sistemas de guiado en maquinaria, aplicando procedimientos de establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se han seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.
- b) Se ha realizado el desmontaje y montaje de elementos de los sistemas de guiado y rodadura.
- c) Se han efectuado los reglajes de los sistemas de guiado en maquinaria.
- d) Se han sustituido o reparado los elementos defectuosos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- e) Se han aplicado los parámetros de montaje establecidos en la documentación técnica (holguras, tolerancias y pares de apriete, niveles máximos y mínimos, entre otros).
- f) Se ha realizado el engrase de los elementos que así lo requieran, según las indicaciones del fabricante.
- g) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.
- h) Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.
- i) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- j) Se han cumplido las normas de uso de los equipos e instalaciones.

7. Mantiene sistemas de suspensión en maquinaria, aplicando procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.
- b) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos del sistema de suspensión.
- c) Se ha realizado el ajuste de parámetros establecidos por el fabricante.
- d) Se han sustituido o reparado los elementos de los sistemas de suspensión mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- e) Se han reparado los sistemas óleo-neumáticos de suspensión y regulación de altura.
- f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.
- g) Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.
- h) Se han realizado las distintas operaciones con orden y limpieza.

8. 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 ha identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller y/o en la zona donde se realiza la reparación o el mantenimiento.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones.
- c) Se ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Contenidos.

Circuitos de fluidos:

- Fluidos: propiedades, características y clasificación.
- Magnitudes y unidades. Presión, volumen, fuerza, trabajo, potencia, densidad, viscosidad.
- Principios y leyes fundamentales que rigen los circuitos de fluidos.
- Transmisión de fuerza mediante fluidos.
- Componentes: características, función y aplicación.
- Simbología. Aplicación, normas y utilización de símbolos.
- Interpretación de documentación técnica.

Montaje de circuitos de fluidos:

- Clasificación de los circuitos (abierto, cerrado).
- Interpretación de esquemas: esquemas lógicos, funcionales, gráfica secuencial de circuito y equivalentes.
- Normas de representación.
- Aparatos de medida y control. Vacuómetro, relojes de presión, válvulas reguladoras de presión, válvulas distribuidoras, entre otras.
 - Cilindros de simple y de doble efecto, de engranaje, rotativos, excéntrica, entre otros.
 - Actuadores de control proporcional por presión, caudal y dirección.
- Diseño de circuitos hidráulicos y neumáticos.
- Elementos hidráulicos y neumáticos. Simples y secuenciales.
 - Depósitos, filtros, tuberías y accesorios.
 - Elementos de distribución y conexión.
 - Actuadores hidráulicos y neumáticos.
- Montaje y ajuste de elementos usando la documentación técnica.
- Procesos de actuación para resolución de averías. Disminución de la presión del circuito hasta valores que permitan trabajar de forma segura. Identificación y localización de la avería. Manejo de los equipos de comprobación de medida y valoración de los distintos parámetros de lectura. Regulación de parámetros.

Montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales:

- Características y funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico del circuito.
- Interpretación de esquemas de circuitos eléctricos y/o electrónicos.
- Parámetros de los circuitos. Caudal, presión, datos eléctricos y electrónicos.
- Funciones de las cartas electrónicas.
- Funciones electrónicas de gestión de circuitos.
- Carga de datos en la gestión electrónica.
- Documentación técnica.
- Comprobaciones que se deben realizar en los circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.
- Diagnóstico y mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos

- proporcionales.
- Proceso de actuación para resolución de averías. Análisis de la avería, parámetros a tener en cuenta, proceso secuencial de localización de la avería.

Sistemas de suspensión y guiado:

- Principios físicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado.
- Tipos de suspensión y guiado en maquinaria.
- Elementos que constituyen los sistemas: mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos.
- Geometría de la dirección.
- Control de los parámetros que intervienen.
- Esquemas de funcionamiento.
- Ruedas y neumáticos: características, identificación, comprobaciones y legislación aplicada.
- Trenes de rodaje: de acero y de caucho.
- Trenes de rodaje: elevados y horizontales.
- Elementos que forman las cadenas u orugas.
- Ruedas motrices, elementos que las componen.
- Ruedas tensoras, elementos que las componen.

Diagnosís en los sistemas de suspensión y dirección:

- Documentación técnica.
- Diagramas de diagnóstico de averías. Conexión de los equipos, medición de parámetros, recogida de datos, diagrama secuencial de la avería, resolución de la avería.
- Métodos de identificación de averías.
- Interpretación y control de parámetros. Puntos de verificación y medida, interpretación de datos.
- Herramientas, medios y equipos de diagnosis.
- Interacción entre sistemas.

Mantenimiento de los sistemas de guiado:

- Procesos de desmontaje y montaje de sistemas de guiado mecánicos, hidráulicos, asistidos y direccionales.
- Procesos de mantenimiento. Identificación del componente, comprobación de la avería, sustitución de elementos, verificación del correcto funcionamiento.
- Ajuste de parámetros de montaje. Holguras, ajustes, reglajes, tolerancias del montaje.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento.
- Cadenas u orugas, reparación y mantenimiento de las mismas.
- Ruedas motrices, reparación y mantenimiento de las mismas.
- Ruedas tensoras, reparación y mantenimiento de las mismas.
- Verificación de las intervenciones.
- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.
- Estanqueidad y recarga de fluidos.

Mantenimiento de los sistemas de suspensión:

- Interpretación de documentación técnica.
- Procesos de desmontaje y montaje de suspensiones:
 - Mecánicas.
 - Neumáticas.
 - Hidráulicas.
 - Oleo-neumáticas.
 - Con gestión electrónica.
- Procesos de mantenimiento.
- Ajuste de parámetros de montaje.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento.
- Verificación de las intervenciones.
- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.
- Estanqueidad y recarga de fluidos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes al taller: medios y medidas de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual o EPIs.
- Uso de los sistemas mecánicos de protección antiatrapamiento de los equipos a reparar.
- Señalización en el taller. Tipos de señales, etiquetado de productos, entre otros.
- Seguridad en el taller, y en las reparaciones efectuadas en el lugar de la avería.
- Fichas de seguridad. Factores y situaciones de riesgo
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

Orientaciones didácticas.

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

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto, sería conveniente que el aula taller estuviera dotada de paneles didácticos para montar elementos neumáticos, oleohidráulicos, equipos informáticos con software para simulación de circuitos, elementos de neumática, electroneumática, hidráulica y electrohidráulica. De la misma forma serían necesarios las máquinas y elementos imprescindibles para la realización de las actividades de taller tales como equipo de diagnóstico de sistemas de suspensión, desmontadora y equilibradora de ruedas, alineado de dirección, elevadores y otros.

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

- Neumática, electro-neumática.
- Hidráulica y electro-hidráulica.
- Suspensiones convencionales, con regulación de altura y pilotadas.
- Ruedas y geometría de la dirección.

- Direcciones convencionales y asistidas.

Los contenidos de seguridad y protección ambiental, convendría que se trabajaran y aplicaran de manera transversal para que, de este modo, el alumnado asuma como propios los valores de seguridad e higiene en el taller que le permitan adquirir buenas destrezas y hábitos de trabajo, seguros para el propio alumno/a y para el resto de los compañeros/as. Estos contenidos deberían estar muy presentes en la utilización de manipuladores y otros elementos de movimiento, así como en aquellos sistemas que utilicen fluidos y lubricantes.

Al ser un módulo en continuo avance tecnológico, hay que mantenerse permanentemente en contacto con el mundo profesional a través de distintas estrategias, como:

- Visitar empresas del sector profesional con los últimos avances tecnológicos.
- Observación y análisis de intervenciones en la práctica.
- Formación teórico- práctica, en empresas del sector.
- Tipología de actividades a realizar en el aula-taller.

De modo orientativo, se describen a continuación una serie de actividades tanto de taller como de aula.

Realización de actividades en talleres:

- Simular o crear averías de los sistemas de suspensión y guiado disponibles, con la finalidad de que el alumnado realice las actuaciones necesarias para reparar, y/o sustituir, y poner nuevamente en servicio el equipo.
- Realizar proyectos de instalación de sistemas de suspensión y guiado, teniendo en cuenta la singularidad de estos equipos, y llevarlos a la práctica real, verificando la funcionalidad del proyecto.

Realización de actividades en aula:

- Presentar al alumnado diferentes fichas con descripciones de averías, y que sea el propio alumnado el que realice hipótesis sobre las averías que describen esas fichas, describiendo el modo de actuar en cada caso, las piezas o sistemas a reparar o sustituir y las herramientas necesarias para realizar esas reparaciones en cada caso.

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

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

Módulo profesional: Equipos y aperos

Código: 0717

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Suelda elementos de maquinaria mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo y de hilo continuo bajo gas protector relacionando las técnicas de soldeo con las uniones a efectuar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de las soldaduras y de los medios necesarios para efectuarlas.
- b) Se ha efectuado la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- c) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios en función del procedimiento de soldeo.
- d) Se ha realizado el ajuste de parámetros en los equipos teniendo en cuenta las características del material que se van a unir y tipo de soldadura que se han de efectuar.
- e) Se han preparado las piezas para las zonas de unión, teniendo en cuenta los esfuerzos que deben soportar y las características constructivas de las piezas que se van a unir.
- f) Se han posicionado las piezas con arreglo a cotas para su posterior soldadura.
- g) Se ha efectuado la soldadura siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.
- h) Se ha comprobado que las soldaduras efectuadas cumplen las especificaciones establecidas (fusión de bordes, penetración, resistencia y aspecto, entre otras).
- i) Se han aplicado las precauciones de seguridad sobre los componentes electrónicos en los procesos.
- j) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.
- k) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

2. Corta elementos mediante plasma y oxicorte relacionando las técnicas con las características de los elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha explicado las características de la soldadura oxiacetilénica y del corte por plasma, relacionándolos con los materiales que se van a cortar.
- b) Se han descrito las características de los gases utilizados y se han relacionado con los elementos de seguridad que se deben montar en los equipos.
- c) Se han descrito las características de los sopletes y del oxicorte y se ha definido su utilización según el diámetro de la boquilla.
- d) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios y se ha realizado el ajuste de parámetros según las características del material que se debe cortar.
- e) Se han elaborado las plantillas según las piezas que se van a reparar.
- f) Se ha efectuado el corte de piezas con el oxicorte y con plasma.
- g) Se ha efectuado el corte siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.
- h) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.

3. Caracteriza el funcionamiento de los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito la constitución, características y funcionamiento de los principales aperos agrícolas (arados, discos, empacadoras y sembradoras, entre otros).
- b) Se han descrito la constitución, características y funcionamiento de los principales aperos de construcción y obra civil (cazos, palas, rippers, martillos, quitanieves y repartidores de sal, entre otros).
- c) Se han descrito la constitución, características y funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas (martillos perforadores y rompedores y cintas transportadoras, entre otros).
- d) Se han descrito los parámetros de ajuste y control de los equipos y aperos.
- e) Se han interpretado planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.
- f) Se han realizado croquis y diagramas de conjuntos de equipos y aperos.
- g) Se han identificado los distintos componentes hidráulicos, neumáticos, mecánicos y eléctrico-electrónicos de los equipos y aperos y se les ha relacionado con su ubicación, anclaje y fijación a la máquina.
- h) Se ha demostrado interés en las distintas fases de aprendizaje.

4. Localiza averías en los equipos y aperos de maquinaria, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y ubicado en los equipos y aperos de máquinas los conjuntos o elementos que hay que comprobar.
- b) Se ha relacionado la función que realizan los equipos y aperos, con los esfuerzos y desgastes a que están sometidos.
- c) Se ha interpretado la documentación técnica.
- d) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, vibraciones, pérdidas de fluidos o falta de rendimiento.
- e) Se ha identificado el elemento que presenta la disfunción.
- f) Se ha realizado una comprobación visual y al tacto para determinar el estado de los elementos.
- 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 relacionándolo con las causas que han provocado la avería.
- i) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.
- j) Se ha seguido el orden lógico establecido para la localización de las averías.

5. Mantiene equipos y aperos de maquinaria, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del mantenimiento.

- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida en documentación técnica.
- d) Se han realizado las diferentes operaciones aplicando las técnicas o procedimientos establecidos.
- e) Se ha comprobado el estado de uso o deterioro de los componentes.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha comprobado el estado de los fluidos y se han verificado las presiones de trabajo.
- h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad prescrita.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridos.
- j) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

6. Monta nuevos equipos y aperos y realiza las modificaciones estipuladas, seleccionando los procedimientos, los materiales, los componentes y los elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y la normativa legal relacionada con la modificación o la nueva instalación.
- b) Se ha interpretado el croquis y planos de montaje determinando las posibles dificultades de ejecución.
- c) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje.
- d) Se ha efectuado la toma de parámetros necesarios para determinar si el montaje del nuevo equipo o apero puede ser asumido por la máquina sin afectar a su funcionamiento.
- e) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los elementos, accesorios y guarnecidos necesarios.
- f) Se ha realizado el montaje e instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
- g) Se ha realizado la fijación más adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros según especificaciones técnicas.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nuevo montaje de equipos y aperos, comprobando que no provoca anomalías o mal funcionamiento en otros equipos, aperos o sistemas de la máquina.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.
- j) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

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 ha 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 ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.

- d) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- e) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

Contenidos.

Soldadura por arco con electrodo revestido y de hilo continuo bajo gas protector:

- Fundamento y características de la soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido.
- Fundamento y características de las soldaduras por electrodo y de hilo continuo bajo gas protector: MIG-MAG, TIG.
- Función y uso de los equipos de soldeo.
- Gases utilizados en las soldaduras.
- Materiales de aportación.
- Características y tipos de electrodos. Uso en función del proceso de soldeo.
- Tipos de uniones.
- Parámetros a tener en cuenta en los procesos.
- Procesos de soldeo.
- Defectología de la soldadura.
- Interés por la tecnología del sector.

Soldadura oxiacetilénica, oxicorte y corte por plasma:

- Fundamento y características de la soldadura oxiacetilénica.
- Corte por plasma.
- Función y uso de los equipos de soldeo y de corte.
- Gases utilizados en la soldadura: acetileno, oxígeno y aire.
- Características de los sopletes.
- Elementos de medida y seguridad utilizados en los equipos de la soldadura oxiacetilénica: Manómetros de alta y baja, llaves de apertura y cierre, válvulas antirretorno, gomas de conducción de gases, reductores.
- Parámetros a tener en cuenta en los procesos.
- Procesos de corte.
- La colaboración en el trabajo.

Equipos y aperos de maquinaria:

- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y aperos (cazos y palas, elementos de nivelación, arrastre de tierras, martillos rompedores, bivalvas, quitanieves y repartidores de sal, entre otros).
- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y aperos agrícolas (rejas, discos, segadoras, sulfadoras y maquinaria de recogida de cosecha, entre otros).
- Características, constitución, y funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas (martillos perforadores y rompedores y cintas transportadoras, entre otros).
- Parámetros de ajuste y control de los equipos y aperos.
- Planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.

Identificación de averías en los equipos y aperos de maquinaria:

- Desgastes de los equipos y aperos teniendo en cuenta el trabajo que desarrollan.
- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Diagramas guiados de diagnosis.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Simbología asociada a los circuitos.
- Técnicas de diagnóstico visual y al tacto.
- Manejo de equipos de diagnosis.
- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
- La responsabilidad en el trabajo

Mantenimiento de los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil:

- Interpretación de documentación técnica.
- Uso y puesta a punto de equipos y medios.
- Procesos de trabajo de los equipos y su relación con el sistema de la máquina a la que pertenecen.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Parámetros para ajustar los equipos y aperos.
- Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los equipos y aperos.
- Orden y limpieza en el puesto de trabajo y en las operaciones que se deben realizar.
- La colaboración en el trabajo.

Modificaciones o nuevas instalaciones de equipos y aperos:

- Interpretación de documentación técnica y normativa.
- Parámetros que se han de comprobar para determinar si el montaje es asumible por la máquina.
- Medición de parámetros.
- Tipos de conexionado de latiguillos y tomas de presión.
- Métodos y técnicas para realizar el montaje de los nuevos equipos.
- Procesos de montaje.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes al taller de mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Medios de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual o EPIs.
- Señalización en el taller.
- Seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento de los equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

En cuanto a la secuenciación de los bloques didácticos que conforman los contenidos del módulo, el recorrido didáctico sería aconsejable, por cuestiones lógicas, comenzar por los contenidos que representan los equipos de soldadura y las uniones por soldeo y los contenidos que les acompañan sobre equipos y preparación de las zonas de unión.

En cuanto a los recursos disponibles para la impartición del módulo, convendría contar con un aula polivalente en el que se dispusiera de un proyector multimedia y ordenadores para el alumnado, que permita la utilización de material en formato digital, así como la documentación técnica de los fabricantes de los vehículos. Así mismo, y por las características propias del módulo, sería aconsejable disponer de un taller con tomas de aire comprimido, equipos de los diferentes tipos de soldadura, herramientas útiles y máquinas para corte, despuntado, en número suficiente para el grupo de alumnas/os.

Respecto de la metodología a emplear, resulta indudable el alto grado procedimental del módulo. Por ello, el correcto desarrollo de las prácticas debería de ser el objetivo principal del transcurso de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Los contenidos de apoyo, conceptuales, se incorporarían conforme lo requiriese la ejecución adecuada de las prácticas. Es precisamente con ocasión del desarrollo de los contenidos procedimentales, cuando convendría potenciar una actuación participativa y por supuesto evitando un aprendizaje memorístico. Las presentaciones e introducción de las sucesivas unidades de trabajo perseguirían un logro motivador con demostraciones y casos prácticos por parte del/la docente. Posteriormente, tras el comienzo de las actividades de taller, se irían ampliando los conocimientos teóricos y aplicando procedimientos más complejos. Sería también necesario desarrollar desde el principio unas actitudes y comportamiento que evidencien orden, limpieza, responsabilidad, y buen hacer profesional en el grupo de alumnos/as.

Es de destacar que en el presente título los módulos prácticos están íntimamente relacionados entre sí: interrelación de procesos que de forma complementaria se van realizando en las labores de reparación de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos de maquinaria agrícola, industrias extractivas y de edificación y obra civil, interpretando la funcionalidad de los elementos que los constituyen del vehículo afectado), o también en procesos que de forma secuenciada se van sucediendo unos a otros hasta la finalización de la reparación exitosa.

Este módulo se encuentra muy relacionado con los módulos Sistemas de accionamiento de equipos y aperos y Mecanizado básico. En lo que respecta a Mecanizado básico, principalmente, al comportamiento y características de los metales al calentarlos, interpretación de representaciones gráficas, y trazado de piezas, todas ellas habilidades requeridas en la separación, unión y ensamblaje de diferentes elementos.

Finalmente, sería conveniente y enriquecedor realizar algunas actividades de carácter integrador. Por un lado, realizar algunas visitas guiadas a empresas relacionadas y especializadas directamente con el sector y, por otro lado, sería necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo, para lo que se sugiere que el alumnado realice algunas prácticas reales en las cuales tenga que soldar en todas las posiciones y con distintos

espesores, para poder verificar la adquisición de las competencias que se persiguen en este módulo.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral
Código: **0719**
Duración: 100 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios/as y trabajadores/as.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador/a y al empresario/a.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas.
- b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario/a y trabajador/a dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico o Técnica superior en Formación para la movilidad segura y sostenible.
- b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.
- c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.
- d) Se ha determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.
- e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.
- 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 o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado 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 identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.
- e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención 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 profesional del Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.

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.
- 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.

Contenidos.

Búsqueda activa de empleo:

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Proceso de acceso al empleo público.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en el sector de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

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

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores y trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios/as y trabajadores/as en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- 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.
- Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.
- Valoración del riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador o trabajadora que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

Planificación de la prevención en la empresa:

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores y trabajadoras en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Aplicación de medidas de prevención y protección:

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores y trabajadoras en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores y trabajadoras.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral. Se podría proseguir con gestión del conflicto y finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo, teniendo en cuenta, también, la perspectiva de género, como paso previo a su futura inserción en el mercado laboral.

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

- Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
- Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.
- Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.
- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
- Realizar actividades de comunicación.
- Realizar presentaciones en clase.
- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores/as del sector.
- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores y de las Trabajadoras con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores/as y empresarios/as.
- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
- Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
- Analizar los protocolos contra el acoso sexual y acoso por razón de género en el trabajo.
- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

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

Cabe destacar la conveniencia de prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

Módulo profesional: Sistemas de fuerza y detención

Código: 0715

Duración: 170 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza el funcionamiento del sistema de transmisión en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de movimientos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el tren de rodadura en los sistemas de ruedas y cadenas de las máquinas.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos de transmisión y elementos de guiado.
- d) Se han definido los parámetros de funcionamiento: relaciones de multiplicación y desmultiplicación, de velocidad y par entre otras.
- e) Se han descrito las características de funcionamiento de los diferentes tipos de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento.
- f) Se ha explicado la constitución y características de las cajas de cambio, variadores de velocidad, cajas transferidoras y reductores.
- g) Se ha explicado los sistemas de transmisión hidráulicos y sus sistemas de mando y accionamiento.
- h) Se ha descrito las características de funcionamiento de diferenciales y sus sistemas de bloqueo.
- i) Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.
- j) Se han descrito las características de los fluidos y lubricantes utilizados en los sistemas de transmisión.
- k) Se han realizado los cálculos de los parámetros de funcionamiento.

2. Caracteriza el funcionamiento del sistema de detención de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de los diferentes sistemas de freno utilizados en maquinaria.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos que constituyen los distintos sistemas de detención de las máquinas.
- c) Se han identificado los distintos elementos sobre la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en las máquinas.
- d) Se han descrito las fuerzas de frenado que intervienen en el sistema y las que actúan sobre las ruedas y/o cadenas.
- e) Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos.
- f) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica.

- g) Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.
- h) Se han realizado organigramas de funcionamiento de los sistemas.
- i) Se ha valorado la actitud, interés y la motivación en el sector.

3. Identifica averías en los sistemas de transmisión y detención, 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 y control, efectuando su puesta en servicio.
- d) Se ha realizado un diagrama de secuencia lógica para la diagnosis de la avería.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.
- f) Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.
- g) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- h) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.
- i) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento que se debe sustituir o reparar.
- j) Se han determinado las causas que han provocado la avería.

4. Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas, 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 el desmontaje y montaje de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han realizado el desmontaje y montaje de transmisiones con cajas de cambio mecánicas e hidráulicas y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han realizado el desmontaje y montaje de diferenciales y sistemas de bloqueo, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se ha efectuado la reparación de los sistemas de transmisión de fuerza, sustituyendo o reparando los elementos defectuosos y verificado la ausencia de fugas de fluidos.
- g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros siguiendo especificaciones técnicas.
- h) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga de datos de los sistemas de transmisión de las máquinas.
- i) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- j) Se han realizado las actividades de grupo con un alto grado de cooperación y responsabilidad.
- k) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.

- l) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los equipos y medios necesarios.
- b) Se han realizado el desmontaje y montaje de sistemas de frenos neumáticos, hidráulicos y eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, de los sistemas de freno de estacionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los diferentes sistemas de accionamiento y mando de los sistemas de detención, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha reparado el sistema de frenos, asegurando la total estanqueidad del circuito y la ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos anómalos.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros, siguiendo especificaciones técnicas.
- g) Se han reparado los sistemas antibloqueo de ruedas y de control de tracción de las máquinas.
- h) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos de los sistemas de frenos de las máquinas.
- i) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental.

Contenidos.

Sistemas de transmisión:

- Física de la transmisión del movimiento.
- Elementos de guiado.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Parámetros de funcionamiento de los elementos de transmisión.
- Embragues y convertidores de par: Tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Cambios de velocidades de transmisión mecánica: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Transmisiones hidráulicas, variadores de velocidad continua: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Diferenciales y grupos reductores: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Fluidos y lubricantes.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

Sistemas de detención:

- Física del frenado.
- Sistemas de detención de las máquinas: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.
- Sistemas de frenos de estacionamiento.
- Fluidos utilizados.
- Sistemas de detención en máquinas de cadenas.

Diagnos de los sistemas de transmisión y detención:

- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros de funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Equipos de medición y control, manejo y puesta en servicio.
- Procesos de diagnóstico.
- Medición de parámetros.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Mantenimiento del sistema de transmisión de fuerza:

- Equipos y útiles de reparación.
- 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.

Mantenimiento del sistema de detención:

- Equipos y útiles de reparación.
- Técnicas de desmontaje y montaje de los sistemas y elementos de accionamiento.
- Sistemas de frenos neumáticos.
- Sistemas de frenos hidráulicos.
- Frenos de estacionamiento.
- Sistemas de detención en máquinas de cadenas.
- Procesos de reparación.
- Ajuste y control de parámetros.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.

Orientaciones didácticas.

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

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

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

- Sistemas de freno.

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

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

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

A causa de la constante evolución tecnológica a la que está sometida la maquinaria es conveniente y recomendable contar, por un lado, con máquinas de diagnóstico de última generación y, por otro lado, disponer de materiales didácticos de taller online actualizados de manera que el alumnado pueda reciclarse continuamente y desenvolverse satisfactoriamente en su vida laboral.

También sería positivo y enriquecedor mantener una colaboración estrecha con empresas relacionadas con el sector, pudiendo estas impartir formación específica o desarrollando programas de formación dual.

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

- Análisis de la transmisión y frenado del movimiento desde la salida del motor hasta las ruedas, estudiando los órganos que intervienen.
- Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento del fabricante para la identificación de los órganos y circuitos de transmisión y frenado.
- Descripción de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglajes, para la reparación y/o mantenimiento de embrague y convertidor de par.
- Realización de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglaje, sobre maqueta o vehículo, para la reparación y/o mantenimiento de los elementos de mando, embrague y convertidor de par.
- Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento necesarios para la identificación de los elementos, procesos y comprobaciones de las cajas de cambio manual.
- Realización de los procesos de desmontaje, comprobación, montaje y/o reglaje, sobre maqueta o vehículo, para la reparación y/o mantenimiento de las cajas de cambio manual.
- Descripción e identificación de los elementos que integran las cajas de cambio automático y variadores de velocidad.
- Selección e interpretación de la documentación técnica y manuales de funcionamiento necesarios para la identificación de los elementos, procesos y comprobaciones del sistema de frenos hidráulicos.

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

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

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

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

Módulo profesional: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos

Código: 0716

Duración: 140 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos de maquinaria agrícola, industrias extractivas y de edificación y obra civil, interpretando la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.
- b) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando mecánicos.
- c) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando neumáticos y con gestión electrónica.
- d) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando hidráulicos y con gestión electrónica.
- e) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando, mediante mando a distancia y mediante telemando.
- f) Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en la máquina.
- g) Se han descrito los sistemas de seguridad de mando de los aperos.
- h) Se han descrito sistemas de mando electrónicos gobernados por láser y satélites (GPS).
- i) Se han descrito los elementos de mando para frenos en los aperos.
- j) Se han realizado croquis de sistemas de mando de equipos y aperos.
- k) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

2 Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, interpretando la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.
- b) Se han localizado los componentes de los sistemas de accionamiento en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en el apero.
- c) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánico: palancas, varillas, horquillas, bulones, cables y cadenas, joystick, entre otros.
- d) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los sistemas de accionamiento neumático: grupos de presión, pulmones, cilindros, valvulería, filtros, acumulador, conducciones, actuadores, mandos y elementos de seguridad, entre otros.
- e) Se ha explicado la constitución, características y funcionamiento de los sistemas de accionamiento hidráulico: grupos de presión, botellas, valvulería (anticavitación, antihumedad, seguridad, antiarriete, de presión y de mando) y elementos de seguridad, entre otros.
- f) Se han realizado organigramas o croquis de sistemas de accionamiento de equipos y aperos.

g) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

3. Diagnostica las averías de los sistemas de mando, y accionamiento de equipos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del diagnóstico.
- b) Se ha comprobado el nivel de fluidos, estanqueidad, presiones y estado de los filtros, después de poner el sistema a temperatura de trabajo.
- c) Se ha comprobado el nivel de aceite hidráulico del sistema teniendo en cuenta la distribución del mismo en ese momento por los distintos elementos del circuito según las indicaciones del fabricante.
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control y se ha efectuado la conexión para la medición de los parámetros.
- e) Se ha realizado la lectura de fallos en las centralitas electrónicas.
- f) Se ha realizado la comprobación de los parámetros estipulados.
- g) Se ha seguido el proceso de diagnóstico establecido para la localización de la avería.
- h) Se ha localizado el elemento o sistema que presenta la anomalía.
- i) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- j) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridas.

4. Mantiene los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios necesarios en función del proceso que se va a realizar.
- b) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- c) Se han reparado o sustituido los elementos de mando mecánicos defectuosos, restableciendo sus condiciones de trabajo.
- d) Se han sustituido los elementos electro-hidráulicos o electro-neumáticos que presentaban la disfunción.
- e) Se han sustituido los elementos de mando gestionados electrónicamente, reprogramando o codificando los nuevos componentes.
- f) Se han reparado, recargado y orientado los sistemas de mando gobernados mediante dispositivos láser o satélites (GPS).
- g) Se ha efectuado la sustitución y orientación de los dispositivos electrónicos de visión colocados en los aperos: cámaras y monitores.
- h) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- i) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- j) Se han seleccionado los útiles, materiales y herramientas necesarios para efectuar el mantenimiento, dejando el equipo o apero en posición segura antes de realizar la desconexión de los equipos de mando y gobierno.
- k) Se ha realizado un histórico de los mantenimientos preventivos y predictivos realizados.

5. Mantiene los sistemas de accionamiento de equipos y aperos aplicando procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios y herramientas necesarios en función del proceso que se va a realizar.
- b) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- c) Se han reparado o sustituido diferentes elementos de accionamiento mecánicos: palancas, tensores, casquillos y rodamientos entre otros, restableciendo sus condiciones de trabajo.
- d) Se han reparado o sustituido diferentes elementos de accionamiento: neumáticos e hidráulicos, pulmones, botellas y latiguillos, entre otros siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se han desmontado, reparado y montado los equipos de generación y regulación de presión: bombas hidráulicas, compresores y acumuladores, entre otros.
- g) Se han desmontado, montado y mantenido los sistemas anticongelación y antihumedad y se ha realizado la recarga de fluidos en los casos necesarios.
- h) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y protección al medio ambiente, durante el proceso de trabajo.

6. Monta y desmonta sistemas opcionales de mando y gobierno de equipos y aperos, siguiendo los procedimientos establecidos y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica referente a la nueva instalación, efectuado un esquema de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se han caracterizado los pictogramas informativos que identifican la conexión y funcionamiento de los equipos y aperos en el tablero de mandos.
- c) Se ha comprobado que el nuevo sistema es asumible y no interfiere en la funcionalidad del conjunto.
- d) Se ha adecuado la presión del circuito hasta que permita la conexión-desconexión del apero o equipo.
- e) Se ha revisado si el nuevo sistema supone un aumento en las masas y dimensiones del conjunto que modifiquen las condiciones de circulación por vías públicas u otras limitaciones.
- f) Se ha comprobado la funcionalidad de los limitadores y finales de carrera.
- g) Se han seleccionado los materiales y herramientas necesarios para efectuar el nuevo montaje, realizando su puesta en servicio.
- h) Se han realizado las transformaciones necesarias en la maquinaria para dotar de servicio a los nuevos equipos.
- i) Se han montado sistemas de mando: mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- j) Se ha efectuado la fijación más adecuada, buscando la funcionalidad y estética del conjunto.
- k) Se ha efectuado la toma para los frenos, la dirección y la instalación eléctrica del nuevo apero en los casos necesarios.

- l) Se ha realizado la recarga de datos a las unidades con gestión electrónica.
- m) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del nuevo sistema.
- n) Se ha verificado que el funcionamiento del nuevo sistema es el adecuado.

Contenidos.

Sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos:

- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando mecánicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando neumáticos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando hidráulicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando gobernados mediante mando a distancia y/o telemando.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando electro-electrónicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando automáticos gobernados por sistemas láser o satélite.
- Sistemas de mando de frenos mecánicos de aperos.
- Sistemas de mando de frenos neumáticos de aperos.
- Sistemas de mando de frenos hidráulicos de aperos.

Sistemas de accionamiento de equipos y aperos:

- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento neumáticos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento hidráulicos.

Identificación de averías de los sistemas:

- Documentación técnica.
- Diagramas de diagnóstico de averías.
- Métodos de identificación de averías.
- Equipos de medida, control y diagnosis.
- Interpretación y control de parámetros.

Mantenimiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos:

- Manuales, útiles y herramientas de reparación.
- Herramientas de control y seguimiento de las reparaciones y mantenimientos realizados.
- Técnicas de desmontaje y montaje.
- Posicionamiento seguro de los equipos antes de la desconexión.
- Procesos de reparación.
- Ajustes de parámetros.
- Mantenimiento de elementos de mando realizados mediante sistemas láser o vía satélite (GPS).

- Mantenimiento de dispositivos electrónicos de visión.
- Recarga de datos de las unidades electrónicas.
- Verificación de las intervenciones efectuadas.
- Verificación de la funcionalidad del sistema.

Mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos:

- Técnicas de desmontaje y montaje.
- Procesos de reparación.
- Técnicas de mantenimiento de los sistemas anticongelación y antihumedad de los circuitos neumáticos.
- Ajuste de parámetros de los elementos de accionamiento.
- Verificación de las intervenciones efectuadas.
- Verificación de la funcionalidad del sistema.

Montaje de sistemas opcionales de mando y control de aperos y equipos.

- Estudio de documentación técnica y normativa.
- Comprobaciones a realizar para determinar si el nuevo sistema es asumible por la máquina.
- Verificación de la ausencia de interferencia de las nuevas instalaciones con la funcionalidad del conjunto.
- Comprobación del cumplimiento de la normativa aplicable a la circulación del nuevo conjunto por las vías públicas u otras limitaciones antes de la puesta en uso.
- Selección de materiales y herramientas necesarios para realizar el nuevo montaje.
- Localización de la ubicación de los nuevos componentes.
- Montaje de nuevos sistemas de mando.
- Desmontaje de los antiguos sistemas de mando.
- Comprobación de los finales de carrera y limitadores.
- Verificación de la funcionalidad del nuevo sistema.
- Pictogramas y/o avisadores en el tablero de mandos.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo profesional es que el alumnado adquiera las competencias necesarias para desempeñar la función de montar, desmontar y mantener los equipos de mando y accionamiento de aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Es recomendable que el alumnado comprenda que la detención de la actividad de estos equipos por avería o mantenimiento, puede significar costes elevados a las empresas, y por este motivo incidiremos en la productividad a la hora de entregar tareas, o realizar trabajos que simulen reparaciones o mantenimientos.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, y por este motivo es recomendable que el alumnado tenga a su disposición tanto la documentación técnica de los diferentes sistemas de accionamiento, como también sistemas reales y la máquinas y herramientas imprescindibles con los que poder aprender practicando los diferentes procesos de identificación y reparación de averías, mantenimientos preventivos y predictivos, ajustes e interpretaciones de parámetros de funcionamiento, verificaciones de las reparaciones efectuadas, montaje de

nuevos sistemas, manejo de los equipos de mantenimiento preventivo y predictivo, de medida y de diagnóstico, procesos de desmontajes, montajes y sustitución de sistemas y componentes, comprobación y verificación de la operatividad final del sistema intervenido, recarga y borrado de datos de las unidades electrónicas.

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

- Introducción a los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos.
- Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.
- Identificación de averías de los sistemas.
- Mantenimiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos.
- Mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos.
- Montaje de sistemas opcionales de mando y control de aperos y equipos.

En lo referente a seguridad y medio ambiente, se recomienda tenerlos siempre muy presentes en todos los contenidos del módulo. No debemos olvidar que, al realizar operaciones de montaje, reparación y/o mantenimiento de sistemas de accionamiento de equipos y aperos, se corren una serie de riesgos asociados a la actividad que deberemos minimizar en cuanto sea posible.

Se trata de un módulo que, debido a los constantes e inminentes avances en los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, debería mantenerse siempre en constante actualización y adecuando la formación a las necesidades del sector, y para ello es recomendable mantenerse en contacto directo tanto con fabricantes como con usuarios y empresas dedicadas al mantenimiento reparación e instalación de sistemas de accionamiento. Para ello, proponemos:

- Visitas a lugares donde se emplean estos equipos, para obtener información de primera mano de las personas que los usan habitualmente.
- Visitas a lugares donde se instalan, reparan y/o mantienen estos equipos, para que nos proporcionen información sobre las averías más comunes y reparaciones realizadas, tendencia del sector en cuanto a instalación, montaje y mantenimientos.
- Análisis de la información recibida en las visitas.

De modo orientativo, se describen a continuación una serie de actividades tanto de taller como de aula.

- Realización de actividades en talleres:

- Simular o crear averías en los equipos de accionamiento disponibles, con la finalidad de que el alumnado realice las actuaciones necesarias para reparar, y/o sustituir, y poner nuevamente en servicio el equipo.
- Realizar proyectos de instalación de sistemas de accionamiento en equipos y aperos, teniendo en cuenta la singularidad de estos equipos, y llevarlos a la práctica real, verificando la funcionalidad del proyecto.
- Realizar proyectos de ampliación de sistemas de accionamientos, en aperos ya funcionales, y comprobar que no interfieren en los existentes.

- Realización de actividades en aula:

- Presentar al alumnado diferentes fichas con descripciones de averías, y que sea el propio alumnado el que realice hipótesis sobre las averías que describen esas

fichas, describiendo el modo de actuar en cada caso, las piezas o sistemas a reparar o sustituir y las herramientas necesarias para realizar esas reparaciones en cada caso.

- Presentar al alumnado fichas de montaje, para que realicen las interpretaciones necesarias de sí es posible el montaje. Previamente hemos creado fallos funcionales no admisibles por el aforo en esa documentación, con la finalidad de que nuestro alumnado evalúe las posibilidades de montaje antes de realizarlo.

Este módulo guarda especial relación con el módulo de y Equipos y aperos del primer curso, por este motivo es recomendable que el alumnado de primero asimile los contenidos del citado módulo, para afrontar con éxito el módulo de Sistemas de Accionamiento de Equipos y Aperos.

No menos importantes son los aprendizajes incluidos en otros módulos del título, donde se hace referencia a sistemas neumáticos, hidráulicos y mecánicos, ya que tener conocimiento sobre estos sistemas, proporcionará una base sólida para afrontar este módulo con seguridad.

En cuanto al proceso de aprendizaje, se recomienda que el alumnado tenga pequeñas introducciones teóricas antes de pasar a realizar actividades prácticas. En estas introducciones, sería aconsejable incidir en la importancia de la seguridad al realizar operaciones con herramienta y maquinaria real.

Si importante es saber y saber hacer, no menos importante es el saber estar. Es por ello que trataremos de fomentar en el alumnado aspectos actitudinales que les serán de utilidad en el día a día, tanto en el plano laboral como en el plano personal.

El trabajo en equipo es fundamental a la hora de realizar actuaciones en lo referente a este módulo, y por ello, recomendamos trasladar al alumnado ese sentimiento de pertenencia a un equipo, y las competencias necesarias para realizar trabajos colaborando con otras personas.

Módulo profesional: Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad

Código: 0718

Duración: 140 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza el funcionamiento de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización, y su ubicación en las máquinas.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los circuitos de alumbrado, maniobra, auxiliares y señalización y de los conjuntos y elementos que los constituyen.
- c) Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.
- d) Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.
- e) Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.
- f) Se han realizado esquemas de los circuitos utilizados en las máquinas, aplicando la simbología adecuada.
- g) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.
- h) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

2. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad de la maquinaria, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la misión de los componentes de los sistemas de confortabilidad y control de temperatura del habitáculo.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura y de los elementos y conjuntos que los constituyen.
- c) Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.
- d) Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en la maquinaria.
- e) Se han descrito propiedades y características de los fluidos utilizados en los sistemas de climatización.
- f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas.
- g) Se ha demostrado interés en las distintas fases de aprendizaje.
- h) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas que componen los circuitos de sonido, comunicación e información de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se los ha relacionado con su ubicación en la máquina.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los circuitos de sonido y comunicación.
- c) Se ha explicado el funcionamiento de los sensores utilizados en las informaciones de cuadros y testigos.
- d) Se han descrito las señales eléctricas utilizadas para las informaciones de cuadros y testigos.
- e) Se han identificado los parámetros de funcionamiento.
- f) Se ha descrito la transmisión de datos por redes multiplexadas.
- g) Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.
- h) Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas audiovisuales.
- i) Se han descrito la recarga de datos y los parámetros de funcionamiento de las unidades de gestión electrónica.
- j) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- k) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

4. Identifica averías de los sistemas eléctricos, electrónicos de alumbrado, de maniobra, auxiliares, de señalización, de sonido, de comunicación e información y de confortabilidad, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica e interpretado los planos y especificaciones de los sistemas objeto del mantenimiento.
- 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 anomalías o disfunciones, 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 que se deben sustituir o reparar.
- j) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- k) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

5. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización de las máquinas, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las 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 desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, auxiliares y de señalización.
- d) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han sustituido y reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
- g) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- h) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.
- i) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- j) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de confortabilidad, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las 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 realizado la recuperación y recarga del fluido refrigerante verificando la estanqueidad del circuito.
- d) Se han realizado el desmontaje y el montaje de los componentes de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha efectuado la reparación de los sistemas sustituyendo o reparado los elementos defectuosos.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros, físicos y eléctricos, siguiendo especificaciones técnicas.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se efectuado la recarga de datos.
- h) Se han verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- i) Se han adoptado todas las medidas de prevención de riesgos laborales y de anticontaminación en la ejecución de las tareas.
- j) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

- k) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

7. Mantiene las instalaciones de los sistemas de sonido, comunicación e información de las máquinas y realiza el montaje de nuevos equipos, aplicando las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionada con el sistema objeto del mantenimiento y se han seleccionado los equipos y medios necesarios.
- b) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas de sonido, comunicación e información.
- c) Se han sustituido elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han reparado redes de comunicación multiplexadas, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha interpretado la documentación técnica y la normativa legal, relacionada con la modificación o nueva instalación de equipos de sonido, comunicación, GPS y video visión, entre otros.
- f) Se han realizado los cálculos de la nueva instalación, verificando que esta es compatible con la máquina.
- g) Se ha realizado el montaje del sistema y se ha verificado su funcionamiento.
- h) Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.
- i) Se ha verificado, tras la reparación o nueva instalación, que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.
- j) Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- k) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

Contenidos.

Circuitos eléctricos de alumbrado, maniobra, auxiliares y de señalización:

- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Identificación de los diferentes elementos de los circuitos auxiliares, de señalización, alumbrado y sistemas acústicos.
- Análisis de la función de cada componente en el sistema.
- Realización de esquemas básicos de alumbrado, maniobra, auxiliares, señalización.
- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: componentes, constitución y funcionamiento.
- Esquemas eléctricos y simbología de los mismos.
- Normas y reglas de electricidad y alumbrado.
- Parámetros de funcionamiento.
- Sistemas de regulación.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas, entre otros: componentes, características y funcionamiento.
- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Legislación vigente: normativa de alumbrado y homologación de componentes.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo:

- Sistemas de confortabilidad, asiento con regulación electrónica, espejos eléctricos y techos eléctricos, entre otros.
- Identificación de los diferentes elementos de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura identificándolos mediante la documentación técnica.
- Análisis de la función de cada componente en el sistema.
- Gases fluorados: impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.
- Introducción a la refrigeración.
- Refrigerantes: tipos y propiedades.
- Sistemas de calefacción de las máquinas.
- Sistema de aire acondicionado de las máquinas.
- Parámetros de funcionamiento.
- Componente de regulación de la temperatura.
- Interpretación de los esquemas eléctricos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Circuitos eléctricos de sonido, comunicación e información:

- Interpretación de la documentación y localización de los componentes sobre el vehículo.
- Equipos de sonido, comunicación y video visión de trabajo.
- Cuadros y elementos de información, ordenador de a bordo, cuadro de instrumentos y displays de información, entre otros.
- Señales eléctricas utilizadas en información.
- Parámetros de funcionamiento.
- Interpretación de esquemas eléctricos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Diagnóstico de averías:

- Interpretación de documentación técnica.
- Manejo y calibración de equipos.
- Puntos de conexión y medida en las máquinas.
- Técnicas de diagnosis.
- Control de parámetros.
- Identificación de averías.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Realización del mantenimiento según documentación.
- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, limpia lavafaros y lunas térmicas, entre otros.
- Mantenimiento.
- Ajuste de parámetros y reparación.
- Reprogramación de las unidades de control y elementos electrónicos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Mantenimiento de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo:

- Interpretación de la documentación técnica y parámetros.
- Equipos, herramientas y útiles.
- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de los sistemas de confortabilidad.
- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de componentes de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización.
- Verificación de parámetros.
- Procesos de carga y recuperación del fluido refrigerante.
- Normas de uso en equipos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Mantenimiento y montaje de las instalaciones de los sistemas de sonido, comunicación e información:

- Selección de la documentación técnica y esquemas eléctricos del vehículo.
- Sistemas eléctricos de sonido y comunicación.
- Circuitos de información y control: ordenador de a bordo, cuadro de instrumentos, entre otros.
 - Procesos de desmontaje y montaje.
 - Procesos de mantenimiento.
- Localización y reparación de averías en redes multiplexadas.
- Instalación de nuevos equipos.
- Normativa aplicable a las nuevas instalaciones.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones realizadas.
- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizadas.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto, sería conveniente que el aula taller estuviera dotado de vehículos o maquetas didácticas, con todos los componentes necesarios para la realización de circuitos, sistemas de seguridad y de confortabilidad;

Equipos informáticos con software para el análisis de la diversa documentación existente en el mercado y material para realizar el análisis de las diferentes redes y arquitecturas de comunicación entre los diferentes sistemas en el vehículo.

Por otra parte, también convendría realizar prácticas demostrativas durante las explicaciones y/o antes de la presentación de la propuesta de las actividades que requieran el manejo de maquinaria especial o cuidados preventivos previos (manipulación de instalaciones, fluidos refrigerantes, manipulación de elementos pirotécnicos, airbags, y otros)

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

- Esquemas eléctricos.
- Manejo de los equipos de diagnosis.
- Mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos en el vehículo.
- Interpretación de la normativa vigente.
- Sistemas de climatización con control electrónico.
- Sistemas de desplazamiento con mando eléctrico.
- Sistemas de cierre y alarmas.
- Sistemas de airbag y pretensores.
- Sistemas de audio y video.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental debería abordarse de forma transversal en todos los bloques de contenidos y también convendría que estuviera muy presente en la utilización de útiles de diagnóstico y en los procesos de montaje.

Al ser un módulo en continuo avance tecnológico, hay que mantenerse permanentemente en contacto con el mundo profesional a través de distintas estrategias, como:

- Visitar empresas del sector profesional con los últimos avances tecnológicos.
- Observación y análisis de intervenciones en la práctica a través de vídeos.
- Formación teórico- práctica, en empresas del sector.

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

- Análisis de documentación técnica, analizando los componentes y la estructura que tienen las distintas marcas. Esquemas de principio, de cableado y de implantación.
- Realización de circuitos eléctricos. Posteriormente realizar el diagnóstico de averías en dichos circuitos.
- Desmontaje y montaje de conjuntos y elementos, identificación de los elementos.
- Manejo de máquinas de recuperación y reposición de fluido refrigerante.
- Elaboración del diagrama de seguimiento en los procesos de diagnóstico y localización de averías (mapas procedimentales, diagramas de flujo y otros).
- Operaciones de mantenimiento.
- Aplicación de las normas de higiene y seguridad.
- Realización de las tareas con la actitud, atención, orden y limpieza que precisan.

Este módulo está relacionado con el de Sistemas de carga y arranque, por ello el alumnado necesitaría haber adquirido previamente ciertos conocimientos eléctricos y electrónicos. Estos contenidos que se consideran imprescindibles para el desarrollo de los procesos de diagnóstico y localización de averías, son:

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

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

Módulo profesional: Sistemas auxiliares del motor diésel

Código: 0742

Duración: 150 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los motores diésel.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- c) Se han descrito los sistemas de alimentación diésel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- f) Se han descrito los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- g) Se han descrito los diferentes ajustes que se han de realizar en los sistemas de inyección.
- h) Se han descrito las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diésel: arranque en frío, poscalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, entre otras.

2. Identifica averías en los sistemas auxiliares de los motores 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.

3. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel, 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 diésel.
- 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 establecida.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- 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 seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.
- j) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.

4. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores ciclo diésel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito 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 diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
- e) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- f) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite, residuos de combustión.
- g) Se han descrito los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- h) Se ha realizado el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores.
- i) Se han desmontado y montado los elementos de los sistemas anticontaminantes y realizado su ajuste.
- j) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.
- k) Se han efectuado las operaciones con el orden y limpieza requerida.

Contenidos.

Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel:

- Combustibles utilizados en los motores diésel
- Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.

- Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
- Sensores, actuadores y unidades de gestión.
- Sistemas de arranque en frío de los motores diésel.

Diagnosís de los sistemas auxiliares de los motores:

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

Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel:

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Uso y puesta a punto de equipos y medios.
- Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los sistemas.
- Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
- Sustitución y ajuste de inyectores.
- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección Diesel.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.

Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel:

- Turbocompresores, compresores: constitución y funcionamiento.
- Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado.
- Diagnosís y reparación.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
- Residuos de la combustión.
- Sistemas de depuración de gases.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

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

Al finalizar este módulo es aconsejable que el alumnado sea capaz de realizar la reparación y el mantenimiento de los diferentes sistemas auxiliares del motor térmico diésel,

elementos y circuitos que lo componen, los sistemas de control electrónico que gobiernan dichos sistemas auxiliares y parámetros de funcionamiento de los mismos, utilizando la documentación técnica necesaria para realizar los procesos correctamente y con la calidad que indica el fabricante.

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

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden establecido en el apartado de contenidos.

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

- Sistemas de alimentación para motores Diésel.
- Sistemas de antipolución.
- Sistemas de sobrealimentación.

Debido a la constante evolución a la que están sometidos los sistemas auxiliares del motor diésel y para que el alumnado pueda desenvolverse en su etapa laboral, se hace recomendable contar con manuales de taller online y actualizables, así como con los más novedosos sistemas de diagnosis de vehículos. También sería positivo tener colaboraciones con empresas del sector, pudiendo estas impartir formación para el alumnado del ciclo, proporcionar especialistas para impartir los contenidos del módulo o desarrollando programas de formación dual.

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

- 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 sistemas antipolución.
- Verificación de turbocompresores.
- Verificación de las reparaciones efectuadas

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

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

Al ser éste un módulo de carácter teórico práctico que se desarrolla en un taller de automoción, con el consecuente manejo de productos, equipos y herramientas, convendría tener muy presente la seguridad personal y colectiva, así como la aplicación de las medidas de protección individual y normas de seguridad laboral. Asimismo, convendría mentalizar y concienciar al alumnado sobre la importancia del tratamiento y recogida selectiva de los residuos generados para proteger el medio ambiente y de llevarla a cabo con las empresas que se dediquen a esa actividad.

Este módulo tiene una estrecha relación con el módulo de Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad, de segundo, en el cual se explican procesos, comprobaciones eléctricas, interpretación de esquemas y manejo de equipos, que paralelamente hay que aplicar y utilizar en este módulo para la diagnosis y localización de averías en los sistemas auxiliares de los motores.

Finalmente se recomienda, dentro de lo que sea posible dadas las características prácticas del módulo, realizar el máximo de actividades didácticas sobre diferentes vehículos para que, de esta forma, se familiaricen con las reparaciones que han de desarrollar en su futura actividad profesional.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0720

Duración: 70 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o persona empresaria.
- b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o empresaria que se inicie en el ámbito de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y/o de edificación y obra civil.
- e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.
- f) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.
- c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.
- d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.
- e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.
- f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.
- g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.
- h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de la de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se ha potenciado la generación de ideas intraempresariales de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.
- e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.
- f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes y clientes/usuarios y usuarias, con los proveedores y proveedoras, con la competencia, así como con los intermediarios e intermediarias, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.
- g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.
- h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de electromecánica de maquinaria y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- k) Se han identificado, en empresas del ámbito de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.
- m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de electromecánica de maquinaria. valorando las posibilidades y recursos existentes, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de electromecánica de maquinaria.

- f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.
- g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.
- i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.
- j) 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.
- k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.
- m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.
- c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.
- d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de las personas emprendedoras como empresarios o empresarias y empleados o empleadas de una PYME del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario o empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La comunicación, el liderazgo y la creatividad:

- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de una persona emprendedora y de una persona empleada del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

La empresa y su entorno:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Relaciones de una PYME del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Contenidos de un Plan de Marketing.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

- Gestión administrativa de una empresa de la maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumnado podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo. En este sentido, sería interesante fomentar a lo largo del proceso el empoderamiento de las mujeres, trabajando aspectos como la capacidad de iniciativa, el liderazgo o la autoestima laboral, para mejorar así la autopercepción de las mujeres como empresarias y fortalecer su confianza a la hora de tomar sus propias decisiones.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

- Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social, etc. aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).
- Contactar con personas empresarias mediante charlas, visitas, dinámicas, etc. que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.
- Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.
- Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

- Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.
- Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa conjuntamente con el módulo de formación y orientación laboral.
- Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre el profesorado que imparte ambos módulos profesionales.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0721

Duración: 370 horas

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, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- e) Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Realiza el mantenimiento de motores y de sus sistemas auxiliares, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han consultado las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.
- d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
- e) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del motor, según procedimiento.
- f) Se han desmontado y montado los elementos del motor realizando las sustituciones o reparaciones necesarias, y se han aplicado los parámetros estipulados.
- g) Se han realizado operaciones de mantenimiento, en los sistemas auxiliares del motor, siguiendo procedimientos definidos por los fabricantes.
- h) Se ha realizado el ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.
- i) Se ha verificado que el motor reparado no tiene vibraciones, ruidos anómalos, ni pérdidas de fluidos.
- j) Se han realizado las pruebas necesarias del motor reparado y sus sistemas auxiliares evaluando los resultados obtenidos, y compararlos con los datos en especificaciones técnicas.

4. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad de la maquinaria, 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, interpretando la información suministrada y se ha borrado la memoria de históricos.

- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados según procedimientos de trabajo.
- e) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los elementos y sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.
- f) Se ha verificado que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.
- g) Se ha realizado el mantenimiento cumpliendo las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.

5. Realiza el mantenimiento de los sistemas de fuerza y detención de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, para determinar la avería.
- d) Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- 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 ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de guiado y suspensión de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida, cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, y se ha borrado la memoria de históricos.
- d) Se han comprobado las vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados.
- f) Se ha realizado la recarga de fluidos y la sustitución de filtros verificando que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.

- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

7. Realiza el mantenimiento de los sistemas de accionamiento y de los equipos y aperos, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida, cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas.
- d) Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados.
- f) Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

8. Monta nuevos equipos y aperos realizando las modificaciones necesarias, cumpliendo especificaciones técnicas, normativa legal y satisfaciendo las peticiones del cliente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica y la normativa legal, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el montaje.
- b) Se han interpretado el croquis y planos de montaje determinando las piezas que es necesario sustituir y montar.
- c) Se han desmontando y montando los elementos necesarios para realizar el nuevo montaje.
- d) Se ha realizado el montaje e instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
- e) Se ha realizado la fijación adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.
- f) Se ha realizado la recarga de los fluidos necesarios y se ha verificado la estanqueidad del circuito.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para conseguir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nuevo montaje de equipos y aperos.
- i) Se ha comprobado que el nuevo equipo no interfiere en la funcionalidad de la máquina.

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 3

CONVALIDACIONES Y EXENCIONES

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico o Técnica en Electromecánica de Maquinaria al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales incluidos en ciclos formativos establecidos en LOGSE 1/1990	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE 2/2006): Electromecánica de maquinaria
Motores	0452. Motores
Sistemas auxiliares del motor	0742. Sistemas auxiliares del motor Diesel
Circuitos electrotécnicos básicos Sistemas de carga y arranque del vehículo	0456. Sistemas de carga y arranque
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	0260. Mecanizado básico
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0720. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos	0721. Formación en centros de trabajo

ANEXO 4
CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES Y UNIDADES DE
COMPETENCIA

A) CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA CON LOS
MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil	0714. Sistemas de suspensión y guiado
UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0715. Sistemas de fuerza y detención
UC0851_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos
UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil	0717. Equipos y aperos
UC0629_2: Mantener motores diésel	0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel
UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil	0456. Sistemas de carga y arranque. 0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad

Nota: Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo al procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional «0260. Mecanizado básico».

B) CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN.

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0714. Sistemas de suspensión y guiado	UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
0715. Sistemas de fuerza y detención	UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
0716. Sistemas de accionamientos de equipos y aperos	UC0851_2: Montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
0717. Equipos y aperos	UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel	UC0629_2: Mantener motores Diesel.
0456. Sistemas de carga y arranque 0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

**ANEXO 5
PROFESORADO**

A) ATRIBUCIÓN DOCENTE

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0452. Motores.	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0742. Sistemas auxiliares del motor Diesel.	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0714. Sistemas de suspensión y guiado.	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0715. Sistemas de fuerza y detención	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0716. Sistemas de accionamientos de equipos y aperos	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0717. Equipos y aperos	Mantenimiento de vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0456. Sistemas de carga y arranque	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Catedráticos/as de Enseñanza Secundaria. Profesores/as de Enseñanza Secundaria
0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Catedráticos/as de Enseñanza Secundaria. Profesores/as de Enseñanza Secundaria
0260 Mecanizado básico	Mantenimiento de Vehículos.	Profesores/as Técnicos/as de Formación Profesional
0719. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticos/as de Enseñanza Secundaria. Profesores/as de Enseñanza Secundaria
0720. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticos/as de Enseñanza Secundaria. Profesores/as de Enseñanza Secundaria

B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y Orientación Laboral.	Diplomado/a en Ciencias Empresariales. Diplomado/a en Relaciones Laborales. Diplomado/a en Trabajo Social. Diplomado/a en Educación Social. Diplomado/a en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Diplomado/a en Navegación Marítima. Diplomado/a en Radioelectrónica Naval. Diplomado/a en Máquinas Navales. Ingeniero/a Técnico/a Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a Forestal, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a de Minas, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero/a Técnico/a Industrial, en todas sus especialidades.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mantenimiento de Vehículos.	Técnico/a Superior en Automoción u otros títulos equivalentes

C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS

Módulos profesionales	Titulaciones
0452. Motores. 0742. Sistemas auxiliares del motor Diesel. 0714. Sistemas de suspensión y guiado. 0715. Sistemas de fuerza y detención. 0716. Sistemas de accionamientos de equipos y aperos. 0717 Equipos y aperos. 0260. Mecanizado básico.	Licenciado/a, Ingeniero/a, Arquitecto/a o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado/a, Ingeniero/a Técnico/a o Arquitecto/a Técnico/a o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico/a Superior en Automoción y otros títulos equivalentes.
0456. Sistemas de carga y arranque. 0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad. 0719. Formación y orientación laboral. 0720. Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado/a, Ingeniero/a, Arquitecto/a o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

**ANEXO 6
ESPACIOS**

Espacio formativo
Aula polivalente
Taller de fuerza, detención, suspensión y guiado.
Taller de equipos y aperos
Taller de motores con laboratorio
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica
Taller de mecanizado