

I. DISPOSICIONES GENERALES

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DECRETO 115/2013, de 4 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Mantenimiento Electromecánico.

El Estatuto de autonomía de Galicia, en su artículo 31, determina que es de la competencia plena de la Comunidad Autónoma gallega la regulación y la administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y en las leyes orgánicas que, conforme al apartado primero de su artículo 81, lo desarrollen.

La Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las modalidades formativas.

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1, 30ª y 7ª de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

Establece, asimismo, que los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad tendrán carácter oficial y validez en todo el territorio del Estado y serán expedidos por las administraciones competentes, la educativa y la laboral, respectivamente.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en su capítulo III del título preliminar que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas por la citada ley.

En su capítulo V del título I establece los principios generales de la formación profesional inicial y dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.



La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de economía sostenible, y la Ley orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de economía sostenible, introducen modificaciones en la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, y en la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, en el marco legal de las enseñanzas de formación profesional, que pretenden, entre otros aspectos, adecuar la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, tomando como base el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su artículo 8, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

El Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia, determina en sus capítulos III y IV, dedicados al currículo y a la organización de las enseñanzas, la estructura que deben seguir los currículos y los módulos profesionales de los ciclos formativos en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Publicado el Real decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de técnico en Mantenimiento Electromecánico y se fijan sus enseñanzas mínimas, y de acuerdo con su artículo 10.2, corresponde a la consellería con competencias en materia de educación establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Con arreglo a lo anterior, este decreto desarrolla el currículo del ciclo formativo de formación profesional de técnico en Mantenimiento Electromecánico. Este currículo adapta la nueva titulación al campo profesional y de trabajo de la realidad socioeconómica gallega y a las necesidades de cualificación del sector productivo, en cuanto a especialización y polyvalencia, y posibilita una inserción laboral inmediata y una proyección profesional futura.

A estos efectos, y de acuerdo con lo establecido en el Decreto 114/2010, de 1 de julio, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la



correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

Asimismo, se determinan los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, cuando proceda.

El currículo que se establece en este decreto se desarrolla teniendo en cuenta el perfil profesional del título a través de los objetivos generales que el alumnado debe alcanzar al finalizar el ciclo formativo y los objetivos propios de cada módulo profesional, expresados a través de una serie de resultados de aprendizaje, entendidos como las competencias que deben adquirir los alumnos y las alumnas en un contexto de aprendizaje, que les permitirá conseguir los logros profesionales necesarios para desarrollar sus funciones con éxito en el mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaje se establece una serie de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal redactados de modo integrado, que proporcionarán el soporte de información y destreza preciso para lograr las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil del título.

En este sentido, la inclusión del módulo de Formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios, que no tendrán carácter laboral, en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema nacional de cualificaciones y formación profesional.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de Formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo, al capacitarlo 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.

De acuerdo con el artículo 10 del citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.



De conformidad con lo expuesto, a propuesta del conselleiro de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34 de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, conforme a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia, y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día catro de junio de dos mil trece,

DISPONGO:

CAPÍTULO I
Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto*

Este decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico en Mantenimiento Electromecánico, establecido por el Real decreto 1589/2011, de 4 de noviembre.

CAPÍTULO II
Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o en los sectores

Artículo 2. *Identificación*

El título de técnico en Mantenimiento Electromecánico se identifica por los siguientes elementos:

- Denominación: Mantenimiento Electromecánico.
- Nivel: formación profesional de grado medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: instalación y mantenimiento.
- Referente europeo: CINE-3b (Clasificación internacional normalizada de la educación).

Artículo 3. *Perfil profesional del título*

El perfil profesional del título de técnico en mantenimiento electromecánico se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y sociales,



así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general*

La competencia general del título de técnico en mantenimiento electromecánico consiste en montar y mantener maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción de acuerdo con los reglamentos y las normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales*

Las competencias profesionales, personales y sociales del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico son las que se relacionan:

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y al mantenimiento de las instalaciones.
- b) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- c) Acopiar los recursos y los medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.
- d) Proponer modificaciones de las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, solventar los problemas de su competencia e informar de otras contingencias.
- e) Montar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones electromecánicas.
- f) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones electromecánicas, en condiciones de calidad y seguridad.
- g) Fabricar y/o unir componentes mecánicos para el mantenimiento y el montaje de las instalaciones electromecánicas.
- h) Realizar las pruebas y las verificaciones de las instalaciones, tanto funcionales como reglamentarias, para comprobar y ajustar su funcionamiento.



i) Diagnosticar las disfunciones de los equipos y de los elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

j) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

k) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, los automatismos y los dispositivos de seguridad, tras el montaje o el mantenimiento de una instalación.

l) Cubrir la documentación técnica y administrativa asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y de la comunicación.

n) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, y cooperando o trabajando en equipo con diferentes profesionales en el entorno de trabajo.

ñ) Resolver de modo responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando sus causas, dentro del ámbito de su competencia y de su autonomía.

o) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

p) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección medioambiental durante el proceso productivo, para evitar daños personales, ambientales y en el entorno laboral.

q) Aplicar procedimientos de calidad y de accesibilidad y diseño universales en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

r) Realizar la gestión básica para la creación y el funcionamiento de una pequeña empresa, y tener iniciativa en su actividad profesional.



s) Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el título*

1. Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial, ELE599_2 (Real decreto 560/2011, de 20 de abril), que incluye las siguientes unidades de competencia:

– UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial.

– UC1979_2: mantener sistemas de automatización industrial.

b) Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial, IMA041_2 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que incluye las siguientes unidades de competencia:

– UC0116_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

– UC0117_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.

c) Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial, FME352_2 (Real decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que incluye las siguientes unidades de competencia:

– UC1263_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos.

– UC1264_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.

– UC1265_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.

Artículo 7. *Entorno profesional*

1. Las personas que obtengan el título de técnico en mantenimiento electromecánico ejercerán su actividad profesional en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al



montaje y el mantenimiento o a instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, por cuenta propia o ajena.

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

- Mecánico/a de mantenimiento.
- Montador/ora industrial.
- Montador/ora de equipos eléctricos.
- Montador/ora de equipos electrónicos.
- Mantenedor/ora de línea automatizada.
- Montador/ora de bienes de equipo.
- Montador/ora de automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Instalador/ora electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión.

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

1. En el ámbito funcional, desde el punto de vista de montaje, habrá una tendencia clara hacia el ensamblaje de subconjuntos previamente preparados. En cuanto al mantenimiento, la tendencia es relegar el tradicional mantenimiento correctivo a favor del mantenimiento predictivo-preventivo, con paradas programadas. Se impondrán las aplicaciones informáticas de apoyo a estas funciones: manuales de montaje en formato multimedia, propuestas informatizadas de planes de mantenimiento, ayuda informatizada en el proceso de montaje y puesta a punto, supervisión y generación de reportes etc. El telemantenimiento se implantará de forma paulatina.

2. En el aspecto tecnológico, los actuadores eléctricos van a sustituir de forma progresiva a las aplicaciones neumáticas e hidráulicas. La incorporación de sistemas SCADA, que faciliten la supervisión de las instalaciones de manera local y a distancia, también será un factor que haya que considerar. El desarrollo de las comunicaciones industriales permitirá tener acceso a los datos de las máquinas que conforman toda la instalación. Ello también va a suponer la posibilidad de monitorizar el consumo energético en sus variables.



3. Las estructuras organizativas, tanto para el montaje como para el mantenimiento, se vuelven globales, al incluir todos los departamentos de las empresas. Este hecho supondrá una descentralización de la toma de decisión, mayor autonomía, un mayor conocimiento de las estructuras organizativas de la empresa y la necesidad de trabajar en equipo.

4. En el ámbito de trabajo de este perfil profesional no influye directamente normativa específica. Sin embargo, las directivas europeas sobre diseño de las máquinas e instalaciones influirán a la hora de realizar tareas de montaje y mantenimiento de las mismas. Los requisitos de eficiencia energética, tanto en la maquinaria como en las líneas automatizadas, es otro elemento que hay que tener en cuenta, sobre todo en los procesos de montaje y puesta a punto.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas, para obtener los datos necesarios.
- b) Valorar materiales y mano de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante y tasas horarias, para elaborar presupuestos.
- c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento, para acopiar los recursos.
- d) Documentar los problemas identificados de su competencia, realizando los planos o croquis necesarios, para proponer modificaciones de las instalaciones.
- e) Identificar los componentes hidráulicos y neumáticos, y los elementos auxiliares de una instalación electromecánica, interpretando la documentación técnica, para montar los sistemas mecánicos.
- f) Fijar y conectar los componentes hidráulicos y neumáticos, y los elementos auxiliares de una instalación electromecánica, manejando herramientas y aplicando técnicas de montaje, para montar los sistemas mecánicos.



g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica, para montar sistemas eléctricos.

h) Ensamblar y conectar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas, para montar sistemas eléctricos.

i) Seleccionar máquinas y herramientas, interpretando planos y hojas de proceso, para fabricar y unir componentes mecánicos.

j) Aplicar técnicas de mecanizado y unión, operando con máquinas y herramientas, para fabricar y unir componentes mecánicos.

k) Seleccionar equipos y aparatos de medida, teniendo en cuenta la relación entre los parámetros que haya que medir y los equipos y aparatos, para realizar pruebas y verificaciones.

l) Aplicar técnicas de medida y verificación teniendo en cuenta los parámetros que haya que medir y valorando los resultados obtenidos, para realizar pruebas y verificaciones.

m) Identificar y localizar la causa de la disfunción, en relación con los efectos producidos, para diagnosticar disfunciones.

n) Determinar el procedimiento operativo que se vaya a llevar a cabo, interpretando los manuales de instrucciones de los equipos o manuales de procedimientos, para reparar y mantener.

ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y sus funciones, para diagnosticar disfunciones.

o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles y las herramientas, e interpretando la documentación técnica, para reparar y mantener.

p) Ajustar los elementos de regulación, control y seguridad de la instalación, usando los útiles, las herramientas y los equipos de medida adecuados, y teniendo en cuenta los parámetros de referencia, para poner en marcha la instalación.

q) Verificar el funcionamiento del equipo, la máquina o la instalación, aplicando el procedimiento operativo, para poner en marcha la instalación.



r) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y de la comunicación, para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diversas situaciones profesionales y laborales.

s) 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.

t) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presenten en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver responsablemente las incidencias de su actividad.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se vayan a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

v) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional en relación con sus causas, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se vayan a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños propios, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

w) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad y al diseño universales.

x) 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.

y) 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.

z) Reconocer los derechos y los deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar en la ciudadanía democrática.

aa) Analizar y valorar la participación, el respeto, la tolerancia y la igualdad de oportunidades, para hacer efectivo el principio de igualdad entre mujeres y hombres.



Artículo 10. *Módulos profesionales*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo, que se desarrollan en el anexo I, son los que se relacionan:

- MP0949. Técnicas de fabricación.
- MP0950. Técnicas de unión y montaje.
- MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos.
- MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.
- MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.
- MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
- MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.
- MP0956. Formación y orientación laboral.
- MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0958. Formación en centros de trabajo.

Artículo 11. *Espacios y equipos*

1. Los espacios y los equipos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo de grado medio de mantenimiento electromecánico son los establecidos en el anexo II.

2. Los espacios formativos establecidos respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. No es preciso que los espacios formativos identificados se diferencien mediante cierres.



5. La cantidad y las características de los equipos que se incluyen en cada espacio deberá estar en función del número de alumnos y alumnas, y serán los necesarios y suficientes para garantizar la calidad de la enseñanza y la adquisición de los resultados de aprendizaje.

6. El equipo dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá las normas de seguridad y prevención de riesgos, y cuantas otras sean de aplicación, y se respetarán los espacios o las superficies de seguridad que exijan las máquinas en funcionamiento.

Artículo 12. *Profesorado*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del cuerpo de catedráticos y catedráticas de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesorado de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A).

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

3. Las titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III C).

La consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

– Que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales.

– Si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse mediante certificación una experiencia laboral de, por lo menos, tres años en el sector



vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO IV

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

Artículo 13. *Acceso y vinculación a otros estudios*

1. El título de técnico en Mantenimiento Electromecánico permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de técnico en Mantenimiento Electromecánico permitirá acceder mediante prueba o superación de un curso específico, en las condiciones que se establecen en el Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en que coincida la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de técnico en Mantenimiento Electromecánico permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 34.2 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales del título de técnico en mantenimiento electromecánico, se establecen en el anexo IV.

2. Las personas que hayan superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral, o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora, en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. Las personas que hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real decre-



to 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo de Formación y orientación laboral siempre que:

– Acrediten, por lo menos, un año de experiencia laboral.

– Estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

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

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A).

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el anexo V B).

CAPÍTULO V Organización de la impartición

Artículo 16. Distribución horaria

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán por el régimen ordinario según se establece en el anexo VI.

Artículo 17. Unidades formativas

1. Con arreglo al artículo 10 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo de Galicia, y con



la finalidad de promover la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La consellería con competencias en materia de educación determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

Disposición adicional primera. *Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico*

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales de este ciclo formativo en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la consellería con competencias en materia de educación, conforme al procedimiento que se establezca, y garantizará que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de éstos, de acuerdo con lo dispuesto en este decreto.

Disposición adicional segunda. *Titulaciones equivalentes y vinculación con las capacitaciones profesionales*

1. Con arreglo a lo establecido en la disposición adicional trigesimoprimera de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales que el título de técnico en Mantenimiento Electromecánico, establecido en el Real decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en este decreto:

– Título de técnico auxiliar en Mantenimiento en Línea, rama de Metal, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

– Título de técnico auxiliar en Mantenimiento Industrial, rama de Metal, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

2. El título que se indica a continuación tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de técnico en Mantenimiento Electromecánico, establecido en el Real decreto 1589/2011, de 4 de noviembre, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en este decreto:

– Título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, establecido por el Real decreto 2045/1995, de 22 de diciembre, cuyo currículo para Galicia fue establecido por el Decreto 254/2000, de 13 de septiembre.



3. La formación establecida en este decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

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

1. Los elementos recogidos en este decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en los puntos 1 y 2 de la disposición adicional segunda se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico*

1. La consellería con competencias en materia de educación garantizará que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

2. Las programaciones didácticas que desarrollen el currículo establecido en este decreto deberán tener en cuenta el principio de «diseño universal». A tal efecto, recogerán las medidas necesarias a fin de que el alumnado pueda conseguir la competencia general del título, expresada a través de las competencias profesionales, personales y sociales, así como los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales.

3. En cualquier caso, estas medidas no podrán afectar de forma significativa a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para cada uno de los módulos profesionales.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto*

La autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas de este ciclo formativo exigirá que desde el inicio del curso escolar se cumplan los requisitos de profesorado, espacios y equipamientos regulados en este decreto.



Disposición adicional sexta. *Desarrollo del currículo*

1. El currículo establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo, con arreglo a lo establecido en el artículo 34 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículo al entorno socioeconómico del centro, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.

2. Los centros educativos desarrollarán este currículo de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 79/2010, de 20 de mayo, para el plurilingüismo en la enseñanza no universitaria de Galicia.

Disposición transitoria única. *Centros privados con autorización para impartir el ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre*

La autorización concedida a los centros educativos de titularidad privada para impartir las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 254/2000, de 13 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, se entenderá referida a las enseñanzas reguladas en este decreto.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas*

Queda derogado el Decreto 254/2000, de 13 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas, y todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto, sin perjuicio de lo establecido en la disposición final primera.

Disposición final primera. *Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto*

1. En el curso 2012/13 se implantará el primer curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 254/2000, de 13 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo



de grado medio correspondiente al título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas.

2. En el curso 2013/14 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 254/2000, de 13 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Instalación y Mantenimiento Electromecánico de Maquinaria y Conducción de Líneas.

3. En el curso 2012/13 se implantarán las enseñanzas reguladas en este decreto por el régimen para las personas adultas.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo*

1. Se autoriza a la persona titular de la consellería con competencias en materia de educación a dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la consellería con competencias en materia de educación a modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor*

Este decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, cuatro de julio de dos mil trece

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria

1. Anexo I. Módulos profesionales.

1.1. Módulo profesional: Técnicas de fabricación.

• Código: MP0949.

• Duración: 240 horas.



1.1.1. Unidad formativa 1: características del producto.

- Código: MP0949_13.

- Duración: 40 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Determina la forma y las dimensiones de los productos que se vayan a fabricar, interpretando la simbología y asociándola con su representación en los planos de fabricación.

- CE1.1. Se han reconocido los sistemas de representación gráfica.

- CE1.2. Se han identificado los formatos de planos empleados en fabricación mecánica.

- CE1.3. Se ha comprendido el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares etc.).

- CE1.4. Se ha deducido la forma del objeto representado en las vistas o en los sistemas de representación gráfica.

- CE1.5. Se han identificado los cortes y las secciones que se representan en los planos.

- CE1.6. Se han reconocido las vistas, las secciones y los detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.

- CE1.7. Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (rosas, soldaduras, entalladuras etc.).

- RA2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones, y otras características de los productos que se quieran fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

- CE2.1. Se han reconocido los elementos normalizados que vayan a formar parte del conjunto.

- CE2.2. Se han determinado las dimensiones y las tolerancias (geométricas, dimensionales y superficiales) de fabricación de los objetos representados.



- CE2.3. Se han identificado los materiales del objeto representado.
- CE2.4. Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- CE2.5. Se han determinado los elementos de unión.
- CE2.6. Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.
- CE2.7. Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y de las herramientas disponibles.
- RA3. Selecciona el material de mecanizado, reconociendo las propiedades de los materiales en relación con las especificaciones técnicas de la pieza que se vaya a construir.
- CE3.1. Se han determinado las dimensiones del material en bruto, teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- CE3.2. Se han relacionado las características de maquinabilidad con los valores que las determinan.
- CE3.3. Se han valorado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- CE3.4. Se ha obtenido la referencia comercial del material seleccionado.
- CE3.5. Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- CE3.6. Se han determinado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- CE3.7. Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- CE3.8. Se han reconocido los tipos de aceros por su designación numérica y simbólica.
- CE3.9. Se han realizado ensayos microscópicos, de dureza etc.
- CE3.10. Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos con las características que les aportan a los metales.



– CE3.11. Se han efectuado tratamientos de acuerdo con la naturaleza del material y con las exigencias del trabajo que se vaya a realizar.

1.1.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación.

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Procedimiento para la obtención de vistas.
- Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.
- Normas de representación de roscas, soldaduras, entalladuras etc.

BC2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas.

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación: normas de acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de elementos de unión.
- Identificación y representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras etc.).
- Croquizado a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y útiles para procesos de fabricación de acuerdo con la forma, las dimensiones, los tratamientos térmicos, los acabados, elementos normalizados y materiales.



BC3. Selección de materiales de mecanizado.

- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
- Materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.
- Tipos de aceros: designación normalizada.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos: fundamento y proceso de ejecución.
- Propiedades mecánicas de los materiales.
- Formas comerciales de los materiales.
- Características de los materiales.
- Materiales y sus condiciones de mecanizado.
- Ensayos microscópicos, de dureza etc.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos.
- Riesgos en el mecanizado y en la manipulación de ciertos materiales: explosión, toxicidad, contaminación ambiental etc.
- Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
- Prevención de riesgos laborales.

1.1.2. Unidad formativa 2: Croquizado de utillaje y herramientas.

- Código: MP0949_23.
- Duración: 30 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Realiza croquis de utillaje y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

– CE1.1. Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.



- CE1.2. Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- CE1.3. Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o de la herramienta según las normas de representación gráfica.
- CE1.4. Se ha representado en el croquis la forma, las dimensiones (cotas, y tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), los tratamientos, los elementos normalizados y los materiales.
- CE1.5. Se ha realizado un croquis completo de modo que permita el desarrollo y la construcción del utillaje.
- CE1.6. Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y de las herramientas disponibles.

1.1.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Realización de croquis de utillaje y herramientas.

- Técnicas de croquizado a mano alzada.
- Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
- Croquizado a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillaje para procesos de fabricación de acuerdo con la forma, las dimensiones, los tratamientos térmicos, los acabados, los elementos normalizados y los materiales.

1.1.3. Unidad formativa 3: Fabricación y control.

- Código: MP0949_33.
- Duración: 170 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, comparando las medidas con las especificaciones del producto.
 - CE1.1. Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y su precisión.



- CE1.2. Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se pretenda realizar.
- CE1.3. Se han montado las piezas que haya que verificar según el procedimiento establecido.
- CE1.4. Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- CE1.5. Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- CE1.6. Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- CE1.7. Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.
- RA2. Aplica técnicas de mecanizado manual, teniendo en cuenta la relación entre los procedimientos y el producto que se vaya a obtener.
 - CE2.1. Se han preparado materiales, útiles, herramientas de corte y medios auxiliares para la ejecución de los procesos de fabricación mecánica.
 - CE2.2. Se han elegido los equipos y las herramientas de acuerdo con las características del material y las exigencias.
 - CE2.3. Se ha aplicado la técnica operativa (roscado, corte etc.) para ejecutar el proceso.
 - CE2.4. Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
 - CE2.5. Se han identificado las deficiencias debidas a las herramientas, a las condiciones de corte y al material.
 - CE2.6. Se han interpretado los croquis y los planos para ejecutar la pieza.
 - CE2.7. Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de mecanizado, de acuerdo con el proceso que haya que realizar.



- CE2.8. Se han obtenido las dimensiones y la forma estipulada de la pieza, aplicando técnicas de limado, corte etc.
- CE2.9. Se han aplicado técnicas de ajuste para obtener la calidad superficial exigida en el croquis.
- CE2.10. Se ha verificado que las medidas finales de la pieza estén dentro de la tolerancia estipulada.
- CE2.11. Se han aplicado las medidas de seguridad exigidas en el uso de los útiles y de las herramientas de mecanizado manual.
- RA3. Opera con máquinas-herramienta de arranque de viruta, teniendo en cuenta la relación entre su funcionamiento, las condiciones del proceso y las características del producto final.
- CE3.1. Se han seleccionado máquinas y equipos adecuados al proceso de mecanizado.
- CE3.2. Se han determinado fases y operaciones necesarias para la fabricación del producto.
- CE3.3. Se han elegido herramientas y parámetros de corte apropiados al mecanizado que haya que realizar.
- CE3.4. Se han efectuado operaciones de mecanizado según el procedimiento establecido en el proceso.
- CE3.5. Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- CE3.6. Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- CE3.7. Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- CE3.8. Se ha discriminado si las deficiencias se deben a las herramientas, a las condiciones y los parámetros de corte, a las máquinas o al material.



– CE3.9. Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o herramienta.

• RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

– CE4.2. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

– CE4.3. Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia etc.) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria etc.) que haya que emplear en las operaciones del proceso de fabricación.

– CE4.4. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE4.5. Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que haya que adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones del proceso de fabricación.

– CE4.6. Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

– CE4.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación ambiental.

– CE4.8. Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, a la colectividad y al medio ambiente.

– CE4.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.1.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Verificación dimensional.

• Instrumentos de medición y verificación: precisión y aplicaciones.



- Errores en las mediciones.
- Procesos de medición, comparación y verificación.
- Medición dimensional geométrica.
- Medición dimensional superficial.
- Datos de registro de mediciones.
- Tolerancias.

BC2. Aplicación de técnicas de mecanizado manual.

- Características y tipos de herramientas:
 - Herramientas utilizadas en el mecanizado.
 - Técnicas operativas.
 - Normas de uso y conservación de las herramientas de mecanizado manual.
 - Normas de utilización.
 - Identificación de los útiles y las herramientas con más aplicación en el taller:
 - Tipos de útiles más utilizados: identificación, aplicaciones y características.
 - Tipos de herramientas utilizadas en el taller: identificación, aplicaciones y características.
 - Operaciones de mecanizado manual: limar, cincelar, taladrar, escariar, roscar, remachar, punzonar y achaflanar.
 - Verificación de medidas.
 - Normas de seguridad en mecanizado manual.
- #### BC3. Mecanizado con máquinas herramientas.
- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.



- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Elaboración de hojas de procesos.
- Operaciones de mecanizado:
 - Fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos.
 - Técnicas operativas de arranque de viruta: torneado, taladrado, aserrado y fresado.
 - Empleo de útiles de verificación y control.
 - Corrección de las desviaciones.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
- Normas de seguridad en mecanizado con máquinas-herramienta.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
 - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
 - Equipos de protección individual.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

1.1.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, y se aplica en los procesos de las instalaciones electromecánicas.



La función de reparación y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas incluye aspectos como:

- Definición de los elementos que se vayan a fabricar.
- Preparación de maquinaria y utillaje.
- Producción y verificación de productos de mecanizado.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Montaje de elementos electromecánicos presentes en maquinaria y equipo industrial.
- Mantenimiento electromecánico de maquinaria, equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de modificaciones en planta de maquinaria, equipos e instalaciones.
- Fabricación y/o reparación de elementos que se vayan a emplear en los trabajos de montaje y mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), i), j), s) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), c), g), h), j), p) y q).

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

- Interpretación de planos de fabricación, con aplicación de la normativa.
- Selección del material que haya que mecanizar y del utillaje necesario para asegurar la fabricación del producto según las especificaciones técnicas.
- Realización de operaciones de mecanizado, tanto manuales como con máquinas-herramienta.
- Verificación de los productos obtenidos con respeto a las especificaciones iniciales.



1.2. Módulo profesional: Técnicas de unión y montaje.

- Código: MP0950.

- Duración: 133 horas.

1.2.1. Unidad formativa 1: procesos y materiales en uniones y montajes.

- Código: MP0950_12.

- Duración: 45 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Determina el proceso que se vaya a seguir en las operaciones de montaje y unión, analizando la documentación técnica.

- CE1.1. Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.

- CE1.2. Se han identificado las vistas, las secciones, los cortes y los detalles.

- CE1.3. Se ha identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.

- CE1.4. Se han definido las formas constructivas.

- CE1.5. Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.

- CE1.6. Se han definido las fases y las operaciones del proceso.

- CE1.7. Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.

- CE1.8. Se han tenido en cuenta criterios de calidad, seguridad y respeto por el medio ambiente.

- CE1.9. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

- CE1.10. Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de trabajo que se vaya a seguir.



• RA2. Identifica los materiales empleados en los procesos de montaje y unión, reconociendo la influencia que ejercen sus propiedades.

– CE2.1. Se han identificado los materiales empleados en el montaje.

– CE2.2. Se han diferenciado las características y las propiedades de los materiales.

– CE2.3. Se han relacionado los tratamientos térmicos y termoquímicos con las propiedades de los materiales.

– CE2.4. Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.

– CE2.5. Se han descrito los procedimientos y las técnicas que se utilizan para proteger de la corrosión y de la oxidación.

– CE2.6. Se han designado materiales empleando codificación normalizada.

– CE2.7. Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.

– CE2.8. Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

1.2.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Determinación de procesos en operaciones de montaje y unión.

- Materiales: propiedades.
- Simbología.
- Vistas, cortes y secciones.
- Formas constructivas de componentes.
- Procedimientos de trazado: fases y procesos.
- Maquinaria y herramientas de trabajo.
- Procesos de montaje y unión.
- Hojas de proceso. Estructura y organización de la información.



BC2. Identificación de materiales.

- Propiedades de los materiales metálicos.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.
- Instalaciones exteriores: corrosión y oxidación.
- Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales.
- Tratamiento térmico y termoquímico de los materiales.
- Normalización de materiales: metálicos, poliméricos y cerámicos.

1.2.2. Unidad formativa 2: Realización de uniones y montajes.

- Código: MP0950_22.
- Duración: 88 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Conformar chapas, tubos y perfiles, analizando las geometrías y las dimensiones específicas, y aplicando las técnicas correspondientes.

– CE1.1. Se ha identificado el utillaje empleado en el mercado de chapas, perfiles y tubos.

– CE1.2. Se han relacionado los equipos de corte y deformación con los materiales, las formas y los acabados deseados.

– CE1.3. Se han identificado los equipos de conformado necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.

– CE1.4. Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.

– CE1.5. Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de modo preciso.

– CE1.6. Se han efectuado cortes de chapa.



- CE1.7. Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y perfiles.
- CE1.8. Se han respetado las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.
- CE1.9. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- CE1.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA2. Realiza uniones no soldadas, analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
 - CE2.1. Se han identificado los tipos de uniones no soldadas y los materiales que haya que unir.
 - CE2.2. Se ha determinado la secuencia de operaciones que se vayan a realizar.
 - CE2.3. Se han seleccionado las herramientas en función del material y del proceso que se vaya a realizar.
 - CE2.4. Se han manejado las herramientas con la destreza y la seguridad requeridas.
 - CE2.5. Se han preparado las zonas que se vayan a unir.
 - CE2.6. Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
 - CE2.7. Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
 - CE2.8. Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.
 - CE2.9. Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
 - CE2.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA3. Prepara la zona de unión para el montaje de elementos fijos, analizando el tipo de soldadura y los procedimientos establecidos en la hoja de procesos.
 - CE3.1. Se han definido los tipos de uniones en función de la preparación de los bordes.



- CE3.2. Se ha efectuado la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- CE3.3. Se han perfilado las zonas de unión y se han preparado los bordes en función de la unión que se vaya a realizar.
- CE3.4. Se han aplicado las masillas y los aprestos antioxidantes en la zona de unión.
- CE3.5. Se han preparado los refuerzos para las uniones según especificaciones técnicas de la documentación.
- CE3.6. Se han colocado las piezas que haya que soldar, respetando las holguras, los reglajes y las simetrías que se especifican en la documentación.
- CE3.7. Se ha comprobado la alineación de las piezas que se vayan a soldar con las adyacentes.
- RA4. Prepara equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica para el montaje de elementos fijos, identificando los parámetros, los gases y los combustibles que haya que regular y su relación con las características de la unión que se vaya a obtener.
- CE4.1. Se ha identificado la simbología utilizada en los procesos de soldeo y la correspondiente a los equipos de soldadura utilizados en la fabricación mecánica.
- CE4.2. Se ha seleccionado el equipo de soldadura y los materiales de aportación con arreglo al material base de los elementos que se vayan a unir.
- CE4.3. Se ha efectuado el ajuste de parámetros de los equipos y su puesta en servicio, teniendo en cuenta las piezas que se vayan a unir y los materiales de aportación.
- CE4.4. Se han regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se vayan a proyectar.
- CE4.5. Se ha aplicado la temperatura de precalentamiento, considerando las características de los materiales y sus especificaciones técnicas.
- CE4.6. Se ha realizado el punteado de los materiales teniendo en cuenta sus características físicas.



– CE4.7. Se ha montado la pieza sobre soportes que garanticen una sujeción y un apoyo correctos, y evitando deformaciones posteriores.

• RA5. Opera con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica, de modo manual y semiautomático, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto que se vaya a obtener.

– CE5.1. Se han soldado piezas mediante soldadura blanda manteniendo la separación entre las piezas y precalentando la zona a la temperatura adecuada.

– CE5.2. Se han soldado piezas mediante soldadura eléctrica con electrodo revestido, manteniendo la longitud del arco, la posición y la velocidad de avance adecuadas.

– CE5.3. Se ha realizado la unión de piezas mediante soldadura oxiacetilénica, ajustando la mezcla de gases a las presiones adecuadas para fundir los bordes.

– CE5.4. Se han soldado piezas mediante soldadura MIG/MAG, manteniendo la posición de la pistola y la velocidad de alimentación adecuada al tipo de trabajo que haya que realizar.

– CE5.5. Se han soldado piezas mediante soldadura por puntos, aplicando la intensidad y el tipo de electrodos en función de la naturaleza y los grosores de las piezas que haya que unir.

– CE5.6. Se ha operado siguiendo las normas de seguridad aplicadas a las máquinas de soldar.

– CE5.7. Se han utilizado los equipos de protección individual asociados a los procesos de soldadura.

– CE5.8. Se ha verificado que las soldaduras efectuadas cumplan los requisitos en cuanto a penetración, porosidad, homogeneidad y resistencia.

– CE5.9. Se han definido las técnicas para la detección de los defectos en soldadura.

• RA6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en cuanto al manejo de máquinas y equipos de soldadura, identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE6.1. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, y máquinas de soldadura y proyección.



– CE6.2. Se han identificado los elementos de seguridad de las máquinas de soldar y los equipos de protección personal (calzado, protección ocular, indumentaria etc.) que se deben emplear en las operaciones de soldeo.

– CE6.3. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

– CE6.4. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que haya que adoptar en la prevención y en la ejecución de las operaciones de soldadura y proyección.

– CE6.5. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación ambiental.

– CE6.6. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.2.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Equipos y herramientas de conformado.

- Equipos de corte y conformado.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Utillaje para marcado.
- Herramientas de corte de chapa.
- Herramientas de curvado y doblado de chapas.
- Operaciones de trazado y conformado.
- Corte y doblado.
- Herramientas y equipos de corte y curvado de tubos.
- Prevención de riesgos laborales.



BC2. Ejecución de uniones no soldadas.

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Secuencia de operaciones.
- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Uniones remachadas, roscadas, pegadas etc.
- Operaciones de roscado, atornillado, engatillado etc.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Respeto por las normas de uso y calidad en el proceso.

BC3. Preparación de la zona de unión.

- Clasificación de las uniones.
- Preparación de bordes.
- Aplicación de anticorrosivos.
- Marcado y montaje de refuerzos.
- Fijación de las piezas que se vayan a soldar.
- Control de holguras y verificación de la recuperación de formas dimensionales y geométricas.

BC4. Preparación de equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.

- Representación simbólica de los tipos de soldadura.
- Puesta a punto de los equipos para los procesos de soldeo.
- Ajuste de parámetros de los equipos en función del material base.



- Gases y materiales de aportación y proyección.
- Cálculo de temperaturas de precalentamiento.
- Punteado de materiales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura.

BC5. Operaciones con equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.

- Materiales de aportación en función del material base.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura eléctrica con electrodo revestido.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura MIG/MAG.
- Procesos y técnicas de soldeo con soldadura oxiacetilénica.
- Características de las soldaduras.
- Defectos en los procesos de soldeo: localización y técnicas de detección.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldar.

BC6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y proyección.
- Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de soldadura y proyección.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Normativa de protección ambiental.
- Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de las tareas.



1.2.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las técnicas de montaje y unión propias de las funciones de montar y mantener equipo electromecánico.

Las técnicas de montaje y unión asociadas a las funciones de mantenimiento electromecánico incluyen aspectos como:

- Interpretación de planos y determinación de procesos.
- Tratamiento de materiales.
- Especificaciones de utillaje y herramientas.
- Secuencia de los procesos de trabajo.
- Aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- Montaje de las instalaciones electromecánicas.
- Mantenimiento de las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), j), k), l) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), e), g) y q).

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

- Ejecución de procesos de unión de superficies metálicas y sintéticas.
- Manejo de equipos y herramientas para la preparación de las uniones.
- Ejecución de operaciones de soldadura y recargues, analizando el proceso que se vaya a realizar y la calidad del producto que se quiera obtener.
- Aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, los aspectos contaminantes y su tratamiento.



1.3. Módulo profesional: Electricidad y automatismos eléctricos.

- Código: MP0951.

- Duración: 240 horas.

1.3.1. Unidad formativa 1: Electrotecnia y medidas eléctricas.

- Código: MP0951_13.

- Duración: 40 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente continua, comparándolos con los cálculos efectuados.

- CE1.1. Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.

- CE1.2. Se han identificado las principales magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, resistencia y potencia) y se han utilizado correctamente sus unidades.

- CE1.3. Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y se ha comprobado de modo práctico sus resultados.

- CE1.4. Se han realizado cálculos de potencia y energía.

- CE1.5. Se han comprobado de manera práctica los resultados a partir de los cálculos.

- CE1.6. Se han realizado y se han interpretado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.

- CE1.7. Se han realizado cálculos de agrupaciones serie, paralelo y mixtas de resistencias.

- CE1.8. Se han reconocido las propiedades y las funciones de los condensadores.

- CE1.9. Se han realizado cálculos de agrupaciones de condensadores.



– CE1.10. Se han identificado las características y las formas de conexionado de aparatos de medida de tensión, intensidad, resistencia y potencia.

– CE1.11. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia, con arreglo a las normas de seguridad de los equipos y de las personas.

• RA2. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, comparándolos con los cálculos efectuados, y describe los aspectos diferenciales con la corriente continua.

– CE2.1. Se han identificado las características de una señal sinusoidal.

– CE2.2. Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna.

– CE2.3. Se han verificado las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos serie RLC.

– CE2.4. Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de corriente alterna.

– CE2.5. Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.

– CE2.6. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia.

– CE2.7. Se ha identificado cómo corregir el factor de potencia de una instalación.

– CE2.8. Se han realizado cálculos de caídas de tensión en líneas monofásicas de corriente alterna.

• RA3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en un sistema trifásico, comparándolos con los cálculos efectuados.

– CE3.1. Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres o cuatro hilos.

– CE3.2. Se han identificado las formas de conexionado de los receptores trifásicos.

– CE3.3. Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.

– CE3.4. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga.



– CE3.5. Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

– CE3.6. Se han realizado cálculos de caídas de tensión en líneas trifásicas de corriente alterna.

1.3.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Realización de medidas básicas en circuitos eléctricos de corriente continua.

- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica: características.
- Ley de Ohm en corriente continua.
- Asociación de resistencias serie-paralelo. Montajes mixtos: cálculos.
- Potencia y energía: cálculos.
- Medidas de tensión, intensidad, resistencia y potencia en corriente continua.
- Aparatos y técnicas de medida.
- Condensadores.
- Simbología aplicada a los circuitos de corriente continua.
- Normas de seguridad eléctrica aplicadas al manejo de los equipos de medida.

BC2. Realización de medidas en circuitos de corriente alterna monofásica.

- Corriente alterna monofásica.
- Valores característicos de la corriente alterna.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencias, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica.



- Circuitos RLC serie en corriente alterna monofásica. Relación de fase entre tensiones y corrientes.

- Potencia activa, reactiva y aparente, y factor de potencia en corriente alterna monofásica.

- Cálculo del factor de potencia.

- Medidas de tensión, intensidad, potencia, frecuencia y factor de potencia en circuitos de corriente alterna monofásicos.

- Aparatos y técnicas de medida.

- Corrección del factor de potencia.

- Caída de tensión en líneas monofásicas de corriente alterna. Definición y realización de cálculos.

BC3. Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos.

- Circuito eléctrico trifásico.

- Conexión de generadores y de receptores trifásicos.

- Receptores equilibrados y desequilibrados.

- Potencia activa, reactiva, aparente y factor de potencia en sistemas trifásicos.

- Medidas de tensiones, intensidades, potencias, frecuencia, factor de potencia y energías en sistemas trifásicos.

- Aparatos y técnicas de medida.

- Corrección del factor de potencia.

- Caída de tensión en líneas trifásicas de corriente alterna. Realización de cálculos.

1.3.2. Unidad formativa 2: Protecciones eléctricas.

- Código: MP0951_23.

- Duración: 30 horas.



1.3.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Identifica los dispositivos de protección que haya que emplear, en relación con los riesgos y los efectos de la electricidad.

- CE1.1. Se ha manejado el reglamento electrotécnico de baja tensión, y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.

- CE1.2. Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.

- CE1.3. Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.

- CE1.4. Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.

- CE1.5. Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.

- CE1.6. Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas.

- CE1.7. Se han interpretado las reglas para la realización de trabajos sin tensión.

- CE1.8. Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.

- CE1.9. Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobrecargas y sobretensiones.

- CE1.10. Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

- CE1.11. Se han respetado los criterios de calidad.

1.3.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de elementos de protección.

- Seguridad en instalaciones electrotécnicas.

- Normativa sobre seguridad eléctrica.



- Efectos de la electricidad en las personas y en las instalaciones.
- Reglas para la realización de trabajos sin tensión.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta el calentamiento.
- Cálculo de la sección de los conductores de una instalación, teniendo en cuenta la caída de tensión.
- Riesgo eléctrico: accidentes.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas contra sobreintensidades y sobretensiones.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas contra contactos directos e indirectos.

1.3.3. Unidad formativa 3: Mecanizado y montaje de cuadros eléctricos basados en tecnología cableada.

- Código: MP0951_33.
- Duración: 170 horas.

1.3.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplicando técnicas de medición y marcado, y utilizando máquinas y herramientas.
 - CE1.1. Se ha identificado la simbología y las especificaciones técnicas en los planos.
 - CE1.2. Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
 - CE1.3. Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
 - CE1.4. Se ha realizado un plan de mecanizado y montaje.
 - CE1.5. Se han relacionado herramientas, medios técnicos y de seguridad según el requisito de cada intervención.



- CE1.6. Se han seleccionado los equipos, las herramientas, y los medios técnicos y de seguridad.
- CE1.7. Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- CE1.8. Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- CE1.9. Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- CE1.10. Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- CE1.11. Se han resuelto las contingencias surgidas.
- CE1.12. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- RA2. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica, y verifica su funcionamiento.
- CE2.1. Se ha obtenido información de croquis y esquemas de mando y maniobra de cuadros y sistemas eléctricos.
- CE2.2. Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico para representar esquemas de mando y maniobra.
- CE2.3. Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- CE2.4. Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- CE2.5. Se ha identificado la estructura de un sistema automático industrial.
- CE2.6. Se han definido los niveles de automatización industrial.
- CE2.7. Se han identificado las tecnologías de automatización (cableada y programable) a nivel industrial.
- CE2.8. Se han montado circuitos de mando y potencia para motores.
- CE2.9. Se han realizado maniobras de arranque, variación de velocidad y frenado con motores.



- CE2.10. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- CE2.11. Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- CE2.12. Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- CE2.13. Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

1.3.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Operaciones de mecanizado en cuadros eléctricos.

- Organización del proceso de mecanización de cuadros eléctricos.
- Mecanización de cuadros e instalaciones.
- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Operaciones de mecanización de cuadros eléctricos. Herramientas y técnicas de utilización.
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones. Interpretación de esquemas, distribución y fijación de elementos.
- Normativa y reglamentación.
- Temporalización.

BC2. Operaciones de montaje de cuadros eléctricos y sistemas asociados.

- Interpretación de la documentación técnica.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.



- Interpretación y características de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Uso de programas CAD electrotécnicos para la representación de esquemas de mando y maniobra.
- Estructura de un sistema automático industrial.
- Niveles de automatización industrial.
- Tipos de tecnologías empleadas en automatización industrial.
- Automatización basada en tecnología cableada.
- Equipo de cuadros para automatización cableada: contactores, pulsatería, sensores, actuadores etc.
- Control de potencia: arranque, variación de velocidad y frenado de motores.
- Montaje de protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
- Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de mando.
- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
- Verificaciones eléctricas. Técnicas y equipos empleados según REBT.
- Diagnóstico, localización y reparación de averías. Equipos y técnicas empleadas.

1.3.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para mecanizar y montar cuadros eléctricos enfocados en el ámbito industrial, interpretando y elaborando pequeños circuitos de automatismo eléctrico.

El desarrollo de este tipo de montajes incluye aspectos como:

- Estudio de conceptos básicos de la electricidad.



- Cálculo de magnitudes eléctricas básicas esenciales.
- Medida de magnitudes eléctricas básicas.
- Instalación de componentes de protección para una instalación eléctrica industrial.
- Mecanización de cuadros eléctricos para el control de procesos industriales.
- Conexión y montaje de instalación eléctrica del cuadro para el control de procesos industriales.
- Verificación de la puesta en servicio de la instalación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje mecánico e instalación eléctrica de cuadros de control de procesos industriales.
- Corrección de la documentación (planos y esquemas) en formato digital generada a partir del montaje efectuado.
- Creación de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- Mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- Verificación del funcionamiento de cuadros eléctricos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), g), h), l), m), n), ñ), o), p), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n) y ñ).

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

- Identificación y configuración de los dispositivos y de los equipos integrantes de un cuadro eléctrico.
- Elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- Diseño y elaboración de pequeños esquemas de automatismo eléctrico.



– Conexión de equipos de medida para la determinación de posibles disfunciones en la instalación.

– Localización y recuperación de averías.

– Verificación del funcionamiento.

1.4. Módulo profesional: Automatismos neumáticos e hidráulicos.

• Código: MP0952.

• Duración: 240 horas.

1.4.1. Unidad formativa 1: Automatización neumática e hidráulica.

• Código: MP0952_12.

• Duración: 180 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Identifica los elementos que componen los circuitos neumáticos y electroneumáticos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.

– CE1.1. Se ha identificado la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática.

– CE1.2. Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos neumáticos y los electroneumáticos.

– CE1.3. Se han reconocido por su función y tipología los elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos y electroneumáticos.

– CE1.4. Se han identificado las áreas de aplicación de los automatismos neumáticos y electroneumáticos.

– CE1.5. Se ha reconocido la secuencia de funcionamiento de un automatismo neumático-electroneumático.

– CE1.6. Se ha obtenido información de los esquemas neumáticos y electroneumáticos.



- CE1.7. Se ha discriminado el equipo o circuito de mando del circuito de fuerza.
- CE1.8. Se han identificado los elementos que componen el equipo o circuito de mando y el circuito de fuerza.
- CE1.9. Se han identificado equipos y materiales neumáticos y electroneumáticos utilizando catálogos comerciales.
- RA2. Identifica los elementos que componen los circuitos hidráulicos y electrohidráulicos, atendiendo a sus características físicas y funcionales.
- CE2.1. Se han identificado los fluidos hidráulicos utilizados en sistemas hidráulicos.
- CE2.2. Se ha identificado la estructura y los componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica.
- CE2.3. Se han identificado las características diferenciadoras entre los automatismos hidráulicos y los electrohidráulicos.
- CE2.4. Se han reconocido por su función y su tipología los elementos utilizados en la realización de automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
- CE2.5. Se han identificado las áreas de aplicación de los automatismos hidráulicos y electrohidráulicos.
- CE2.6. Se ha reconocido correctamente la secuencia de funcionamiento de un automatismo hidráulico o electrohidráulico real o simulado.
- CE2.7. Se ha obtenido información de los esquemas hidráulicos y electrohidráulicos.
- CE2.8. Se ha discriminado el equipo o circuito de mando del circuito de fuerza.
- CE2.9. Se han identificado los elementos que componen el equipo o circuito de mando y el circuito de fuerza.
- CE2.10. Se han identificado equipos y los materiales hidráulicos y electrohidráulicos utilizando catálogos comerciales.



- RA3. Monta automatismos neumático-electroneumáticos e hidráulico-electrohidráulicos, interpretando la documentación técnica y aplicando técnicas de conexionado, y realiza pruebas y ajustes funcionales.

- CE3.1. Se han realizado croquis para optimizar la disposición de los elementos.

- CE3.2. Se han distribuido los elementos en el panel de simulación de acuerdo con su situación en la máquina.

- CE3.3. Se ha efectuado el interconexionado físico de los elementos.

- CE3.4. Se ha asegurado una buena sujeción mecánica y/o una correcta conexión eléctrica.

- CE3.5. Se han identificado las variables físicas que haya que regular para realizar el control del automatismo.

- CE3.6. Se han seleccionado las herramientas y los útiles adecuados para realizar ajustes y reglajes.

- CE3.7. Se han regulado las variables físicas que caracterizan el funcionamiento del automatismo neumático y/o hidráulico.

- CE3.8. Se han ajustado los movimientos y las carreras a los parámetros establecidos durante la ejecución de las pruebas funcionales en vacío y en carga.

- CE3.9. Se han realizado ajustes y/o modificaciones para una adecuada funcionalidad del automatismo neumático y/o hidráulico.

- CE3.10. Se han recogido los resultados en el documento correspondiente.

- CE3.11. Se han identificado los riesgos laborales en el montaje de automatismos neumáticos o electroneumáticos, e hidráulicos o electrohidráulicos.

- RA4. Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida y análisis.

- CE4.1. Se han identificado las tolerancias de fabricación aplicables.



– CE4.2. Se han comparado con las originales las medidas actuales de un componente neumático o hidráulico desgastado.

– CE4.3. Se ha cuantificado la magnitud de los desgastes y de las erosiones.

– CE4.4. Se han identificado desgastes normales y anormales de piezas usadas.

– CE4.5. Se han comparado los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

– CE4.6. Se han relacionado los desgastes de una pieza con sus posibles causas.

– CE4.7. Se han aportado soluciones para evitar o reducir desgastes.

1.4.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de equipos y materiales neumáticos y electroneumáticos.

- Producción, almacenamiento, preparación y distribución del aire comprimido.
- Válvulas: tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Actuadores: tipos, funcionamiento, aplicación y mantenimiento.
- Indicadores: tipos, funcionamiento y aplicación.
- Secuenciadores.
- Elementos de control.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos electroneumáticos: elementos de control (relés y contactores), de protección y de medida.
- Simbología neumática y electroneumática.
- Procesos neumáticos o electroneumáticos secuenciales. Características y métodos de resolución y de representación (diagramas espacio-fase, espacio-tiempo, GRAFCET etc.).



- Métodos secuenciales en la realización de esquemas: paso a paso y cascada.
- Interpretación de esquemas neumáticos-electroneumáticos.
- Identificación y selección de equipos y materiales neumáticos y electroneumáticos utilizando catálogos comerciales.

BC2. Identificación de equipos y materiales hidráulicos y electrohidráulicos.

- Fluidos hidráulicos.
- Depósitos, filtros y refrigeradores.
- Cilindros hidráulicos: características, aplicación y tipos.
- Bombas: características, aplicación y tipos.
- Motores: características, aplicación y tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas y servoválvulas: tipos, funcionamiento, mantenimiento y aplicaciones.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores y reguladores.
- Análisis de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando y regulación hidráulica.
- Análisis de circuitos electrohidráulicos: elementos de control (relés y contactores), de protección y de medida.
- Simbología hidráulica y electrohidráulica.
- Interpretación de esquemas hidráulicos y electrohidráulicos.
- Identificación y selección de equipos y materiales hidráulicos y electrohidráulicos utilizando catálogos comerciales.



BC3. Montaje de circuitos neumáticos y electroneumáticos o hidráulicos, y electrohidráulicos.

- Elaboración gráfica y croquis de posicionamiento de circuitos.
- Técnica operativa del conexionado.
- Normas de práctica profesional comúnmente aceptadas en el sector.
- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos de medición de las variables que haya que regular y controlar: tensiones, potencias, caudales, presiones, temperaturas etc.

- Elaboración de documentación con los resultados finales.
- Prevención de riesgos laborales

BC4. Diagnóstico de elementos neumáticos e hidráulicos.

- Averías: naturaleza; causas y clasificación en los elementos neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de averías: procedimientos y medios.
- Diagnóstico de estado de elementos y piezas.
- Histórico de averías.

1.4.2. Unidad formativa 2: Automatización cableada y programada.

- Código: MP0952_22.
- Duración: 60 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Realiza programas sencillos para autómatas programables, identificando las variables que haya que controlar y dando respuesta a las especificaciones de funcionamiento.

– CE1.1. Se han identificado las variables que haya que controlar.



- CE1.2. Se ha elaborado el diagrama de secuencia del control automático de una máquina o un proceso secuencial.
- CE1.3. Se ha determinado el número de entradas, salidas y elementos de programa que se vayan a utilizar.
- CE1.4. Se han realizado diagramas de secuencia (diagramas de flujo, GRAFCET etc.).
- CE1.5. Se ha elaborado el programa de control que cumpla las especificaciones de funcionamiento prescritas.
- CE1.6. Se ha documentado el programa desarrollado con los comentarios correspondientes.
- RA2. Identifica los elementos de los circuitos de automatismos de tecnología neumática o electroneumática, e hidráulica o electrohidráulica, cableada y programados, interpretando documentación técnica y describiendo sus características.
- CE2.1. Se ha identificado la simbología y los elementos representados en los planos de circuitos de automatismos.
- CE2.2. Se han distinguido las vistas, los cortes y los detalles, entre otros, de los elementos de los circuitos expresados en los planos y/o en las especificaciones de fábrica.
- CE2.3. Se ha relacionado el funcionamiento de cada subsistema con el conjunto.
- CE2.4. Se han interpretado las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos necesarios en caso de montaje real.
- CE2.5. Se han relacionado los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema de una máquina.
- CE2.6. Se han identificado las partes internas y externas de cada elemento (mediante el empleo de vistas, cortes, detalles etc.), que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas de fábrica.
- RA3. Configura físicamente sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático, elaborando croquis y esquemas para su construcción.
- CE3.1. Se han propuesto soluciones cableadas y/o programadas que cumplan las especificaciones de los automatismos.



- CE3.2. Se han seleccionado, a partir de catálogos técnico-comerciales, los equipos y los materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- CE3.3. Se han realizado los cálculos mínimos necesarios para la configuración del automatismo neumático o hidráulico de una pequeña máquina o un proceso secuencial.
- CE3.4. Se ha documentado el proceso que se vaya a seguir en el montaje y en las pruebas del sistema neumático o hidráulico de una pequeña máquina o un proceso secuencial.
- CE3.5. Se ha efectuado la interconexión física de los elementos neumáticos o hidráulicos.
- CE3.6. Se ha efectuado el cableado y la conexión del autómeta (entradas, salidas y alimentación).
- CE3.7. Se han verificado las sujeciones mecánicas y las conexiones eléctricas.
- CE3.8. Se ha conseguido la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- CE3.9. Se han realizado pruebas funcionales.
- CE3.10. Se han identificado riesgos laborales en el montaje de automatismos cableados y/o programados.

1.4.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Programación de autómetas para el control de circuitos neumáticos e hidráulicos.

- Representación de automatismos cableados.
- Programación de esquemas cableados.
- Evolución de los sistemas cableados hacia los sistemas programados.
- Estructura y características de los autómetas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.



- Diagramas de secuencia (diagramas de flujo, GRAFCET etc.).
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Resolución de automatismos sencillos mediante la utilización de autómatas programables.

- Elaboración de la documentación del programa.

BC2. Identificación de elementos y características en planos y esquemas.

- Simbología gráfica normalizada de los sistemas neumáticos o hidráulicos cableados y/o programados.

- Vistas, cortes y secciones para la determinación de elementos del sistema.

- Planos de conjunto de los sistemas neumáticos o hidráulicos de máquinas. Lista de despiece.

- Reglamentación y normativa electrotécnica aplicada.

- Simbología y representación de esquemas eléctricos.

BC3. Configuración física de automatismos sencillos.

- Replanteo: distribución de elementos.

- Selección, a partir de catálogos técnicos comerciales, de equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.

- Operaciones de montaje, conexionado y pruebas funcionales: medios y procedimientos.

- Regulación y puesta en marcha del sistema.

- Normativa de seguridad.

1.4.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica a los sistemas neumáticos e



hidráulicos de la maquinaria, equipo industrial y líneas de producción automatizadas de diversos sectores productivos.

La configuración, el montaje y el mantenimiento incluyen aspectos como:

- Identificación y selección de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- Representación de esquemas.
- Montaje, ajuste y regulación de los componentes neumáticos e hidráulicos.
- Detección, diagnóstico y corrección de disfunciones de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico del estado de los elementos de los sistemas neumático e hidráulico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalación o montaje de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- Mantenimiento y mejora de los sistemas neumáticos e hidráulicos de las máquinas, los equipos y las líneas automatizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), m), n), o) y r) del ciclo formativo y las competencias a), d), e), h), i), j), m) y p).

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

- Análisis de los sistemas neumáticos e hidráulicos reales, con descripción de su funcionamiento, los componentes, la estructura y la tipología.
- Realización de esquemas de los sistemas neumáticos e hidráulicos para el montaje simulado.
- Definición de sencillas secuencias o modos de funcionamiento, y programación del mando de éstos.



– Montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos simulados sobre panel de prácticas con gobierno cableado y/o programado.

– Detección, diagnóstico y corrección de averías de los sistemas neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos reales.

1.5. Módulo profesional: Montaje y mantenimiento mecánico.

- Código: MP0953.

- Duración: 210 horas.

1.5.1. Unidad formativa 1: Montaje mecánico.

- Código: MP0953_12.

- Duración: 162 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Determina los bloques funcionales de máquinas y equipos, interpretando planos de elementos y conjuntos de máquinas y equipos, diagramas de principio y esquemas de circuitos.

- CE1.1. Se han asociado las representaciones y los símbolos normalizados empleados en la documentación técnica analizada con los elementos físicos que representan.

- CE1.2. Se han identificado las clases o categorías de los elementos presentes.

- CE1.3. Se han definido las características geométricas relevantes de los elementos de cada bloque.

- CE1.4. Se ha determinado la disposición espacial y la interrelación de los elementos asociados a un bloque.

- CE1.5. Se ha definido correctamente la función de cada elemento reflejado en la documentación dentro del bloque funcional al que pertenezca.



– CE1.6. Se han relacionado los posibles modos de funcionamiento de la instalación con el comportamiento de cada uno de los bloques funcionales que la constituyen.

• RA2. Realiza operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas, interpretando la documentación técnica de fábrica suministrada de los equipos.

– CE2.1. Se ha definido la secuencia de montaje a partir de la documentación técnica pertinente al supuesto en cuestión (planos, procedimientos y especificaciones).

– CE2.2. Se han seleccionado y se han organizado los útiles, las herramientas y los equipos necesarios.

– CE2.3. Se han comprobado las características de los elementos que haya que montar.

– CE2.4. Se ha ejecutado el montaje o el desmontaje del elemento con arreglo a los procedimientos prescritos.

– CE2.5. Se ha verificado el resultado final del proceso de acuerdo con el indicado en la documentación técnica.

– CE2.6. Se han empleado los equipos y los instrumentos de medida y verificación adecuados.

– CE2.7. Se han ajustado según especificaciones los acoples, las alineaciones, los movimientos etc.

– CE2.8. Se han efectuado los trabajos de limpieza y engrase de los elementos mecánicos previos a la puesta en funcionamiento de la máquina.

– CE2.9. Se ha llevado a cabo la puesta en marcha de la máquina de acuerdo con sus especificaciones de funcionamiento.

– CE2.10. Se han respetado las normas de seguridad, higiene y medioambientales aplicables.

– CE2.11. Se ha cubierto la documentación relativa al trabajo realizado.



- RA3. Realiza operaciones simples de reparación o modificación del estado funcional de la máquina, respetando las instrucciones contenidas en los planos de referencia.
 - CE3.1. Se ha definido la secuencia de operaciones para ejecutar a partir de las características del trabajo formulado.
 - CE3.2. Se han seleccionado los equipos, las herramientas, los útiles y los instrumentos de medida adecuados.
 - CE3.3. Se han trazado correctamente las piezas que se vayan a mecanizar y se han graneteado.
 - CE3.4. Se han ajustado adecuadamente los parámetros de operación de las máquinas-herramienta y de los equipos de soldadura.
 - CE3.5. Se han realizado los procesos de mecanizado previstos de acuerdo con las especificaciones.
 - CE3.6. Se han preparado las piezas que haya que unir, de modo que faciliten la ejecución de la soldadura.
 - CE3.7. Se han efectuado las uniones soldadas previstas.
 - CE3.8. Se ha verificado la ausencia de defectos que puedan comprometer el posterior funcionamiento de las piezas fabricadas.
 - CE3.9. Se ha realizado la puesta en marcha de la maquinaria de acuerdo con las especificaciones.
 - CE3.10. Se han respetado las normas de seguridad e higiene y ambientales.
 - CE3.11. Se ha actualizado la documentación relativa a la máquina, de modo que refleje los cambios efectuados.
- RA4. Ejecuta la instalación y el acople de maquinaria y equipo electromecánico, efectuando pruebas de funcionamiento y verificando su operación posterior.
 - CE4.1. Se han determinado las fases del proceso de instalación a partir de la documentación técnica del proyecto de instalación o de fabricante.



- CE4.2. Se ha realizado el replanteo de la instalación de la maquinaria o del equipo.
- CE4.3. Se ha efectuado el movimiento de la maquinaria y de los equipos, empleando los medios y los procedimientos adecuados.
- CE4.4. Se ha realizado la alineación, la nivelación y la fijación de la maquinaria.
- CE4.5. Se ha efectuado el acople entre máquinas.
- CE4.6. Se han optimizado los métodos y los tiempos empleados en el proceso.
- CE4.7. Se han efectuado las pruebas de funcionamiento.
- CE4.8. Se han respetado las normas ambientales, y de seguridad e higiene.
- CE4.9. Se ha actualizado la documentación relativa a la maquinaria.

1.5.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Determinación de bloques funcionales de máquinas y equipos.

- Interpretación de planos de máquinas y equipos.
- Cadenas cinemáticas: definición. Eslabones.
- Transmisión de movimientos: tipos y aplicaciones.
- Acopladores de ejes de transmisión.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos, carros etc.: tipos y aplicaciones.
- Análisis funcional de mecanismos.
- Reductores.
- Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
- Embragues.



- Trenes de engranajes.
- Poleas.
- Cajas de cambio de velocidad.
- Transmisiones.

BC2. Realización de operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

- Documentación técnica.
- Secuencia de montaje y desmontaje.
- Herramientas y útiles para utilizar.
- Montaje y desmontaje de elementos y conjuntos.
- Equipos de medición y verificación.
- Limpieza y engrasado de elementos mecánicos.
- Mecanismos:
 - Reductores.
 - Transformadores de movimiento lineal a circular y viceversa.
 - Trenes de engranajes.
- Cadenas cinemáticas:
 - Relaciones de transmisión, par y potencia.
 - Momentos de rotación nominal de un motor.
 - Potencia desarrollada.
 - Potencia absorbida por el motor.



- Par de giro.
- Par motor.
- Procedimientos de cálculo.
- Transmisión de movimientos:
 - Técnicas de montaje de los elementos de las transmisiones: correas, poleas, cadenas, ejes estriados, engranajes, ejes de transmisión, acoples etc.
 - Regulación de los elementos de transmisión.
- Rodamientos:
 - Tipos, características y aplicaciones.
 - Selección de rodamientos en función de las especificaciones técnicas del equipo o máquina.
 - Montaje y desmontaje de rodamientos.
 - Verificación de su funcionalidad.
- Superficies de deslizamiento: guías, columnas, casquillos, carros etc.
 - Procedimientos de montaje, ajuste y regulación.
 - Montaje de guías, columnas y carros de desplazamiento.
 - Ajuste y reglaje de guías, carros y columnas.
 - Verificación del deslizamiento y posicionamiento.
 - Lubricación.
- Juntas y bridas:
 - Tipos y aplicaciones.



- Procedimientos de preparación y montaje.
- Verificación de funcionalidad.
- Montaje de elementos con juntas y bridas.
- Realización de las pruebas de verificación de uniones con juntas.
- Puesta en marcha de las máquinas.
- Normas de seguridad e higiene y ambientales.
- Elaboración de documentación.

BC3. Realización de operaciones de reparación y modificación del estado funcional de la maquinaria.

- Secuencia de las operaciones que haya que realizar.
- Equipos, herramientas y útiles.
- Instrumentos de medición.
- Graneteado de piezas.
- Parámetros para el mecanizado.
- Parámetros de equipos de soldeo.
- Procesos de mecanizado.
- Preparación de piezas que se vayan a unir.
- Uniones atornilladas.
- Uniones remachadas: tipos, materiales, características y aplicaciones.
- Soldadura.



- Normas de seguridad e higiene y ambientales.

- Actualización de documentación.

BC4. Ejecución de la instalación de maquinaria.

- Fases del proceso.

- Replanteo.

- Movimiento de maquinas y equipos.

- Acople de máquinas.

- Optimización de métodos y tiempos.

- Cimentaciones y anclajes de máquinas.

- Montaje de máquinas y equipos.

- Ajuste y reglaje de máquinas.

- Puesta en marcha de máquinas y equipos.

- Actualización de la documentación.

- Normas de seguridad e higiene y ambientales.

1.5.2. Unidad formativa 2: Mantenimiento mecánico.

- Código: MP0953_22.

- Duración: 48 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Diagnostica las averías o los defectos de funcionamiento de los sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando sus síntomas y en relación con las disfunciones.

- CE1.1. Se ha determinado el funcionamiento de cada bloque funcional de la máquina, empleando su documentación técnica.



- CE1.2. Se han relacionado los síntomas de la avería o defectos de funcionamiento de la máquina con los bloques funcionales y los elementos que la componen.
- CE1.3. Se han formulado hipótesis coherentes de las causas de la avería.
- CE1.4. Se ha definido un procedimiento sistemático y razonado de búsqueda de la causa de la avería o disfunción, de acuerdo con el histórico de fallos de la máquina.
- CE1.5. Se han determinado las herramientas, los útiles y los instrumentos de medida y verificación necesarios para la ejecución de cada etapa del procedimiento de búsqueda.
- CE1.6. Se han ejecutado con eficacia los pasos prescritos en el procedimiento previsto.
- CE1.7. Se han ejecutado operaciones de desmontaje, medida, verificación técnica etc.
- CE1.8. Se han identificado las causas de la avería o de la disfunción.
- CE1.9. Se han localizado los elementos responsables de la avería o de la disfunción.
- CE1.10. Se ha cubierto adecuadamente la documentación.
- RA2. Diagnostica el estado de elementos y piezas de máquinas, utilizando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.
 - CE2.1. Se ha determinado el modo de funcionamiento del elemento a partir de la documentación técnica de la máquina.
 - CE2.2. Se han seleccionado las herramientas, los útiles y los instrumentos de medida necesarios para su inspección.
 - CE2.3. Se ha realizado adecuadamente la medición y la verificación de los elementos, tomando como referencia las características reflejadas en la documentación técnica de la máquina.
 - CE2.4. Se han relacionado cabalmente los defectos observados en los objetos de estudio, los desgastes y las roturas, con el proceso que los originara.
 - CE2.5. Se han propuesto mejoras en el diseño del elemento o de la máquina que mejoren su fiabilidad.



– CE2.6. Se han respetado las normas ambientales y de seguridad e higiene aplicables en el supuesto práctico.

– CE2.7. Se ha cubierto la documentación relativa al trabajo realizado.

– CE2.8. Se han elaborado croquis de elementos mecánicos que haya que sustituir.

• RA3. Aplica técnicas de mantenimiento que impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que haya que seguir.

– CE3.1. Se han definido las características del elemento que haya que sustituir a partir de la interpretación de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina.

– CE3.2. Se ha determinado la secuencia de acciones que se vayan a realizar y los procedimientos de montaje o desmontaje.

– CE3.3. Se han seleccionado las herramientas, los medios y los instrumentos de medida necesarios.

– CE3.4. Se han ejecutado adecuadamente los procesos de desmontaje, verificación, en su caso, sustitución y montaje de los elementos objeto del trabajo.

– CE3.5. Se han realizado los trabajos de limpieza y engrasado, y los ajustes previos necesarios para la puesta en funcionamiento de la máquina.

– CE3.6. Se ha efectuado la puesta en marcha de la máquina, garantizando el restablecimiento de sus condiciones funcionales.

– CE3.7. Se han respetado las normas de seguridad e higiene y ambientales.

– CE3.8. Se ha cubierto adecuadamente la documentación relativa al trabajo realizado (partes de trabajo, check-list etc.).

• RA4. Lleva a cabo operaciones de mantenimiento que no impliquen sustitución de elementos mecánicos y electromecánicos de maquinaria, y de líneas de producción automatizadas, seleccionando y aplicando los procedimientos que se vayan a seguir.

– CE4.1. Se han definido las actividades, los elementos y los sistemas objeto de operación a partir de la documentación técnica de mantenimiento de la máquina (manual de instrucciones, planos constructivos, esquemas y programas de mantenimiento etc.).



– CE4.2. Se han seleccionado las herramientas, los medios y los instrumentos de medida necesarios.

– CE4.3. Se han ejecutado de acuerdo con los procedimientos previstos las operaciones de mantenimiento indicadas (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de elementos, corrección de holguras, tensado de correas, inspecciones visuales etc.).

– CE4.4. Se han ajustado correctamente los instrumentos de medida, control y regulación.

– CE4.5. Se han efectuado las medidas de parámetros clave para proceder a la valoración del estado de máquinas y equipos (ruidos, vibraciones, temperaturas etc.).

– CE4.6. Se han respetado las normas ambientales y de seguridad e higiene.

– CE4.7. Se ha cubierto la documentación relativa al trabajo realizado.

1.5.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Diagnóstico de averías.

- Manejo de la documentación técnica.
- Síntomas y averías.
- Equipos y aparatos de medida.
- Ejecución según el procedimiento.
- Operaciones de desmontaje, medida y verificación.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- Actualización de la documentación.
- Prevención de riesgos laborales.



BC2. Diagnóstico de estado de elementos.

- Manejo de la documentación técnica.
- Herramientas y útiles de inspección.
- Medición y verificación de magnitudes en los sistemas mecánicos.
- Desgastes y roturas.
- Mejoras en el diseño.
- Normas de seguridad e higiene y ambientales.
- Verificación de funcionalidad de máquinas y equipos.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías de elementos de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- Croquizado.

BC3. Aplicación de técnicas de mantenimiento que implican la sustitución de elementos.

- Manejo de la documentación técnica.
- Secuencia y procedimientos de montaje y desmontaje.
- Herramientas y útiles.
- Limpieza y engrase.
- Ajuste y puesta en marcha de la máquina.
- Normas de seguridad e higiene y ambientales.
- Mantenimiento correctivo: síntomas, causas y reparación de averías.
- Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
- Actualización de la documentación.



BC4. Mantenimiento que no implica sustitución de elementos.

- Manejo de la documentación técnica.
- Herramientas y útiles.
- Instrumentos de medida y verificación.
- Mantenimiento preventivo y predictivo: síntomas, causas y reparación de averías.
- Reparación de averías y disfunciones de máquinas, equipos y sistemas.
- Medición y verificación de parámetros.
- Documentación: fichas, gamas o normas del mantenimiento.
- Normas de seguridad e higiene y ambientales.

1.5.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones derivadas del mantenimiento mecánico de máquinas, equipos e instalaciones industriales.

Estas funciones incluyen aspectos como:

- Identificación física de los equipos y de las instalaciones.
- Identificación de las funciones asociadas a cada elemento constituyente de los bloques funcionales de equipos e instalaciones industriales.
- Interpretación de la documentación técnica relativa a la maquinaria, al equipo o a la instalación industrial de cara a extraer las características más relevantes de sus elementos constituyentes.
- Interpretación de la documentación relativa al mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones.
- Establecimiento de la secuencia de operaciones más adecuada para la tarea que haya que desempeñar.



- Selección de las herramientas y útiles de trabajo necesarios.
- Manejo de instrumentos de medida necesarios para verificar el estado de las máquinas, los equipos y las instalaciones, y para comprobar la validez de los trabajos realizados.
- Selección de recambios de elementos de máquinas en catálogos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Instalación de máquinas y equipos industriales.
- Montaje y desmontaje de elementos de máquinas.
- Diagnóstico de averías en instalaciones industriales.
- Reparación y/o sustitución de elementos dañados en equipos e instalaciones industriales.
- Ejecución de trabajos de mantenimiento preventivo en instalaciones industriales.

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

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

- Interpretación de documentación técnica de maquinaria y equipo industrial (planos de montaje, despieces, esquemas etc.).
- Identificación de los medios de unión de elementos y sus características constructivas y operativas.
- Identificación de los tipos de elementos de transmisión de movimiento, componentes y características de funcionamiento.
- Identificación de los tipos de cojinetes, rodamientos y guías, componentes y características.
- Identificación de los tipos de mecanismos y sus componentes empleados habitualmente en maquinaria y equipo industrial.



- Identificación de los tipos de elementos de estanquidad y sus características.
 - Cálculo de las magnitudes físicas y relaciones geométricas más relevantes de elementos de máquinas y mecanismos.
 - Selección de los instrumentos de medida y verificación más adecuados a las variables objeto de control.
 - Selección de útiles y herramientas de trabajo más adecuados para los trabajos que haya que realizar.
 - Ejecución de trabajos de instalación de maquinaria y equipo industrial.
 - Asociación de síntomas de mal funcionamiento de maquinaria, equipos e instalaciones con los posibles elementos causantes.
 - Selección en catálogos técnicos de elementos de sustitución de máquinas y equipos de acuerdo con unas especificaciones dadas.
 - Ejecución de trabajos de montaje y desmontaje de cualquier tipo de elemento mecánico presente en maquinaria, equipo e instalaciones industriales.
 - Realización de la puesta en marcha de la máquina, el equipo o la instalación una vez instalados o reparados.
 - Interpretación de documentación asociada al mantenimiento.
 - Ejecución de tareas asociadas al mantenimiento preventivo.
 - Diseño, a su nivel, de pequeñas modificaciones de índole mecánica de la maquinaria y equipo industrial.
- 1.6. Módulo profesional: Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
- Código: MP0954.
 - Duración: 192 horas.



1.6.1. Unidad formativa 1: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas.

- Código: MP0954_12.

- Duración: 90 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas, identificando su aplicación y determinando sus características.

- CE1.1. Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.

- CE1.2. Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

- CE1.3. Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.

- CE1.4. Se han definido magnitudes eléctricas y mecánicas.

- CE1.5. Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.

- CE1.6. Se han identificado sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.

- CE1.7. Se han determinado parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.

- RA2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y realizando la conexión, y verifica su funcionamiento.

- CE2.1. Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.

- CE2.2. Se han utilizado medios y equipos para la localización de averías.

- CE2.3. Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.

- CE2.4. Se han sustituido componentes mecánicos como escobillas, cojinetes etc.

- CE2.5. Se ha reparado la avería.

- CE2.6. Se han respetado los criterios de calidad.



- RA3. Identifica las características de los transformadores, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento mediante cálculos.

- CE3.1. Se han realizado los cálculos para posteriormente comprobar con mediciones el correcto funcionamiento.

- CE3.2. Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos y trifásicos, y en autotransformadores.

- CE3.3. Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.

- CE3.4. Se ha localizado la avería realizando medidas eléctricas.

- CE3.5. Se ha reparado la avería.

- CE3.6. Se han respetado los criterios de calidad.

- RA4. Ajusta sistemas de arranque, control de velocidad y frenado de motores de corriente alterna y de corriente continua, configurando los equipos de regulación y control de motores eléctricos.

- CE4.1. Se han identificado los sistemas utilizados para el arranque y control de máquinas eléctricas.

- CE4.2. Se ha realizado el control del arranque de motores mediante sistemas convencionales y mediante arrancadores electrónicos.

- CE4.3. Se ha realizado el control de velocidad de motores mediante sistemas convencionales y mediante convertidores de frecuencia.

- CE4.4. Se ha realizado el control del frenado de motores mediante sistemas convencionales y mediante sistemas electrónicos.

- CE4.5. Se han respetado las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.

- CE4.6. Se ha conectado correctamente el motor al sistema de arranque y regulación.



– CE4.7. Se han localizado y se han reparado averías en sistemas de arranque de motores eléctricos.

– CE4.8. Se han utilizado correctamente los aparatos de medida para localizar averías.

1.6.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas.

- Clasificación de las máquinas eléctricas.
- Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- Alternador eléctrico: características básicas.
- Transformador eléctrico: características constructivas y funcionales.
- Motores eléctricos de corriente continua: características básicas.
- Motores eléctricos de corriente alterna: características constructivas y funcionales.
- Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- Esquemas de conexión de máquinas.
- Sistemas de puesta en marcha de motores eléctricos.

BC2. Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

- Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Magnitudes eléctricas y mecánicas.



- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

BC3. Identificación de las características de los transformadores.

• Generalidades, tipología y constitución de transformadores: características funcionales, constructivas y de montaje.

- Valores característicos.
- Mantenimiento y reparación de transformadores: averías típicas.
- Herramientas y equipos.
- Diagnóstico y reparación de transformadores.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.
- Criterios de calidad en el mantenimiento de transformadores.

BC4. Ajuste de sistemas de arranque, control de velocidad y frenado de motores de corriente alterna y de corriente continua.

- Sistemas de arranque y control de motores de corriente alterna.
- Regulación y control de generadores de corriente continua rotativos.
- Sistemas de arranque y control de motores de corriente continua.
- Variación de la velocidad de motores eléctricos de corriente continua.
- Variación de la velocidad de motores de corriente alterna.
- Montaje y conexión de sistemas de arranque, regulación de velocidad y frenado de motores de corriente alterna y de corriente continua.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.



1.6.2. Unidad formativa 2: Montaje y mantenimiento de sistemas de control industrial basados en tecnología programada.

- Código: MP0954_22.

- Duración: 102 horas.

1.6.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica, y verifica su funcionamiento.

- CE1.1. Se ha identificado la estructura y el funcionamiento de un autómata programable industrial.

- CE1.2. Se han identificado sus entradas, sus salidas (analógicas y digitales) y su referenciado.

- CE1.3. Se han reconocido los tipos de señales y los sistemas de numeración y de codificación de la información.

- CE1.4. Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.

- CE1.5. Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.

- CE1.6. Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.

- CE1.7. Se han realizado pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.

- CE1.8. Se ha verificado el funcionamiento del sistema.

- CE1.9. Se han localizado y se han solucionado disfunciones en la puesta en marcha de circuitos automáticos básicos con autómatas.

- CE1.10. Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.



• RA2. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, y repara las averías detectadas.

– CE2.1. Se han montado todos los dispositivos en el cuadro de control según las especificaciones.

– CE2.2. Se ha realizado el conexionado completo del cuadro de control de la máquina o del equipo industrial.

– CE2.3. Se ha programado el autómata programable para cumplir las condiciones de funcionamiento.

– CE2.4. Se han conectado todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores, motores etc.).

– CE2.5. Se ha verificado el correcto funcionamiento del cuadro de control.

– CE2.6. Se ha identificado la sección o parte como causa posible de la disfunción en la puesta en marcha.

– CE2.7. Se han detectado y se han subsanado las disfunciones producidas en cualquier de los componentes o en el cableado del cuadro de control.

– CE2.8. Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

• RA3. Diagnóstica averías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen.

– CE3.1. Se han reconocido las averías típicas en los sistemas eléctrico-electrónicos.

– CE3.2. Se han identificado las causas de las averías típicas.

– CE3.3. Se han localizado y se han solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.

– CE3.4. Se ha identificado la sección o parte como causa posible de la avería.

– CE3.5. Se han detectado y se han reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes o en el cableado del cuadro de control.



- CE3.6. Se han manejado manuales y esquemas de sistemas y equipos.
- CE3.7. Se han manejado equipos y aparatos de medida.
- CE3.8. Se han aplicado técnicas de detección de averías.
- CE3.9. Se han cubierto los históricos.
- CE3.10. Se ha valorado económicamente la intervención.

1.6.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable.

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Clasificación de los dispositivos programables.
- Funcionamiento de los dispositivos programables. Ciclo de programa.
- Tipos de señales y códigos empleados en automatización industrial.
- Lenguajes de programación normalizados.
- Programación e interpretación de programas secuenciales.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo.
- Criterios de calidad.

BC2. Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos.

- Montaje y mantenimiento de protecciones contra contactos directos e indirectos, sobretensiones y sobreintensidades.
- Interpretación de esquemas para montaje de sistemas con control programable.



- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos la autómatas programables.

- Conexión de sensores y pulsatería al autómata programable.

- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.

- Diagnóstico y corrección de disfunciones.

- Pruebas funcionales de seguridad.

- Mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo.

- Criterios de calidad.

BC3. Diagnóstico de averías.

- Diagnóstico y localización de averías en sistemas automáticos con control programable y en cuadros eléctricos.

- Técnicas de reparación de averías de elementos de protección, de elementos programables y de elementos de E/S.

- Registros de averías.

- Memoria técnica.

- Valoración económica.

- Reglamentación.

- Manual de uso.

1.6.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar montajes de sistemas de control de máquinas y sistemas automatizados, montando y manteniendo los equipos eléctricos y electrónicos que intervienen.



La función del desarrollo de este tipo de montajes incluye aspectos como:

- Interpretación y representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- Interpretación de información técnica destinada al mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Desmontaje y montaje de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Pruebas y ensayos para verificar el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Montaje de instalaciones para el arranque y maniobras de máquinas rotativas.
- Interpretación de los dispositivos de seguridad para la máquina y para las personas.
- Instalación y programación básica del autómata programable.
- Conexión y configuración de los equipos de regulación de velocidad para los motores eléctricos.
- Diagnóstico y localización de averías mecánicas y eléctricas en los dispositivos que intervienen.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Verificación del funcionamiento y el mantenimiento de cuadros de automatismo eléctrico.
- Diseño de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequeñas instalaciones de control de procesos.
- Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.
- Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Instalación de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.
- Programación básica de autómatas programables.



La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), h), i), m), n), ñ), o), p), q), r), s), t) y x) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n), ñ), o), p) y q).

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

- Interpretación de esquemas eléctricos y documentación técnica.
- Desmontaje y montaje mecánico de máquinas eléctricas.
- Mantenimiento y verificación del funcionamiento de máquinas eléctricas.
- Elaboración de croquis y esquemas de conexión.
- Realización de instalaciones de arranque y maniobras de máquinas eléctricas.
- Montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- Montaje y programación de autómatas programables.

1.7. Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.

- Código: MP0955.

- Duración: 175 horas.

1.7.1. Unidad formativa 1: Integración de sistemas.

- Código: MP0955_12.

- Duración: 125 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Integra PLC en el montaje de una máquina, un equipo o una línea de producción automatizada para su control, conexionándolo, adaptando y/o elaborando sencillos programas, y comprueba y mantiene su funcionamiento.

- CE1.1. Se ha obtenido información de diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo etc.



- CE1.2. Se ha obtenido información de los esquemas de sistemas automáticos.
- CE1.3. Se ha establecido la secuencia de movimientos de sistemas automáticos de manipulación.
- CE1.4. Se han elaborado sencillos programas de control.
- CE1.5. Se ha verificado el funcionamiento de un sistema automático controlado por un programa de PLC.
- CE1.6. Se han regulado y se han verificado las magnitudes de las variables que afectan un sistema automático manipulado y controlado por PLC.
- CE1.7. Se han montado y se han conectado los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control.
- CE1.8. Se ha verificado el funcionamiento correcto en la puesta en marcha de un sencillo sistema de manipulación o producción montado, conectado y programado por el alumnado.
- CE1.9. Se han identificado síntomas de las averías.
- CE1.10. Se ha localizado el elemento (de hardware o de software) responsable de la avería.
- CE1.11. Se ha restituido el funcionamiento del sistema, de la máquina o del equipo.
- RA2. Integra un manipulador y/o un robot en el montaje global de una máquina, un equipo o una línea de producción automatizada controlada por PLC, instalándolo, conectándolo y realizando sencillos programas para su funcionamiento.
 - CE2.1. Se ha obtenido información de planos, esquemas y listas de materiales.
 - CE2.2. Se han identificado los dispositivos y los componentes que configuran los sistemas automáticos manipulados y/o robotizados.
 - CE2.3. Se han relacionado los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos de los sistemas.
 - CE2.4. Se han montado los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador o robot.



– CE2.5. Se han conectado los elementos y las redes de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos y de control del manipulador o robot.

– CE2.6. Se han elaborado programas sencillos de control del manipulador y/o robot.

• RA3. Integra las comunicaciones industriales en el montaje global de una máquina, un equipo o una línea de producción automatizada controlada por PLC, instalando y conectando sus componentes físicos.

– CE3.1. Se ha identificado el cableado del sistema susceptible de ser sustituido por buses de campo.

– CE3.2. Se ha seleccionado el bus o los buses de campo que se vayan a integrar en el montaje.

– CE3.3. Se ha realizado la conexión de un bus industrial que sustituye entradas-salidas de los PLC en un sistema automático de manipulación simulado por periferia descentralizada.

– CE3.4. Se ha realizado el conexionado de un bus industrial para comunicar a nivel de célula los autómatas programables y PC.

– CE3.5. Se han conectado sensores y actuadores de un sistema automático mediante buses.

• RA4. Diagnostica y corrige averías en los sistemas de producción automáticos simulados, identificando la naturaleza de la avería y realizando las intervenciones correctivas para eliminar la disfuncionalidad y restablecer su funcionamiento.

– CE4.1. Se ha identificado la tipología y las características de las averías tipo.

– CE4.2. Se ha definido el procedimiento general que haya que utilizar para el diagnóstico y la localización de averías en los sistemas o en los subsistemas integrantes.

– CE4.3. Se ha definido el procedimiento de intervención del conjunto y por sistema para determinar la causa o las causas de la avería.

– CE4.4. Se han identificado los síntomas de las averías de un sistema automatizado que integren el PLC como elemento esencial de control.



- CE4.5. Se han enunciado hipótesis de las causas de las averías detectadas.
- CE4.6. Se han relacionado las averías con los síntomas que presenten los sistemas implicados.
- CE4.7. Se ha localizado el elemento responsable (de hardware o de software) de la avería.
- CE4.8. Se ha corregido la disfunción y/o se ha modificado el programa en el tiempo adecuado.

1.7.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Integración de autómatas programables.

- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- Estructura funcional de un autómata.
- Constitución, funciones y características.
- Entradas y salidas digitales, analógicas y especiales.
- Lenguajes de programación de autómatas.
- Mantenimiento.
- Documentación asociada a un sistema automatizado.
- Detección de las situaciones de emergencia en un sistema automático.
- El autómata en el control electrofluídico.
- Aplicaciones a los sistemas de producción automatizados.
- Montaje de un sistema automático.

BC2. Integración de manipuladores y robots.

- Tipología y características. Campos de aplicación.
- Cinemática y dinámica de robots.



- Documentación técnica asociada a manipuladores y robots.
- Comunicación del robot con su entorno: características y procedimientos.
- Lenguaje de programación de robots.
- Aplicaciones y replanteo de robots.
- Detección de las situaciones de emergencia en un sistema robotizado.
- Montaje de elementos y redes de los manipuladores y robots.
- Conexión de elementos y redes de los manipuladores y robots.

BC3. Integración de las comunicaciones industriales.

• Comunicaciones industriales: elementos de la comunicación y redes de comunicación; comunicaciones industriales y normalización.

- Control integral de los procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.

• Redes industriales y buses de campo más extendidos en el mercado europeo (AS-i, Profibus, Ethernet Industrial, PROFINet etc.): configuraciones físicas.

- Conexión de buses industriales.
- Conexión de sensores y actuadores.

BC4. Diagnóstico de averías en sistemas mecatrónicos.

- Averías tipo en los sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico y localización de averías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de averías y corrección de disfunciones.
- Equipos y medios empleados.
- Histórico de averías.



1.7.2. Unidad formativa 2: Mantenimiento de líneas automatizadas.

- Código: MP0955_22.
- Duración: 50 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Elabora procedimientos escritos de mantenimiento preventivo y predictivo de maquinaria, determinando las operaciones que haya que realizar y su frecuencia.

– CE1.1. Se han identificado las ventajas del mantenimiento preventivo y/o programado respecto del correctivo.

– CE1.2. Se ha seleccionado la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento.

– CE1.3. Se han identificado en la documentación técnica los componentes que se deban mantener.

– CE1.4. Se han identificado las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo que se deban realizar.

– CE1.5. Se han seleccionado los medios y los materiales para realizar las intervenciones programadas de mantenimiento.

– CE1.6. Se ha determinado la temporalización y los tipos de intervención (de uso, de nivel etc.) que se vayan a definir en el plan de mantenimiento preventivo.

– CE1.7. Se ha elaborado la ficha de mantenimiento preventivo.

– CE1.8. Se han desarrollado las gamas de mantenimiento.

– CE1.9. Se han aplicado las normas de seguridad establecidas en los cuadernos de mantenimiento de los equipos o las máquinas de las líneas de producción automatizadas.

• RA2. Caracteriza los procesos auxiliares de producción o fabricación, identificando y describiendo las técnicas y los medios automáticos para realizarlos.

– CE2.1. Se han identificado las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento etc., que se utilizan en procesos de fabricación o producción tipo.



– CE2.2. Se han identificado los medios utilizados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots, manipuladores etc.).

– CE2.3. Se han diferenciado elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) y captadores de información.

– CE2.4. Se ha elaborado el listado de medios necesarios.

– CE2.5. Se ha elaborado el diagrama de flujo de fabricación de un proceso productivo.

– CE2.6. Se han completado las fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje etc.

1.7.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Elaboración de procedimientos de mantenimiento de maquinaria.

- Mantenimiento: función, objetivos y tipos.
- Organización de la gestión del mantenimiento en la producción.
- Intervenciones en el mantenimiento: tipos, temporalización etc.
- Medios y materiales necesarios en el mantenimiento.
- Documentación de las intervenciones: fichas, gamas o normas.
- Normas de seguridad.

• Calidad del mantenimiento.

BC2. Caracterización de los procesos auxiliares de producción o fabricación.

- Procesos auxiliares automatizados de producción o fabricación.
- Diagramas de flujo en líneas de producción automatizadas.
- Componentes de un sistema de control: reguladores, transductores, actuadores etc.
- Manipuladores y robots: tipos, características y aplicaciones.



- Sistemas de alimentación: tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de manipulación: tipología, características y aplicaciones.
- Sistema de almacenamiento: tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de transporte: tipología, características y aplicaciones.

1.7.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones automatizadas y líneas de producción, y se aplica a la maquinaria, al equipo industrial y a las líneas de producción automatizadas de diversos sectores productivos.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- Análisis de los métodos y procedimientos generales empleados para realizar las labores de mantenimiento electromecánico.
- Análisis de las tecnologías de automatización que se van a poner en práctica.
- Definición y programación de sencillas secuencias o modos de funcionamiento.
- Montaje de todos los sistemas mecánicos, eléctricos o electrónicos, comunicaciones etc.
- Puesta en marcha de las máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.
- Mantenimiento de primero y segundo nivel de máquinas, equipos o líneas de producción automatizadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalación o montaje global de máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- Puesta en marcha de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.
- Mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas.



La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p) y t) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), d), e), f), h), i), j), k), l), n), ñ) y o).

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

– Análisis de instalaciones automatizadas, describiendo su funcionamiento, los componentes, la estructura y la tipología.

– Gobierno del funcionamiento de sencillas instalaciones automatizadas a través de PLC.

– Integración de los manipuladores o robots para la mejora de los procesos productivos automatizados.

– Montaje global de máquina, equipo o línea automatizada, realizando los ajustes de los sistemas físicos para la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.

– Diagnóstico y corrección de disfunciones en máquinas, equipos y líneas automatizadas.

1.8. Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

• Código: MP0956.

• Duración: 107 horas.

1.8.1. Unidad formativa 1: Prevención de riesgos laborales.

• Código: MP0956_12.

• Duración: 45 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Reconoce los derechos y las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias relacionados con la seguridad y la salud laboral.

– CE1.1. Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.



– CE1.2. Se han distinguido los principios de la acción preventiva que garantizan el derecho a la seguridad y a la salud de las personas trabajadoras.

– CE1.3. Se ha apreciado la importancia de la información y de la formación como medio para la eliminación o la reducción de los riesgos laborales.

– CE1.4. Se han comprendido las actuaciones adecuadas ante situaciones de emergencia y riesgo laboral grave e inminente.

– CE1.5. Se han valorado las medidas de protección específicas de personas trabajadoras sensibles a determinados riesgos, así como las de protección de la maternidad y la lactancia, y de menores.

– CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y la protección de la salud en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

– CE1.7. Se ha asumido la necesidad de cumplir las obligaciones de las personas trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.

• RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

– CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico en mantenimiento electromecánico.

– CE2.2. Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de ellos.

– CE2.3. Se han clasificado y se han descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional de técnico en mantenimiento electromecánico.

– CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.

– CE2.5. Se ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en un entorno de trabajo, real o simulado, relacionado con el sector de actividad.



- RA3. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

- CE3.1. Se ha valorado la importancia de los hábitos preventivos en todos los ámbitos y en todas las actividades de la empresa.

- CE3.2. Se han clasificado los modos de organización de la prevención en la empresa en función de los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- CE3.3. Se han determinado los modos de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.

- CE3.4. Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

- CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuencia de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

- CE3.6. Se ha establecido el ámbito de una prevención integrada en las actividades de la empresa, y se han determinado las responsabilidades y las funciones de cada uno.

- CE3.7. Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.

- CE3.8. Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación para una pequeña o mediana empresa del sector de actividad del título.

- RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.

- CE4.1. Se han definido las técnicas y las medidas de prevención y de protección que se deben aplicar para evitar o disminuir los factores de riesgo, o para reducir sus consecuencias en el caso de materializarse.

- CE4.2. Se ha analizado el significado y el alcance de la señalización de seguridad de diversos tipos.

- CE4.3. Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) adecuados a las situaciones de riesgo encontradas.



- CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, en donde existan víctimas de diversa gravedad.
- CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín.

1.8.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

- Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.
- Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.
- Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.
- Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.
- Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

- Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.
- Riesgos específicos en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.
- Evaluación de los riesgos encontrados en situaciones potenciales de trabajo en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.



BC3. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

- Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.
- Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.
- Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.
- Actuación responsable en situaciones de emergencias y primeros auxilios.

1.8.2. Unidad formativa 2: Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.

- Código: MP0956_22.
- Duración: 62 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Participa responsablemente en equipos de trabajo eficientes que contribuyan a la consecución de los objetivos de la organización.

– CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en mantenimiento electromecánico y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.



– CE1.2. Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a las de los equipos ineficaces.

– CE1.3. Se han adoptado responsablemente los papeles asignados para la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.

– CE1.4. Se han empleado adecuadamente las técnicas de comunicación en el equipo de trabajo para recibir y transmitir instrucciones y coordinar las tareas.

– CE1.5. Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos identificados en el seno del equipo de trabajo.

– CE1.6. Se han aceptado de forma responsable las decisiones adoptadas en el seno del equipo de trabajo.

– CE1.7. Se han analizado los objetivos alcanzados por el equipo de trabajo en relación con los objetivos establecidos, y con la participación responsable y activa de sus miembros.

• RA2. Identifica los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, y los reconoce en diferentes situaciones de trabajo.

– CE2.1. Se han identificado el ámbito de aplicación, las fuentes y los principios de aplicación del derecho del trabajo.

– CE2.2. Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones laborales.

– CE2.3. Se han identificado los elementos esenciales de un contrato de trabajo.

– CE2.4. Se han analizado las principales modalidades de contratación y se han identificado las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

– CE2.5. Se han valorado los derechos y las obligaciones que se recogen en la normativa laboral.

– CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico en mantenimiento electromecánico.



– CE2.7. Se han valorado las medidas establecidas por la legislación para la conciliación de la vida laboral y familiar, y para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.

– CE2.8. Se ha analizado el recibo de salarios y se han identificado los principales elementos que lo integran.

– CE2.9. Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, la suspensión y la extinción de la relación laboral.

– CE2.10. Se han identificado los órganos de representación de las personas trabajadoras en la empresa.

– CE2.11. Se han analizado los conflictos colectivos en la empresa y los procedimientos de solución.

– CE2.12. Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

• RA3. Determina la acción protectora del sistema de la seguridad social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.

– CE3.1. Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial del estado social y para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

– CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de seguridad social.

– CE3.3. Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a ella y a la empresa.

– CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de seguridad social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.

– CE3.5. Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos, y se ha realizado el cálculo de la duración y de la cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.



• RA4. Planifica su itinerario profesional seleccionando alternativas de formación y oportunidades de empleo a lo largo de la vida.

– CE4.1. Se han valorado las propias aspiraciones, motivaciones, actitudes y capacidades que permitan la toma de decisiones profesionales.

– CE4.2. Se ha tomado conciencia de la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

– CE4.3. Se han valorado las oportunidades de formación y empleo en otros estados de la Unión Europea.

– CE4.4. Se ha valorado el principio de no discriminación y de igualdad de oportunidades en el acceso al empleo y en las condiciones de trabajo.

– CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico en mantenimiento electromecánico.

– CE4.6. Se han determinado las competencias y las capacidades requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título, y se ha seleccionado la formación precisa para mejorarlas y permitir una adecuada inserción laboral.

– CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico en Mantenimiento Electromecánico.

– CE4.8. Se han empleado adecuadamente las técnicas y los instrumentos de búsqueda de empleo.

– CE4.9. Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

1.8.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

- Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.
- Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.



• Equipos en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico según las funciones que desempeñen.

• Dinámicas de grupo.

• Equipos de trabajo eficaces y eficientes.

• Participación en el equipo de trabajo: desempeño de papeles, comunicación y responsabilidad.

• Conflicto: características, tipos, causas y etapas.

• Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.

BC2. Contrato de trabajo.

• Derecho del trabajo.

• Organismos públicos (administrativos y judiciales) que intervienen en las relaciones laborales.

• Análisis de la relación laboral individual.

• Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

• Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.

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

• Análisis de las principales condiciones de trabajo: clasificación y promoción profesional, tiempo de trabajo, retribución etc.

• Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

• Sindicatos y asociaciones empresariales.

• Representación de las personas trabajadoras en la empresa.

• Conflictos colectivos.

• Nuevos entornos de organización del trabajo.



BC3. Seguridad social, empleo y desempleo.

- La seguridad social como pilar del estado social.
- Estructura del sistema de seguridad social.
- Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las trabajadoras en materia de seguridad social.
- Protección por desempleo.
- Prestaciones contributivas de la seguridad social.

BC4. Búsqueda activa de empleo.

- Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.
- Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico en mantenimiento electromecánico.
- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en mantenimiento electromecánico.
- Proceso de toma de decisiones.
- Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

1.8.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado se pueda insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.



La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales r), s), x) y z) del ciclo formativo, y las competencias ñ), o), p), r) y s).

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

– Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

– Puesta en práctica de técnicas activas de búsqueda de empleo:

– Realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre las propias aspiraciones, competencias y capacidades.

– Manejo de fuentes de información, incluidos los recursos de internet para la búsqueda de empleo.

– Preparación y realización de cartas de presentación y currículos (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del currículum Europass).

– Familiarización con las pruebas de selección de personal, en particular la entrevista de trabajo.

– Identificación de ofertas de empleo público a las que se puede acceder en función de la titulación, y respuesta a su convocatoria.

– Formación de equipos en el aula para la realización de actividades mediante el empleo de técnicas de trabajo en equipo.

– Estudio de las condiciones de trabajo del sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

– Superación de cualquier forma de discriminación en el acceso al empleo y en el desarrollo profesional.



– Análisis de la normativa de prevención de riesgos laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, así como la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa y de las medidas necesarias para su puesta en práctica.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo semanales sean consecutivas.

1.9. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

- Código: MP0957.

- Duración: 53 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Desarrolla su espíritu emprendedor identificando las capacidades asociadas a él y definiendo ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación y la creatividad.

- CE1.1. Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

- CE1.2. Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como dinamizador del mercado laboral y fuente de bienestar social.

- CE1.3. Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación, la responsabilidad y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

- CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

- CE1.5. Se ha valorado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

- CE1.6. Se han valorado ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación, por la creatividad y por su factibilidad.



– CE1.7. Se ha decidido a partir de las ideas emprendedoras una determinada idea de negocio del ámbito del mantenimiento electromecánico, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

– CE1.8. Se ha analizado la estructura de un proyecto empresarial y se ha valorado su importancia como paso previo a la creación de una pequeña empresa.

• RA2. Decide la oportunidad de creación de una pequeña empresa para el desarrollo de la idea emprendedora, previo análisis de la relación entre la empresa y el entorno, del proceso productivo, de la organización de los recursos humanos y de los valores culturales y éticos.

– CE2.1. Se ha valorado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el tejido empresarial gallego.

– CE2.2. Se ha analizado el impacto ambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sostenibilidad en los principios de actuación de las empresas.

– CE2.3. Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea la empresa y, en especial, en los aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.

– CE2.4. Se ha apreciado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores, con las administraciones públicas, con las entidades financieras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

– CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa de mantenimiento electromecánico en función de su posible ubicación.

– CE2.6. Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

– CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con el mantenimiento electromecánico y se han descrito los principales costes sociales en los que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

– CE2.8. Se han identificado, en empresas de mantenimiento electromecánico, prácticas que incorporen valores éticos y sociales.



– CE2.9. Se han definido los objetivos empresariales incorporando valores éticos y sociales.

– CE2.10. Se han analizado los conceptos de cultura empresarial, y de comunicación e imagen corporativas, así como su relación con los objetivos empresariales.

– CE2.11. Se han descrito las actividades y los procesos básicos que se realizan en una empresa de mantenimiento electromecánico, y se han delimitado las relaciones de coordinación y dependencia dentro del sistema empresarial.

– CE2.12. Se ha elaborado un plan de empresa que incluya la idea de negocio, la ubicación, la organización del proceso productivo y de los recursos necesarios, la responsabilidad social y el plan de marketing.

• RA3. Selecciona la forma jurídica teniendo en cuenta las implicaciones legales asociadas y el proceso para su constitución y puesta en marcha.

– CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos que se precisan para desarrollar la actividad empresarial.

– CE3.2. Se han analizado las formas jurídicas de la empresa y se han determinado las ventajas y las desventajas de cada una en relación con su idea de negocio.

– CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

– CE3.4. Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

– CE3.5. Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para cada forma jurídica de empresa.

– CE3.6. Se han identificado los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una pequeña o mediana empresa en función de su forma jurídica.

– CE3.7. Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas a la hora de poner en marcha una pequeña o mediana empresa.

– CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de mantenimiento electromecánico teniendo en cuenta su ubicación.



– CE3.9. Se ha incluido en el plan de empresa información relativa a la elección de la forma jurídica, los trámites administrativos, las ayudas y las subvenciones.

• RA4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña o mediana empresa, identifica las principales obligaciones contables y fiscales, y cumple la documentación.

– CE4.1. Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

– CE4.2. Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente al equilibrio de la estructura financiera y a la solvencia, a la liquidez y a la rentabilidad de la empresa.

– CE4.3. Se han definido las obligaciones fiscales (declaración censal, IAE, liquidaciones trimestrales, resúmenes anuales etc.) de una pequeña y de una mediana empresa relacionadas con el mantenimiento electromecánico, y se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal (liquidaciones trimestrales y liquidaciones anuales).

– CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de mantenimiento electromecánico, y se han descrito los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

– CE4.5. Se ha elaborado el plan financiero y se ha analizado la viabilidad económica y financiera del proyecto empresarial.

1.9.2. Contenidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

• Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de mantenimiento electromecánico (materiales, tecnología, organización de la producción etc.).

• La cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.



- Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.
- Actuación de las personas emprendedoras en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.
- El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.
- Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.
- Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.
- Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito del mantenimiento electromecánico.

BC2. La empresa y su entorno.

- La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.
- Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de mantenimiento electromecánico: aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.
- Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de mantenimiento electromecánico: clientela, proveedores, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.
- Ubicación de la empresa.
- La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.
- Cultura empresarial, y comunicación e imagen corporativas.
- Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.
- Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de marketing.



BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

- Formas jurídicas de las empresas.
- Responsabilidad legal del empresario.
- La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.
- Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.
- Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.
- Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de mantenimiento electro-mecánico.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y gestión de ayudas y subvenciones.

BC4. Función administrativa.

- Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una mediana empresa en el sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.
- Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.
- Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.
- Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.
- Ciclo de gestión administrativa en una empresa de mantenimiento electromecánico: documentos administrativos y documentos de pago.
- Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.



1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

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

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales o), r), s) t), u), y) y z) del ciclo formativo, y las competencias o), p), q) y r).

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de mantenimiento electromecánico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de los servicios relacionados con el mantenimiento electromecánico.

- Utilización de programas de gestión administrativa y financiera para pequeñas y medianas empresas del sector.

- Realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de mantenimiento electromecánico compuesto por un plan de empresa y un plan financiero, y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

El plan de empresa incluirá los siguientes aspectos: maduración de la idea de negocio, ubicación, organización de la producción y de los recursos, justificación de su responsabilidad social, plan de marketing, elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y ayudas y subvenciones.

El plan financiero incluirá el plan de tesorería, la cuenta de resultados provisional y el balance provisional, así como el análisis de su viabilidad económica y financiera.

Es aconsejable que el proyecto empresarial se vaya realizando conforme se desarrollen los contenidos relacionados en los resultados de aprendizaje.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo sean consecutivas.



1.10. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

- Código: MP0958.

- Duración: 410 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Identifica la estructura y la organización de la empresa, en relación con el tipo de servicio que presta.

- CE1.1. Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área.

- CE1.2. Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

- CE1.3. Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientela con el desarrollo de la actividad empresarial.

- CE1.4. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

- CE1.5. Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

- CE1.6. Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

- RA2. Muestra hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

- CE2.1. Se han reconocido y se han justificado:

- Disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

- Actitudes personales (puntualidad, empatía etc.) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad etc.) necesarias para el puesto de trabajo.

- Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.



- Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
- Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.
- Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
- Necesidades formativas para la inserción y la reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

- CE2.2. 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.

- CE2.3. Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

- CE2.4. Se ha mantenido una actitud de respeto por el medio ambiente en las actividades desarrolladas.

- CE2.5. Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo y el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

- CE2.6. Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

- CE2.7. Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

- CE2.8. Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes.

- CE2.9. Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

- CE2.10. Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y de los procedimientos en el desarrollo de su trabajo.



- RA3. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones y equipos, realizando esquemas y formalizando la documentación necesaria.
 - CE3.1. Se han dibujado los esquemas utilizando la simbología adecuada.
 - CE3.2. Se han calculado y se han dimensionado las instalaciones con arreglo a la normativa.
 - CE3.3. Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.
 - CE3.4. Se ha hecho el replanteo de la instalación de acuerdo con la documentación técnica.
 - CE3.5. Se han interpretado los manuales técnicos de fabricantes.
 - CE3.6. Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.
 - CE3.7. Se han reconocido los planes de seguridad, calidad y respeto por el medio ambiente estipulados.
 - CE3.8. Se ha colaborado con el equipo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.
- RA4. Monta instalaciones y equipos aplicando la normativa y las normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.
 - CE4.1. Se han identificado los elementos, su función y su disposición en el montaje.
 - CE4.2. Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y de los equipos, seleccionando las herramientas y los materiales necesarios.
 - CE4.3. Se han realizado las conexiones de los elementos y de los equipos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
 - CE4.4. Se han utilizado las herramientas adecuadas en cada fase del montaje.
 - CE4.5. Se ha realizado la instalación con arreglo a la normativa.
 - CE4.6. Se han cumplido las normas de seguridad personal y de las instalaciones.
 - CE4.7. Se ha actuado según los procedimientos del sistema de calidad.



- CE4.8. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.
- CE4.9. Se ha integrado en el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.
- RA5. Colabora en las operaciones y en los trámites de puesta en servicio de las instalaciones y de los equipos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CE5.1. Se ha interpretado el plan de puesta en servicio de las instalaciones y de los equipos.
- CE5.2. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos para la puesta en servicio.
- CE5.3. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de la instalación (de control, seguridad, receptores eléctricos etc.).
- CE5.4. Se han programado, se han regulado y se han calibrado los elementos y los equipos, según sus características de funcionalidad.
- CE5.5. Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- CE5.6. Se han utilizado las herramientas de mano e informáticas, y los instrumentos para la puesta en servicio adecuadamente.
- CE5.7. Se ha cumplido la reglamentación y las normas de seguridad y calidad.
- CE5.8. Se ha cubierto la documentación requerida por el proceso de puesta en servicio.
- RA6. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones y de los equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.
- CE6.1. Se han interpretado los planes de mantenimiento.
- CE6.2. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos adecuados.
- CE6.3. Se ha comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos, parámetros de funcionamiento etc.
- CE6.4. Se han ajustado y se han reprogramado elementos y equipos.



- CE6.5. Se han detectado y se han comunicado desviaciones del plan.
- CE6.6. Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y la calidad requeridas.
- CE6.7. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.
- CE6.8. Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.
- RA7. Colabora en el diagnóstico y en la reparación de averías y disfunciones en instalaciones y equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
- CE7.1. Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o el equipo.
- CE7.2. Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- CE7.3. Se ha localizado la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización.
- CE7.4. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- CE7.5. Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto por el medio ambiente.
- CE7.6. Se han sustituido o se han reparado los elementos averiados.
- CE7.7. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- CE7.8. Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- CE7.9. Se ha cubierto la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- CE7.10. Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.



1.10.2. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias del título de técnico en Mantenimiento Electromecánico y los objetivos generales del ciclo, tanto los que se hayan alcanzado en el centro educativo como los de difícil consecución en él.

2. Anexo II.

A) Espacios mínimos.

Espacio formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grado de utilización
Aula polivalente.	60	40	20 %
Aula de mantenimiento.	120	90	21 %
Aula técnica de sistemas automáticos.	120	90	26 %
Laboratorio de sistemas automáticos.	150	120	18 %
Aula técnica de instalaciones electrotécnicas.	120	90	15 %

- La consellería con competencias en materia de educación podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.

- El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas en el centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto de la duración total de éstas.

- En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

- En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.



B) Equipamientos mínimos.

Equipamiento
<ul style="list-style-type: none">- Equipos audiovisuales.- Equipos informáticos en red y con conexión a internet. Impresora A3.- Software CAD 2D y 3D, de gestión y de simulación.- PLC con software.- Equipos de soldadura blanda, MIG-MAG, oxiacetilénica y eléctrica.- Tornos paralelos convencionales.- Fresadoras universales.- Prensas.- Útiles extractores.- Baños de aceite.- Mesas con tornillos de banco.- Instrumentos de medida dimensional, superficial, geométrica y de propiedades físicas.- Máquinas-herramienta portátiles: remachadoras, taladros y esmeriladoras.- Gatos de elevación.- Polipastos, grúas y diferenciales.- Andamios.- Útiles de medición, verificación y control.- Equipos y materiales neumáticos y electroneumáticos.- Maquinaria y herramienta general y específica para trabajos mecánicos, sierra de cinta, taladros, plegadora, curvadora, cizalladora, punzonadora, prensa, electroesmeriladora de columna y roscadoras de brazo articulado.- Mobiliario adecuado para cada espacio. Armarios para la herramienta.- Entrenadores de electroneumática y electrohidráulica.- Elementos de hidráulica proporcional.- Instrumentos de medida: comprobador de fases, analizador-registrador de redes eléctricas de BT, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, dinamómetros, pinzas amperimétricas y vacuómetro.- Equipos de automatización.- Equipos para la construcción de cuadros eléctricos de tamaño medio.- Arrancadores y variadores de velocidad para motores eléctricos.- Sistemas de transporte.- Motores asíncronos trifásicos.- Rectificadoras cilíndrica universal y de superficies planas.- Bombas, motores y cilindros hidráulicos.- Válvulas, servoválvulas, actuadores e indicadores.- Sensores.- Útiles de grapado de tubos.



3. Anexo III.

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
• MP0949. Técnicas de fabricación.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0950. Técnicas de unión y montaje.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	Instalaciones Electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0956. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
• MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Catedráticos/as de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
• Profesorado 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 Proyectos de Fabricación Mecánica.	– Ingeniero/a técnico/a industrial, en todas sus especialidades. – Ingeniero/a técnico/a de minas, en todas sus especialidades. – Ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, especialidad en aeronaves, y especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. – Ingeniero/a técnico/a o en construcciones civiles. – Ingeniero/a técnico/a naval, en todas sus especialidades. – Ingeniero/a técnico/a agrícola, especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias Alimentarias, y especialidad en Mecanizado y Construcciones Rurales. – Ingeniero/a técnico/a en obras públicas, especialidad en Construcciones Civiles. – Diplomado/a en Máquinas Navales.
	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	– Diplomado/a en Radioelectrónica Naval. – Ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, especialidad en Aeronavegación. – Ingeniero/a técnico/a en informática de sistemas. – Ingeniero/a técnico/a industrial, especialidad en Electricidad y especialidad en Electrónica Industrial. – Ingeniero/a técnico/a de telecomunicación, en todas sus especialidades.



Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
• Profesorado técnico de formación profesional.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	– Técnico/a superior en Producción por Mecanizado y otros títulos equivalentes.

C) Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa, y orientaciones para la Administración educativa.

Módulos profesionales	Titulaciones
<ul style="list-style-type: none"> • MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos. • MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. • MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas. • MP0956. Formación y orientación laboral. • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
<ul style="list-style-type: none"> • MP0949. Técnicas de fabricación. • MP0950. Técnicas de unión y montaje. • MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico. • MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Producción por Mecanizado y otros títulos equivalentes.

4. Anexo IV.

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de técnico en mantenimiento electromecánico al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales incluidos en los ciclos formativos establecidos en la LOGSE	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): mantenimiento electromecánico
• Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0949. Técnicas de fabricación. • MP0950. Técnicas de unión y montaje.
• Electrotecnia.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos.
• Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.
• Montaje y mantenimiento mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.
• Montaje y mantenimiento eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
• Conducción y mantenimiento de líneas automatizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.
• Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora.
• Formación en centro de trabajo del título de instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas.	<ul style="list-style-type: none"> • MP0958. Formación en centros de trabajo.



5. Anexo V.

A) Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con arreglo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
<ul style="list-style-type: none"> UC1265_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> MP0949. Técnicas de fabricación. MP0950. Técnicas de unión y montaje.
<ul style="list-style-type: none"> UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial. UC1979_2: mantener sistemas de automatización industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos. MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.
<ul style="list-style-type: none"> UC0117_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.
<ul style="list-style-type: none"> UC1263_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos. UC1264_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico. MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.
<ul style="list-style-type: none"> UC0116_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico. 	<ul style="list-style-type: none"> MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.

B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
<ul style="list-style-type: none"> MP0949. Técnicas de fabricación. MP0950. Técnicas de unión y montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> UC1265_2: realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.
<ul style="list-style-type: none"> MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos. MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico. 	<ul style="list-style-type: none"> UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial. UC1979_2: mantener sistemas de automatización industrial.
<ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> UC0117_2: mantener sistemas mecánicos hidráulicos y neumáticos de líneas de producción automatizadas.
<ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos. MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico. MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> UC1263_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos. UC1264_2: montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.
<ul style="list-style-type: none"> MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico. 	<ul style="list-style-type: none"> UC0116_2: montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.



6. Anexo VI.

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento Electromecánico para el régimen ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidad del profesorado
1º	• MP0949. Técnicas de fabricación.	240	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.
1º	• MP0950. Técnicas de unión y montaje.	133	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.
1º	• MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	240	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.
1º	• MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	240	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.
1º	• MP0956. Formación y orientación laboral.	107	Formación y Orientación Laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	• MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.	210	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.
2º	• MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	192	Instalaciones Electrotécnicas.
2º	• MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.	175	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.
2º	• MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación y Orientación Laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	• MP0958. Formación en centros de trabajo.	410	

7. Anexo VII.

Organización de los módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0949. Técnicas de fabricación.	• MP0949_13. Características del producto.	40
	• MP0949_23. Croquizado de utillaje y herramientas.	30
	• MP0949_33. Fabricación y control.	170
• MP0950. Técnicas de unión y montaje.	• MP0950_12. Procesos y materiales en uniones y montajes.	45
	• MP0950_22. Realización de uniones y montajes.	88
• MP0951. Electricidad y automatismos eléctricos.	• MP0951_13. Electrotecnia y medidas eléctricas.	40
	• MP0951_23. Protecciones eléctricas.	30
	• MP0951_33. Mecanizado y montaje de cuadros eléctricos basados en tecnología cableada.	170
• MP0952. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	• MP0952_12. Automatización neumática e hidráulica.	180
	• MP0952_22. Automatización cableada y programada.	60



Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0953. Montaje y mantenimiento mecánico.	• MP0953_12. Montaje mecánico.	162
	• MP0953_22. Mantenimiento mecánico.	48
• MP0954. Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico.	• MP0954_12. Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas.	90
	• MP0954_22. Montaje y mantenimiento de sistemas de control industrial basados en tecnología programada.	102
• MP0955. Montaje y mantenimiento de líneas automatizadas.	• MP0955_12. Integración de sistemas.	125
	• MP0955_22. Mantenimiento de líneas automatizadas.	50
• MP0956. Formación y orientación laboral.	• MP0956_12. Prevención de riesgos laborales.	45
	• MP0956_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo	62

