

I. DISPOSICIÓN XERAIS

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

DECRETO 115/2013, do 4 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Mantemento Electromecánico.

O Estatuto de autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é da competencia plena da Comunidade Autónoma galega a regulación e a administración do ensino en toda a súa extensión, niveis e graos, modalidades e especialidades, no ámbito das súas competencias, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, o desenvolvan.

A Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, das cualificacións e da formación profesional, ten por obxecto a ordenación dun sistema integral de formación profesional, cualificacións e acreditación que responda con eficacia e transparencia ás demandas sociais e económicas a través das modalidades formativas.

A devandita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149.1, 30ª e 7ª da Constitución española, e logo da consulta ao Consello Xeral de Formación Profesional, determinará os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade que constituirán as ofertas de formación profesional referidas ao Catálogo nacional de cualificacións profesionais, cuxos contidos poderán ampliar as administracións educativas no ámbito das súas competencias.

Establece, así mesmo, que os títulos de formación profesional e os certificados de profesionalidade terán carácter oficial e validez en todo o territorio do Estado e serán expedidos polas administracións competentes, a educativa e a laboral respectivamente.

A Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece no seu capítulo III do título preliminar que se entende por currículo o conxunto de obxectivos, competencias básicas, contidos, métodos pedagóxicos e criterios de avaliación de cada unha das ensinanzas reguladas pola citada lei.

No seu capítulo V do título I establece os principios xerais da formación profesional inicial e dispón que o Goberno, logo da consulta ás comunidades autónomas, establecerá as titulacións correspondentes aos estudos de formación profesional, así como os aspectos básicos do currículo de cada unha delas.



A Lei 2/2011, do 4 de marzo, de economía sustentable, e a Lei orgánica 4/2011, do 11 de marzo, complementaria da Lei de economía sustentable, introducen modificacións na Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, e na Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, no marco legal das ensinanzas de formación profesional, que pretenden, entre outros aspectos, adecuar a oferta formativa ás demandas dos sectores produtivos.

O Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, tomando como base o Catálogo nacional de cualificacións profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu artigo 8, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

O Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia, determina nos seus capítulos III e IV, dedicados ao currículo e á organización das ensinanzas, a estrutura que deben seguir os currículos e os módulos profesionais dos ciclos formativos na Comunidade Autónoma de Galicia.

Publicado o Real decreto 1589/2011, do 4 de novembro, polo que se establece o título de técnico en Mantemento Electromecánico e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á consellería con competencias en materia de educación establecer o currículo correspondente no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia.

Consonte o anterior, este decreto desenvolve o currículo do ciclo formativo de formación profesional de técnico en Mantemento Electromecánico. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo, canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

Para estes efectos, e de acordo co establecido no Decreto 114/2010, do 1 de xullo, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o ámbito profesional, a perspectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspon-



dencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención, así como os parámetros do contexto formativo para cada módulo profesional no que se refire a espazos, equipamentos, titulacións e especialidades do profesorado, e as súas equivalencias para efectos de docencia.

Así mesmo, determínanse os accesos a outros estudos, as validacións, exencións e equivalencias, e a información sobre os requisitos necesarios, segundo a lexislación vixente para o exercicio profesional, cando proceda.

O currículo que se establece neste decreto desenvólvese tendo en conta o perfil profesional do título a través dos obxectivos xerais que o alumnado debe alcanzar ao finalizar o ciclo formativo e os obxectivos propios de cada módulo profesional, expresados a través dunha serie de resultados de aprendizaxe, entendidos como as competencias que deben adquirir os alumnos e as alumnas nun contexto de aprendizaxe, que lles permitirá conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que proporcionarán o soporte de información e destreza preciso para lograr as competencias profesionais, persoais e sociais propias do perfil do título.

Neste sentido, a inclusión do módulo de Formación en centros de traballo posibilita que o alumnado complete a formación adquirida no centro educativo mediante a realización dun conxunto de actividades de produción e/ou de servizos, que non terán carácter laboral, en situacións reais de traballo no contorno produtivo do centro, de acordo coas exixencias derivadas do Sistema nacional de cualificacións e formación profesional.

A formación relativa á prevención de riscos laborais dentro do módulo de Formación e orientación laboral aumenta a empregabilidade do alumnado que supere estas ensinanzas e facilita a súa incorporación ao mundo do traballo, ao capacitalo para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

De acordo co artigo 10 do citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, establécese a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración, coa finalidade de facilitar a formación ao longo da vida, respectando, en todo caso, a necesaria coherencia da formación asociada a cada unha delas.



De conformidade co exposto, por proposta do conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria, no exercicio da facultade outorgada polo artigo 34 da Lei 1/1983, do 22 de febreiro, reguladora da Xunta e da súa Presidencia, conforme os ditames do Consello Galego de Formación Profesional e do Consello Escolar de Galicia, e logo de deliberación do Consello da Xunta de Galicia, na súa reunión do día catro de xullo de dous mil trece,

DISPOÑO:

CAPÍTULO I
Disposicións xerais

Artigo 1. *Obxecto*

Este decreto establece o currículo que será de aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia para as ensinanzas de formación profesional relativas ao título de técnico en Mantemento Electromecánico, establecido polo Real decreto 1589/2011, do 4 de novembro.

CAPÍTULO II
Identificación do título, perfil profesional, ámbito profesional e prospectiva do título no sector ou nos sectores

Artigo 2. *Identificación*

O título de técnico en Mantemento Electromecánico identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: Mantemento Electromecánico.
- Nivel: formación profesional de grao medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: instalación e mantemento.
- Referente europeo: CINE-3b (clasificación internacional normalizada da educación).

Artigo 3. *Perfil profesional do título*

O perfil profesional do título de técnico en mantemento electromecánico determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así



como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título.

Artigo 4. *Competencia xeral*

A competencia xeral do título de técnico en mantemento electromecánico consiste en montar e manter maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción de acordo cos regulamentos e coas normas establecidas, seguindo os protocolos de calidade, de seguridade e de prevención de riscos laborais e respecto ambiental.

Artigo 5. *Competencias profesionais, persoais e sociais*

As competencias profesionais, persoais e sociais do título de técnico en Mantemento Electromecánico son as que se relacionan:

a) Obter os datos necesarios a partir da documentación técnica para realizar as operacións asociadas á montaxe e ao mantemento das instalacións.

b) Elaborar o orzamento de montaxe ou de mantemento das instalacións.

c) Dotarse dos recursos e dos medios necesarios para acometer a execución da montaxe ou do mantemento das instalacións.

d) Propor modificacións das instalacións de acordo coa documentación técnica para garantir a viabilidade da montaxe, arranxar os problemas da súa competencia e informar doutras continxencias.

e) Montar os sistemas mecánicos, hidráulicos, pneumáticos e demais elementos auxiliares asociados ás instalacións electromecánicas.

f) Montar sistemas eléctricos e de regulación e control asociados ás instalacións electromecánicas, en condicións de calidade e seguridade.

g) Fabricar e/ou unir compoñentes mecánicos para o mantemento e a montaxe das instalacións electromecánicas.

h) Realizar as probas e as verificacións das instalacións, tanto funcionais como regulamentarias, para comprobar e axustar o seu funcionamento.



i) Diagnosticar as disfuncións dos equipamentos e dos elementos das instalacións, utilizando os medios apropiados e aplicando procedementos establecidos coa seguridade requirida.

j) Reparar, manter e substituír equipamentos e elementos nas instalacións para asegurar ou restablecer as condicións de funcionamento.

k) Pór en marcha a instalación, realizando as probas de seguridade e de funcionamento das máquinas, os automatismos e os dispositivos de seguridade, tras a montaxe ou o mantemento dunha instalación.

l) Cubrir a documentación técnica e administrativa asociada aos procesos de montaxe e de mantemento das instalacións.

m) Adaptarse ás novas situacións laborais orixinadas por cambios tecnolóxicos e organizativos nos procesos produtivos, actualizando os seus coñecementos, utilizando os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación.

n) Actuar con responsabilidade e autonomía no ámbito da súa competencia, organizando e desenvolvendo o traballo asignado, e cooperando ou traballando en equipo con diferentes profesionais no contorno de traballo.

ñ) Resolver de xeito responsable as incidencias relativas á súa actividade, identificando as súas causas, dentro do ámbito da súa competencia e da súa autonomía.

o) Comunicarse eficazmente, respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.

p) Aplicar os protocolos e as medidas preventivas de riscos laborais e protección ambiental durante o proceso produtivo, para evitar danos persoais, ambientais e no ámbito laboral.

q) Aplicar procedementos de calidade e de accesibilidade e deseño universais nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

r) Realizar a xestión básica para a creación e o funcionamento dunha pequena empresa, e ter iniciativa na súa actividade profesional.



s) Exercer os dereitos e cumprir as obrigas derivadas da súa actividade profesional, de acordo co establecido na lexislación, participando activamente na vida económica, social e cultural.

Artigo 6. Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título

1. Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Montaxe e mantemento de sistemas de automatización industrial, ELE599_2 (Real decreto 560/2011, do 20 de abril), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial.

– UC1979_2: manter sistemas de automatización industrial.

b) Mantemento e montaxe mecánica de equipamento industrial, IMA041_2 (Real decreto 295/2004, do 20 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC0116_2: montar e manter maquinaria e equipamento mecánico.

– UC0117_2: manter sistemas mecánicos hidráulicos e pneumáticos de liñas de produción automatizadas.

c) Montaxe e posta en marcha de bens de equipamento e maquinaria industrial, FME352_2 (Real decreto 1699/2007, do 14 de decembro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC1263_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas mecánicos.

– UC1264_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas pneumáticos, hidráulicos, eléctricos e electrónicos de bens de equipamento e maquinaria industrial.

– UC1265_2: realizar operacións de mecanizado e unión en procesos de montaxe de bens de equipamento e maquinaria industrial.

Artigo 7. Ámbito profesional

1. As persoas que obteñan o título de técnico en mantemento electromecánico exercerán a súa actividade profesional en empresas, maioritariamente privadas, dedicadas á



montaxe e ao mantemento ou a instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas, por conta propia ou allea.

2. As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- Mecánico/a de mantemento.
- Montador/ora industrial.
- Montador/ora de equipamentos eléctricos.
- Montador/ora de equipamentos electrónicos.
- Mantedor/ora de liña automatizada.
- Montador/ora de bens de equipamento.
- Montador/ora de automatismos pneumáticos e hidráulicos.
- Instalador/ora electricista industrial.
- Electricista de mantemento e reparación de equipamentos de control, medida e precisión.

Artigo 8. *Prospectiva do título no sector ou nos sectores*

1. No ámbito funcional, desde o punto de vista de montaxe, haberá unha tendencia clara cara á ensamblaxe de subconxuntos previamente preparados. Canto ao mantemento, a tendencia é relegar o tradicional mantemento correctivo a favor do mantemento predictivo-preventivo, con paradas programadas. Imporanse as aplicacións informáticas de apoio a estas funcións: manuais de montaxe en formato multimedia, propostas informatizadas de plans de mantemento, axuda informatizada no proceso de montaxe e posta a punto, supervisión e xeración de reportes etc. O telemantemento implantarase de forma paulatina.

2. No aspecto tecnolóxico, os actuadores eléctricos van substituír de forma progresiva as aplicacións pneumáticas e hidráulicas. A incorporación de sistemas SCADA, que faciliten a supervisión das instalacións de xeito local e a distancia, tamén será un factor que cumpra considerar. O desenvolvemento das comunicacións industriais permitirá ter acceso aos datos das máquinas que conforman toda a instalación. Isto tamén vai supor a posibilidade de monitorizar o consumo enerxético nas súas variables.



3. As estruturas organizativas, tanto para a montaxe como para o mantemento, vólvense globais, ao abranger todos os departamentos das empresas. Este feito suporá unha descentralización da toma de decisión, maior autonomía, un maior coñecemento das estruturas organizativas da empresa e a necesidade de traballar en equipo.

4. No ámbito de traballo deste perfil profesional non inflúe directamente normativa específica. Porén, as directivas europeas sobre deseño das máquinas e instalacións influirán á hora de realizar tarefas de montaxe e mantemento destas. Os requisitos de eficiencia enerxética, tanto na maquinaria como nas liñas automatizadas, é outro elemento que cómpre ter en conta, sobre todo nos procesos de montaxe e posta a punto.

CAPÍTULO III

Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto

Artigo 9. *Obxectivos xerais*

Os obxectivos xerais deste ciclo son os seguintes:

a) Identificar a información salientable, interpretando planos, esquemas e fichas técnicas, para obter os datos necesarios.

b) Valorar materiais e man de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante e taxas horarias, para elaborar orzamentos.

c) Seleccionar ferramentas e equipamentos, utilizando esquemas de montaxe e instrucións de mantemento, para se dotar dos recursos.

d) Documentar os problemas identificados da súa competencia, realizando os planos ou esbozos necesarios, para propor modificacións das instalacións.

e) Identificar os compoñentes hidráulicos e pneumáticos, e os elementos auxiliares dunha instalación electromecánica, interpretando a documentación técnica, para montar os sistemas mecánicos.

f) Fixar e conectar os compoñentes hidráulicos e pneumáticos, e os elementos auxiliares dunha instalación electromecánica, manexando ferramentas e aplicando técnicas de montaxe, para montar os sistemas mecánicos.



g) Identificar os compoñentes eléctricos e de regulación e control, interpretando a documentación técnica, para montar sistemas eléctricos.

h) Ensamblar e conectar os compoñentes eléctricos e de regulación e control, manexando as ferramentas e a instrumentación axeitadas, para montar sistemas eléctricos.

i) Seleccionar máquinas e ferramentas, interpretando planos e follas de proceso, para fabricar e unir compoñentes mecánicos.

j) Aplicar técnicas de mecanizado e unión, operando con máquinas e ferramentas, para fabricar e unir compoñentes mecánicos.

k) Seleccionar equipamentos e aparellos de medida, tendo en conta a relación entre os parámetros que cumpra medir e os equipamentos e aparellos, para realizar probas e verificacións.

l) Aplicar técnicas de medida e verificación tendo en conta os parámetros que cumpra medir e valorando os resultados obtidos, para realizar probas e verificacións.

m) Identificar e localizar a causa da disfunción, en relación cos efectos producidos, para diagnosticar disfuncións.

n) Determinar o procedemento operativo que se vaia levar a cabo, interpretando os manuais de instrucións dos equipamentos ou manuais de procedementos, para reparar e manter.

ñ) Analizar o funcionamento das instalacións, identificando os seus bloques e as súas funcións, para diagnosticar disfuncións.

o) Aplicar técnicas de reparación, mantemento e substitución de elementos, utilizando os utensilios e as ferramentas, e interpretando a documentación técnica, para reparar e manter.

p) Axustar os elementos de regulación, control e seguridade da instalación, usando os utensilios, as ferramentas e os equipamentos de medida axeitados, e tendo en conta os parámetros de referencia, para pór en marcha a instalación.

q) Verificar o funcionamento do equipamento, a máquina ou a instalación, aplicando o procedemento operativo, para pór en marcha a instalación.



r) Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación, para aprender e actualizar os seus coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para adaptarse a diversas situacións profesionais e laborais.

s) Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais, para actuar con responsabilidade e autonomía.

t) Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e contingencias que se presenten no desenvolvemento dos procesos de traballo, para resolver responsablemente as incidencias da súa actividade.

u) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á súa finalidade e ás características dos receptores, para asegurar a eficacia do proceso.

v) Analizar os riscos ambientais e laborais asociados á actividade profesional en relación coas súas causas, co fin de fundamentar as medidas preventivas que se vaian adoptar, e aplicar os protocolos correspondentes para evitar danos propios, nas demais persoas, no contorno e no ambiente.

w) Analizar e aplicar as técnicas necesarias para dar resposta á accesibilidade e ao deseño universais.

x) Aplicar e analizar as técnicas necesarias para mellorar os procedementos de calidade do traballo no proceso de aprendizaxe e do sector produtivo de referencia.

y) Utilizar procedementos relacionados coa cultura emprendedora, empresarial e de iniciativa profesional, para realizar a xestión básica dunha pequena empresa ou emprender un traballo.

z) Recoñecer os dereitos e os deberes como axente activo na sociedade, tendo en conta o marco legal que regula as condicións sociais e laborais, para participar na cidadanía democrática.

aa) Analizar e valorar a participación, o respecto, a tolerancia e a igualdade de oportunidades, para facer efectivo o principio de igualdade entre mulleres e homes.



Artigo 10. *Módulos profesionais*

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de mantemento electromecánico, que se desenvolven no anexo I, son os que se relacionan:

- MP0949. Técnicas de fabricación.
- MP0950. Técnicas de unión e montaxe.
- MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos.
- MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos.
- MP0953. Montaxe e mantemento mecánico.
- MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico.
- MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas.
- MP0956. Formación e orientación laboral.
- MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0958. Formación en centros de traballo.

Artigo 11. *Espazos e equipamentos*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas do ciclo formativo de grao medio de mantemento electromecánico son os establecidos no anexo II.

2. Os espazos formativos establecidos respectarán a normativa sobre prevención de riscos laborais, a normativa sobre seguridade e saúde no posto de traballo, e cantas outras normas sexan de aplicación.

3. Os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse o mesmo ou outros ciclos formativos, ou etapas educativas.

4. Non cómpre que os espazos formativos identificados se diferencien mediante peches.



5. A cantidade e as características dos equipamentos que se inclúen en cada espazo deberá estar en función do número de alumnos e alumnas, e serán os necesarios e suficientes para garantir a calidade do ensino e a adquisición dos resultados de aprendizaxe.

6. O equipamento disporá da instalación necesaria para o seu correcto funcionamento, cumprirá as normas de seguridade e prevención de riscos, e cantas outras sexan de aplicación, e respectaranse os espazos ou as superficies de seguridade que exixan as máquinas en funcionamento.

Artigo 12. *Profesorado*

1. A docencia dos módulos profesionais que constitúen as ensinanzas do ciclo formativo de grao medio de mantemento electromecánico correspóndelle ao profesorado do corpo de catedráticos e catedráticas de ensino secundario, do corpo de profesorado de ensino secundario e do corpo de profesorado técnico de formación profesional, segundo proceda, das especialidades establecidas no anexo III A).

2. As titulacións requiridas para acceder aos corpos docentes citados son, con carácter xeral, as establecidas no artigo 13 do Real decreto 276/2007, do 23 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de ingreso, accesos e adquisición de novas especialidades nos corpos docentes a que se refire a Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e se regula o réxime transitorio de ingreso a que se refire a disposición transitoria decimo sétima da devandita lei. As titulacións equivalentes ás anteriores para efectos de docencia, para as especialidades do profesorado, son as recollidas no anexo III B).

3. As titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que formen o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concréntanse no anexo III C).

A consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no cal se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

– Que as ensinanzas conducentes ás titulacións citadas engloben os obxectivos dos módulos profesionais.

– Se os devanditos obxectivos non estivesen incluídos, ademais da titulación deberá acreditarse mediante certificación unha experiencia laboral de, polo menos, tres anos no



sector vinculado á familia profesional, realizando actividades produtivas en empresas relacionadas implicitamente cos resultados de aprendizaxe.

CAPÍTULO IV
Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos
profesionais coas unidades de competencia

Artigo 13. Acceso e vinculación a outros estudos

1. O título de técnico en Mantemento Electromecánico permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao medio, nas condicións de admisión que se establezan.

2. O título de técnico en Mantemento Electromecánico permitirá acceder mediante proba ou superación dun curso específico, nas condicións que se establecen no Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, a todos os ciclos formativos de grao superior da mesma familia profesional e a outros ciclos formativos en que coincida a modalidade de bacharelato que facilite a conexión cos ciclos solicitados.

3. O título de técnico en Mantemento Electromecánico permitirá o acceso a calquera das modalidades de bacharelato, de acordo co disposto no artigo 44.1 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, e no artigo 34.2 do Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo.

Artigo 14. Validacións e exencións

1. As validacións de módulos profesionais dos títulos de formación profesional establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro, de ordenación xeral do sistema educativo, cos módulos profesionais do título de técnico en mantemento electromecánico, establécense no anexo IV.

2. As persoas que superasen o módulo profesional de Formación e orientación laboral, ou o módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora, en calquera dos ciclos formativos correspondentes aos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, terán validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

3. As persoas que obtivesen a acreditación de todas as unidades de competencia incluídas no título, mediante o procedemento establecido no Real decreto 1224/2009, do 17 de



xullo, de recoñecemento das competencias profesionais adquiridas por experiencia laboral, poderán validar o módulo de Formación e orientación laboral sempre que:

– Acrediten, polo menos, un ano de experiencia laboral.

– Estean en posesión da acreditación da formación establecida para o desempeño das funcións de nivel básico da actividade preventiva, expedida de acordo co disposto no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o regulamento dos servizos de prevención.

4. De acordo co establecido no artigo 39 do Real decreto 1147/2011, do 29 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, poderá determinarse a exención total ou parcial do módulo profesional de Formación en centros de traballo pola súa correspondencia coa experiencia laboral, sempre que se acredite unha experiencia relacionada co ciclo formativo de grao medio de mantemento electromecánico nos termos previstos no devandito artigo.

Artigo 15. Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención

1. A correspondencia das unidades de competencia cos módulos profesionais que forman as ensinanzas do título de técnico en Mantemento Electromecánico para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A).

2. A correspondencia dos módulos profesionais que forman as ensinanzas do título de técnico en Mantemento Electromecánico coas unidades de competencia para a súa acreditación queda determinada no anexo V B).

CAPÍTULO V Organización da impartición

Artigo 16. Distribución horaria

Os módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de mantemento electromecánico organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo VI.

Artigo 17. Unidades formativas

1. Consonte o artigo 10 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional no sistema educativo de Galicia, e coa finalida-



de de promover a formación ao longo da vida e servir de referente para a súa impartición, establécese no anexo VII a división de determinados módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

2. A consellería con competencias en materia de educación determinará os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

Disposición adicional primeira. *Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia do título de técnico en Mantemento Electromecánico*

A impartición das ensinanzas dos módulos profesionais deste ciclo formativo nas modalidades semipresencial ou a distancia, que se ofrecerán unicamente polo réxime para as persoas adultas, requirirá a autorización previa da consellería con competencias en materia de educación, conforme o procedemento que se estableza, e garantirá que o alumnado poida conseguir os resultados de aprendizaxe destes, de acordo co disposto neste decreto.

Disposición adicional segunda. *Titulacións equivalentes e vinculación coas capacitacións profesionais*

1. Consonte o establecido na disposición adicional trixésimo primeira da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, os títulos que se relacionan a seguir terán os mesmos efectos profesionais que o título de técnico en Mantemento Electromecánico, establecido no Real decreto 1589/2011, do 4 de novembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico auxiliar en Mantemento en Liña, rama de Metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

– Título de técnico auxiliar en Mantemento Industrial, rama de Metal, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

2. O título que se indica a continuación terá os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico en Mantemento Electromecánico, establecido no Real decreto 1589/2011, do 4 de novembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Condución de Liñas, establecido polo Real decreto 2045/1995, do 22 de decembro, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 254/2000, do 13 de setembro.



3. A formación establecida neste decreto no módulo profesional de Formación e orientación laboral capacita para levar a cabo responsabilidades profesionais equivalentes ás que precisan as actividades de nivel básico en prevención de riscos laborais, establecidas no Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

Disposición adicional terceira. *Regulación do exercicio da profesión*

1. Os elementos recollidos neste decreto non constitúen regulación do exercicio de profesión regulada ningunha.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas nos puntos 1 e 2 da disposición adicional segunda entenderanse sen prexuízo do cumprimento das disposicións que habilitan para o exercicio das profesións reguladas.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidade universal nas ensinanzas do título de técnico en Mantemento Electromecánico*

1. A consellería con competencias en materia de educación garantirá que o alumnado poida acceder e cursar este ciclo formativo nas condicións establecidas na disposición derradeira décima da Lei 51/2003, do 2 de decembro, de igualdade de oportunidades, non discriminación e accesibilidade universal das persoas con discapacidade.

2. As programacións didácticas que desenvolvan o currículo establecido neste decreto deberán ter en conta o principio de «deseño universal». Para tal efecto, recollerán as medidas necesarias co fin de que o alumnado poida conseguir a competencia xeral do título, expresada a través das competencias profesionais, persoais e sociais, así como os resultados de aprendizaxe de cada un dos módulos profesionais.

3. En calquera caso, estas medidas non poderán afectar de forma significativa a consecución dos resultados de aprendizaxe previstos para cada un dos módulos profesionais.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto*

A autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas deste ciclo formativo exixirá que desde o inicio do curso escolar se cumpran os requisitos de profesorado, espazos e equipamentos regulados neste decreto.



Disposición adicional sexta. *Desenvolvemento do currículo*

1. O currículo establecido neste decreto require un posterior desenvolvemento a través das programacións didácticas elaboradas polo equipo docente do ciclo formativo, consonte o establecido no artigo 34 do Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia. Estas programacións concretarán e adaptarán o currículo ao contorno socioeconómico do centro, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional.

2. Os centros educativos desenvolverán este currículo de acordo co establecido no artigo 9 do Decreto 79/2010, do 20 de maio, para o plurilingüismo no ensino non universitario de Galicia.

Disposición transitoria única. *Centros privados con autorización para impartir o ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de Técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Conducción de Liñas, ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro*

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 254/2000, do 13 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Conducción de Liñas, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

Disposición derogatoria única. *Derrogación de normas*

Queda derogado o Decreto 254/2000, do 13 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Conducción de Liñas, e todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto, sen prexuízo do establecido na disposición derradeira primeira.

Disposición derradeira primeira. *Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto*

1. No curso 2012/13 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 254/2000, do 13 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio corres-



pondente ao título de técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Condución de Liñas.

2. No curso 2013/14 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 254/2000, do 13 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao medio correspondente ao título de técnico en Instalación e Mantemento Electromecánico de Maquinaria e Condución de Liñas.

3. No curso 2012/13 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

Disposición derradeira segunda. *Desenvolvemento normativo*

1. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da consellería con competencias en materia de educación a modificar o anexo II B), relativo a equipamentos, cando por razóns de obsolescencia ou actualización tecnolóxica así se xustifique.

Disposición derradeira terceira. *Entrada en vigor*

Este decreto entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, catro de xullo de dous mil trece

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria

1. Anexo I. Módulos profesionais.

1.1. Módulo profesional: Técnicas de fabricación.

• Código: MP0949.

• Duración: 240 horas.



1.1.1. Unidade formativa 1: características do produto.

- Código: MP0949_13.

- Duración: 40 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Determina a forma e as dimensións dos produtos que se vaian fabricar, interpretando a simboloxía e asociándoa coa súa representación nos planos de fabricación.

- CA1.1. Recoñecéronse os sistemas de representación gráfica.

- CA1.2. Identificáronse os formatos de planos empregados en fabricación mecánica.

- CA1.3. Comprendeuse o significado das liñas representadas no plano (arestas, eixes, auxiliares etc.).

- CA1.4. Deduciuse a forma do obxecto representado nas vistas ou nos sistemas de representación gráfica.

- CA1.5. Identificáronse os cortes e as seccións que se representan nos planos.

- CA1.6. Recoñecéronse as vistas, as seccións e os detalles dos planos, determinando a información contida nestes.

- CA1.7. Caracterizáronse as formas normalizadas do obxecto representado (roscas, soldaduras, entalladuras etc.).

- RA2. Identifica tolerancias de formas e dimensións, e outras características dos produtos que se queiran fabricar, analizando e interpretando a información técnica contida nos planos de fabricación.

- CA2.1. Recoñecéronse os elementos normalizados que vaian formar parte do conxunto.

- CA2.2. Determináronse as dimensións e as tolerancias (xeométricas, dimensionais e superficiais) de fabricación dos obxectos representados.



- CA2.3. Identificáronse os materiais do obxecto representado.
- CA2.4. Identificáronse os tratamentos térmicos e superficiais do obxecto representado.
- CA2.5. Determináronse os elementos de unión.
- CA2.6. Valorouse a influencia dos datos determinados na calidade do produto final.
- CA2.7. Propuxéronse posibles melloras dos utensilios e das ferramentas dispoñibles.
- RA3. Selecciona o material de mecanizado, recoñecendo as propiedades dos materiais en relación coas especificacións técnicas da peza que se vaia construír.
- CA3.1. Determináronse as dimensións do material en bruto, tendo en conta as características dos procesos de mecanizado.
- CA3.2. Relacionáronse as características de maquinabilidade cos valores que as determinan.
- CA3.3. Valoráronse as condicións máis favorables de mecanizado dos materiais.
- CA3.4. Obtívose a referencia comercial do material seleccionado.
- CA3.5. Relacionouse cada material coas súas aplicacións tecnolóxicas.
- CA3.6. Determináronse os riscos inherentes á manipulación de materiais e evacuación de residuos.
- CA3.7. Mantívose unha actitude ordenada e metódica na realización das actividades.
- CA3.8. Recoñecéronse os tipos de aceiros pola súa designación numérica e simbólica.
- CA3.9. Realizáronse ensaios microscópicos, de dureza etc.
- CA3.10. Relacionáronse os tratamentos térmicos e termoquímicos coas características que lles achegan aos metais.



– CA3.11. Efectuáronse tratamentos de acordo coa natureza do material e coas exixencias do traballo que se vaia realizar.

1.1.1.2. Contidos básicos.

BC1. Determinación de formas e dimensións representadas en planos de fabricación.

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de debuxo industrial.
- Planos de conxunto e despezamento.
- Sistemas de representación gráfica.
- Procedemento para a obtención de vistas.
- Procedemento para a obtención de cortes e seccións.
- Normas de representación de roscas, soldaduras, entalladuras etc.

BC2. Identificación de tolerancias de dimensións e formas.

- Interpretación dos símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotamento: normas de acotamento.
- Representación de tolerancias dimensionais, xeométricas e superficiais.
- Representación de elementos de unión.
- Identificación e representación de materiais.
- Representación de tratamentos térmicos, termoquímicos e electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras etc.).
- Esbozamento a man alzada de solucións construtivas de ferramentas e utensilios para procesos de fabricación de acordo coa forma, as dimensións, os tratamentos térmicos, os acabamentos, elementos normalizados e materiais.



BC3. Selección de materiais de mecanizado.

- Identificación de materiais en bruto para mecanizar.
- Materiais: metálicos, poliméricos e cerámicos.
- Tipos de aceiros: designación normalizada.
- Tratamentos térmicos e termoquímicos: fundamento e proceso de execución.
- Propiedades mecánicas dos materiais.
- Formas comerciais dos materiais.
- Características dos materiais.
- Materiais e as súas condicións de mecanizado.
- Ensaos microscópicos, de dureza etc.
- Tratamentos térmicos e termoquímicos.
- Riscos no mecanizado e na manipulación de certos materiais: explosión, toxicidade, contaminación ambiental etc.
- Influencia ambiental do tipo de material seleccionado.
- Prevención de riscos laborais.

1.1.2. Unidade formativa 2: Esbozamento de utensilios e ferramentas.

- Código: MP0949_23.
- Duración: 30 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Realiza esbozos de utensilios e ferramentas para a execución dos procesos, definindo as solucións construtivas en cada caso.

– CA1.1. Seleccionouse o sistema de representación gráfica máis axeitado para representar a solución construtiva.



- CA1.2. Preparáronse os instrumentos de representación e soportes necesarios.
- CA1.3. Realizouse o esbozo da solución construtiva dos utensilios ou da ferramenta segundo as normas de representación gráfica.
- CA1.4. Representouse no esbozo a forma, as dimensións (cotas, e tolerancias dimensionais, xeométricas e superficiais), os tratamentos, os elementos normalizados e os materiais.
- CA1.5. Realizouse un esbozo completo de xeito que permita o desenvolvemento e a construción dos utensilios.
- CA1.6. Propuxéronse posibles melloras dos utensilios e das ferramentas dispoñibles.

1.1.2.2. Contidos básicos.

BC1. Realización de esbozos de utensilios e ferramentas.

- Técnicas de esbozamento a man alzada.
- Obtención de vistas a partir de modelos e maquetas.
- Esbozamento a man alzada de solucións construtivas de ferramentas e utensilios para procesos de fabricación de acordo coa forma, as dimensións, os tratamentos térmicos, os acabamentos, os elementos normalizados e os materiais.

1.1.3. Unidade formativa 3: Fabricación e control.

- Código: MP0949_33.
- Duración: 170 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Controla dimensións, xeometrías e superficies de produtos, comparando as medidas coas especificacións do produto.
- CA1.1. Identificáronse os instrumentos de medida, indicando a magnitude que controlan, o seu campo de aplicación e a súa precisión.



- CA1.2. Seleccionouse o instrumento de medición ou verificación en función da comprobación que se pretenda realizar.
- CA1.3. Montáronse as pezas que cumpra verificar segundo o procedemento establecido.
- CA1.4. Identificáronse os tipos de erros que inflúen nunha medida.
- CA1.5. Aplicáronse técnicas e procedementos de medición de parámetros dimensionais, xeométricos e superficiais.
- CA1.6. Rexistráronse as medidas obtidas nas fichas de toma de datos ou no gráfico de control.
- CA1.7. Identificáronse os valores de referencia e as súas tolerancias.
- RA2. Aplica técnicas de mecanizado manual, tendo en conta a relación entre os procedementos e o produto que se vaia obter.
 - CA2.1. Preparáronse materiais, utensilios, ferramentas de corte e medios auxiliares para a execución dos procesos de fabricación mecánica.
 - CA2.2. Elixíronse os equipamentos e as ferramentas de acordo coas características do material e as exixencias.
 - CA2.3. Aplicouse a técnica operativa (roscaxe, corte etc.) para executar o proceso.
 - CA2.4. Comprobáronse as características das pezas mecanizadas.
 - CA2.5. Identificáronse as deficiencias debidas ás ferramentas, ás condicións de corte e ao material.
 - CA2.6. Interpretáronse os esbozos e os planos para executar a peza.
 - CA2.7. Seguiuse a secuencia correcta nas operacións de mecanizado, de acordo co proceso que haxa que realizar.



- CA2.8. Obtivéronse as dimensións e a forma estipulada da peza, aplicando técnicas de limadura, corte etc.
- CA2.9. Aplicáronse técnicas de axuste para obter a calidade superficial exixida no esbozo.
- CA2.10. Verifícase que as medidas finais da peza estean dentro da tolerancia estipulada.
- CA2.11. Aplicáronse as medidas de seguridade exixidas no uso dos utensilios e das ferramentas de mecanizado manual.
- RA3. Opera con máquinas-ferramenta de arranque de labra, tendo en conta a relación entre o seu funcionamento, as condicións do proceso e as características do produto final.
- CA3.1. Seleccionáronse máquinas e equipamentos adecuados ao proceso de mecanizado.
- CA3.2. Determináronse fases e operacións necesarias para a fabricación do produto.
- CA3.3. Elixíronse ferramentas e parámetros de corte apropiados ao mecanizado que cumpra realizar.
- CA3.4. Efectuáronse operacións de mecanizado segundo o procedemento establecido no proceso.
- CA3.5. Comprobáronse as características das pezas mecanizadas.
- CA3.6. Obtívose a peza coa calidade requirida.
- CA3.7. Analizáronse as diferenzas entre o proceso definido e o realizado.
- CA3.8. Discrimínase se as deficiencias se deben ás ferramentas, ás condicións e os parámetros de corte, ás máquinas ou ao material.



– CA3.9. Corrixíronse as desviacións do proceso, actuando sobre a máquina ou ferramenta.

• RA4. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.

– CA4.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.

– CA4.2. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos.

– CA4.3. Describíronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, pasos de emerxencia etc.) das máquinas e os equipamentos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria etc.) que haxa que empregar nas operacións do proceso de fabricación.

– CA4.4. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA4.5. Determináronse os elementos de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na preparación e na execución das operacións do proceso de fabricación.

– CA4.6. Aplicouse a normativa de seguridade, utilizando os sistemas de seguridade e de protección persoal.

– CA4.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA4.8. Xustificouse a importancia das medidas de protección, no referente á súa propia persoa, á colectividade e ao ambiente.

– CA4.9. Valorouse a orde e limpeza das instalacións e os equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.1.3.2. Contidos básicos.

BC1. Verificación dimensional.

• Instrumentos de medición e verificación: precisión e aplicacións.



- Erros nas medicións.
- Procesos de medición, comparación e verificación.
- Medición dimensional xeométrica.
- Medición dimensional superficial.
- Datos de rexistro de medicións.
- Tolerancias.

BC2. Aplicación de técnicas de mecanizado manual.

- Características e tipos de ferramentas:
 - Ferramentas utilizadas no mecanizado.
 - Técnicas operativas.
 - Normas de uso e conservación das ferramentas de mecanizado manual.
 - Normas de utilización.
 - Identificación dos utensilios e as ferramentas con máis aplicación no taller:
 - Tipos de utensilios máis utilizados: identificación, aplicacións e características.
 - Tipos de ferramentas utilizadas no taller: identificación, aplicacións e características.
 - Operacións de mecanizado manual: limar, cicelar, tradear, escarear, roscar, remachar, punzonar e chafranar.
 - Verificación de medidas.
 - Normas de seguridade en mecanizado manual.
- #### BC3. Mecanizado con máquinas ferramentas.
- Relación entre as operacións de mecanizado por arranque de labra e as máquinas empregadas.



- Funcionamento das máquinas-ferramenta por arranque de labra.
- Riscos no manexo de máquinas e equipamentos para o mecanizado por arranque de labra.
- Elaboración de follas de procesos.
- Operacións de mecanizado:
 - Fenómeno da formación de labra en materiais metálicos.
 - Técnicas operativas de arranque de labra: torneadura, tradeadura, serraxe e fresado.
 - Emprego de utensilios de verificación e control.
 - Corrección das desviacións.
- Actitude ordenada e metódica na realización de tarefas.
- Normas de seguridade en mecanizado con máquinas-ferramenta.

BC4. Prevención de riscos laborais e protección ambiental.

- Identificación de riscos.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de mecanizado por arranque de labra.
- Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas empregadas para o mecanizado por arranque de labra.
- Equipamentos de protección individual.
- Cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

1.1.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de mantemento e reparación de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas, e aplícase nos procesos das instalacións electromecánicas.



A función de reparación e mantemento das instalacións electromecánicas abrangue aspectos como:

- Definición dos elementos que se vaian fabricar.
- Preparación de maquinaria e utensilios.
- Produción e verificación de produtos de mecanizado.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Instalación de maquinaria, equipamentos e instalacións industriais.
- Montaxe de elementos electromecánicos presentes en maquinaria e equipamento industrial.
- Mantemento electromecánico de maquinaria, equipamentos e instalacións industriais.
- Execución de modificacións en planta de maquinaria, equipamentos e instalacións.
- Fabricación e/ou reparación de elementos que se vaian empregar nos traballos de montaxe e mantemento.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), i), j), s) e t) do ciclo formativo, e as competencias a), c), g), h), j), p) e q).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Interpretación de planos de fabricación, con aplicación da normativa.
- Selección do material que haxa que mecanizar e dos utensilios necesarios para asegurar a fabricación do produto segundo as especificacións técnicas.
- Realización de operacións de mecanizado, tanto manuais como con máquinas-ferramenta.
- Verificación dos produtos obtidos con respecto ás especificacións iniciais.



1.2. Módulo profesional: Técnicas de unión e montaxe.

- Código: MP0950.

- Duración: 133 horas.

1.2.1. Unidade formativa 1: procesos e materiais en unións e montaxes.

- Código: MP0950_12.

- Duración: 45 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Determina o proceso que se vaia seguir nas operacións de montaxe e unión, analizando a documentación técnica.

- CA1.1. Identifícanse a simboloxía e as especificacións técnicas contidas nos planos.

- CA1.2. Identifícanse as vistas, as seccións, os cortes e os detalles.

- CA1.3. Identifícase o trazado, os materiais e as dimensións.

- CA1.4. Defínense as formas construtivas.

- CA1.5. Determinouse o material de partida e o seu dimensionamento.

- CA1.6. Defínense as fases e as operacións do proceso.

- CA1.7. Analizáronse as máquinas e os medios de traballo para cada operación.

- CA1.8. Tivéronse en conta criterios de calidade, seguridade e respecto polo ambiente.

- CA1.9. Tivéronse en conta os tempos previstos para o proceso.

- CA1.10. Elaborouse a información correspondente ao proceso de traballo que se vai seguir.



- RA2. Identifica os materiais empregados nos procesos de montaxe e unión, recoñecendo a influencia que exercen as súas propiedades.

- CA2.1. Identificáronse os materiais empregados na montaxe.

- CA2.2. Diferenciáronse as características e as propiedades dos materiais.

- CA2.3. Relacionáronse os tratamentos térmicos e termoquímicos coas propiedades dos materiais.

- CA2.4. Identificáronse os problemas de corrosión e oxidación dos materiais.

- CA2.5. Describíronse os procedementos e as técnicas que se utilizan para protexer da corrosión e da oxidación.

- CA2.6. Designáronse materiais empregando codificación normalizada.

- CA2.7. Respectáronse os criterios de seguridade e ambiente requiridos.

- CA2.8. Realizáronse os traballos con orde e limpeza.

1.2.1.2. Contidos básicos.

BC1. Determinación de procesos en operacións de montaxe e unión.

- Materiais: propiedades.
- Simbología.
- Vistas, cortes e seccións.
- Formas construtivas de compoñentes.
- Procedementos de trazado: fases e procesos.
- Maquinaria e ferramentas de traballo.
- Procesos de montaxe e unión.
- Follas de proceso. Estrutura e organización da información.



BC2. Identificación de materiais.

- Propiedades dos materiais metálicos.
- Propiedades e clasificación de materiais plásticos.
- Instalacións exteriores: corrosión e oxidación.
- Identificación e tratamento de técnicas de protección dos materiais.
- Tratamento térmico e termoquímico dos materiais.
- Normalización de materiais: metálicos, poliméricos e cerámicos.

1.2.2. Unidade formativa 2: Realización de unións e montaxes.

- Código: MP0950_22.
- Duración: 88 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Conformar chapas, tubos e perfís, analizando as xeometrías e as dimensións específicas, e aplicando as técnicas correspondentes.

– CA1.1. Identifícanse os utensilios empregados na marcación de chapas, perfís e tubos.

– CA1.2. Relacionáronse os equipamentos de corte e deformación cos materiais, as formas e os acabamentos desexados.

– CA1.3. Identifícanse os equipamentos de conformación necesarios segundo as características do material e as exixencias requiridas.

– CA1.4. Calculáronse as tolerancias necesarias para a dobradura.

– CA1.5. Efectuáronse as operacións de trazado e marcación de xeito preciso.

– CA1.6. Efectuáronse cortes de chapa.



- CA1.7. Efectuáronse operacións de dobradura de tubos, chapas e perfís.
- CA1.8. Respectáronse as normas de prevención de riscos laborais e protección ambiental.
- CA1.9. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
- CA1.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA2. Realiza unións non soldadas, analizando as características de cada unión e aplicando as técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
 - CA2.1. Identificáronse os tipos de unións non soldadas e os materiais que cumpra unir.
 - CA2.2. Determinouse a secuencia de operacións que se vaian realizar.
 - CA2.3. Seleccionáronse as ferramentas en función do material e do proceso que se vaia realizar.
 - CA2.4. Manexáronse as ferramentas coa destreza e a seguridade requiridas.
 - CA2.5. Preparáronse as zonas que se van unir.
 - CA2.6. Efectuáronse operacións de roscaxe, aparafusamento, engatillamento, pegado e remachadura.
 - CA2.7. Aplicáronse as normas de seguridade e prevención de riscos laborais.
 - CA2.8. Respectáronse as normas de uso e calidade durante o proceso.
 - CA2.9. Respectáronse os tempos previstos para o proceso.
 - CA2.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- RA3. Prepara a zona de unión para a montaxe de elementos fixos, analizando o tipo de soldadura e os procedementos establecidos na folla de procesos.
 - CA3.1. Definíronse os tipos de unións en función da preparación dos bordos.



- CA3.2. Efectuouse a limpeza das zonas de unión, eliminando os residuos existentes.
- CA3.3. Perfiláronse as zonas de unión e preparáronse os bordos en función da unión que se vaia realizar.
- CA3.4. Aplicáronse as masillas e os aprestos antioxidantes na zona de unión.
- CA3.5. Preparáronse os reforzos para as unións segundo especificacións técnicas da documentación.
- CA3.6. Colocáronse as pezas que cumpra soldar, respectando as folguras, os axustes e as simetrías que se especifican na documentación.
- CA3.7. Comprobose o aliñamento das pezas que se vaian soldar coas adxacentes.
- RA4. Prepara equipamentos de soldadura branda, oxiacetilénica e eléctrica para a montaxe de elementos fixos, identificando os parámetros, os gases e os combustibles que haxa que regular e a súa relación coas características da unión que se vaia obter.
- CA4.1. Identificouse a simboloxía utilizada nos procesos de soldaxe e a correspondente aos equipamentos de soldadura utilizados na fabricación mecánica.
- CA4.2. Seleccioneuse o equipamento de soldadura e os materiais de achega conson-te o material base dos elementos que se vaian unir.
- CA4.3. Efectuouse o axuste de parámetros dos equipamentos e a súa posta en servi-zo, tendo en conta as pezas que se vaian unir e os materiais de achega.
- CA4.4. Reguláronse os gases tendo en conta os materiais sobre os que se vaian proxectar.
- CA4.5. Aplícase a temperatura de prequentamento, considerando as características dos materiais e as súas especificacións técnicas.
- CA4.6. Realizouse o punteamento dos materiais tendo en conta as súas característi-cas físicas.



– CA4.7. Montouse a peza sobre soportes que garantan unha suxeición e un apoio correctos, e evitando deformacións posteriores.

• RA5. Opera con equipamentos de soldadura branda, oxiacetilénica e eléctrica, de xeito manual e semiautomático, relacionando o seu funcionamento coas condicións do proceso e as características do produto que se vaia obter.

– CA5.1. Soldáronse pezas mediante soldadura branda mantendo a separación entre as pezas e prequentando a zona á temperatura axeitada.

– CA5.2. Soldáronse pezas mediante soldadura eléctrica con eléctrodo revestido, mantendo a lonxitude do arco, a posición e a velocidade de avance axeitadas.

– CA5.3. Realizouse a unión de pezas mediante soldadura oxiacetilénica, axustando a mestura de gases ás presións axeitadas para fundir os bordos.

– CA5.4. Soldáronse pezas mediante soldadura MIG/MAG, mantendo a posición da pistola e a velocidade de alimentación axeitada ao tipo de traballo que cumpra realizar.

– CA5.5. Soldáronse pezas mediante soldadura por puntos, aplicando a intensidade e o tipo de eléctrodos en función da natureza e os grosos das pezas que haxa que unir.

– CA5.6. Operouse seguindo as normas de seguridade aplicadas ás máquinas de soldar.

– CA5.7. Utilizáronse os equipamentos de protección individual asociados aos procesos de soldadura.

– CA5.8. Verificouse que as soldaduras efectuadas cumpran os requisitos canto a penetración, porosidade, homoxeneidade e resistencia.

– CA5.9. Definíronse as técnicas para a detección dos defectos en soldadura.

• RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental canto ao manexo de máquinas e equipamentos de soldadura, identificando os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.

– CA6.1. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, e máquinas de soldadura e proxección.



– CA6.2. Identificáronse os elementos de seguridade das máquinas de soldar e os equipamentos de protección persoal (calzado, protección ocular, indumentaria etc.) que se deben empregar nas operacións de soldaxe.

– CA6.3. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA6.4. Determináronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na prevención e na execución das operacións de soldadura e proxección.

– CA6.5. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA6.6. Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e os equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.2.2.2. Contidos básicos.

BC1. Equipamentos e ferramentas de conformación.

- Equipamentos de corte e conformación.
- Cálculo de tolerancias para dobradura.
- Instrumentos de medición e comparación.
- Utensilios para marcación.
- Ferramentas de corte de chapa.
- Ferramentas de curvaxe e dobradura de chapas.
- Operacións de trazado e conformación.
- Corte e dobradura.
- Ferramentas e equipamentos de corte e curvaxe de tubos.
- Prevención de riscos laborais.



BC2. Execución de unións non soldadas.

- Unións non soldadas e tipos de materiais.
- Secuencia de operacións.
- Elección e manexo de ferramentas.
- Preparación das zonas de unión.
- Unións remachadas, roscadas, pegadas etc.
- Operacións de roscaxe, aparafusamento, engatillamento etc.
- Aplicación de medidas de seguridade.
- Respecto polas normas de uso e calidade no proceso.

BC3. Preparación da zona de unión.

- Clasificación das unións.
- Preparación de bordos.
- Aplicación de anticorrosivos.
- Marcaxe e montaxe de reforzos.
- Fixación das pezas que se vaian soldar.
- Control de folguras e verificación da recuperación de formas dimensionais e xeométricas.

BC4. Preparación de equipamentos de soldadura branda, oxiacetilénica e eléctrica.

- Representación simbólica dos tipos de soldadura.
- Posta a punto dos equipamentos para os procesos de soldaxe.
- Axuste de parámetros dos equipamentos en función do material base.



- Gases e materiais de achega e proxección.
- Cálculo de temperaturas de prequentamento.
- Punteamento de materiais.
- Prevención de riscos laborais nas operacións de soldadura.

BC5. Operacións con equipamentos de soldadura branda, oxiacetilénica e eléctrica.

- Materiais de achega en función do material base.
- Procesos e técnicas de soldaxe con soldadura eléctrica con eléctrodo revestido.
- Procesos e técnicas de soldaxe con soldadura MIG/MAG.
- Procesos e técnicas de soldaxe con soldadura oxiacetilénica.
- Características das soldaduras.
- Defectos nos procesos de soldaxe: localización e técnicas de detección.
- Utilización dos equipamentos de protección individual.
- Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas de soldar.

BC6. Prevención de riscos laborais e protección ambiental.

- Prevención de riscos laborais nas operacións de soldadura e proxección.
- Factores físicos e químicos do contorno de traballo.
- Sistemas de seguridade aplicados ás máquinas de soldadura e proxección.
- Utilización dos equipamentos de protección individual.
- Normativa de protección ambiental.
- Valoración da orde e limpeza na execución das tarefas.



1.2.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as técnicas de montaxe e unión propias das funcións de montar e manter equipamento electromecánico.

As técnicas de montaxe e unión asociadas ás funcións de mantemento electromecánico abranguen aspectos como:

- Interpretación de planos e determinación de procesos.
- Tratamento de materiais.
- Especificacións de utensilios e ferramentas.
- Secuencia dos procesos de traballo.
- Aplicación das técnicas.

As actividades profesionais asociadas aplícanse en:

- Montaxe das instalacións electromecánicas.
- Mantemento das instalacións.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), c), d), j), k), l) e t) do ciclo formativo, e as competencias a), e), g) e q).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Execución de procesos de unión de superficies metálicas e sintéticas.
- Manexo de equipamentos e ferramentas para a preparación das unións.
- Execución de operacións de soldadura e recargas, analizando o proceso que se vaia realizar e a calidade do produto que se queira obter.
- Aplicación da normativa de protección ambiental relacionada cos residuos, os aspectos contaminantes e o seu tratamento.



1.3. Módulo profesional: Electricidade e automatismos eléctricos.

- Código: MP0951.

- Duración: 240 horas.

1.3.1. Unidade formativa 1: Electrotecnia e medidas eléctricas.

- Código: MP0951_13.

- Duración: 40 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuítos eléctricos de corrente continua, comparándoos cos cálculos efectuados.

- CA1.1. Identificáronse as características de condutores, illantes e semicondutores, diferenciando o seu comportamento.

- CA1.2. Identificáronse as principais magnitudes eléctricas (tensión, intensidade, resistencia e potencia) e utilizáronse correctamente as súas unidades.

- CA1.3. Resolvéronse problemas sobre a lei de Ohm e comprobouse de xeito práctico os seus resultados.

- CA1.4. Realizáronse cálculos de potencia e enerxía.

- CA1.5. Comprobáronse de maneira práctica os resultados a partir dos cálculos.

- CA1.6. Realizáronse e interpretáronse esquemas de circuítos eléctricos, utilizando simboloxía normalizada.

- CA1.7. Realizáronse cálculos de agrupacións serie, paralelo e mixtas de resistencias.

- CA1.8. Recoñecéronse as propiedades e as funcións dos condensadores.

- CA1.9. Realizáronse cálculos de agrupacións de condensadores.



– CA1.10. Identificáronse as características e as formas de conexión de aparellos de medida de tensión, intensidade, resistencia e potencia.

– CA1.11. Realizáronse medidas de tensión, intensidade, resistencia e potencia, consoante as normas de seguridade dos equipamentos e das persoas.

• RA2. Mide parámetros de magnitudes eléctricas en circuítos eléctricos de corrente alterna monofásica, comparándoas cos cálculos efectuados, e describe os aspectos diferenciais coa corrente continua.

– CA2.1. Identificáronse as características dun sinal sinusoidal.

– CA2.2. Recoñecéronse os valores característicos da corrente alterna.

– CA2.3. Verificáronse as relacións entre tensión, intensidade e potencia en circuítos serie RLC.

– CA2.4. Calculouse o factor de potencia de circuítos de corrente alterna.

– CA2.5. Relacionouse o factor de potencia co consumo de enerxía eléctrica.

– CA2.6. Realizáronse medidas de tensión, intensidade, potencia e factor de potencia.

– CA2.7. Identificouse como corrixir o factor de potencia dunha instalación.

– CA2.8. Realizáronse cálculos de caídas de tensión en liñas monofásicas de corrente alterna.

• RA3. Mide parámetros de magnitudes eléctricas nun sistema trifásico, comparándoos cos cálculos efectuados.

– CA3.1. Describíronse os sistemas de xeración e distribución a tres ou catro fíos.

– CA3.2. Identificáronse as formas de conexión dos receptores trifásicos.

– CA3.3. Recoñeceuse a diferenza entre receptores equilibrados e desequilibrados.

– CA3.4. Realizáronse medidas de tensión, intensidade, potencia e enerxía, segundo o tipo de sistema trifásico e o tipo de carga.



– CA3.5. Realizáronse cálculos de mellora do factor de potencia en instalacións trifásicas.

– CA3.6. Realizáronse cálculos de caídas de tensión en liñas trifásicas de corrente alterna.

1.3.1.2. Contidos básicos.

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

- Illantes, condutores e semicondutores.
- Circuito eléctrico. Resistencia eléctrica: características.
- Lei de Ohm en corrente continua.
- Asociación de resistencias serie-paralelo. Montaxes mixtas: cálculos.
- Potencia e enerxía: cálculos.
- Medidas de tensión, intensidade, resistencia e potencia en corrente continua.
- Aparellos e técnicas de medida.
- Condensadores.
- Simbología aplicada aos circuitos de corrente continua.
- Normas de seguridade eléctrica aplicadas ao manexo dos equipamentos de medida.

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

- Corrente alterna monofásica.
- Valores característicos da corrente alterna.
- Comportamento dos receptores elementais (resistencias, bobina pura e condensador) en corrente alterna monofásica.



• Circuitos RLC serie en corrente alterna monofásica. Relación de fase entre tensións e correntes.

• Potencia activa, reactiva e aparente, e factor de potencia en corrente alterna monofásica.

• Cálculo do factor de potencia.

• Medidas de tensión, intensidade, potencia, frecuencia e factor de potencia en circuitos de corrente alterna monofásicos.

• Aparellos e técnicas de medida.

• Corrección do factor de potencia.

• Caída de tensión en liñas monofásicas de corrente alterna. Definición e realización de cálculos.

BC3. Realización de medidas en circuitos eléctricos trifásicos.

• Circuito eléctrico trifásico.

• Conexión de xeradores e de receptores trifásicos.

• Receptores equilibrados e desequilibrados.

• Potencia activa, reactiva, aparente e factor de potencia en sistemas trifásicos.

• Medidas de tensións, intensidades, potencias, frecuencia, factor de potencia e enerxías en sistemas trifásicos.

• Aparellos e técnicas de medida.

• Corrección do factor de potencia.

• Caída de tensión en liñas trifásicas de corrente alterna. Realización de cálculos.

1.3.2. Unidade formativa 2: Protección eléctrica.

• Código: MP0951_23.

• Duración: 30 horas.



1.3.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica os dispositivos de protección que cumpra empregar, en relación cos riscos e os efectos da electricidade.

- CA1.1. Manexouse o regulamento electrotécnico de baixa tensión, e a normativa de aplicación en materia de prevención de riscos laborais.

- CA1.2. Recoñecéronse os inconvenientes do efecto térmico da electricidade.

- CA1.3. Identificáronse os riscos de choque eléctrico nas persoas e os seus efectos fisiolóxicos, así como os factores relacionados.

- CA1.4. Identificáronse os riscos de incendio por quentamento.

- CA1.5. Recoñecéronse os tipos de accidentes eléctricos.

- CA1.6. Recoñecéronse os riscos derivados do uso de instalacións eléctricas.

- CA1.7. Interpretáronse as regras para a realización de traballos sen tensión.

- CA1.8. Calculouse a sección dos condutores dunha instalación, considerando as prescricións regulamentarias.

- CA1.9. Identificáronse as proteccións necesarias dunha instalación contra sobreintensidades e sobretensións.

- CA1.10. Identificáronse os sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

- CA1.11. Respectáronse os criterios de calidade.

1.3.2.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de elementos de protección.

- Seguridade en instalacións electrotécnicas.

- Normativa sobre seguridade eléctrica.



- Efectos da electricidade nas persoas e nas instalacións.
- Regras para a realización de traballos sen tensión.
- Cálculo da sección dos condutores dunha instalación, tendo en conta o queceamento.
- Cálculo da sección dos condutores dunha instalación, tendo en conta a caída de tensión.
- Risco eléctrico: accidentes.
 - Proteccións en instalacións electrotécnicas e máquinas contra sobreintensidades e sobretensións.
 - Proteccións en instalacións electrotécnicas e máquinas contra contactos directos e indirectos.

1.3.3. Unidade formativa 3: Mecanizado e montaxe de cadros eléctricos baseados en tecnoloxía con cables.

- Código: MP0951_33.
- Duración: 170 horas.

1.3.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Executa operacións de mecanizado de cadros, aplicando técnicas de medición e marcaxe, e utilizando máquinas e ferramentas.
 - CA1.1. Identificouse a simboloxía e as especificacións técnicas nos planos.
 - CA1.2. Identificáronse materiais (perfís, envolventes e cadros).
 - CA1.3. Definíronse as fases e as operacións do proceso.
 - CA1.4. Realizouse un plan de mecanizado e montaxe.
 - CA1.5. Relacionáronse ferramentas, medios técnicos e de seguridade segundo o requisito de cada intervención.



- CA1.6. Seleccionáronse os equipamentos, as ferramentas, e os medios técnicos e de seguridade.
- CA1.7. Realizáronse medicións coa precisión exixida.
- CA1.8. Executáronse operacións de distribución, trazado e marcación.
- CA1.9. Operouse coas ferramentas e equipamentos de traballo característicos.
- CA1.10. Executáronse as operacións de mecanizado en perfís, envolventes, cadros e canalizacións.
- CA1.11. Resolvéronse as continxencias xurdidas.
- CA1.12. Tivéronse en conta os tempos previstos para o proceso.
- RA2. Monta cadros e sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica, e verifica o seu funcionamento.
- CA2.1. Obtívose información de esbozos e esquemas de mando e manobra de cadros e sistemas eléctricos.
- CA2.2. Utilizáronse programas informáticos de CAD electrotécnico para representar esquemas de mando e manobra.
- CA2.3. Aplicouse a normativa electrotécnica e convencionaismos de automatismos.
- CA2.4. Relacionouse cada elemento coa súa función de conxunto.
- CA2.5. Identificouse a estrutura dun sistema automático industrial.
- CA2.6. Definíronse os niveis de automatización industrial.
- CA2.7. Identificáronse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
- CA2.8. Montáronse circuitos de mando e potencia para motores.
- CA2.9. Realizáronse manobras de arranque, variación de velocidade e freada con motores.



- CA2.10. Operouse con autonomía nas actividades propostas.
- CA2.11. Comprobouse o funcionamento da instalación.
- CA2.12. Realizáronse medidas e verificacións para a localización de avarías.
- CA2.13. Operouse con autonomía e destreza na manipulación de elementos, equipamentos e ferramentas.

1.3.3.2. Contidos básicos.

BC1. Operacións de mecanizado en cadros eléctricos.

- Organización do proceso de mecanización de cadros eléctricos.
 - Mecanización de cadros e instalacións.
 - Simbología normalizada de representación de pezas aplicadas á mecanización de cadros e canalizacións.
 - Materiais característicos para mecanización de cadros e canalizacións.
 - Operacións de mecanización de cadros eléctricos. Ferramentas e técnicas de utilización.
 - Montaxe de armarios, cadros eléctricos e canalizacións. Interpretación de esquemas, distribución e fixación de elementos.
 - Normativa e regulamentación.
 - Temporalización.
- ##### BC2. Operacións de montaxe de cadros eléctricos e sistemas asociados.
- Interpretación da documentación técnica.
 - Simbología normalizada e convencionalismos de representación nas instalacións de automatismos.



- Interpretación e características de esquemas eléctricos das instalacións de automatismos.
- Uso de programas CAD electrotécnicos para a representación de esquemas de mando e manobra.
- Estrutura dun sistema automático industrial.
- Niveis de automatización industrial.
- Tipos de tecnoloxías empregadas en automatización industrial.
- Automatización baseada en tecnoloxía con cables.
- Equipamento de cadros para automatización con cables: contactores, premedores, sensores, actuadores etc.
- Control de potencia: arranque, variación de velocidade e freada de motores.
- Montaxe de proteccións contra cortocircuitos e sobrecargas.
- Montaxe das instalacións de automatismos. Circuitos de forza. Circuitos de mando.
- Tipos de mantementos empregados en instalacións de automatismos industriais.
- Verificacións eléctricas. Técnicas e equipamentos empregados segundo REBT.
- Diagnóstico, localización e reparación de avarías. Equipamentos e técnicas empregadas.

1.3.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para mecanizar e montar cadros eléctricos enfocados no ámbito industrial, interpretando e elaborando pequenos circuitos de automatismo eléctrico.

O desenvolvemento deste tipo de montaxes abrangue aspectos como:

- Estudo de conceptos básicos da electricidade.



- Cálculo de magnitudes eléctricas básicas esenciais.
- Medida de magnitudes eléctricas básicas.
- Instalación de compoñentes de protección para unha instalación eléctrica industrial.
- Mecanización de cadros eléctricos para o control de procesos industriais.
- Conexión e montaxe de instalación eléctrica do cadro para o control de procesos industriais.
- Verificación da posta en servizo da instalación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Montaxe mecánica e instalación eléctrica de cadros de control de procesos industriais.
- Corrección da documentación (planos e esquemas) en formato dixital xerada a partir da montaxe efectuada.
- Creación de circuítos de automatismo eléctrico aplicado a pequenas instalacións de control de procesos.
- Mantemento de cadros de automatismo eléctrico.
- Verificación do funcionamento de cadros eléctricos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), c), g), h), l), m), n), ñ), o), p), s), t), u), v) e w) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n) e ñ).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Identificación e configuración dos dispositivos e dos equipamentos integrantes dun cadro eléctrico.
- Elaboración de esbozos e esquemas de conexión.
- Deseño e elaboración de pequenos esquemas de automatismo eléctrico.



– Conexión de equipamentos de medida para a determinación de posibles disfuncións na instalación.

– Localización e recuperación de avarías.

– Verificación do funcionamento.

1.4. Módulo profesional: Automatismos pneumáticos e hidráulicos.

• Código: MP0952.

• Duración: 240 horas.

1.4.1. Unidade formativa 1: Automatización pneumática e hidráulica.

• Código: MP0952_12.

• Duración: 180 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Identifica os elementos que compoñen os circuitos pneumáticos e electropneumáticos, atendendo ás súas características físicas e funcionais.

– CA1.1. Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía pneumática.

– CA1.2. Identifícanse as características diferenciadoras entre os automatismos pneumáticos e os electropneumáticos.

– CA1.3. Recoñécense pola súa función e tipoloxía os elementos utilizados na realización de automatismos pneumáticos e electropneumáticos.

– CA1.4. Identifícanse as áreas de aplicación dos automatismos pneumáticos e electropneumáticos.

– CA1.5. Recoñeceuse a secuencia de funcionamento dun automatismo pneumático-electropneumático.

– CA1.6. Obtívose información dos esquemas pneumáticos e electropneumáticos.



- CA1.7. Discrimínase o equipamento ou circuíto de mando do circuíto de forza.
- CA1.8. Identifícanse os elementos que compoñen o equipamento ou circuíto de mando e o circuíto de forza.
- CA1.9. Identifícanse equipamentos e materiais pneumáticos e electropneumáticos utilizando catálogos comerciais.
- RA2. Identifica os elementos que compoñen os circuítos hidráulicos e electrohidráulicos, atendendo ás súas características físicas e funcionais.
- CA2.1. Identifícanse os fluídos hidráulicos utilizados en sistemas hidráulicos.
- CA2.2. Identifícase a estrutura e os compoñentes que configuran as instalacións de subministración de enerxía hidráulica.
- CA2.3. Identifícanse as características diferenciadoras entre os automatismos hidráulicos e os electrohidráulicos.
- CA2.4. Recoñécense pola súa función e a súa tipoloxía os elementos utilizados na realización de automatismos hidráulicos e electrohidráulicos.
- CA2.5. Identifícanse as áreas de aplicación dos automatismos hidráulicos e electrohidráulicos.
- CA2.6. Recoñeceuse correctamente a secuencia de funcionamento dun automatismo hidráulico ou electrohidráulico real ou simulado.
- CA2.7. Obtívose información dos esquemas hidráulicos e electrohidráulicos.
- CA2.8. Discrimínase o equipamento ou circuíto de mando do circuíto de forza.
- CA2.9. Identifícanse os elementos que compoñen o equipamento ou circuíto de mando e o circuíto de forza.
- CA2.10. Identifícanse equipamentos e os materiais hidráulicos e electrohidráulicos utilizando catálogos comerciais.



• RA3. Monta automatismos pneumático-electropneumáticos e hidráulico-electrohidráulicos, interpretando a documentación técnica e aplicando técnicas de conexión, e realiza probas e axustes funcionais.

- CA3.1. Realizáronse esbozos para optimizar a disposición dos elementos.
 - CA3.2. Distribuíronse os elementos no panel de simulación de acordo coa súa situación na máquina.
 - CA3.3. Efectuouse a interconexión física dos elementos.
 - CA3.4. Asegurouse unha boa suxeición mecánica e/ou unha correcta conexión eléctrica.
 - CA3.5. Identificáronse as variables físicas que cumpra regular para realizar o control do automatismo.
 - CA3.6. Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios axeitados para realizar axustes e reaxustes.
 - CA3.7. Reguláronse as variables físicas que caracterizan o funcionamento do automatismo pneumático e/ou hidráulico.
 - CA3.8. Axustáronse os movementos e as carreiras aos parámetros establecidos durante a execución das probas funcionais en baleiro e en carga.
 - CA3.9. Realizáronse axustes e/ou modificacións para unha axeitada funcionalidade do automatismo pneumático e/ou hidráulico.
 - CA3.10. Recolléronse os resultados no documento correspondente.
 - CA3.11. Identificáronse os riscos laborais na montaxe de automatismos pneumáticos ou electropneumáticos, e hidráulicos ou electrohidráulicos.
- RA4. Diagnostica o estado de elementos de sistemas pneumáticos e hidráulicos, aplicando técnicas de medida e análise.
- CA4.1. Identificáronse as tolerancias de fabricación aplicables.



– CA4.2. Comparáronse coas orixinais as medidas actuais dun compoñente pneumático ou hidráulico desgastado.

– CA4.3. Cuantificouse a magnitude dos desgastes e das erosións.

– CA4.4. Identificáronse desgastes normais e anormais de pezas usadas.

– CA4.5. Comparáronse os parámetros das superficies erosionadas cos da peza orixinal.

– CA4.6. Relacionáronse os desgastes dunha peza coas súas posibles causas.

– CA4.7. Achegáronse solucións para evitar ou reducir desgastes.

1.4.1.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de equipamentos e materiais pneumáticos e electropneumáticos.

- Produción, almacenamento, preparación e distribución do aire comprimido.
- Válvulas: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.
- Actuadores: tipos, funcionamento, aplicación e mantemento.
- Indicadores: tipos, funcionamento e aplicación.
- Secuenciadores.
- Elementos de control.
- Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.
 - Análise de circuitos electropneumáticos: elementos de control (relés e contactores), de protección e de medida.
 - Simboloxía pneumática e electropneumática.
 - Procesos pneumáticos ou electropneumáticos secuenciais. Características e métodos de resolución e de representación (diagramas espazo-fase, espazo-tempo, GRAFCET etc.).



- Métodos secuenciais na realización de esquemas: paso a paso en serie.
- Interpretación de esquemas pneumáticos-electropneumáticos.
- Identificación e selección de equipamentos e materiais pneumáticos e electropneumáticos utilizando catálogos comerciais.

BC2. Identificación de equipamentos e materiais hidráulicos e electrohidráulicos.

- Fluídos hidráulicos.
- Depósitos, filtros e refrixeradores.
- Cilindros hidráulicos: características, aplicación e tipos.
- Bombas: características, aplicación e tipos.
- Motores: características, aplicación e tipos.
- Acumuladores hidráulicos.
- Válvulas e servoválvulas: tipos, funcionamento, mantemento e aplicacións.
- Dispositivos de mando e regulación: sensores e reguladores.
- Análise de circuitos hidráulicos: elementos de control, mando e regulación hidráulica.
- Análise de circuitos electrohidráulicos: elementos de control (relés e contactores), de protección e de medida.
- Simbología hidráulica e electrohidráulica.
- Interpretación de esquemas hidráulicos e electrohidráulicos.
- Identificación e selección de equipamentos e materiais hidráulicos e electrohidráulicos utilizando catálogos comerciais.



BC3. Montaxe de circuítos pneumáticos e electropneumáticos ou hidráulicos, e electro-hidráulicos.

- Elaboración gráfica e esbozos de posicionamento de circuítos.
- Técnica operativa da conexión.
- Normas de práctica profesional comunmente aceptadas no sector.
- Medidas nos sistemas automáticos. Instrumentos e procedementos de medición das variables que haxa que regular e controlar: tensións, potencias, caudais, presións, temperaturas etc.

- Elaboración de documentación cos resultados finais.

- Prevención de riscos laborais.

BC4. Diagnóstico de elementos pneumáticos e hidráulicos.

- Avarías: natureza; causas e clasificación nos elementos pneumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico de avarías: procedementos e medios.
- Diagnóstico de estado de elementos e pezas.
- Histórico de avarías.

1.4.2. Unidade formativa 2: Automatización con cables e programada.

- Código: MP0952_22.

- Duración: 60 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Realiza programas sinxelos para autómatas programables, identificando as variables que haxa que controlar e dando resposta ás especificacións de funcionamento.

- CA1.1. Identifícanse as variables que haxa que controlar.



- CA1.2. Elaborouse o diagrama de secuencia do control automático dunha máquina ou un proceso secuencial.
- CA1.3. Determinouse o número de entradas, saídas e elementos de programa que se vaian utilizar.
- CA1.4. Realizáronse diagramas de secuencia (diagramas de fluxo, GRAFCET etc.).
- CA1.5. Elaborouse o programa de control que cumpra as especificacións de funcionamento prescritas.
- CA1.6. Documentouse o programa desenvolvido cos comentarios correspondentes.
- RA2. Identifica os elementos dos circuítos de automatismos de tecnoloxía pneumática ou electropneumática, e hidráulica ou electrohidráulica, cableados e programados, interpretando documentación técnica e describindo as súas características.
 - CA2.1. Identificouse a simboloxía e os elementos representados nos planos de circuítos de automatismos.
 - CA2.2. Distinguíronse as vistas, os cortes e os detalles, entre outros, dos elementos dos circuítos expresados nos planos e/ou nas especificacións de fábrica.
 - CA2.3. Relacionouse o funcionamento de cada subsistema co conxunto.
 - CA2.4. Interpretáronse as especificacións técnicas para a determinación dos elementos necesarios en caso de montaxe real.
 - CA2.5. Relacionáronse os símbolos que aparecen nos planos cos elementos reais do sistema dunha máquina.
 - CA2.6. Identificáronse as partes internas e externas de cada elemento (mediante o emprego de vistas, cortes, detalles etc.), que aparece nos planos e nas especificacións técnicas de fábrica.
- RA3. Configura fisicamente sinxelos automatismos cableados e/ou programados para control automático, elaborando esbozos e esquemas para a súa construción.
 - CA3.1. Propuxéronse solucións cableadas e/ou programadas que cumpran as especificacións dos automatismos.



– CA3.2. Seleccionáronse, a partir de catálogos técnico-comerciais, os equipamentos e os materiais que cumpran as especificacións técnicas e económicas establecidas.

– CA3.3. Realizáronse os cálculos mínimos necesarios para a configuración do automatismo pneumático ou hidráulico dunha pequena máquina ou un proceso secuencial.

– CA3.4. Documentouse o proceso que se seguirá na montaxe e nas probas do sistema pneumático ou hidráulico dunha pequena máquina ou un proceso secuencial.

– CA3.5. Efectuouse a interconexión física dos elementos pneumáticos ou hidráulicos.

– CA3.6. Efectuouse o cableamento e a conexión do autómeta (entradas, saídas e alimentación).

– CA3.7. Verificáronse as suxeicións mecánicas e as conexións eléctricas.

– CA3.8. Conseguiuse a axeitada integración entre as partes lóxica e física do sistema.

– CA3.9. Realizáronse probas funcionais.

– CA3.10. Identificáronse riscos laborais na montaxe de automatismos cableados e/ou programados.

1.4.2.2. Contidos básicos.

BC1. Programación de autómetas para o control de circuitos pneumáticos e hidráulicos.

- Representación de automatismos cableados.
- Programación de esquemas cableados.
- Evolución dos sistemas cableados cara aos sistemas programados.
- Estrutura e características dos autómetas programables.
- Entradas e saídas: dixitais, analóxicas e especiais.



- Diagramas de secuencia (diagramas de fluxo, GRAFCET etc.).
- Programación básica de autómatas: linguaxes e procedementos.
- Resolución de automatismos sinxelos mediante a utilización de autómatas programables.

- Elaboración da documentación do programa.

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

- Simbología gráfica normalizada dos sistemas pneumáticos ou hidráulicos cableados e/ou programados.

- Vistas, cortes e seccións para a determinación de elementos do sistema.

- Planos de conxunto dos sistemas pneumáticos ou hidráulicos de máquinas. Lista de despezamento.

- Regulamentación e normativa electrotécnica aplicada.

- Simbología e representación de esquemas eléctricos.

BC3. Configuración física de automatismos sinxelos.

- Implantación: distribución de elementos.

- Selección, a partir de catálogos técnicos comerciais, de equipamentos e materiais que cumpran as especificacións técnicas e económicas establecidas.

- Operacións de montaxe, conexión e probas funcionais: medios e procedementos.

- Regulación e posta en marcha do sistema.

- Normativa de seguridade.

1.4.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, montaxe e mantemento, e aplícase aos sistemas pneumáticos e hidráulicos



da maquinaria, equipamento industrial e liñas de produción automatizadas de diversos sectores produtivos.

A configuración, a montaxe e o mantemento abranguen aspectos como:

- Identificación e selección dos compoñentes pneumáticos e hidráulicos.
- Representación de esquemas.
- Montaxe, axuste e regulación dos compoñentes pneumáticos e hidráulicos.
- Detección, diagnóstico e corrección de disfuncións dos sistemas pneumáticos e hidráulicos.
- Diagnóstico do estado dos elementos dos sistemas pneumático e hidráulico.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Instalación ou montaxe dos sistemas pneumáticos e hidráulicos de máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.
- Mantemento e mellora dos sistemas pneumáticos e hidráulicos das máquinas, os equipamentos e as liñas automatizadas.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), e), f), m), n), o) e r) do ciclo formativo e as competencias a), d), e), h), i), j), m) e p).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Análise dos sistemas pneumáticos e hidráulicos reais, con descrición do seu funcionamento, os compoñentes, a estrutura e a tipoloxía.
- Realización de esquemas dos sistemas pneumáticos e hidráulicos para a montaxe simulada.
- Definición de sinxelas secuencias ou modos de funcionamento, e programación do mando destes.



– Montaxe de sistemas pneumáticos e hidráulicos simulados sobre panel de prácticas con goberno con cables e/ou programado.

– Detección, diagnóstico e corrección de avarías dos sistemas pneumáticos e hidráulicos de máquinas ou equipamentos reais.

1.5. Módulo profesional: Montaxe e mantemento mecánico.

- Código: MP0953.

- Duración: 210 horas.

1.5.1. Unidade formativa 1: Montaxe mecánica.

- Código: MP0953_12.

- Duración: 162 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Determina os bloques funcionais de máquinas e equipamentos, interpretando planos de elementos e conxuntos de máquinas e equipamentos, diagramas de principio e esquemas de circuitos.

- CA1.1. Asociáronse as representacións e os símbolos normalizados empregados na documentación técnica analizada cos elementos físicos que representan.

- CA1.2. Identificáronse as clases ou categorías dos elementos presentes.

- CA1.3. Definíronse as características xeométricas salientables dos elementos de cada bloque.

- CA1.4. Determinouse a disposición espacial e a interrelación dos elementos asociados a un bloque.

- CA1.5. Definiuse correctamente a función de cada elemento reflectido na documentación dentro do bloque funcional a que pertenza.



– CA1.6. Relacionáronse os posibles modos de funcionamento da instalación co comportamento de cada un dos bloques funcionais que a constitúen.

• RA2. Realiza operacións de montaxe e desmontaxe de elementos mecánicos e electromecánicos de máquinas, interpretando a documentación técnica de fábrica subministrada dos equipamentos.

– CA2.1. Definiuse a secuencia de montaxe a partir da documentación técnica pertinente ao suposto en cuestión (planos, procedementos e especificacións).

– CA2.2. Seleccionáronse e organizáronse os utensilios, as ferramentas e os equipamentos necesarios.

– CA2.3. Comprobáronse as características dos elementos que haxa que montar.

– CA2.4. Executouse a montaxe ou a desmontaxe do elemento consonte os procedementos prescritos.

– CA2.5. Verificouse o resultado final do proceso de acordo co indicado na documentación técnica.

– CA2.6. Empregáronse os equipamentos e os instrumentos de medida e verificación axeitados.

– CA2.7. Axustáronse segundo especificacións os acoplamentos, os aliñamentos, os movementos etc.

– CA2.8. Efectuáronse os traballos de limpeza e engraxamento dos elementos mecánicos previos á posta en funcionamento da máquina.

– CA2.9. Levouse a cabo a posta en marcha da máquina de acordo coas súas especificacións de funcionamento.

– CA2.10. Respectáronse as normas de seguridade, hixiene e ambientais aplicables.

– CA2.11. Cubriuse a documentación relativa ao traballo realizado.



- RA3. Realiza operacións simples de reparación ou modificación do estado funcional da máquina, respectando as instrucións contidas nos planos de referencia.

- CA3.1. Definiuse a secuencia de operacións para executar a partir das características do traballo formulado.

- CA3.2. Seleccionáronse os equipamentos, as ferramentas, os utensilios e os instrumentos de medida axeitados.

- CA3.3. Trazáronse correctamente as pezas que se van mecanizar e marcáronse os puntos de referencia.

- CA3.4. Axustáronse axeitadamente os parámetros de operación das máquinas-ferramenta e dos equipamentos de soldadura.

- CA3.5. Realizáronse os procesos de mecanizado previstos de acordo coas especificacións.

- CA3.6. Preparáronse as pezas que haxa que unir, de xeito que faciliten a execución da soldadura.

- CA3.7. Efectuáronse as unións soldadas previstas.

- CA3.8. Verificouse a ausencia de defectos que poidan comprometer o posterior funcionamento das pezas fabricadas.

- CA3.9. Realizouse a posta en marcha da maquinaria de acordo coas especificacións.

- CA3.10. Respectáronse as normas de seguridade e hixiene e ambientais.

- CA3.11. Actualizouse a documentación relativa á máquina, de xeito que reflecta os cambios efectuados.

- RA4. Executa a instalación e acoplamento de maquinaria e equipamento electromecánico, efectuando probas de funcionamento e verificando a súa operación posterior.

- CA4.1. Determináronse as fases do proceso de instalación a partir da documentación técnica do proxecto de instalación ou de fabricante.



- CA4.2. Realizouse o implantación da instalación da maquinaria ou do equipamento.
- CA4.3. Efectuouse o movemento da maquinaria e dos equipamentos, empregando os medios e os procedementos axeitados.
- CA4.4. Realizouse o aliñamento, a nivelación e a fixación da maquinaria.
- CA4.5. Efectuouse o acoplamento entre máquinas.
- CA4.6. Optimizáronse os métodos e os tempos empregados no proceso.
- CA4.7. Efectuáronse as probas de funcionamento.
- CA4.8. Respectáronse as normas ambientais, e de seguridade e hixiene.
- CA4.9. Actualizouse a documentación relativa á maquinaria.

1.5.1.2. Contidos básicos.

BC1. Determinación de bloques funcionais de máquinas e equipamentos.

- Interpretación de planos de máquinas e equipamentos.
- Cadeas cinemáticas: definición. Elos.
- Transmisión de movementos: tipos e aplicacións.
- Acopladores de eixes de transmisión.
- Superficies de esvaramento: guías, columnas, cascos, carros etc.: tipos e aplicacións.
- Análise funcional de mecanismos.
- Redutores.
- Transformadores de movemento lineal a circular e viceversa.
- Embragues.



- Trens de engraxes.
- Poleas.
- Caixas de cambio de velocidade.
- Transmisións.

BC2. Realización de operacións de montaxe e desmontaxe de elementos mecánicos e electromecánicos.

- Documentación técnica.
- Secuencia de montaxe e desmontaxe.
- Ferramentas e utensilios para utilizar.
- Montaxe e desmontaxe de elementos e conxuntos.
- Equipamentos de medición e verificación.
- Limpeza e engraxamento de elementos mecánicos.
- Mecanismos:
 - Redutores.
 - Transformadores de movemento lineal a circular e viceversa.
 - Trens de engraxes.
- Cadeas cinemáticas:
 - Relacións de transmisión, par e potencia.
 - Momentos de rotación nominal dun motor.
 - Potencia desenvolvida.
 - Potencia absorbida polo motor.



- Par de xiro.
- Par motor.
- Procedementos de cálculo.
- Transmisión de movementos:
 - Técnicas de montaxe dos elementos das transmisiós: correas, poleas, cadeas, eixes estriados, engranaxes, eixes de transmisión, acoplamentos etc.
 - Regulación dos elementos de transmisión.
- Rodamentos:
 - Tipos, características e aplicacións.
 - Selección de rodamentos en función das especificacións técnicas do equipamento ou máquina.
 - Montaxe e desmontaxe de rodamentos.
 - Verificación da súa funcionalidade.
- Superficies de esvaramento: guías, columnas, cascos, carros etc.
 - Procedementos de montaxe, axuste e regulación.
 - Montaxe de guías, columnas e carros de desprazamento.
 - Axuste e reaxuste de guías, carros e columnas.
 - Verificación do esvaramento e posicionamento.
 - Lubricación.
- Xuntas e bridas:
 - Tipos e aplicacións.



- Procedementos de preparación e montaxe.
- Verificación de funcionalidade.
- Montaxe de elementos con xuntas e bridas.
- Realización das probas de verificación de unións con xuntas.
- Posta en marcha das máquinas.
- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.
- Elaboración de documentación.

BC3. Realización de operacións de reparación e modificación do estado funcional da maquinaria.

- Secuencia das operacións que haxa que realizar.
- Equipamentos, ferramentas e utensilios.
- Instrumentos de medición.
- Trazado e marcaxe dos puntos de referencia nas pezas.
- Parámetros para o mecanizado.
- Parámetros de equipamentos de soldaxe.
- Procesos de mecanizado.
- Preparación de pezas que se vaian unir.
- Unións aparafusadas.
- Unións remachadas: tipos, materiais, características e aplicacións.
- Soldadura.



- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.

- Actualización de documentación.

BC4. Execución da instalación de maquinaria.

- Fases do proceso.

- Implantación.

- Movemento de máquinas e equipamentos.

- Acoplamento de máquinas.

- Optimización de métodos e tempos.

- Cimentacións e ancoraxes de máquinas.

- Montaxe de máquinas e equipamentos.

- Axuste e reaxuste de máquinas.

- Posta en marcha de máquinas e equipamentos.

- Actualización da documentación.

- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.

1.5.2. Unidade formativa 2: Mantemento mecánico.

- Código: MP0953_22.

- Duración: 48 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Diagnostica as avarías ou os defectos de funcionamento dos sistemas mecánicos de maquinaria, interpretando os seus síntomas e en relación coas disfuncións.

- CA1.1. Determinouse o funcionamento de cada bloque funcional da máquina, empregando a súa documentación técnica.



- CA1.2. Relacionáronse os síntomas da avaría ou defectos de funcionamento da máquina cos bloques funcionais e os elementos que a compoñen.
- CA1.3. Formuláronse hipóteses coherentes das causas da avaría.
- CA1.4. Definiuse un procedemento sistemático e razoado de procura da causa da avaría ou disfunción, de acordo co histórico de fallos da máquina.
- CA1.5. Determináronse as ferramentas, os utensilios e os instrumentos de medida e verificación necesarios para a execución de cada etapa do procedemento de procura.
- CA1.6. Executáronse con eficacia os pasos prescritos no procedemento previsto.
- CA1.7. Executáronse operacións de desmontaxe, medida, verificación técnica etc.
- CA1.8. Identificáronse as causas da avaría ou da disfunción.
- CA1.9. Localizáronse os elementos responsables da avaría ou da disfunción.
- CA1.10. Cubriuse axeitadamente a documentación.
- RA2. Diagnostica o estado de elementos e pezas de máquinas, utilizando os instrumentos de medida apropiados a cada caso.
 - CA2.1. Determinouse o modo de funcionamento do elemento a partir da documentación técnica da máquina.
 - CA2.2. Seleccionáronse as ferramentas, os utensilios e os instrumentos de medida necesarios para a súa inspección.
 - CA2.3. Realizouse axeitadamente a medición e a verificación dos elementos, tomando como referencia as características reflectidas na documentación técnica da máquina.
 - CA2.4. Relacionáronse cabalmente os defectos observados nos obxectos de estudo, os desgastes e as roturas, co proceso que os orixinara.
 - CA2.5. Propuxéronse melloras no deseño do elemento ou da máquina que melloren a súa fiabilidade.



– CA2.6. Respectáronse as normas ambientais e de seguridade e hixiene aplicables no suposto práctico.

– CA2.7. Cubriuse a documentación relativa ao traballo realizado.

– CA2.8. Elaboráronse esbozos de elementos mecánicos que cumpra substituír.

• RA3. Aplica técnicas de mantemento que impliquen substitución de elementos mecánicos e electromecánicos de maquinaria e de liñas de produción automatizadas, seleccionando e aplicando os procedementos que haxa que seguir.

– CA3.1. Definíronse as características do elemento que haxa que substituír a partir da interpretación da documentación técnica de mantemento da máquina.

– CA3.2. Determinouse a secuencia de accións que se vaian realizar e os procedementos de montaxe ou desmontaxe.

– CA3.3. Seleccionáronse as ferramentas, os medios e os instrumentos de medida necesarios.

– CA3.4. Executáronse axeitadamente os procesos de desmontaxe, verificación, de ser o caso, substitución e montaxe dos elementos obxecto do traballo.

– CA3.5. Realizáronse os traballos de limpeza e engraxamento, e os axustes previos necesarios para a posta en funcionamento da máquina.

– CA3.6. Efectuouse a posta en marcha da máquina, garantindo o restablecemento das súas condicións funcionais.

– CA3.7. Respectáronse as normas de seguridade e hixiene e ambientais.

– CA3.8. Cubriuse axeitadamente a documentación relativa ao traballo realizado (partes de traballo, check-list etc.).

• RA4. Leva a cabo operacións de mantemento que non impliquen substitución de elementos mecánicos e electromecánicos de maquinaria, e de liñas de produción automatizadas, seleccionando e aplicando os procedementos que se vaian seguir.

– CA4.1. Definíronse as actividades, os elementos e os sistemas obxecto de operación a partir da documentación técnica de mantemento da máquina (manual de instrucións, planos construtivos, esquemas e programas de mantemento etc.).



– CA4.2. Seleccionáronse as ferramentas, os medios e os instrumentos de medida necesarios.

– CA4.3. Executáronse de acordo cos procedementos previstos as operacións de mantemento indicadas (limpeza, engraxamento, lubricación, axustes de elementos, corrección de folgas, tensamento de correas, inspeccións visuais etc.).

– CA4.4. Axustáronse correctamente os instrumentos de medida, control e regulación.

– CA4.5. Efectuáronse as medidas de parámetros clave para proceder á valoración do estado de máquinas e equipamentos (ruídos, vibracións, temperaturas etc.).

– CA4.6. Respectáronse as normas ambientais e de seguridade e hixiene.

– CA4.7. Cubriuse a documentación relativa ao traballo realizado.

1.5.2.2. Contidos básicos.

BC1. Diagnóstico de avarías.

- Manexo da documentación técnica.
- Síntomas e avarías.
- Equipamentos e aparellos de medida.
- Execución segundo o procedemento.
- Operacións de desmontaxe, medida e verificación.
- Verificación de funcionalidade de máquinas e equipamentos.
- Procedementos de diagnóstico e localización de avarías en máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.
- Actualización da documentación.
- Prevención de riscos laborais.



BC2. Diagnóstico de estado de elementos.

- Manexo da documentación técnica.
- Ferramentas e utensilios de inspección.
- Medición e verificación de magnitudes nos sistemas mecánicos.
- Desgastes e roturas.
- Melloras no deseño.
- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.
- Verificación de funcionalidade de máquinas e equipamentos.
- Procedementos de diagnóstico e localización de avarías de elementos de máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.
- Esbozamento.

BC3. Aplicación de técnicas de mantemento que implican a substitución de elementos.

- Manexo da documentación técnica.
- Secuencia e procedementos de montaxe e desmontaxe.
- Ferramentas e utensilios.
- Limpeza e engraxamento.
- Axuste e posta en marcha da máquina.
- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.
- Mantemento correctivo: síntomas, causas e reparación de avarías.
- Reparación de avarías e disfuncións de máquinas, equipamentos e sistemas.
- Actualización da documentación.



BC4. Mantemento que non implica substitución de elementos.

- Manexo da documentación técnica.
- Ferramentas e utensilios.
- Instrumentos de medida e verificación.
- Mantemento preventivo e predictivo: síntomas, causas e reparación de avarías.
- Reparación de avarías e disfuncións de máquinas, equipamentos e sistemas.
- Medición e verificación de parámetros.
- Documentación: fichas, gamas ou normas do mantemento.
- Normas de seguridade e hixiene e ambientais.

1.5.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións derivadas do mantemento mecánico de máquinas, equipamentos e instalacións industriais.

Estas funcións abranguen aspectos como:

- Identificación física dos equipamentos e das instalacións.
- Identificación das funcións asociadas a cada elemento constituínte dos bloques funcionais de equipamentos e instalacións industriais.
- Interpretación da documentación técnica relativa á maquinaria, ao equipamento ou á instalación industrial de cara a extraer as características máis salientables dos seus elementos constituíntes.
- Interpretación da documentación relativa ao mantemento de maquinaria, equipamentos e instalacións.
- Establecemento da secuencia de operacións máis acaída para a tarefa que cumpra desempeñar.



- Selección das ferramentas e utensilios de traballo necesarios.
- Manexo de instrumentos de medida necesarios para verificar o estado das máquinas, os equipamentos e as instalacións, e para comprobar a validez dos traballos realizados.
- Selección de recambios de elementos de máquinas en catálogos.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Instalación de máquinas e equipamentos industriais.
- Montaxe e desmontaxe de elementos de máquinas.
- Diagnóstico de avarías en instalacións industriais.
- Reparación e/ou substitución de elementos danados en equipamentos e instalacións industriais.
- Execución de traballos de mantemento preventivo en instalacións industriais.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), k), l), n), ñ) e o) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), ñ) e p).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Interpretación de documentación técnica de maquinaria e equipamento industrial (planos de montaxe, despezamentos, esquemas etc.).
- Identificación dos medios de unión de elementos e as súas características construtivas e operativas.
- Identificación dos tipos de elementos de transmisión de movemento, compoñentes e características de funcionamento.
- Identificación dos tipos de chumaceiras, rodamentos e guías, compoñentes e características.
- Identificación dos tipos de mecanismos e os seus compoñentes empregados habitualmente en maquinaria e equipamento industrial.



- Identificación dos tipos de elementos de estanquidade e as súas características.
 - Cálculo das magnitudes físicas e relacións xeométricas máis salientables de elementos de máquinas e mecanismos.
 - Selección dos instrumentos de medida e verificación máis axeitados ás variables obxecto de control.
 - Selección de utensilios e ferramentas de traballo máis acaídos para os traballos que cumpra realizar.
 - Execución de traballos de instalación de maquinaria e equipamento industrial.
 - Asociación de síntomas de mal funcionamento de maquinaria, equipamentos e instalacións cos posibles elementos causantes.
 - Selección en catálogos técnicos de elementos de substitución de máquinas e equipamentos de acordo cunhas especificacións dadas.
 - Execución de traballos de montaxe e desmontaxe de calquera tipo de elemento mecánico presente en maquinaria, equipamento e instalacións industriais.
 - Realización da posta en marcha da máquina, o equipamento ou a instalación logo de instalados ou reparados.
 - Interpretación de documentación asociada ao mantemento.
 - Execución de tarefas asociadas ao mantemento preventivo.
 - Deseño, ao seu nivel, de pequenas modificacións de índole mecánica da maquinaria e equipamento industrial.
- 1.6. Módulo profesional: Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico.
- Código: MP0954.
 - Duración: 192 horas.



1.6.1. Unidade formativa 1: Montaxe e mantemento de máquinas eléctricas.

- Código: MP0954_12.

- Duración: 90 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Recoñece o funcionamento das máquinas eléctricas, identificando a súa aplicación e determinando as súas características.

- CA1.1. Identifícanse os tipos de máquinas eléctricas.

- CA1.2. Recoñécéronse os elementos mecánicos e eléctricos das máquinas.

- CA1.3. Relacionouse cada elemento da máquina coa súa función.

- CA1.4. Defíníronse magnitudes eléctricas e mecánicas.

- CA1.5. Relacionáronse as máquinas coas súas aplicacións.

- CA1.6. Identifícanse sistemas de posta en marcha dos motores eléctricos.

- CA1.7. Determináronse parámetros de variación de velocidade dos motores eléctricos.

- RA2. Monta e mantén máquinas eléctricas rotativas, ensamblando os seus elementos e realizando a conexión, e verifica o seu funcionamento.

- CA2.1. Clasifícanse avarías características e os seus síntomas en máquinas eléctricas.

- CA2.2. Utilizáronse medios e equipamentos para a localización de avarías.

- CA2.3. Realizáronse medidas eléctricas para a localización de avarías.

- CA2.4. Substituíronse compoñentes mecánicos como vasoiriñas, chumaceiras etc.

- CA2.5. Reparouse a avaría.

- CA2.6. Respectáronse os criterios de calidade.



- RA3. Identifica as características dos transformadores, realizando a conexión e verificando o seu funcionamento mediante cálculos.
 - CA3.1. Realizáronse os cálculos para posteriormente comprobar con medicións o correcto funcionamento.
 - CA3.2. Clasificáronse avarías características e os seus síntomas en pequenos transformadores monofásicos e trifásicos, e en autotransformadores.
 - CA3.3. Utilizáronse medios e equipamentos de localización de avarías.
 - CA3.4. Localizouse a avaría realizando medidas eléctricas.
 - CA3.5. Reparouse a avaría.
 - CA3.6. Respectáronse os criterios de calidade.

- RA4. Axusta sistemas de arranque, control de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua, configurando os equipamentos de regulación e control de motores eléctricos.
 - CA4.1. Identificáronse os sistemas utilizados para o arranque e control de máquinas eléctricas.
 - CA4.2. Realizouse o control do arranque de motores mediante sistemas convencionais e mediante arrancadores electrónicos.
 - CA4.3. Realizouse o control de velocidade de motores mediante sistemas convencionais e mediante convertedores de frecuencia.
 - CA4.4. Realizouse o control do freada de motores mediante sistemas convencionais e mediante sistemas electrónicos.
 - CA4.5. Respectáronse as medidas de seguridade na conexión de sistemas de arranque.
 - CA4.6. Conectouse correctamente o motor ao sistema de arranque e regulación.



– CA4.7. Localizáronse e reparáronse avarías en sistemas de arranque de motores eléctricos.

– CA4.8. Utilizáronse correctamente os aparellos de medida para localizar avarías.

1.6.1.2. Contidos básicos.

BC1. Recoñecemento do funcionamento das máquinas eléctricas.

- Clasificación das máquinas eléctricas.
- Elementos mecánicos e eléctricos das máquinas.
- Alternador eléctrico: características básicas.
- Transformador eléctrico: características construtivas e funcionais.
- Motores eléctricos de corrente continua: características básicas.
- Motores eléctricos de corrente alterna: características construtivas e funcionais.
- Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- Esquemas de conexión de máquinas.
- Sistemas de posta en marcha de motores eléctricos.

BC2. Montaxe e mantemento de máquinas eléctricas rotativas.

- Tipos de máquinas eléctricas rotativas.
- Simbología normalizada e convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Planos e esquemas eléctricos normalizados.
- Características funcionais, construtivas e de montaxe.
- Magnitudes eléctricas e mecánicas.



- Diagnóstico e reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Elaboración de plans de mantemento e montaxe de máquinas eléctricas rotativas.

BC3. Identificación das características dos transformadores.

• Xeneralidades, tipoloxía e constitución de transformadores: características funcionais, construtivas e de montaxe.

- Valores característicos.
- Mantemento e reparación de transformadores: avarías típicas.
- Ferramentas e equipamentos.
- Diagnóstico e reparación de transformadores.
- Normas de seguridade utilizadas no mantemento de transformadores.
- Criterios de calidade no mantemento de transformadores.

BC4. Axuste de sistemas de arranque, control de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua.

- Sistemas de arranque e control de motores de corrente alterna.
- Regulación e control de xeradores de corrente continua rotativos.
- Sistemas de arranque e control de motores de corrente continua.
- Variación da velocidade de motores eléctricos de corrente continua.
- Variación da velocidade de motores de corrente alterna.
- Montaxe e conexión de sistemas de arranque, regulación de velocidade e freada de motores de corrente alterna e de corrente continua.
- Normas de seguridade utilizadas en instalacións de máquinas eléctricas rotativas.



1.6.2. Unidade formativa 2: Montaxe e mantemento de sistemas de control industrial baseados en tecnoloxía programada.

- Código: MP0954_22.

- Duración: 102 horas.

1.6.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Monta e mantén sistemas automáticos con control programable, interpretando documentación técnica, e verifica o seu funcionamento.

- CA1.1. Identificouse a estrutura e o funcionamento dun autómeta programable industrial.

- CA1.2. Identificáronse as súas entradas, as súas saídas (analóxicas e dixitais) e as súas referencias.

- CA1.3. Recoñecéronse os tipos de sinais e os sistemas de numeración e de codificación da información.

- CA1.4. Conectáronse os equipamentos e elementos periféricos do sistema.

- CA1.5. Estableceuse a comunicación do software co dispositivo programable.

- CA1.6. Realizáronse circuítos de control básicos con autómetas programables.

- CA1.7. Realizáronse pequenos programas secuenciais de control a partir do GRAFCET.

- CA1.8. Verificouse o funcionamento do sistema.

- CA1.9. Localizáronse e solucionáronse disfuncións na posta en marcha de circuítos automáticos básicos con autómetas.

- CA1.10. Aplicáronse as normas de calidade nas intervencións.



- RA2. Monta e mantén cadros eléctricos para maquinaria e equipamento industrial a partir da documentación técnica, e repara as avarías detectadas.
 - CA2.1. Montáronse todos os dispositivos no cadro de control segundo as especificacións.
 - CA2.2. Realizouse a conexión completa do cadro de control da máquina ou do equipamento industrial.
 - CA2.3. Programouse o autómatas programable para cumprir as condicións de funcionamento.
 - CA2.4. Conectáronse todos os compoñentes de campo externos ao cadro de control (panel de pulsadores, detectores, motores etc.).
 - CA2.5. Verificouse o correcto funcionamento do cadro de control.
 - CA2.6. Identificouse a sección ou parte como causa posible da disfunción na posta en marcha.
 - CA2.7. Detectáronse e corrixióronse as disfuncións producidas en calquera dos compoñentes ou no cableamento do cadro de control.
 - CA2.8. Aplicáronse as normas de calidade nas intervencións.
- RA3. Diagnóstica avarías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipamentos de medida e relacionando as causas coas disfuncións que as producen.
 - CA3.1. Recoñecéronse as avarías típicas nos sistemas eléctrico-electrónicos.
 - CA3.2. Identificáronse as causas das avarías típicas.
 - CA3.3. Localizáronse e solucionáronse disfuncións en circuitos automáticos básicos con autómatas.
 - CA3.4. Identificouse a sección ou parte como causa posible da avaría.
 - CA3.5. Detectáronse e reparáronse as avarías producidas en calquera dos compoñentes ou no cableamento do cadro de control.



- CA3.6. Manexáronse manuais e esquemas de sistemas e equipamentos.
- CA3.7. Manexáronse equipamentos e aparellos de medida.
- CA3.8. Aplicáronse técnicas de detección de avarías.
- CA3.9. Cubríronse os históricos.
- CA3.10. Valorouse economicamente a intervención.

1.6.2.2. Contidos básicos.

BC1. Montaxe e mantemento de sistemas automáticos con control programable.

- Estrutura e características dos autómatas programables.
- Clasificación dos dispositivos programables.
- Funcionamento dos dispositivos programables. Ciclo de programa.
- Tipos de sinais e códigos empregados en automatización industrial.
- Linguaxes de programación normalizadas.
- Programación e interpretación de programas secuenciais.
- Montaxe e conexión de autómatas programables.
- Diagnóstico e localización de avarías.
- Mantemento predictivo, correctivo e preventivo.
- Criterios de calidade.

BC2. Montaxe e mantemento de cadros eléctricos.

- Montaxe e mantemento de proteccións contra contactos directos e indirectos, sobretensións e sobreintensidades.
- Interpretación de esquemas para montaxe de sistemas con control programable.



- Conexión de arrancadores e variadores de velocidade electrónicos a autómatas programables.

- Conexión de sensores e premedores ao autómata programable.

- Montaxe de instalacións electrotécnicas automatizadas.

- Diagnose e corrección de disfuncións.

- Probas funcionais de seguridade.

- Mantemento predictivo, correctivo e preventivo.

- Criterios de calidade.

BC3. Diagnóstico de avarías.

- Diagnóstico e localización de avarías en sistemas automáticos con control programable e en cadros eléctricos.

- Técnicas de reparación de avarías de elementos de protección, de elementos programables e de elementos de E/S.

- Rexistros de avarías.

- Memoria técnica.

- Valoración económica.

- Regulamentación.

- Manual de uso.

1.6.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver montaxes de sistemas de control de máquinas e sistemas automatizados, montando e mantendo os equipamentos eléctricos e electrónicos que interveñen.



A función do desenvolvemento deste tipo de montaxes abrangue aspectos como:

- Interpretación e representación de esquemas de máquinas eléctricas.
- Interpretación de información técnica destinada ao mantemento de máquinas eléctricas.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- Desmontaxe e montaxe de máquinas eléctricas rotativas e estáticas.
- Probas e ensaios para verificar o funcionamento das máquinas eléctricas.
- Montaxe de instalacións para o arranque e manobras de máquinas rotativas.
- Interpretación dos dispositivos de seguridade para a máquina e para as persoas.
- Instalación e programación básica do autómatas programable.
- Conexión e configuración dos equipamentos de regulación de velocidade para os motores eléctricos.
- Diagnose e localización de avarías mecánicas e eléctricas nos dispositivos que interveñen.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Verificación do funcionamento e o mantemento de cadros de automatismo eléctrico.
- Deseño de circuitos de automatismo eléctrico aplicado a pequenas instalacións de control de procesos.
- Instalación e montaxe de cadros e periféricos de automatismos industriais.
- Mantemento de instalacións de automatismos industriais.
- Instalación de máquinas eléctricas en instalacións industriais.
- Mantemento de máquinas eléctricas en instalacións industriais.
- Programación básica de autómatas programables.



A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), g), h), i), m), n), ñ), o), p), q), r), s), t) e x) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), f), h), i), j), k), l), n), ñ), o), p) e q).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Interpretación de esquemas eléctricos e documentación técnica.
- Desmontaxe e montaxe mecánica de máquinas eléctricas.
- Mantemento e verificación do funcionamento de máquinas eléctricas.
- Elaboración de esbozos e esquemas de conexión.
- Realización de instalacións de arranque e manobras de máquinas eléctricas.
- Montaxe de cadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas e outros receptores.
- Montaxe e programación de autómatas programables.

1.7. Módulo profesional: Montaxe e mantemento de liñas automatizadas.

- Código: MP0955.

- Duración: 175 horas.

1.7.1. Unidade formativa 1: Integración de sistemas.

- Código: MP0955_12.

- Duración: 125 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Integra PLC na montaxe dunha máquina, un equipamento ou unha liña de produción automatizada para o seu control, conectándoo, adaptando e/ou elaborando sinxelos programas, e comproba e mantén o seu funcionamento.

- CA1.1. Obtívose información de diagramas funcionais, de secuencia, de tempo etc.



- CA1.2. Obtívose información dos esquemas de sistemas automáticos.
- CA1.3. Estableceuse a secuencia de movementos de sistemas automáticos de manipulación.
- CA1.4. Elaboráronse sinxelos programas de control.
- CA1.5. Verificouse o funcionamento dun sistema automático controlado por un programa de PLC.
- CA1.6. Reguláronse e verificáronse as magnitudes das variables que afectan un sistema automático manipulado e controlado por PLC.
- CA1.7. Montáronse e conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control.
- CA1.8. Verificouse o funcionamento correcto na posta en marcha dun sinxelo sistema de manipulación ou produción montado, conectado e programado polo alumnado.
- CA1.9. Identificáronse síntomas das avarías.
- CA1.10. Localizouse o elemento (de hardware ou de software) responsable da avaría.
- CA1.11. Restituíuse o funcionamento do sistema, da máquina ou do equipamento.
- RA2. Integra un manipulador e/ou un robot na montaxe global dunha máquina, un equipamento ou unha liña de produción automatizada controlada por PLC, instalándoo, conectándoo e realizando sinxelos programas para o seu funcionamento.
 - CA2.1. Obtívose información de planos, esquemas e listas de materiais.
 - CA2.2. Identificáronse os dispositivos e os compoñentes que configuran os sistemas automáticos manipulados e/ou robotizados.
 - CA2.3. Relacionáronse os símbolos que aparecen na documentación cos elementos dos sistemas.
 - CA2.4. Montáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control do manipulador ou robot.



– CA2.5. Conectáronse os elementos e as redes dos sistemas mecánicos, eléctricos, pneumáticos e/ou hidráulicos e de control do manipulador ou robot.

– CA2.6. Elaboráronse programas sinxelos de control do manipulador e/ou robot.

• RA3. Integra as comunicacións industriais na montaxe global dunha máquina, un equipamento ou unha liña de produción automatizada controlada por PLC, instalando e conectando os seus compoñentes físicos.

– CA3.1. Identificouse o cableamento do sistema susceptible de ser substituído por buses de campo.

– CA3.2. Seleccionouse o bus ou os buses de campo que se vaian integrar na montaxe.

– CA3.3. Realizouse a conexión dun bus industrial que substitúe entradas-saídas dos PLC nun sistema automático de manipulación simulado por periferia descentralizada.

– CA3.4. Realizouse a conexión dun bus industrial para comunicar no nivel de célula os autómatas programables e PC.

– CA3.5. Conectáronse sensores e actuadores dun sistema automático mediante buses.

• RA4. Diagnostica e corrixe avarías nos sistemas de produción automáticos simulados, identificando a natureza da avaría e realizando as intervencións correctivas para eliminar a disfuncionalidade e restablecer o seu funcionamento.

– CA4.1. Identificouse a tipoloxía e as características das avarías tipo.

– CA4.2. Definiuse o procedemento xeral que haxa que utilizar para o diagnóstico e a localización de avarías nos sistemas ou nos subsistemas integrantes.

– CA4.3. Definiuse o procedemento de intervención do conxunto e por sistema para determinar a causa ou as causas da avaría.

– CA4.4. Identificáronse os síntomas das avarías dun sistema automatizado que integren o PLC como elemento esencial de control.



- CA4.5. Enunciáronse hipóteses das causas das avarías detectadas.
- CA4.6. Relacionáronse as avarías cos síntomas que presenten os sistemas implicados.
- CA4.7. Localizouse o elemento responsable (de hardware ou de software) da avaría.
- CA4.8. Corrixíuse a disfunción e/ou modificouse o programa no tempo axeitado.

1.7.1.2. Contidos básicos.

BC1. Integración de autómatas programables.

- O autómata programable como elemento de control nos sistemas automáticos.
 - Estrutura funcional dun autómata.
 - Constitución, funcións e características.
 - Entradas e saídas dixitais, analóxicas e especiais.
 - Linguaxes de programación de autómatas.
 - Mantemento.
 - Documentación asociada a un sistema automatizado.
 - Detección das situacións de emerxencia nun sistema automático.
 - O autómata no control electrofluídico.
 - Aplicacións aos sistemas de produción automatizados.
 - Montaxe dun sistema automático.
- ##### BC2. Integración de manipuladores e robots.
- Tipoloxía e características. Campos de aplicación.
 - Cinemática e dinámica de robots.



- Documentación técnica asociada a manipuladores e robots.
- Comunicación do robot co seu contorno: características e procedementos.
- Linguaxe de programación de robots.
- Aplicacións e implantación de robots.
- Detección das situacións de emerxencia nun sistema robotizado.
- Montaxe de elementos e redes dos manipuladores e robots.
- Conexión de elementos e redes dos manipuladores e robots.

BC3. Integración das comunicacións industriais.

- Comunicacións industriais: elementos da comunicación e redes de comunicación; comunicacións industriais e normalización.
- Control integral dos procesos. Fundamentos CIM. Pirámide de automatización.
- Redes industriais e buses de campo máis estendidos no mercado europeo (AS-i, Pro-fibus, Ethernet Industrial, PROFINet etc.): configuracións físicas.
- Conexión de buses industriais.
- Conexión de sensores e actuadores.

BC4. Diagnóstico de avarías en sistemas mecatrónicos.

- Avarías tipo nos sistemas mecatrónicos.
- Procesos de diagnóstico e localización de avarías. Sistemas monitorizados.
- Procesos de reparación de avarías e corrección de disfuncións.
- Equipamentos e medios empregados.
- Histórico de avarías.



1.7.2. Unidade formativa 2: Mantemento de liñas automatizadas.

- Código: MP0955_22.

- Duración: 50 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Elabora procedementos escritos de mantemento preventivo e predictivo de maquinaria, determinando as operacións que cumpra realizar e a súa frecuencia.

- CA1.1. Identifícanse as vantaxes do mantemento preventivo e/ou programado respecto do correctivo.

- CA1.2. Seleccionouse a documentación técnica necesaria para realizar o mantemento.

- CA1.3. Identifícanse na documentación técnica os compoñentes que se deban manter.

- CA1.4. Identifícanse as actividades de mantemento preventivo, sistemático e predictivo que se deban realizar.

- CA1.5. Seleccionáronse os medios e os materiais para realizar as intervencións programadas de mantemento.

- CA1.6. Determinouse a temporalización e os tipos de intervención (de uso, de nivel etc.) que se vaian definir no plan de mantemento preventivo.

- CA1.7. Elaborouse a ficha de mantemento preventivo.

- CA1.8. Desenvolvéronse as gamas de mantemento.

- CA1.9. Aplicáronse as normas de seguridade establecidas nos cadernos de mantemento dos equipamentos ou as máquinas das liñas de produción automatizadas.

- RA2. Caracteriza os procesos auxiliares de produción ou fabricación, identificando e describindo as técnicas e os medios automáticos para os realizar.

- CA2.1. Identifícanse as técnicas de manipulación, transporte, almacenamento etc., que se utilizan en procesos de fabricación ou produción tipo.



– CA2.2. Identificáronse os medios utilizados para a automatización da alimentación de máquinas (robots, manipuladores etc.).

– CA2.3. Diferenciáronse elementos estruturais, cadeas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores) e captadores de información.

– CA2.4. Elaborouse a listaxe de medios necesarios.

– CA2.5. Elaborouse o diagrama de fluxo de fabricación dun proceso produtivo.

– CA2.6. Completáronse as fases de selección de materiais, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaxe etc.

1.7.2.2. Contidos básicos.

BC1. Elaboración de procedementos de mantemento de maquinaria.

- Mantemento: función, obxectivos e tipos.
- Organización da xestión do mantemento na produción.
- Intervencións no mantemento: tipos, temporalización etc.
- Medios e materiais necesarios no mantemento.
- Documentación das intervencións: fichas, gamas ou normas.
- Normas de seguridade.
- Calidade do mantemento.

BC2. Caracterización dos procesos auxiliares de produción ou fabricación.

- Procesos auxiliares automatizados de produción ou fabricación.
- Diagramas de fluxo en liñas de produción automatizadas.
- Compoñentes dun sistema de control: reguladores, transdutores, actuadores etc.
- Manipuladores e robots: tipos, características e aplicacións.



- Sistemas de alimentación: tipoloxía, características e aplicacións.
- Sistemas de manipulación: tipoloxía, características e aplicacións.
- Sistema de almacenamento: tipoloxía, características e aplicacións.
- Sistemas de transporte: tipoloxía, características e aplicacións.

1.7.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe e mantemento de instalacións automatizadas e liñas de produción, e aplícase á maquinaria, ao equipamento industrial e ás liñas de produción automatizadas de diversos sectores produtivos.

A función de montaxe e mantemento abrangue aspectos como:

- Análise dos métodos e procedementos xerais empregados para realizar os labores de mantemento electromecánico.
- Análise das tecnoloxías de automatización que se van pór en práctica.
- Definición e programación de sinxelas secuencias ou modos de funcionamento.
- Montaxe de todos os sistemas mecánicos, eléctricos ou electrónicos, comunicacións etc.
- Posta en marcha das máquinas, equipamentos ou liñas de produción automatizadas.
- Mantemento de primeiro e segundo nivel de máquinas, equipamentos ou liñas de produción automatizadas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Instalación ou montaxe global de máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.
- Posta en marcha das máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.
- Mantemento das máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.



A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p) e t) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c), d), e), f), h), i), j), k), l), n), ñ) e o).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

– Análise de instalacións automatizadas, describindo o seu funcionamento, os compoñentes, a estrutura e a tipoloxía.

– Goberno do funcionamento de sinxelas instalacións automatizadas a través de PLC.

– Integración dos manipuladores ou robots para a mellora dos procesos produtivos automatizados.

– Montaxe global de máquina, equipamento ou liña automatizada, realizando os axustes dos sistemas físicos para a axeitada integración entre as partes lóxica e física do sistema.

– Diagnóstico e corrección de disfuncións en máquinas, equipamentos e liñas automatizadas.

1.8. Módulo profesional: Formación e orientación laboral.

• Código: MP0956.

• Duración: 107 horas.

1.8.1. Unidade formativa 1: Prevención de riscos laborais.

• Código: MP0956_12.

• Duración: 45 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Recoñece os dereitos e as obrigas das persoas traballadoras e empresarias relacionados coa seguridade e a saúde laboral.

– CA1.1. Relacionáronse as condicións laborais coa saúde da persoa traballadora.



- CA1.2. Distinguíronse os principios da acción preventiva que garanten o dereito á seguridade e á saúde das persoas traballadoras.
- CA1.3. Apareciuse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.
- CA1.4. Comprenderónse as actuacións axeitadas ante situacións de emerxencia e risco laboral grave e inminente.
- CA1.5. Valoráronse as medidas de protección específicas de persoas traballadoras sensibles a determinados riscos, así como as de protección da maternidade e a lactación, e de menores.
- CA1.6. Analizáronse os dereitos á vixilancia e protección da saúde no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.
- CA1.7. Asumiuse a necesidade de cumprir as obrigas das persoas traballadoras en materia de prevención de riscos laborais.
- RA2. Avalía as situacións de risco derivadas da súa actividade profesional analizando as condicións de traballo e os factores de risco máis habituais do sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.
- CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico en mantemento electromecánico.
- CA2.2. Clasificáronse os factores de risco na actividade e os danos derivados deles.
- CA2.3. Clasificáronse e describíronse os tipos de danos profesionais, con especial referencia a accidentes de traballo e doenzas profesionais, relacionados co perfil profesional de técnico en mantemento electromecánico.
- CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico en mantemento electromecánico.
- CA2.5. Levouse a cabo a avaliación de riscos nun contorno de traballo, real ou simulado, relacionado co sector de actividade.



• RA3. Participa na elaboración dun plan de prevención de riscos e identifica as responsabilidades de todos os axentes implicados.

– CA3.1. Valorouse a importancia dos hábitos preventivos en todos os ámbitos e en todas as actividades da empresa.

– CA3.2. Clasificáronse os xeitos de organización da prevención na empresa en función dos criterios establecidos na normativa sobre prevención de riscos laborais.

– CA3.3. Determináronse os xeitos de representación das persoas traballadoras na empresa en materia de prevención de riscos.

– CA3.4. Identificáronse os organismos públicos relacionados coa prevención de riscos laborais.

– CA3.5. Valorouse a importancia da existencia dun plan preventivo na empresa que inclúa a secuencia de actuacións para realizar en caso de emerxencia.

– CA3.6. Estableceuse o ámbito dunha prevención integrada nas actividades da empresa, e determináronse as responsabilidades e as funcións de cadaquén.

– CA3.7. Definiuse o contido do plan de prevención nun centro de traballo relacionado co sector profesional da titulación de técnico en mantemento electromecánico.

– CA3.8. Proxectouse un plan de emerxencia e evacuación para unha pequena ou mediana empresa do sector de actividade do título.

• RA4. Determina as medidas de prevención e protección no contorno laboral da titulación de técnico en mantemento electromecánico.

– CA4.1. Definíronse as técnicas e as medidas de prevención e de protección que se deben aplicar para evitar ou diminuír os factores de risco, ou para reducir as súas consecuencias no caso de materializarse.

– CA4.2. Analizouse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.

– CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) axeitados ás situacións de risco atopadas.



- CA4.4. Analizáronse os protocolos de actuación en caso de emerxencia.
- CA4.5. Identificáronse as técnicas de clasificación de persoas feridas en caso de emerxencia, onde existan vítimas de diversa gravidade.
- CA4.6. Identificáronse as técnicas básicas de primeiros auxilios que se deben aplicar no lugar do accidente ante danos de diversos tipos, así como a composición e o uso da caixa de urxencias.

1.8.1.2. Contidos básicos.

BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral.

- Relación entre traballo e saúde. Influencia das condicións de traballo sobre a saúde.
- Conceptos básicos de seguridade e saúde laboral.
- Análise dos dereitos e das obrigas das persoas traballadoras e empresarias en prevención de riscos laborais.
- Actuación responsable no desenvolvemento do traballo para evitar as situacións de risco no seu contorno laboral.
- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

BC2. Avaliación de riscos profesionais.

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.
- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico en función das probables consecuencias, do tempo de exposición e dos factores de risco implicados.
- Avaliación dos riscos atopados en situacións potenciais de traballo no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.



BC3. Planificación da prevención de riscos na empresa.

- Xestión da prevención na empresa: funcións e responsabilidades.
- Órganos de representación e participación das persoas traballadoras en prevención de riscos laborais.
- Organismos estatais e autonómicos relacionados coa prevención de riscos.
- Planificación da prevención na empresa.
- Plans de emerxencia e de evacuación en contornos de traballo.
- Elaboración dun plan de emerxencia nunha empresa do sector.
- Participación na planificación e na posta en práctica dos plans de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención e protección na empresa.

- Medidas de prevención e protección individual e colectiva.
- Protocolo de actuación ante unha situación de emerxencia.
- Aplicación das técnicas de primeiros auxilios.
- Actuación responsable en situacións de emerxencias e primeiros auxilios.

1.8.2. Unidade formativa 2: Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.

- Código: MP0956_22.
- Duración: 62 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Participa responsablemente en equipos de traballo eficientes que contribúan á consecución dos obxectivos da organización.

– CA1.1. Identifícanse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico en mantemento electromecánico e valoráronse as súas vantaxes sobre o traballo individual.



– CA1.2. Determináronse as características do equipo de traballo eficaz fronte ás dos equipos ineficaces.

– CA1.3. Adoptáronse responsablemente os papeis asignados para a eficiencia e a eficacia do equipo de traballo.

– CA1.4. Empregáronse axeitadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.

– CA1.5. Determináronse procedementos para a resolución dos conflitos identificados no seo do equipo de traballo.

– CA1.6. Aceptáronse de forma responsable as decisións adoptadas no seo do equipo de traballo.

– CA1.7. Analizáronse os obxectivos alcanzados polo equipo de traballo en relación cos obxectivos establecidos, e coa participación responsable e activa dos seus membros.

• RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais, e recoñeceos en diferentes situacións de traballo.

– CA2.1. Identificáronse o ámbito de aplicación, as fontes e os principios de aplicación do dereito do traballo.

– CA2.2. Distinguíronse os principais organismos que interveñen nas relacións laborais.

– CA2.3. Identificáronse os elementos esenciais dun contrato de traballo.

– CA2.4. Analizáronse as principais modalidades de contratación e identificáronse as medidas de fomento da contratación para determinados colectivos.

– CA2.5. Valoráronse os dereitos e as obrigas que se recollen na normativa laboral.

– CA2.6. Determináronse as condicións de traballo pactadas no convenio colectivo aplicable ou, en ausencia deste, as condicións habituais no sector profesional relacionado co título de técnico en mantemento electromecánico.



- CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.
- CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.
- CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.
- CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.
- CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.
- CA2.12. Identificáronse as características definitorias dos novos contornos de organización do traballo.
- RA3. Determina a acción protectora do sistema da seguridade social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.
 - CA3.1. Valórouse o papel da seguridade social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.
 - CA3.2. Delimitouse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.
 - CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.
 - CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas de seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.
 - CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.



• RA4. Planifica o seu itinerario profesional seleccionando alternativas de formación e oportunidades de emprego ao longo da vida.

– CA4.1. Valoráronse as propias aspiracións, motivacións, actitudes e capacidades que permitan a toma de decisións profesionais.

– CA4.2. Tomouse conciencia da importancia da formación permanente como factor clave para a empregabilidade e a adaptación ás exigencias do proceso produtivo.

– CA4.3. Valoráronse as oportunidades de formación e emprego noutros estados da Unión Europea.

– CA4.4. Valorouse o principio de non-discriminación e de igualdade de oportunidades no acceso ao emprego e nas condicións de traballo.

– CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico en mantemento electromecánico.

– CA4.6. Determináronse as competencias e as capacidades requiridas para a actividade profesional relacionada co perfil do título, e seleccionouse a formación precisa para as mellorar e permitir unha axeitada inserción laboral.

– CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico en Mantemento Electromecánico.

– CA4.8. Empregáronse adecuadamente as técnicas e os instrumentos de procura de emprego.

– CA4.9. Prevíronse as alternativas de autoemprego nos sectores profesionais relacionados co título.

1.8.2.2. Contidos básicos.

BC1. Xestión do conflito e equipos de traballo.

• Diferenciación entre grupo e equipo de traballo.

• Valoración das vantaxes e os inconvenientes do traballo de equipo para a eficacia da organización.



• Equipos no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico segundo as funcións que desempeñen.

• Dinámicas de grupo.

• Equipos de traballo eficaces e eficientes.

• Participación no equipo de traballo: desempeño de papeis, comunicación e responsabilidade.

• Conflito: características, tipos, causas e etapas.

• Técnicas para a resolución ou a superación do conflito.

BC2. Contrato de traballo.

• Dereito do traballo.

• Organismos públicos (administrativos e xudiciais) que interveñen nas relacións laborais.

• Análise da relación laboral individual.

• Dereitos e deberes derivados da relación laboral.

• Análise dun convenio colectivo aplicable ao ámbito profesional da titulación de técnico en mantemento electromecánico.

• Modalidades de contrato de traballo e medidas de fomento da contratación.

• Análise das principais condicións de traballo: clasificación e promoción profesional, tempo de traballo, retribución etc.

• Modificación, suspensión e extinción do contrato de traballo.

• Sindicatos e asociacións empresariais.

• Representación das persoas traballadoras na empresa.

• Conflitos colectivos.

• Novos contornos de organización do traballo.



BC3. Seguridade social, emprego e desemprego.

- A seguridade social como piar do estado social.
- Estrutura do sistema de seguridade social.
- Determinación das principais obrigas das persoas empresarias e das traballadoras en materia de seguridade social.
- Protección por desemprego.
- Prestacións contributivas da seguridade social.

BC4. Procura activa de emprego.

- Coñecemento dos propios intereses e das propias capacidades formativo-profesionais.
- Importancia da formación permanente para a traxectoria laboral e profesional das persoas coa titulación de técnico en mantemento electromecánico.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico en mantemento electromecánico.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico en mantemento electromecánico.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

1.8.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumnado se poida inserir laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.



A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais r), s), x) e z) do ciclo formativo, e as competencias ñ), o), p), r) e s).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

– Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.

– Posta en práctica de técnicas activas de procura de emprego:

– Realización de probas de orientación e dinámicas sobre as propias aspiracións, competencias e capacidades.

– Manexo de fontes de información, incluídos os recursos da internet para a procura de emprego.

– Preparación e realización de cartas de presentación e currículos (potenciarase o emprego doutros idiomas oficiais na Unión Europea no manexo de información e elaboración do currículo Europass).

– Familiarización coas probas de selección de persoal, en particular a entrevista de traballo.

– Identificación de ofertas de emprego público a que se pode acceder en función da titulación, e resposta á súa convocatoria.

– Formación de equipos na aula para a realización de actividades mediante o emprego de técnicas de traballo en equipo.

– Estudo das condicións de traballo do sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.

– Superación de calquera forma de discriminación no acceso ao emprego e no desenvolvemento profesional.



– Análise da normativa de prevención de riscos laborais que lle permita a avaliación dos riscos derivados das actividades desenvolvidas no sector produtivo, así como a colaboración na definición dun plan de prevención para a empresa e das medidas necesarias para a súa posta en práctica.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que polo menos dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.9. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

- Código: MP0957.

- Duración: 53 horas.

1.9.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Desenvolve o seu espírito emprendedor identificando as capacidades asociadas a el e definindo ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación e a creatividade.

- CA1.1. Identifícase o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.

- CA1.2. Analízase o concepto de cultura emprendedora e a súa importancia como dinamizador do mercado laboral e fonte de benestar social.

- CA1.3. Valorouse a importancia da iniciativa individual, a creatividade, a formación, a responsabilidade e a colaboración como requisitos indispensables para ter éxito na actividade emprendedora.

- CA1.4. Analizáronse as características das actividades emprendedoras no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.

- CA1.5. Valorouse o concepto de risco como elemento inevitable de toda actividade emprendedora.

- CA1.6. Valoráronse ideas emprendedoras caracterizadas pola innovación, pola creatividade e pola súa factibilidade.



– CA1.7. Decidiuse a partir das ideas emprendedoras unha determinada idea de negocio do ámbito do mantemento electromecánico, que servirá de punto de partida para a elaboración do proxecto empresarial.

– CA1.8. Analizouse a estrutura dun proxecto empresarial e valorouse a súa importancia como paso previo á creación dunha pequena empresa.

• RA2. Decide a oportunidade de creación dunha pequena empresa para o desenvolvemento da idea emprendedora, tras a análise da relación entre a empresa e o contorno, do proceso produtivo, da organización dos recursos humanos e dos valores culturais e éticos.

– CA2.1. Valorouse a importancia das pequenas e medianas empresas no tecido empresarial galego.

– CA2.2. Analizouse o impacto ambiental da actividade empresarial e a necesidade de introducir criterios de sustentabilidade nos principios de actuación das empresas.

– CA2.3. Identificáronse os principais compoñentes do contorno xeral que rodea a empresa e, en especial, nos aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

– CA2.4. Apreciouse a influencia na actividade empresarial das relacións coa clientela, con provedores, coas administracións públicas, coas entidades financeiras e coa competencia como principais integrantes do contorno específico.

– CA2.5. Determináronse os elementos do contorno xeral e específico dunha pequena ou mediana empresa de mantemento electromecánico en función da súa posible localización.

– CA2.6. Analizouse o fenómeno da responsabilidade social das empresas e a súa importancia como un elemento da estratexia empresarial.

– CA2.7. Valorouse a importancia do balance social dunha empresa relacionada co mantemento electromecánico e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.

– CA2.8. Identificáronse, en empresas de mantemento electromecánico, prácticas que incorporen valores éticos e sociais.



- CA2.9. Definíronse os obxectivos empresariais incorporando valores éticos e sociais.
- CA2.10. Analizáronse os conceptos de cultura empresarial, e de comunicación e imaxe corporativas, así como a súa relación cos obxectivos empresariais.
- CA2.11. Describíronse as actividades e os procesos básicos que se realizan nunha empresa de mantemento electromecánico, e delimitáronse as relacións de coordinación e dependencia dentro do sistema empresarial.
- CA2.12. Elaborouse un plan de empresa que inclúa a idea de negocio, a localización, a organización do proceso produtivo e dos recursos necesarios, a responsabilidade social e o plan de márketing.
- RA3. Selecciona a forma xurídica tendo en conta as implicacións legais asociadas e o proceso para a súa constitución e posta en marcha.
- CA3.1. Analizouse o concepto de persoa empresaria, así como os requisitos que cónpren para desenvolver a actividade empresarial.
- CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determinándose as vantaxes e as desvantaxes de cada unha en relación coa súa idea de negocio.
- CA3.3. Valorouse a importancia das empresas de economía social no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.
- CA3.4. Especificouse o grao de responsabilidade legal das persoas propietarias da empresa en función da forma xurídica elixida.
- CA3.5. Diferenciouse o tratamento fiscal establecido para cada forma xurídica de empresa.
- CA3.6. Identificáronse os trámites exixidos pola lexislación para a constitución dunha pequena ou mediana empresa en función da súa forma xurídica.
- CA3.7. Identificáronse as vías de asesoramento e xestión administrativa externas á hora de pór en marcha unha pequena ou mediana empresa.
- CA3.8. Analizáronse as axudas e subvencións para a creación e posta en marcha de empresas de mantemento electromecánico tendo en conta a súa localización.



– CA3.9. Inclúuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, os trámites administrativos, as axudas e as subvencións.

• RA4. Realiza actividades de xestión administrativa e financeira básica dunha pequena ou mediana empresa, identifica as principais obrigas contables e fiscais, e formaliza a documentación.

– CA4.1. Analizáronse os conceptos básicos de contabilidade, así como as técnicas de rexistro da información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

– CA4.2. Describíronse as técnicas básicas de análise da información contable, en especial no referente ao equilibrio da estrutura financeira e á solvencia, á liquidez e á rendibilidade da empresa.

– CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumos anuais etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionadas co mantemento electromecánico, e diferenciáronse os tipos de impostos no calendario fiscal (liquidacións trimestrais e liquidacións anuais).

– CA4.4. Formalizouse con corrección, mediante procesos informáticos, a documentación básica de carácter comercial e contable (notas de pedido, albarás, facturas, recibos, cheques, obrigas de pagamento e letras de cambio) para unha pequena e unha mediana empresa de mantemento electromecánico, e describíronse os circuitos que recorre esa documentación na empresa.

– CA4.5. Elaborouse o plan financeiro e analizouse a viabilidade económica e financeira do proxecto empresarial.

1.9.2. Contidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

• Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de mantemento electromecánico (materiais, tecnoloxía, organización da produción etc.).

• A cultura emprendedora na Unión Europea, en España e en Galicia.



- Factores clave das persoas emprendedoras: iniciativa, creatividade, formación, responsabilidade e colaboración.
- Actuación das persoas emprendedoras no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.
- O risco como factor inherente á actividade emprendedora.
- Valoración do traballo por conta propia como fonte de realización persoal e social.
- Ideas emprendedoras: fontes de ideas, maduración e avaliación destas.
- Proxecto empresarial: importancia e utilidade, estrutura e aplicación no ámbito do mantemento electromecánico.

BC2. A empresa e o seu contorno.

- A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.
- Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa de mantemento electromecánico: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de mantemento electromecánico: clientela, provedores, administracións públicas, entidades financeiras e competencia.
- Localización da empresa.
- A persoa empresaria. Requisitos para o exercicio da actividade empresarial.
- Responsabilidade social da empresa e compromiso co desenvolvemento sustentable.
- Cultura empresarial, e comunicación e imaxe corporativas.
- Actividades e procesos básicos na empresa. Organización dos recursos dispoñibles. Externalización de actividades da empresa.
- Descrición dos elementos e estratexias do plan de produción e do plan de márketing.



BC3. Creación e posta en marcha dunha empresa.

- Formas xurídicas das empresas.
- Responsabilidade legal do empresariado.
- A fiscalidade da empresa como variable para a elección da forma xurídica.
- Proceso administrativo de constitución e posta en marcha dunha empresa.
- Vías de asesoramento para a elaboración dun proxecto empresarial e para a posta en marcha da empresa.
- Axudas e subvencións para a creación dunha empresa de mantemento electromecánico.
- Plan de empresa: elección da forma xurídica, trámites administrativos, e xestión de axudas e subvencións.

BC4. Función administrativa.

- Análise das necesidades de investimento e das fontes de financiamento dunha pequena e dunha mediana empresa no sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.
- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e ratios financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.
- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.
- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.
- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa de mantemento electromecánico: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financiera.



1.9.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver a propia iniciativa no ámbito empresarial, tanto cara ao autoemprego como cara á asunción de responsabilidades e funcións no emprego por conta allea.

A formación do módulo permite alcanzar os obxectivos xerais o), r), s), t), u), y) e z) do ciclo formativo, e as competencias o), p), q) e r).

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo versarán sobre:

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de mantemento electromecánico, incluíndo a análise dos procesos de innovación sectorial en marcha.

- Realización de casos e dinámicas de grupo que permitan comprender e valorar as actitudes das persoas emprendedoras e axustar a súa necesidade ao sector dos servizos relacionados co mantemento electromecánico.

- Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.

- Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de mantemento electromecánico composto por un plan de empresa e un plan financeiro e que inclúa todas as facetas de posta en marcha dun negocio.

O plan de empresa incluirá os seguintes aspectos: maduración da idea de negocio, localización, organización da produción e dos recursos, xustificación da súa responsabilidade social, plan de márketing, elección da forma xurídica, trámites administrativos, e axudas e subvencións.

O plan financeiro ha incluír o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance provisional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

É aconsellable que o proxecto empresarial se vaia realizando conforme se desenvolvan os contidos relacionados nos resultados de aprendizaxe.

O correcto desenvolvemento deste módulo exige a disposición de medios informáticos con conexión á internet e que polo menos dúas sesións de traballo sexan consecutivas.



1.10. Módulo profesional: Formación en centros de traballo.

- Código: MP0958.

- Duración: 410 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa, en relación co tipo de servizo que presta.

- CA1.1. Identificouse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.

- CA1.2. Comparouse a estrutura da empresa coas organizacións empresariais tipo existentes no sector.

- CA1.3. Relacionáronse as características do servizo e o tipo de clientela co desenvolvemento da actividade empresarial.

- CA1.4. Identificáronse os procedementos de traballo no desenvolvemento da prestación de servizo.

- CA1.5. Valoráronse as competencias necesarias dos recursos humanos para o desenvolvemento óptimo da actividade.

- CA1.6. Valorouse a idoneidade das canles de difusión máis frecuentes nesta actividade.

- RA2. Aмосa hábitos éticos e laborais no desenvolvemento da súa actividade profesional, de acordo coas características do posto de traballo e cos procedementos establecidos na empresa.

- CA2.1. Recoñecéronse e xustificáronse:

- Disponibilidade persoal e temporal necesarias no posto de traballo.

- Actitudes persoais (puntualidade, empatía etc.) e profesionais (orde, limpeza, responsabilidade etc.) necesarias para o posto de traballo.

- Requisitos actitudinais ante a prevención de riscos na actividade profesional.



- Requisitos actitudinais referidos á calidade na actividade profesional.
- Actitudes relacionais co propio equipo de traballo e coa xerarquía establecida na empresa.
- Actitudes relacionadas coa documentación das actividades realizadas no ámbito laboral.
- Necesidades formativas para a inserción e a reinserción laboral no ámbito científico e técnico do bo facer do profesional.
- CA2.2. Identificáronse as normas de prevención de riscos laborais e os aspectos fundamentais da lei de prevención de riscos laborais de aplicación na actividade profesional.
- CA2.3. Puxéronse en marcha os equipamentos de protección individual segundo os riscos da actividade profesional e as normas da empresa.
- CA2.4. Mantívose unha actitude de respecto polo ambiente nas actividades desenvolvidas.
- CA2.5. Mantivéronse organizados, limpos e libres de obstáculos o posto de traballo e a área correspondente ao desenvolvemento da actividade.
- CA2.6. Responsabilizouse do traballo asignado, interpretando e cumprindo as instrucións recibidas.
- CA2.7. Estableceuse unha comunicación eficaz coa persoa responsable en cada situación e cos membros do equipo.
- CA2.8. Coordinouse co resto do equipo, comunicando as incidencias salientables.
- CA2.9. Valorouse a importancia da súa actividade e a necesidade de adaptación aos cambios de tarefas.
- CA2.10. Responsabilizouse da aplicación das normas e dos procedementos no desenvolvemento do seu traballo.



• RA3. Participa nas tarefas de configuración e valoración de instalacións e equipamentos, realizando esquemas e formalizando a documentación necesaria.

– CA3.1. Debuxáronse os esquemas utilizando a simboloxía axeitada.

– CA3.2. Calculáronse e dimensionáronse as instalacións consonte a normativa.

– CA3.3. Utilizáronse táboas e ferramentas informáticas.

– CA3.4. Fíxose a implantación da instalación de acordo coa documentación técnica.

– CA3.5. Interpretáronse os manuais técnicos de fabricantes.

– CA3.6. Elaborouse o orzamento de materiais e de man de obra da instalación.

– CA3.7. Recoñecéronse os plans de seguridade, calidade e respecto polo ambiente estipulados.

– CA3.8. Colaborouse co equipo de traballo, amosando iniciativa e interese.

• RA4. Monta instalacións e equipamentos aplicando a normativa e as normas de seguridade e do sistema de calidade da empresa.

– CA4.1. Identificáronse os elementos, a súa función e a súa disposición na montaxe.

– CA4.2. Interpretouse o plan de montaxe da instalación e dos equipamentos, seleccionando as ferramentas e os materiais necesarios.

– CA4.3. Realizáronse as conexións dos elementos e dos equipamentos de acordo cos esquemas das instalacións.

– CA4.4. Utilizáronse as ferramentas axeitadas en cada fase da montaxe.

– CA4.5. Realizouse a instalación consonte a normativa.

– CA4.6. Cumpríronse as normas de seguridade persoal e das instalacións.

– CA4.7. Actuouse segundo os procedementos do sistema de calidade.



- CA4.8. Realizáronse as operacións con criterios de respecto polo ambiente.
- CA4.9. Integrouse no equipo de traballo amosando iniciativa e interese.
- RA5. Colabora nas operacións e nos trámites de posta en servizo das instalacións e dos equipamentos, seguindo os procedementos establecidos.
- CA5.1. Interpretouse o plan de posta en servizo das instalacións e dos equipamentos.
- CA5.2. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos para a posta en servizo.
- CA5.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos da instalación (de control, seguridade, receptores eléctricos etc.).
- CA5.4. Programáronse, reguláronse e calibráronse os elementos e os equipamentos, segundo as súas características de funcionalidade.
- CA5.5. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación.
- CA5.6. Utilizáronse as ferramentas de man e informáticas, e os instrumentos para a posta en servizo adecuadamente.
- CA5.7. Cumpriuse a regulamentación e as normas de seguridade e calidade.
- CA5.8. Cubriuse a documentación requirida polo proceso de posta en servizo.
- RA6. Realiza o mantemento preventivo das instalacións e dos equipamentos a cargo da empresa, aplicando os plans de mantemento correspondentes.
- CA6.1. Interpretáronse os plans de mantemento.
- CA6.2. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos axeitados.
- CA6.3. Comprobouse a funcionalidade, os consumos eléctricos, parámetros de funcionamento etc.
- CA6.4. Axustáronse e reprogramáronse elementos e equipamentos.



- CA6.5. Detectáronse e comunicáronse desviacións do plan.
- CA6.6. Realizouse o mantemento preventivo de acordo coa seguridade e a calidade requiridas.
- CA6.7. Realizáronse as operacións con criterios de respecto polo ambiente.
- CA6.8. Colaborouse co equipo de traballo amosando iniciativa e interese.
- RA7. Colabora no diagnóstico e na reparación de avarías e disfuncións en instalacións e equipamentos, aplicando técnicas e procedementos de mantemento correctivo.
 - CA7.1. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e a observación da funcionalidade da instalación ou o equipamento.
 - CA7.2. Propuxéronse hipóteses das posibles causas da avaría e a súa repercusión na instalación.
 - CA7.3. Localizouse a avaría de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización.
 - CA7.4. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos necesarios para realizar o proceso de reparación.
 - CA7.5. Realizouse a desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con seguridade, calidade e respecto polo ambiente.
 - CA7.6. Substituíronse ou reparáronse os elementos avariados.
 - CA7.7. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionalidade da instalación.
 - CA7.8. Interveuse con orde e limpeza, respectando os tempos estipulados nos traballos realizados.
 - CA7.9. Cubriuse a documentación establecida nos programas de mantemento.
 - CA7.10. Colaborouse co equipo de traballo amosando iniciativa e interese.



1.10.2. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias do título de técnico en Mantemento Electromecánico e os obxectivos xerais do ciclo, tanto os que se alcanzasen no centro educativo como os de difícil consecución nel.

2. Anexo II.

A) Espazos mínimos.

| Espazo formativo | Superficie en m ² (30 alumnos/as) | Superficie en m ² (20 alumnos/as) | Grao de utilización |
|---|---|---|---------------------|
| Aula polivalente. | 60 | 40 | 20 % |
| Aula de mantemento. | 120 | 90 | 21 % |
| Aula técnica de sistemas automáticos. | 120 | 90 | 26 % |
| Laboratorio de sistemas automáticos. | 150 | 120 | 18 % |
| Aula técnica de instalacións electrotécnicas. | 120 | 90 | 15 % |

- A consellería con competencias en materia de educación poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.

- O grao de utilización expresa en tanto por cento a ocupación en horas do espazo prevista para a impartición das ensinanzas no centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto da duración total destas.

- Na marxe permitida polo grao de utilización, os espazos formativos establecidos poden ser ocupados por outros grupos de alumnos e alumnas que cursen o mesmo ou outros ciclos formativos, ou outras etapas educativas.

- En todo caso, as actividades de aprendizaxe asociadas aos espazos formativos (coa ocupación expresada polo grao de utilización) poderán realizarse en superficies utilizadas tamén para outras actividades formativas afíns.



B) Equipamentos mínimos.

| Equipamento |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Equipamentos audiovisuais.- Equipamentos informáticos en rede e con conexión á internet. Impresora A3.- Software CAD 2D e 3D, de xestión e de simulación.- PLC con software- Equipamentos de soldadura branda, MIG-MAG, oxiacetilénica e eléctrica.- Tornos paralelos convencionais.- Fresadoras universais.- Prensas.- Utensilios extractores- Baños de aceite.- Mesas con tornos de banco.- Instrumentos de medida dimensional, superficial, xeométrica e de propiedades físicas.- Máquinas-ferramenta portátiles: remachadoras, trades e esmeriladoras.- Gatos de elevación.- Polipastos, guindastres e diferenciais.- Estadas.- Utensilios de medición, verificación e control.- Equipamentos e materiais pneumáticos e electropneumáticos.- Maquinaria e ferramenta xeral e específica para traballos mecánicos, serra de cinta, trades, pregadora, curvadora, cisalladora, punzonadora, prensa, electroesmeriladora de columna e roscadoras de brazo articulado.- Moblaxe axeitada para cada espazo. Armarios para a ferramenta.- Adestradores de electropneumática e electrohidráulica.- Elementos de hidráulica proporcional.- Instrumentos de medida: comprobador de fases, analizador-rexistrador de redes eléctricas de BT, manómetro, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableamento, dinamómetros, pinzas amperimétricas e vacuómetro.- Equipamentos de automatización.- Equipamentos para a construción de cadros eléctricos de tamaño medio.- Arrancadores e variadores de velocidade para motores eléctricos.- Sistemas de transporte.- Motores asíncronos trifásicos.- Rectificadoras cilíndrica universal e de superficies planas.- Bombas, motores e cilindros hidráulicos.- Válvulas, servoválvulas, actuadores e indicadores.- Sensores.- Utensilios de grampaxe de tubos. |



3. Anexo III.

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Mantemento Electromecánico.

| Módulo profesional | Especialidade do profesorado | Corpo |
|--|---|--|
| • MP0949. Técnicas de fabricación. | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. | Profesorado técnico de formación profesional. |
| • MP0950. Técnicas de unión e montaxe. | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. | Profesorado técnico de formación profesional. |
| • MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. | Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. | Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario. |
| • MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. | Organización e Proxectos de Fabricación Mecánica. | Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario. |
| • MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. | Profesorado técnico de formación profesional. |
| • MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. | Instalacións Electrotécnicas. | Profesorado técnico de formación profesional. |
| • MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. | Organización e Proxectos de Fabricación Mecánica. | Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario. |
| • MP0956. Formación e orientación laboral | Formación e Orientación Laboral. | Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario. |
| • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora | Formación e Orientación Laboral. | Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario. |

B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia.

| Corpos | Especialidades | Titulacións |
|-------------------------------------|---|---|
| • Profesorado de ensino secundario. | Formación e Orientación Laboral. | – Diplomado/a en Ciencias Empresariais. – Diplomado/a en Relacións Laborais. – Diplomado/a en Traballo Social. – Diplomado/a en Educación Social. – Diplomado/a en Xestión e Administración Pública. |
| | Organización e Proxectos de Fabricación Mecánica. | – Enxeñeiro/a técnico/a industrial, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a de minas, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en Aeronaves, e especialidade en Equipamentos e Materiais Aeroespaciais. – Enxeñeiro/a técnico/a ou en construcións civís. – Enxeñeiro/a técnico/a naval, en todas as súas especialidades. – Enxeñeiro/a técnico/a agrícola, especialidade en Explotacións Agropecuarias, especialidade en Industrias Agrarias Alimentarias, e especialidade en Mecanizado e Construcións Rurais. – Enxeñeiro/a técnico/a en obras públicas, especialidade en Construcións Civís. – Diplomado/a en Máquinas Navais. |
| | Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. | – Diplomado/a en Radioelectrónica Naval. – Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en Aeronavegación. – Enxeñeiro/a técnico/a en informática de sistemas. – Enxeñeiro/a técnico/a industrial, especialidade en Electricidade e especialidade en Electrónica Industrial. – Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación, en todas as súas especialidades. |



| Corpos | Especialidades | Titulacións |
|---|--------------------------------------|--|
| • Profesorado técnico de formación profesional. | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. | – Técnico/a superior en Producción por Mecanizado e outros títulos equivalentes. |

C) Titulacións requiridas para a impartición dos módulos profesionais que conforman o título para os centros de titularidade privada e doutras administracións distintas da educativa, e orientacións para a Administración educativa.

| Módulos profesionais | Titulacións |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. • MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. • MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. • MP0956. Formación e orientación laboral. • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora. | <ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para os efectos de docencia. |
| <ul style="list-style-type: none"> • MP0949. Técnicas de fabricación. • MP0950. Técnicas de unión e montaxe. • MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. • MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. | <ul style="list-style-type: none"> • Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes. • Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a ou arquitecto/a técnico/a, ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes. • Técnico/a superior en Producción por Mecanizado e outros títulos equivalentes. |

4. Anexo IV.

Validacións entre módulos profesionais de títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 (LOXSE) e os establecidos no título de técnico en mantemento electromecánico ao abeiro da Lei orgánica 2/2006.

| Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE | Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): mantemento electromecánico |
|---|--|
| • Técnicas de mecanizado para o mantemento e montaxe. | <ul style="list-style-type: none"> • MP0949. Técnicas de fabricación. • MP0950. Técnicas de unión e montaxe. |
| • Electrotecnia. | • MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. |
| • Automatismos eléctricos, pneumáticos e hidráulicos. | • MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. |
| • Montaxe e mantemento mecánico. | • MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. |
| • Montaxe e mantemento eléctrico. | • MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. |
| • Condución e mantemento de liñas automatizadas. | • MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. |
| • Administración, xestión e comercialización na pequena empresa. | • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora. |
| • Formación en centro de traballo do título de instalación e mantemento electromecánico de maquinaria e condución de liñas. | • MP0958. Formación en centros de traballo. |



5. Anexo V.

A) Correspondencia das unidades de competencia acreditadas consonte o establecido no artigo 8 da Lei orgánica 5/2002, do 19 de xuño, cos módulos profesionais para a súa validación.

| Unidades de competencia acreditadas | Módulos profesionais validables |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> UC1265_2: realizar operacións de mecanizado e unión en procesos de montaxe de bens de equipamento e maquinaria industrial. | <ul style="list-style-type: none"> MP0949. Técnicas de fabricación. MP0950. Técnicas de unión e montaxe. |
| <ul style="list-style-type: none"> UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial. UC1979_2: manter sistemas de automatización industrial. | <ul style="list-style-type: none"> MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. |
| <ul style="list-style-type: none"> UC0117_2: manter sistemas mecánicos hidráulicos e pneumáticos de liñas de produción automatizadas. | <ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. |
| <ul style="list-style-type: none"> UC1263_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas mecánicos. UC1264_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas pneumáticos, hidráulicos, eléctricos e electrónicos de bens de equipamento e maquinaria industrial. | <ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. |
| <ul style="list-style-type: none"> UC0116_2: montar e manter maquinaria e equipamento mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. |

B) Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación.

| Módulos profesionais superados | Unidades de competencia acreditables |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> MP0949. Técnicas de fabricación. MP0950. Técnicas de unión e montaxe. | <ul style="list-style-type: none"> UC1265_2: realizar operacións de mecanizado e unión en procesos de montaxe de bens de equipamento e maquinaria industrial. |
| <ul style="list-style-type: none"> MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. | <ul style="list-style-type: none"> UC1978_2: montar sistemas de automatización industrial. UC1979_2: manter sistemas de automatización industrial. |
| <ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. | <ul style="list-style-type: none"> UC0117_2: manter sistemas mecánicos hidráulicos e pneumáticos de liñas de produción automatizadas. |
| <ul style="list-style-type: none"> MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. | <ul style="list-style-type: none"> UC1263_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas mecánicos. UC1264_2: montar, reparar e pór en marcha sistemas pneumáticos, hidráulicos, eléctricos e electrónicos de bens de equipamento e maquinaria industrial. |
| <ul style="list-style-type: none"> MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. | <ul style="list-style-type: none"> UC0116_2: montar e manter maquinaria e equipamento mecánico. |



6. Anexo VI.

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao medio de Mantemento Electromecánico para o réxime ordinario.

| Curso | Módulo | Duración | Especialidade do profesorado |
|----------------|--|----------|---|
| 1º | • MP0949. Técnicas de fabricación. | 240 | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. |
| 1º | • MP0950. Técnicas de unión e montaxe. | 133 | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. |
| 1º | • MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. | 240 | Sistemas Electrotécnicos e Automáticos. |
| 1º | • MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. | 240 | Organización e Proxectos de Fabricación Mecánica. |
| 1º | • MP0956. Formación e orientación laboral. | 107 | Formación e Orientación Laboral. |
| Total 1º (FCE) | | 960 | |
| 2º | • MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. | 210 | Mecanizado e Mantemento de Máquinas. |
| 2º | • MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. | 192 | Instalacións Electrotécnicas. |
| 2º | • MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. | 175 | Organización e Proxectos de Fabricación Mecánica. |
| 2º | • MP0957. Empresa e iniciativa emprendedora. | 53 | Formación e Orientación Laboral. |
| Total 2º (FCE) | | 630 | |
| 2º | • MP0958. Formación en centros de traballo. | 410 | |

7. Anexo VII.

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

| Módulo profesional | Unidades formativas | Duración |
|--|---|----------|
| • MP0949. Técnicas de fabricación. | • MP0949_13. Características do produto. | 40 |
| | • MP0949_23. Esbozamento de utensilios e ferramentas. | 30 |
| | • MP0949_33. Fabricación e control. | 170 |
| • MP0950. Técnicas de unión e montaxe. | • MP0950_12. Procesos e materiais en unións e montaxes. | 45 |
| | • MP0950_22. Realización de unións e montaxes. | 88 |
| • MP0951. Electricidade e automatismos eléctricos. | • MP0951_13. Electrotecnia e medidas eléctricas. | 40 |
| | • MP0951_23. Proteccións eléctricas. | 30 |
| | • MP0951_33. Mecanizado e montaxe de cadros eléctricos baseados en tecnoloxía con cables. | 170 |
| • MP0952. Automatismos pneumáticos e hidráulicos. | • MP0952_12. Automatización pneumática e hidráulica. | 180 |
| | • MP0952_22. Automatización cableada e programada. | 60 |



| Módulo profesional | Unidades formativas | Duración |
|--|--|----------|
| • MP0953. Montaxe e mantemento mecánico. | • MP0953_12. Montaxe mecánica. | 162 |
| | • MP0953_22. Mantemento mecánico. | 48 |
| • MP0954. Montaxe e mantemento eléctrico-electrónico. | • MP0954_12. Montaxe e mantemento de máquinas eléctricas. | 90 |
| | • MP0954_22. Montaxe e mantemento de sistemas de control industrial baseados en tecnoloxía programada. | 102 |
| • MP0955. Montaxe e mantemento de liñas automatizadas. | • MP0955_12. Integración de sistemas. | 125 |
| | • MP0955_22. Mantemento de liñas automatizadas. | 50 |
| • MP0956. Formación e orientación laboral. | • MP0956_12. Prevención de riscos laborais. | 45 |
| | • MP0956_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego. | 62 |

