

Currículos de FP

Decreto 135/2013

Técnico superior en mantemento electrónico

Índice

Decreto 135/2013, do 18 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento electrónico.....	5
DISPOÑO	7
CAPÍTULO I	7
Disposicións xerais	7
Artigo 1. <i>Obxecto</i>	7
CAPÍTULO II	7
Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores.....	7
Artigo 2. <i>Identificación</i>	8
Artigo 3. <i>Perfil profesional do título</i>	8
Artigo 4. <i>Competencia xeral</i>	8
Artigo 5. <i>Competencias profesionais, persoais e sociais</i>	8
Artigo 6. <i>Relación de cualificacións e unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título</i>	10
Artigo 7. <i>Contorno profesional</i>	10
Artigo 8. <i>Prospectiva do título no sector ou nos sectores</i>	11
CAPÍTULO III	11
Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto	11
Artigo 9. <i>Obxectivos xerais</i>	11
Artigo 10. <i>Módulos profesionais</i>	13
Artigo 11. <i>Espazos e equipamentos</i>	14
Artigo 12. <i>Profesorado</i>	14
CAPÍTULO IV	15
Accesos e vinculación a outros estudos, e correspondencia de módulos profesionais coas unidades de competencia	15
Artigo 13. <i>Preferencias para o acceso a este ciclo formativo en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas</i>	15
Artigo 14. <i>Acceso e vinculación a outros estudos</i>	15
Artigo 15. <i>Validacións e exencións</i>	15
Artigo 16. <i>Correspondencia dos módulos profesionais coas unidades de competencia para a súa acreditación, validación ou exención</i>	16
CAPÍTULO V	16
Organización da impartición.....	16
Artigo 17. <i>Distribución horaria</i>	16
Artigo 18. <i>Unidades formativas</i>	16
Artigo 19. <i>Módulo de proxecto</i>	17
Disposición adicional primeira. <i>Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia deste título</i>	17

Disposición adicional segunda. <i>Titulacións equivalentes e vinculación coas capacitacións profesionais.</i>	17
Disposición adicional terceira. <i>Regulación do exercicio da profesión.</i>	18
Disposición adicional cuarta. <i>Accesibilidade universal nas ensinanzas deste título.</i>	18
Disposición adicional quinta. <i>Autorización a centros privados para a impartición das ensinanzas reguladas neste decreto.</i>	18
Disposición adicional sexta. <i>Desenvolvemento do currículo.</i>	19
Disposición transitoria única. <i>Centros privados con autorización para impartir o ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos, ao abeiro da Lei orgánica 1/1990, do 3 de outubro.</i>	19
Disposición derogatoria única. <i>Derrogación de normas.</i>	19
Disposición derradeira primeira. <i>Implantación das ensinanzas recollidas neste decreto.</i>	19
Disposición derradeira segunda. <i>Desenvolvemento normativo.</i>	20
Disposición derradeira terceira. <i>Entrada en vigor.</i>	20
1. Anexo I. Módulos profesionais	21
1.1 Módulo profesional: circuitos electrónicos analóxicos	21
1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	21
1.1.2 Contidos básicos	22
1.1.3 Orientacións pedagóxicas	25
1.2 Módulo profesional: equipamentos microprogramables	26
1.2.1 Unidade formativa 1: electrónica dixital.....	26
1.2.2 Unidade formativa 2: lóxica e sistemas microprogramables	27
1.2.3 Orientacións pedagóxicas	31
1.3 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de radiocomunicacións.....	32
1.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	32
1.3.2 Contidos básicos	34
1.3.3 Orientacións pedagóxicas	37
1.4 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de voz e datos	38
1.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	38
1.4.2 Contidos básicos	40
1.4.3 Orientacións pedagóxicas	43
1.5 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de electrónica industrial.....	45
1.5.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	45
1.5.2 Contidos básicos	48
1.5.3 Orientacións pedagóxicas	51
1.6 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de audio	53
1.6.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	53
1.6.2 Contidos básicos	55
1.6.3 Orientacións pedagóxicas	58
1.7 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de vídeo	60
1.7.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	60
1.7.2 Contidos básicos	62
1.7.3 Orientacións pedagóxicas	65
1.8 Módulo profesional: técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos	67
1.8.1 Unidade formativa 1: deseño e simulación de circuitos	67
1.8.2 Unidade formativa 2: montaxe e posta a punto de circuitos electrónicos	68

1.8.3	Orientacións pedagóxicas	71
1.9	Módulo profesional: infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico..	73
1.9.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	73
1.9.2	Contidos básicos	75
1.9.3	Orientacións pedagóxicas	77
1.10	Módulo profesional: proxecto de mantemento electrónico	79
1.10.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	79
1.10.2	Orientacións pedagóxicas	81
1.11	Módulo profesional: formación e orientación laboral	82
1.11.1	Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais.....	82
1.11.2	Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego	84
1.11.3	Orientacións pedagóxicas	87
1.12	Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora	89
1.12.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	89
1.12.2	Contidos básicos	91
1.12.3	Orientacións pedagóxicas	92
1.13	Módulo profesional: formación en centros de traballo	94
1.13.1	Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación	94
1.13.2	Orientacións pedagóxicas	96
2.	Anexo II	97
3.	Anexo III	100
4.	Anexo IV	102
5.	Anexo V	103
6.	Anexo VI	104
7.	Anexo VII	105

Decreto 135/2013, do 18 de xullo, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en mantemento electrónico.

O Estatuto de Autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é da competencia plena da Comunidade Autónoma galega o regulamento 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 a alínea primeira 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 a 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 1578/2011, do 4 de novembro, polo que se establece o título de técnico superior en mantemento electrónico 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 superior en mantemento electrónico. 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 citado Decreto 114/2010, do 1 de xullo, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a prospectiva do título no sector ou nos sectores, as ensinanzas do ciclo formativo, a correspondencia 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, determínase os accesos a outros estudos, as modalidades e as materias de bacharelato que facilitan a conexión co ciclo formativo, 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 han permitir 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 han proporcionar 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 exigencias derivadas do Sistema Nacional de Cualificacións e Formación Profesional.

O módulo de proxecto que se inclúe neste ciclo formativo permitirá integrar de forma global os aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaron no resto dos módulos profesionais, con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial.

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 18 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 superior en mantemento electrónico, establecido polo Real decreto 1578/2011, do 4 de novembro.

CAPÍTULO II

Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e prospectiva do título no sector ou nos sectores

Artigo 2. *Identificación.*

O título de técnico superior en mantemento electrónico identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: mantemento electrónico.
- Nivel: formación profesional de grao superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: electricidade e electrónica.
- Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada da Educación).
- Nivel do Marco Español de Cualificacións para a educación superior: nivel 1: técnico superior.

Artigo 3. *Perfil profesional do título.*

O perfil profesional do título de técnico superior en mantemento electrónico 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 deste título consiste en manter e reparar equipamentos e sistemas electrónicos, profesionais, industriais e de consumo, así como planificar e organizar os procesos de mantemento, aplicando os plans de prevención de riscos laborais e ambientais, criterios de calidade e a normativa vixente.

Artigo 5. *Competencias profesionais, persoais e sociais.*

As competencias profesionais, persoais e sociais deste título son as que se relacionan:

- a) Configurar circuítos electrónicos, recoñecendo a súa estrutura en bloques.
- b) Calcular parámetros de circuítos electrónicos analóxicos e dixitais, identificando os valores das etapas de entrada-saída, e de acondicionamento e tratamento de sinal.
- c) Verificar o funcionamento de circuítos analóxicos e de electrónica dixital microprogramables, utilizando equipamentos de medida e sistemas software de análise e configuración.
- d) Planificar o mantemento a partir da normativa, as condicións da instalación e os equipamentos, segundo as recomendacións de fábrica.
- e) Elaborar o orzamento do mantemento, cotexando os aspectos técnicos e económicos, para ofrecer a mellor solución.

f) Organizar e xestionar as intervencións para o mantemento correctivo, de acordo co nivel de servizo e optimizando os recursos humanos e materiais.

g) Xestionar a subministración e o almacenamento dos materiais e dos equipamentos, definindo a loxística asociada e controlando as existencias.

h) Desenvolver as intervencións de mantemento, atendendo á documentación técnica e ás condicións dos equipamentos ou sistemas.

i) Realizar o diagnóstico das disfuncións ou avarías nos equipamentos ou nos sistemas, a partir dos síntomas detectados, da información achegada pola persoa usuaria, da información técnica e do historial da instalación.

j) Supervisar e/ou executar os procesos de mantemento preventivo, correctivo e predictivo, controlando os tempos e a calidade dos resultados.

k) Realizar a posta en servizo dos equipamentos e dos sistemas electrónicos, asegurando o seu funcionamento dentro dos parámetros técnicos de aceptación, así como as condicións de calidade e seguridade.

l) Elaborar a documentación técnica e administrativa para manter un sistema documental de mantemento e reparación de equipamentos ou sistemas electrónicos.

m) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida, e utilizando as tecnoloxías da información e da comunicación.

n) Arranxar situacións, problemas ou continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia, con creatividade, innovación e espírito de mellora no traballo persoal e no dos membros do equipo.

ñ) Organizar e coordinar equipos de traballo con responsabilidade, supervisando o seu desenvolvemento, mantendo relacións fluídas, asumindo o liderado e achegando solucións aos conflitos de grupo que se presenten.

o) Comunicarse con iguais, superiores, clientela e persoas baixo a súa responsabilidade, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitindo a información ou os coñecementos axeitados, e respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.

p) Xerar ámbitos seguros no desenvolvemento do seu traballo e no do seu equipamento, supervisando e aplicando os procedementos de prevención de riscos laborais e ambientais, de acordo co establecido pola normativa e os obxectivos da empresa.

q) Supervisar e aplicar procedementos de xestión 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, con sentido da responsabilidade social.

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:

Mantemento de equipamentos electrónicos, ELE552_3 (Real decreto 559/2011, do 20 de abril), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

- UC1823_3: manter equipamentos con circuítos de electrónica dixital micro-programable.
- UC1824_3: manter equipamentos de telecomunicación.
- UC1825_3: manter equipamentos electrónicos de potencia e control.
- UC1826_3: manter equipamentos de imaxe e son.

2. Cualificacións profesionais incompletas:

Xestión e supervisión da montaxe e o mantemento de equipamento de rede e estacións base de telefonía, ELE485_3 (Real decreto 144/2011, do 4 de febreiro):

- UC1572_3: xestionar e supervisar os procesos de mantemento de estacións base de telefonía.
- UC1574_3: xestionar e supervisar os procesos de mantemento dos sistemas de telecomunicación de rede telefónica.

Artigo 7. *Contorno profesional.*

1. As persoas que obteñan este título han exercer a súa actividade en empresas do sector de servizos, tanto privadas como públicas, dedicadas ao mantemento e a reparación de equipamentos e sistemas de telecomunicacións, sistemas microprocesados, redes de banda larga, telemática e radiocomunicacións, así como equipamentos industriais e profesionais de audio e vídeo, por conta propia ou por conta allea.

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

- Técnico/a en supervisión e verificación de equipamentos de sistemas de radio e televisión, e sistemas de produción audiovisual.
- Técnico/a en reparación e mantemento de sistemas de radio e televisión, e sistemas de produción audiovisual.
- Técnico/a en supervisión e verificación de equipamentos de sistemas de radiodifusión.
- Técnico/a en reparación e mantemento de sistemas de radiodifusión.
- Técnico/a en supervisión e verificación de equipamentos de sistemas domóticos, inmóticos e de seguridade electrónica.
- Técnico/a en reparación e mantemento de sistemas domóticos, inmóticos e de seguridade electrónica.

- Técnico/a en supervisión e verificación de equipamentos de redes locais e sistemas telemáticos.
- Técnico/a en reparación e mantemento de equipamentos de redes locais e sistemas telemáticos.
- Técnico/a en supervisión, verificación e control de sistemas de radioenlaces.
- Técnico/a en reparación e mantemento de equipamentos profesionais de audio.
- Técnico/a en reparación e mantemento de equipamentos profesionais de vídeo.
- Técnico/a en reparación e mantemento de equipamentos industriais.

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

1. O perfil profesional deste título, dentro do sector terciario, evoluciona cara ao de persoal técnico superior con gran especialización na supervisión, na reparación e no mantemento de infraestruturas e equipamentos de telecomunicacións, sistemas de seguridade electrónica, redes de comunicación, equipamentos de domótica e inmótica, sistemas de telefonía, equipamentos de son e imaxe, sistemas informáticos e equipamentos electrónicos industriais, cun incremento no desempeño de funcións de xestión, planificación, calidade e prevención de riscos laborais.

2. O desenvolvemento das tecnoloxías electrónicas aplicadas á reparación de equipamentos fundaméntase nomeadamente nas novas técnicas de supervisión e control da reparación de equipamentos e sistemas electrónicos.

3. Cumprirá a utilización de técnicas e procedementos concretos para o uso de equipamento de comprobación e medida específico.

4. As estruturas organizativas tenden a configurarse sobre a base de decisións descentralizadas e equipamentos participativos de xestión, potenciando a autonomía e a capacidade de decisión.

5. As características do mercado de traballo, a mobilidade laboral e a apertura económica obrigan a formar profesionais polivalentes capaces de adaptárense ás novas situacións socioeconómicas, laborais e organizativas do sector.

6. A adaptación ás directivas europeas, estatais e autonómicas sobre a xestión de residuos implicará a posta en marcha de procedementos que permitan o aproveitamento dos recursos en condicións de seguridade, calidade e respecto polo ambiente.

CAPÍTULO III

Ensinanzas do ciclo formativo e parámetros básicos de contexto

Artigo 9. *Obxectivos xerais.*

Os obxectivos xerais deste ciclo formativo son os seguintes:

- a) Interpretar esquemas electrónicos identificando os seus bloques funcionais, para configurar circuitos.
- b) Determinar a funcionalidade de cada compoñente electrónico dentro do circuito e a súa interacción coa estrutura dun sistema electrónico, para configurar circuitos.
- c) Determinar as condicións funcionais dos circuitos, identificando as condicións de traballo e as características dos compoñentes, para calcular parámetros.
- d) Aplicar leis, teoremas e fórmulas para calcular parámetros de circuitos electrónicos analóxicos e dixitais.
- e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida ou software de control, para verificar o funcionamento de circuitos analóxicos e dixitais.
- f) Utilizar procedementos, operacións e secuencias de intervención, analizando información técnica de equipamentos e recursos, para planificar o mantemento.
- g) Determinar unidades e elementos, utilizando documentación técnica, para elaborar o orzamento.
- h) Valorar os custos dos elementos substituídos no equipamento, aplicando baremos e prezos unitarios, para elaborar o orzamento.
- i) Aplicar fases e procedementos normalizados da organización, adecuando o servizo ás situacións de continxencia, para organizar e xestionar as intervencións do mantemento correctivo.
- j) Establecer características de materiais, determinando previsións, prazos e existencias, para xestionar a subministración.
- k) Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para xestionar a subministración.
- l) Interpretar plans de mantemento, determinando os medios técnicos e humanos, para desenvolver as intervencións de mantemento.
- m) Aplicar técnicas e protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar o diagnóstico das disfuncións ou avarías.
- n) Aplicar técnicas de mantemento preventivo, utilizando as ferramentas e os instrumentos axeitados, para executar os procesos de mantemento.
- ñ) Aplicar técnicas de mantemento correctivo e verificar a compatibilidade de compoñentes, para executar os procesos de mantemento.
- o) Executar probas de funcionamento, axustando equipamentos e elementos, para pór en servizo os equipamentos ou sistemas.
- p) Preparar os informes técnicos de mantemento, seguindo os procedementos establecidos, para elaborar a documentación técnica e administrativa.
- q) Analizar e utilizar os recursos e as oportunidades de aprendizaxe que se relacionan coa evolución científica, tecnolóxica e organizativa do sector, e as tecnoloxías da información e da comunicación, para manter o espírito de actualización e adaptarse a novas situacións laborais e persoais.
- r) Desenvolver a creatividade e o espírito de innovación para responder aos re-

tos que se presentan nos procesos e na organización do traballo e da vida persoal.

s) Tomar decisións de xeito fundamentado, analizando as variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito e aceptando os riscos e a posibilidade de equivocación, para afrontar e resolver situacións, problemas ou continxencias.

t) Desenvolver técnicas de liderado, motivación, supervisión e comunicación en contextos de traballo en grupo, para facilitar a organización e a coordinación de equipos de traballo.

u) Aplicar estratexias e técnicas de comunicación, adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á finalidade e ás características das persoas receptoras, para asegurar a eficacia nos procesos de comunicación.

v) Avaliar situacións de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, propondo e aplicando medidas de prevención persoais e colectivas, de acordo coa normativa aplicable nos procesos do traballo, para garantir ámbitos seguros.

w) Identificar e propor as accións profesionais necesarias para dar resposta á accesibilidade e ao deseño universais.

x) Identificar e aplicar parámetros de calidade nos traballos e nas actividades que se realizan no proceso de aprendizaxe, para valorar a cultura da avaliación e da calidade, e ser quen de supervisar e mellorar procedementos de xestión de calidade.

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 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 deste ciclo formativo, que se desenvolven no anexo I, son os que se relacionan:

- MP1051. Circuitos electrónicos analóxicos.
- MP1052. Equipamentos microprogramables.
- MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións.
- MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos.
- MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial.
- MP1056. Mantemento de equipamentos de audio.
- MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo.
- MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos.

- MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico.
- MP1060. Proxecto de mantemento electrónico.
- MP1061. Formación e orientación laboral.
- MP1062. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP1063. Formación en centros de traballo.

Artigo 11. *Espazos e equipamentos.*

1. Os espazos e os equipamentos mínimos necesarios para o desenvolvemento das ensinanzas deste ciclo formativo 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 pechamentos.

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 han ser 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 deste ciclo formativo 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 for-

men o título, para o profesorado dos centros de titularidade privada ou de titularidade pública doutras administracións distintas das educativas, concrétese no anexo III C).

A consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no que 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 estiveran 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. Preferencias para o acceso a este ciclo formativo en relación coas modalidades e as materias de bacharelato cursadas.

Terá preferencia para acceder a este ciclo formativo o alumnado que cursara a modalidade de bacharelato de ciencias e tecnoloxía

Artigo 14. Acceso e vinculación a outros estudos.

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

2. Este título permite o acceso directo ás ensinanzas conducentes aos títulos universitarios de grao nas condicións de admisión que se establezan.

3. Para os efectos de facilitar o réxime de validacións entre este título e as ensinanzas universitarias de grao, asígnanse 120 créditos ECTS distribuídos entre os módulos profesionais deste ciclo formativo.

Artigo 15. 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 superior en mantemento electrónico, establécense no anexo IV

2. As persoas que tiveran superado 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 obtiveran 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 con este ciclo formativo nos termos previstos no devandito artigo.

Artigo 16. *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 deste título para a súa validación ou exención queda determinada no anexo V A).

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

CAPÍTULO V

Organización da impartición

Artigo 17. *Distribución horaria.*

Os módulos profesionais deste ciclo formativo organizaranse polo réxime ordinario segundo se establece no anexo VI.

Artigo 18. *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 finalidade 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 ha determinar os efectos académicos da división dos módulos profesionais en unidades formativas.

Artigo 19. *Módulo de proxecto.*

1. O módulo de proxecto incluído no currículo deste ciclo formativo ten por finalidade a integración efectiva dos aspectos máis salientables das competencias profesionais, persoais e sociais características do título que se abordaran no resto dos módulos profesionais, xunto con aspectos relativos ao exercicio profesional e á xestión empresarial. Organizarase sobre a base da titoría individual e colectiva. A atribución docente será a cargo do profesorado que imparta docencia no ciclo formativo.

2. Desenvolverase logo da avaliación positiva de todos os módulos profesionais de formación no centro educativo, coincidindo coa realización dunha parte do módulo profesional de formación en centros de traballo e avaliarase logo de cursado este, co obxecto de posibilitar a incorporación das competencias adquiridas nel.

Disposición adicional primeira. *Oferta nas modalidades semipresencial e a distancia deste título.*

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, ha requirir 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. Os títulos que se relacionan a continuación terán os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico superior en mantemento electrónico, establecido no Real decreto 1578/2011, do 4 de novembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

- Título de técnico especialista en electrónica industrial, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en electrónica de sistemas, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en electrónica de control e mantemento industrial, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.
- Título de técnico especialista en sistemas automáticos e programables, rama de electricidade e electrónica, da Lei 14/1970, do 4 de agosto, xeral de educación e financiamento da reforma educativa.

- Título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos establecido polo Real decreto 620/1995, do 21 de abril, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 30/2000, do 20 de xaneiro.

2. 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.

3. A formación establecida neste decreto, nos seus módulos profesionais, garante a cualificación técnica axeitada exixida como requisito para ser empresa instaladora, no ámbito do regulamento das infraestruturas comúns de telecomunicacións para o acceso aos servizos de telecomunicación no interior dos edificios e da actividade de instalación ou mantemento de equipamentos e sistemas de telecomunicacións, en todos os seus tipos de instalacións, segundo o Real decreto 401/2003, do 4 de abril, e a Orde CTE/1296/2003, do 14 de maio, que o desenvolve.

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 no punto 1 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 deste título.*

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, han recoller 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 á 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 34º 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 9º 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 superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos, 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 30/2000, do 20 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

Disposición derogatoria única. *Derrogación de normas.*

Queda derogado o Decreto 30/2000, do 20 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos, 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 2012-2013 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 30/2000, do 20 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos.

2. No curso 2013-2014 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 30/2000, do 20 de xaneiro, polo que se establece o currículo do ciclo for-

mativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos.

3. No curso 2012-2013 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, 18 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: circuitos electrónicos analógicos

- Equivalencia en créditos ECTS: 14.
- Código: MP1051.
- Duración: 240 horas.

1.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Caracteriza compoñentes electrónicos activos e pasivos, analizando o seu funcionamento e relacionándoos coa súa aplicación nos circuitos.
 - CA1.1. Recoñecéronse fisicamente os compoñentes.
 - CA1.2. Identificouse a función e as características de compoñentes pasivos.
 - CA1.3. Identificouse a función e as características de compoñentes activos.
 - CA1.4. Relacionáronse os compoñentes cos seus símbolos normalizados.
 - CA1.5. Identificáronse compoñentes en esquemas.
 - CA1.6. Medíronse parámetros básicos dos compoñentes.
 - CA1.7. Obtivéronse características dos compoñentes, manexando catálogos.
 - CA1.8. Verificouse o seu funcionamento en circuitos.
- RA2. Aplica técnicas de medida e visualización de sinais eléctricos analógicos, describindo os equipamentos e analizando os procedementos utilizados.
 - CA2.1. Relacionáronse as magnitudes eléctricas cos fenómenos físicos asociados.
 - CA2.2. Caracterizáronse os sinais eléctricos e os seus parámetros fundamentais.
 - CA2.3. Manexáronse fontes de alimentación.
 - CA2.4. Manexáronse xeradores de sinais.
 - CA2.5. Identificáronse os equipamentos e as técnicas de medida de parámetros eléctricos.
 - CA2.6. Aplicáronse os procedementos de medida en función do aparello ou equipamento.
 - CA2.7. Medíronse parámetros das magnitudes eléctricas básicas.
 - CA2.8. Visualizáronse sinais eléctricos con diferentes formas de onda.
 - CA2.9. Obtivéronse graficamente parámetros dos sinais visualizados.
 - CA2.10. Aplicáronse criterios de calidade e seguridade no proceso de medida.
- RA3. Determina a estrutura de circuitos analógicos tipo, identificando a súa aplicación e analizando a interrelación dos seus compoñentes.
 - CA3.1. Recoñecéronse as topoloxías básicas dos circuitos.
 - CA3.2. Xustificouse a interrelación dos compoñentes.
 - CA3.3. Identificáronse bloques funcionais en esquemas complexos.
 - CA3.4. Recoñecéronse as características dos bloques funcionais.
 - CA3.5. Relacionáronse os bloques funcionais cos circuitos electrónicos básicos.

- CA3.6. Relacionáronse os sinais de entrada e saída nos bloques funcionais.
- CA3.7. Relacionáronse os circuítos coas súas aplicacións.
- RA4. Propón solucións con circuítos electrónicos analóxicos, elaborando esquemas e seleccionando compoñentes.
 - CA4.1. Relacionouse a función que cumpra conseguir co tipo de circuítou compoñente.
 - CA4.2. Elaboráronse esquemas das solucións.
 - CA4.3. Obtivéronse as especificacións dos compoñentes.
 - CA4.4. Seleccionáronse compoñentes de catálogos que cumpran as especificacións.
 - CA4.5. Simulouse o comportamento do circuítou.
 - CA4.6. Verificouse que a resposta da simulación dea resposta ao problema.
 - CA4.7. Utilizáronse ferramentas informáticas específicas de deseño e simulación de circuítos electrónicos.
- RA5. Verifica o funcionamento de circuítos electrónicos, interpretando esquemas e aplicando técnicas de medida ou visualización de sinais.
 - CA5.1. Identificáronse as características de funcionamento do circuítou.
 - CA5.2. Determináronse as comprobacións que cumpra realizar para verificar o funcionamento do circuítou.
 - CA5.3. Seleccionáronse os equipamentos e as técnicas de medida, en función do tipo de circuítou.
 - CA5.4. Medíronse ou visualizáronse os parámetros ou sinais do circuítou, ou os seus bloques constitutivos.
 - CA5.5. Relacionáronse as medidas ou visualizacións nas entradas e nas saídas dos bloques.
 - CA5.6. Comparáronse as medidas ou visualizacións prácticas coas teóricas ou de funcionamento correctas.
 - CA5.7. Propuxéronse, de ser o caso, modificacións ou axustes.
- RA6. Elabora documentación técnica de circuítos electrónicos, utilizando ferramentas informáticas e simboloxía normalizada.
 - CA6.1. Aplicouse a simboloxía normalizada para circuítos electrónicos.
 - CA6.2. Elaboráronse documentos de texto asociados ao circuítou (memoria de funcionamento, proceso de axuste, listaxe de materiais, etc.).
 - CA6.3. Identificáronse os tipos de esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos, de conexións, etc.).
 - CA6.4. Representáronse os planos e esquemas do circuítou (de bloques, eléctricos, de conexións, oscilogramas, etc.).
 - CA6.5. Utilizáronse programas de aplicación de representación gráfica de circuítos electrónicos.

1.1.2 Contidos básicos

BC1. Caracterización de compoñentes electrónicos:

- Compoñentes electrónicos pasivos e activos. Parámetros fundamentais dos compoñentes electrónicos. Resistencias. Condensadores. Bobinas e transformadores. Relés. Resonadores cerámicos. Cristais de cuarzo e outros. Díodos. Transistores (bipolares, FET e

MOSFET). Diac. UJT. Tiristor. Triac e outros. Amplificadores operacionais. Componentes optoelectrónicos. Sensores e transdutores. Tipos, características e aplicacións. Simbología normalizada. Interpretación de esquemas. Librerías. Software específico.

- Funcionamento dos componentes electrónicos. Métodos de comprobación con sinal continuo e alterno.
- Medida de parámetros básicos de componentes electrónicos. Reactancia. Tipos. Impedancia. Ganancia.
- Técnicas de comprobación de componentes. Medidas de parámetros básicos. Precaucións.

BC2. Aplicación de técnicas de medida e visualización de sinais eléctricos analógicos

- Natureza da electricidade. Magnitudes eléctricas básicas. Inducción magnética. Campo eléctrico e magnético. Tipos de materiais eléctricos. Conductores, semiconductores e illantes.
- Características dos sinais eléctricos. Parámetros. Voltaxe, corrente, resistencia e potencia. Relacións entre magnitudes eléctricas básicas. Lei de Ohm. Relación corrente-campo magnético. Relación tensión-campo eléctrico.
- Funcionamento e aplicacións dos xeradores de sinais eléctricos básicos. Fonte de alimentación e xerador de funcións.
- Equipamentos de medida de ondas eléctricas. Amperímetro, voltímetro e óhmetro. Osciloscopio. Técnicas de medida.
- Medidas de magnitudes eléctricas básicas.
- Criterios de calidade e seguridade nos procesos de medida. Precaucións no manexo de equipamentos de medida.
- Relación entre medidas eléctricas e fenómenos físicos. Tipos de sinais eléctricos e electrónicos. Parámetros e características de sinais eléctricos. Amplitude, frecuencia e fase.

BC3. Determinación da estrutura de circuítos analógicos

- Bloques funcionais de circuítos electrónicos. Rectificadores e circuítos de alimentación.
- Características técnicas dos bloques funcionais. Fontes de alimentación lineais e conmutadas. Convertedores DC/DC. Convertedores DC/AC. Aplicacións. Funcionamento. Proceso de sinais.
- Circuítos electrónicos básicos. Amplificadores. Clases de amplificación (A, B, C e AB, etc.). Amplificadores con transistores: tipos de amplificadores básicos. Filtros. Características e aplicacións. Funcionamento. Acoplamento entre etapas. Proceso de sinais.
- Osciladores: tipos e características.
- Circuítos con amplificadores operacionais. Realimentación. Estructuras típicas. Funcionamento, características e aplicacións. Filtros. Tipos de filtros segundo a súa resposta en frecuencia. Filtros activos e pasivos. Filtros dixitais.
- Manipulación de circuítos electrónicos. Medidas de protección persoal. Protección dos equipamentos. Protección electrostática.
- Montaxe rápida de circuítos electrónicos. Simulación. Software específico de simulación e comprobación.

- Medidas en circuitos electrónicos. Parámetros de funcionamiento de amplificadores. Parámetros de funcionamiento de filtros. Generadores de señal. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características e aplicaciones.
- Multivibradores, osciladores e temporizadores. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características e aplicaciones.
- Otros circuitos electrónicos básicos.

BC4. Proposta de solucións con circuitos electrónicos analógicos

- Técnicas de selección de circuitos electrónicos: identificación de características.
- Criterios de diseño de circuitos analógicos: identificación de características clave. Selección do tipo e a estrutura do circuito.
- Métodos de representación de circuitos electrónicos.
- Cálculos básicos de circuitos electrónicos. Selección de materiais e componentes. Diseño de circuitos electrónicos analógicos. Circuitos de aplicación de fabricantes.
- Programas informáticos de diseño e simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.
- Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización. Montaxe rápida de circuitos electrónicos. Placas de prototipos.

BC5. Verificación do funcionamento de circuitos electrónicos analógicos

- Documentación técnica de componentes electrónicos. Follas de características. Diagramas de aplicación típica.
- Análise do funcionamento de circuitos electrónicos a través da súa documentación técnica.
- Comprobación de circuitos electrónicos analógicos. División funcional do circuito. Definición de puntos de control. Accións que cumpra realizar en cada punto de control. Seguimento de sinais. Comprobación funcional. Selección de equipamentos e técnicas de medida segundo a tipoloxía dos circuitos electrónicos. Técnicas de axuste.
- Medidas de parámetros. Tensión de saída. Corrente máxima.
- Axuste de circuitos electrónicos analógicos. Identificación dos puntos de axuste. Secuencia de axuste. Verificación de funcionamento tras o axuste.

BC6. Elaboración de documentación de circuitos electrónicos

- Simbología normalizada en electrónica.
- Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servizo.
- Planos e esquemas.
- Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
- Representación de circuitos electrónicos. Líneas e buses. Esquemas multipágina. Planos e xerárquicos. Ferramentas informáticas de aplicación. Biblioteca de símbolos.

1.1.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional dá resposta á necesidade de proporcionar unha axeitada base teórica e práctica para a comprensión das funcións e as características dos compoñentes e os circuítos analóxicos utilizados nos equipamentos electrónicos.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Identificación práctica dos fundamentos de electricidade, electrónica e electromagnetismo.
- Identificación práctica das principais características dos compoñentes electrónicos analóxicos.
- Identificación práctica das principais características dos circuítos electrónicos analóxicos.
- Configuración e análise de circuítos electrónicos analóxicos.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Identificación de compoñentes electrónicos analóxicos.
- Análise e medición de circuítos analóxicos.
- Configuración de circuítos analóxicos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), c), d), e) e v) do ciclo formativo, e as competencias a), b), c) e p).

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

- Identificación dos fundamentos de circuítos electrónicos básicos.
- Cálculo de parámetros básicos de circuítos analóxicos.
- Configuración de circuítos electrónicos analóxicos.
- Selección de compoñentes e materiais electrónicos.
- Conexión de equipamentos e instrumentos de medida e visualización.
- Realización e interpretación de medidas.
- Montaxe e verificación da funcionalidade dos circuítos electrónicos analóxicos.
- Representación gráfica de esquemas electrónicos coa simboloxía axeitada.
- Utilización de ferramentas informáticas para a elaboración da documentación técnica, o deseño, a optimización e a verificación dos circuítos electrónicos.

1.2 Módulo profesional: equipamentos microprogramables

- Equivalencia en créditos ECTS: 14.
- Código: MP1052.
- Duración: 266 horas.

1.2.1 Unidade formativa 1: electrónica dixital

- Código: MP1052_12.
- Duración: 85 horas.

1.2.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica compoñentes de electrónica dixital, recoñecendo as súas características técnicas e a súa función nos circuitos.
 - CA1.1. Analizáronse as funcións lóxicas fundamentais.
 - CA1.2. Clasificáronse as familias lóxicas.
 - CA1.3. Identificouse aplicación en equipamentos electrónicos dos integrados dixitais básicos.
 - CA1.4. Analizouse a función e a aplicación de cada tipo de circuitos combinacionais.
 - CA1.5. Recoñeceuse a simboloxía electrónica nos esquemas.
 - CA1.6. Analizouse o funcionamento de circuitos dixitais secuenciais e a súa aplicación nos equipamentos electrónicos.
- RA2. Monta circuitos dixitais combinacionais, identificando compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.
 - CA2.1. Aplicáronse as técnicas de montaxe dos integrados dixitais combinacionais.
 - CA2.2. Identificáronse os bloques funcionais dos circuitos.
 - CA2.3. Medíronse os parámetros dos integrados e dos circuitos dixitais combinacionais montados.
 - CA2.4. Comparáronse cos valores indicados nas follas de características dos integrados e coa documentación relacionada co circuito.
 - CA2.5. Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos integrados dixitais combinacionais.
 - CA2.6. Identificáronse as aplicacións dos circuitos dixitais combinacionais en equipamentos e sistemas electrónicos.
 - CA2.7. Recoñeceuse a función de cada compoñente.
- RA3. Monta circuitos dixitais secuenciais, recoñecendo as características de compoñentes e bloques, e verifica o seu funcionamento.
 - CA3.1. Identificáronse os compoñentes electrónicos dixitais secuenciais (biestables, rexistros, contadores, etc.).
 - CA3.2. Determinouse a secuencia lóxica de funcionamento do circuito.
 - CA3.3. Aplicáronse técnicas de simulación mediante programas informáticos dos circuitos secuenciais.

- CA3.4. Montouse o circuíto electrónico dixital secuencial cos compoñentes indicados no esquema.
- CA3.5. Recoñécéronse os equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais.
- CA3.6. Comprobáronse os sinais dos circuítos dixitais secuenciais.
- CA3.7. Identificáronse as aplicacións deses circuítos en equipamentos e sistemas electrónicos.

1.2.1.2 Contidos básicos

BC1. Identificación de compoñentes de electrónica dixital

- Funcións lóxicas. Portas lóxicas. Sistemas numéricos de codificación: sistema binario, octal, decimal e hexadecimal. Álgebra de Boole e simplificación lóxica.
- Circuítos combinacionais. Codificadores. Descodificadores. Multiplexores. Desmultiplexores. Comparadores. Convertedores de código. Lóxica aritmética. Sumadores. ALU.
- Simbología de compoñentes de electrónica dixital.
- Circuítos secuenciais. Flip-Flops. Contadores. Rexistros de desprazamento.
- Interpretación de esquemas.

BC2. Montaxe de circuítos dixitais combinacionais

- Parámetros característicos das familias lóxicas de electrónica dixital. Ferramentas, sonda lóxica e analizador lóxico.
- Montaxe de circuítos combinacionais. Simuladores de software.
- Características técnicas. Documentación. Follas de características.
- Aplicacións dos circuítos electrónicos combinacionais.

BC3. Montaxe de circuítos dixitais secuenciais

- Equipamentos de medida específicos en sistemas dixitais secuenciais. Analizador lóxico.
- Montaxe de circuítos secuenciais. Simulación de circuítos. Software de simulación. Interpretación de esquemas.
- Verificación do funcionamento de circuítos secuenciais. Cronogramas.
- Aplicacións de circuítos secuenciais.

1.2.2 Unidade formativa 2: lóxica e sistemas microprogramables

- Código: MP1052_22.
- Duración: 181 horas.

1.2.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Configura dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados, comproba o seu funcionamento e verifica as súas prestacións.

- CA1.1. Interpretáronse esquemas e bloques funcionais.
- CA1.2. Identificáronse tipos de memoria. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM, EEPROM e FLASH.
- CA1.3. Montáronse circuítos multivibradores, osciladores e circuítos PLL.
- CA1.4. Comprobouse o funcionamento dos conversores DAC/ADC.
- CA1.5. Comprobouse o funcionamento de teclados, visualizadores, etc.
- CA1.6. Configuráronse controladores de portos de entrada e saídas dixitais.
- CA1.7. Configuráronse parámetros de funcionamento de periféricos e sistemas auxiliares.
- RA2. Identifica os elementos dunha linguaxe de programación, e escribe, modifica e depura o código de algoritmos que resolven aplicacións sinxelas.
 - CA2.1. Distinguíronse os tipos de linguaxes de programación.
 - CA2.2. Identificáronse os bloques que compoñen a estrutura dun programa informático para a linguaxe elixida.
 - CA2.3. Utilizáronse contornos integrados de desenvolvemento en proxectos sinxelos.
 - CA2.4. Identificáronse os tipos de datos e as súas utilidades específicas creando e modificando pequenas aplicacións tipo na linguaxe elixida.
 - CA2.5. Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse en expresións os datos e os operadores propios da linguaxe elixida.
 - CA2.6. Introducíronse comentarios no código.
 - CA2.7. Clasificáronse, recoñecéronse e utilizáronse as sentenzas de control na linguaxe elixida.
 - CA2.8. Realizáronse operacións de E/S.
 - CA2.9. Escribíronse e compiláronse programas sinxelos.
 - CA2.10. Probáronse e depuráronse os programas.
 - CA2.11. Manexáronse módulos predefinidos na elaboración dos programas.
- RA3. Configura equipamentos dixitais microprogramables, programando funcións segundo a súa aplicación.
 - CA3.1. Analizouse a estrutura interna dun circuítos microprocesado e a función de cada elemento.
 - CA3.2. Distinguíronse tipos de circuítos microprogramables e as súas aplicacións.
 - CA3.3. Elaboráronse e cargáronse programas de control.
 - CA3.4. Verificouse o funcionamento mediante ferramentas software.
 - CA3.5. Montáronse circuítos microprogramables.
 - CA3.6. Medíronse os parámetros de entrada e saída.
 - CA3.7. Verificouse o funcionamento do circuítos microprogramable e os seus elementos auxiliares.
 - CA3.8. Depuráronse disfuncións software en circuítos dixitais microprogramables.
- RA4. Desenvolve pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables, elaborando os programas de control e utilizando a documentación técnica e as solucións estándar dispoñibles.
 - CA4.1. Elaboráronse as especificacións técnicas da aplicación.
 - CA4.2. Elaboráronse os diagramas de bloques necesarios para resolver a nivel funcional a aplicación.

- CA4.3. Elaboráronse os esquemas eléctricos de principio, realizando ou adaptando, a partir de circuítos similares, os circuítos correspondentes a cada bloque funcional da aplicación.
- CA4.4. Realizáronse os cálculos dos circuítos aplicando as regras e as fórmulas adecuadas.
- CA4.5. Seleccionouse a tecnoloxía e os compoñentes do circuíto a partir dos manuais de compoñentes, asegurando a súa dispoñibilidade.
- CA4.6. Realizáronse os esquemas definitivos, no soporte e coa representación normalizada, e a lista de materiais da aplicación.
- CA4.7. Elaborouse o programa de control para o dispositivo microprogramable da aplicación, utilizando a linguaxe e as técnicas de programación máis axeitadas.
- CA4.8. Construíuse a maqueta, realizando a montaxe do circuíto, aplicando os procedementos adecuados.
- RA5. Mantén equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables, arranxando avarías e disfuncións.
 - CA5.1. Resolvéronse disfuncións en circuítos combinacionais e secuenciais.
 - CA5.2. Identificáronse os síntomas da disfunción ou avaría (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de sinais de saída, etc.).
 - CA5.3. Diagnosticouse a avaría de acordo coa disfunción atopada (control de portos, alimentación, fallo de programa, instrucións erróneas, etc.).
 - CA5.4. Realizáronse medidas (oscilador de reloxo, transmisión de datos, valores de entrada e saída, etc.).
 - CA5.5. Determinouse a avaría segundo os valores dos parámetros obtidos.
 - CA5.6. Substituíuse o compoñente ou circuíto dixital responsable da avaría.
 - CA5.7. Reprogramouse o circuíto microprogramable.

1.2.2.2 Contidos básicos

BC1. Configuración de dispositivos e periféricos e auxiliares

- Bloques funcionais de dispositivos periféricos e auxiliares en sistemas microprocesados.
- Memorias: tipos. Sinais de control. Programación de memorias.
- Multivibradores. Temporizadores. Circuítos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamento.
- Convertedores de datos (DAC-ADC). Análise de entradas e saídas en conversores DAC-ADC. Parámetros de funcionamento.
- Dispositivos de entrada e saída. Teclados. Visualizadores. Pantallas LCD. Parámetros de funcionamento.
- Portos de comunicacións. Controladores de bus. Buses. Tipos. Características.

BC2. Elaboración de programas informáticos

- Etapas de desenvolvemento dun programa informático.
- Deseño de algoritmos.
- Linguaxes de programación.

- Contornos integrados de desenvolvemento.
- Identificadores.
- Tipos de datos simples: variables, literais e constantes.
- Datos estruturados: arrays e cadeas.
- Acceso a datos: tipos de direccionamento.
- Operadores e expresións.
- Control de fluxo.
- Estructuras secuenciais, condicionais e de repetición.
- Instrucións de salto.
- Programación modular.
- Proba, depuración e documentación de programas.

BC3. Configuración de circuítos dixitais microprogramables

- Arquitectura de microprocesadores. Microcontroladores. Diagrama de bloques.
- Tipos de circuítos microprogramables. Arquitectura. Características. PAL. PLD. Microcontroladores PIC. Linguaxes de programación. Linguaxe ensambladora. Linguaxe C para microcontroladores. Xogo de instrucións.
- Contornos de edición e análise do código de programa. Elaboración de programas.
- Simulación de circuítos microprogramables. Contornos de simulación.
- Técnicas de carga de programas en circuítos microprogramables.
- Conexión a periféricos. Circuítos de aplicación.
- Verificación de circuítos microprogramables. Ferramentas de análise e verificación.
- Ferramentas de depuración. Depuradores.

BC4. Desenvolvemento de pequenas aplicacións electrónicas con circuítos microprogramables

- Especificacións do proxecto. Reunión de datos.
- Normativa para seguir segundo cada caso.
- Documentación técnica e/ou bases de datos.
- Simbología normalizada.
- Programas de simulación electrónica: instrucións e funcionamento.
- Ferramentas e instrumentos necesarios nas técnicas de montaxe rápida para a construción de maquetas electrónicas.
- Programas para sistemas microcontrolados. Equipamentos de desenvolvemento.
- Instrumentos, equipamentos e programas para as probas e para a posta a punto.
- Lista de materiais.
- Esquemas, planos e instrucións de montaxe e posta a punto.
- Probas funcionais, de calidade e de fiabilidade.

BC5. Mantemento de circuítos electrónicos dixitais

- Tipoloxía de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Localización de avarías en circuítos electrónicos combinacionais e secuenciais.
- Localización de avarías en circuítos electrónicos dixitais e microprogramables. Control de portos. Probas, medidas e procedementos. Avarías físicas e lóxicas.
- Instrumentación de laboratorio utilizada na reparación de avarías en circuítos dixitais e microprogramables.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores e outros.
- Análise de entradas e saídas en equipamentos con circuítos de electrónica dixital microprogramable.
- Prevención de danos por descargas electrostáticas.
- Ferramentas software para a elaboración de informes.

1.2.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de configuración, programación e mantemento de equipamentos con circuítos de electrónica dixital e microprogramable.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Instalación de melloras físicas e lóxicas en elementos microprogramables.
- Diagnóstico de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Reparación de avarías en equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.
- Restablecemento e/ou posta en marcha de equipamentos electrónicos dixitais e microprogramables.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento preventivo de equipamentos dixitais e microprogramables.
- Actualización e reconfiguración lóxica de equipamentos microprogramables.
- Reparación de equipamentos dixitais e microprogramables.

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

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

- Recoñecemento de bloques funcionais e compoñentes de circuítos combinacionais e secuenciais.
- Configuración de dispositivos auxiliares en sistemas microprocesados e microprogramables.
- Simulación de circuítos microprogramables.
- Montaxe e verificación do funcionamento de circuítos combinacionais, secuenciais e microprogramables.
- Programación de dispositivos microprogramables.
- Reparación de circuítos electrónicos dixitais.

1.3 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de radiocomunicacións

- Equivalencia en créditos ECTS: 9.
- Código: MP1053.
- Duración: 140 horas.

1.3.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Determina os bloques construtivos dos equipamentos de radiocomunicacións, recoñecendo os seus módulos e compoñentes, e medindo parámetros.
 - CA1.1. Identifícase a función dos módulos que compoñen os equipamentos de radiocomunicacións (audiofrecuencia, osciladores, frecuencia intermedia, etc.).
 - CA1.2. Diferenciáronse os sinais de modulación de amplitude e frecuencia dos equipamentos analóxicos.
 - CA1.3. Especificáronse os sinais de transmisión dixital.
 - CA1.4. Medíronse os parámetros fundamentais dos equipamentos e módulos.
 - CA1.5. Comparáronse os sinais de entrada e saída dos módulos coas indicadas no manual técnico.
 - CA1.6. Relacionáronse as medidas obtidas coas características dos módulos.
- RA2. Verifica o funcionamento de equipamentos de radiocomunicacións, analizando a súa estrutura interna e as súas características.
 - CA2.1. Identificáronse as características técnicas dos equipamentos de radiocomunicacións.
 - CA2.2. Conectáronse módulos de equipamentos de radiodifusión de FM, AM e/ou televisión (DVB-T e DVB-S).
 - CA2.3. Conectáronse os equipamentos cos sistemas radiantes.
 - CA2.4. Configurouse o modo de traballo dos módulos de emisión (RX) e recepción (TX): dúplex, full-dúplex, etc.
 - CA2.5. Identificáronse os sinais das redes de comunicacións vía satélite e de posicionamento global.
 - CA2.6. Conectáronse os sistemas de control e mantemento remoto (GSM, FTP, etc.).
 - CA2.7. Verificáronse os sinais dos equipamentos de comunicación terrestre e vía satélite.
- RA3. Optimiza o funcionamento de equipamentos e sistemas, axustando elementos e reconfigurando sistemas.
 - CA3.1. Actualizouse o hardware dos equipamentos de radiocomunicacións (GPS, decodificadores DTMF, saídas de relé e interface de control remoto, etc.).
 - CA3.2. Realizouse a carga do software de xeito local e remoto por cable (FTP) e sen fíos (radio e GSM).
 - CA3.3. Reconfiguráronse os parámetros dos elementos actualizados.
 - CA3.4. Comprobouse o funcionamento do equipamento e do sistema coas novas utilidades e aplicacións.

- CA3.5. Axustáronse os elementos para a optimización dos bloques do equipamento.
- CA3.6. Verifícase que o equipamento actualizado cumpra a normativa (emisións radioeléctricas, compatibilidade electromagnética, etc.).
- CA3.7. Documentouse a intervención.
- RA4. Prevén disfuncións en equipamentos e módulos en sistemas de radiocomunicacións, medindo elementos e recoñecendo valores de aceptación.
 - CA4.1. Compróbase a interconexión de equipamentos e interfaces de liña en estacións base, de radiodifusión e radioenlaces.
 - CA4.2. Medíronse os rangos de frecuencia de traballo, o valor de desviación máxima e a emisión de espurias en equipamentos móbiles, repetidores, estacións base, etc.
 - CA4.3. Contrastouse o valor da potencia reflectida (ROE) en antena e na liña de transmisión.
 - CA4.4. Mediuse a potencia de saída en ciclo continuo (RMS), os niveis de sinal no contorno (medidas de campo) e o consumo.
 - CA4.5. Verifícase a transmisión e recepción en distintos modos de traballo.
 - CA4.6. Aplícase a normativa e as medidas de seguridade na realización das operacións de mantemento.
 - CA4.7. Documentouse a intervención realizada.
- RA5. Detecta avarías en equipamentos e sistemas, utilizando técnicas de diagnóstico e localización.
 - CA5.1. Identifícanse os síntomas (diminución de potencia, ausencia de modulación, alarmas, interferencias, etc.).
 - CA5.2. Mediuse a alimentación, a potencia de saída, o espectro de emisión, a distorsión harmónica, etc.
 - CA5.3. Visualizáronse os sinais en cada bloque funcional (modulacións, frecuencias de oscilación, sinais de alta e baixa frecuencia, etc.).
 - CA5.4. Utilizáronse as ferramentas de software e hardware de diagnóstico e monitorización.
 - CA5.5. Determinouse a avaría ou disfunción segundo os resultados obtidos das medidas e no autotest.
 - CA5.6. Cúmplense as medidas de protección radioeléctrica, electrostática, etc.
 - CA5.7. Documentouse a intervención coa súa valoración económica.
- RA6. Restablece o funcionamento de equipamentos de radiocomunicacións, reparando disfuncións e avarías.
 - CA6.1. Planifícase a secuencia de montaxe e desmontaxe de elementos e compoñentes.
 - CA6.2. Verifícase a compatibilidade do compoñente ou módulo que cumpra substituír.
 - CA6.3. Axustáronse os módulos substituídos (RF, mesturador, frecuencia intermedia, PLL, etc.).
 - CA6.4. Verifícanse os parámetros de funcionamento: potencia de transmisión (TX), desviación de frecuencia, sensibilidade de entrada (RX), calidade do sinal, etc.
 - CA6.5. Utilizáronse ferramentas de software de verificación dos parámetros do equipamento (testing).
 - CA6.6. Intégrase o equipamento no sistema ao que pertenza.

- CA6.7. Documentouse a intervención.

1.3.2 Contidos básicos

BC1. Determinación dos bloques construtivos dos equipamentos de radiocomunicacións

- Bloques de equipamentos de radiocomunicacións. Módulos de entrada de audiofrecuencia e radiofrecuencia. Mesturadores. Oscilador local. Amplificadores de frecuencia intermedia. Control automático de frecuencia e ganancia.
- Modulación de amplitude. Banda lateral única (BLU-SSB). Dobre banda lateral. Banda base. Modulación de frecuencia. Modulación de fase. Espectro de radiofrecuencia.
- Sinais modulados dixitalmente: características e tipos. Modulación por amplitude de pulso (ASK), frecuencia (FSK), fase (PSK), etc. Conversión A/D e D/A. Control de fluxo. Codificación de adaptación ao medio.
- Equipamentos e técnicas de medida de módulos de radiocomunicacións. Visualización de sinais. Ferramentas de autodiagnóstico.
- Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes. Manexo de manuais de servizo.
- Características dos módulos de radiofrecuencia. Moduladores e desmoduladores. Filtrados. Adaptación de impedancias. Amplificadores de radiofrecuencia. Medidas específicas.

BC2. Verificación do funcionamento de equipamentos de radiocomunicacións

- Estrutura dos sistemas de radiocomunicacións: composición e características técnicas. Ondas electromagnéticas: tipos. Propagación. Reflexión e difracción, refracción e dispersión. Equipamentos de radiocomunicacións: tipoloxía. Documentación de equipamentos de radiocomunicacións analóxicos e dixitais. Manuais de servizo. Interpretación de esquemas. Simboloxía normalizada.
- Equipamentos de radiodifusión AM, FM e TV. Módulos PLL. Excitadores. Descodificadores. Moduladores. Estándar DVB-T e DVB-S (difusión de vídeo dixital terrestre e vía satélite).
- Antenas e sistemas radiantes: tipos, características e aplicacións.
- Accesorios. Cables. Conectores.
- Comunicacións terrestres de curto alcance (microfonía e intercomunicación sen fíos) e de longo alcance. Equipamentos analóxicos (banda larga, espectro expandido, etc.) e dixitais. Radares. Radionavegación. Servizos específicos. Microondas. Cavidades resonantes. Tubos de ondas progresivas. Modos de traballo. Dúplex. Semidúplex. Full-dúplex.
- Comunicacións vía satélite. Equipamentos. Interconexión. Aplicacións e formas de traballo. Cables e conectores. Posicionamento global. Constelacións de satélites. Coberturas. Medida de parámetros. Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto.
- Ferramentas software de seguimento. Software de visualización de sinais. Equipamentos. Interpretación de parámetros. Protocolo NMEA.

BC3. Optimización do funcionamento de equipamentos de radiocomunicacións

- Ampliación de equipamentos. Posibilidades e necesidades da ampliación. Comprobación da compatibilidade dos elementos de hardware. Módulos de control remoto.
- Técnicas de carga de software e firmware, local e remota. Enlaces por medios guiados. Enlaces non guiados.
- Ferramentas de axuste e reconfiguración mediante accesos remotos e locais. Equipamentos de telecontrol. Comandos AT. Módem do sistema automático de información de posición (APRS). Procedementos específicos de axuste e reconfiguración en equipamentos analóxicos e dixitais. Emisores. Receptores.
- Técnicas de verificación de funcionalidades. Medidas e comprobacións. Interacción co sistema.
- Optimización e integración de funcionalidades. Axuste de elementos.
- Normativa de prevención na verificación da funcionalidade. Niveis de radiación. Compatibilidade electromagnética. Potencias máximas.
- Documentación do plan de calidade. Informes. Medidas. Ferramentas software de elaboración de documentación. Histórico de software. Versións.

BC4. Prevención de disfuncións en equipamentos e módulos

- Conexión de equipamentos de estacións base, de radiodifusión e de repetidores. Accesorios. Liñas e conectadores. Interfaces. Características estruturais e funcionais dos equipamentos de radio analóxica, dixital e vía satélite. Estacións base. Repetidores fixos. Repetidores transportables. Radares. Transpondedores. Interrogadores.
- Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Accesorios. Cargas ficticias. Métodos de contraste de medidas. Táboas. Programas de comparación e análise de desviacións. Particularidades de aplicación de equipamentos de medida de parámetros de radiocomunicacións.
- Valores de potencia reflectida (ROE) en antena. Valores ROE en liñas de transmisión. Técnicas de contraste de valores.
- Medida de frecuencias de traballo, potencia, harmónicos, etc. Ferramentas de autotest. Xeradores sintetizados de RF. Cargas. Accesorios.
- Modos de traballo. Comunicación semidúplex e dúplex. Técnicas de verificación de transmisión e recepción.
- Execución de operacións de mantemento preventivo ante avarías e disfuncións. Axustes.
- Documentación do plan de calidade. Informes. Parte de mantemento preventivo. Formularios de pedido. Ferramentas software de elaboración de documentación.

BC5. Detección de avarías en equipamentos e sistemas

- Asociación e contraste de síntomas de avarías en equipamentos de radiocomunicacións. Relación con diagramas de bloques segundo as características dos equipamentos.
- Métodos de comprobación de avarías en equipamentos de radiocomunicacións analóxicos e dixitais. Sistemas de alimentación. Simuladores.
- Métodos de medida en equipamentos de radiocomunicacións celulares, de alta frecuencia, dixitais, etc. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analó-

xicos e dixitais. Analizadores de comunicacións. Ferramentas software. Accesorios. Procedementos de actuación e contraste nas medidas de diagnóstico. Ferramentas e elementos específicos.

- Ferramentas software e hardware de diagnóstico. Software de visualización. Software de análise. Medidas e parámetros.
- Avarías típicas en equipamentos de radiodifusión, repetidores, equipamentos de estacións base do estándar tetra, radioenlaces, voz e datos, telemetría, radares, etc. Análise dos módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio e saída, etc. Análise de avarías en equipamentos de medida de radiofrecuencia. Analizadores. Xeradores de sinal. Monitorización. Axustes.
- Protección fronte a descargas electrostáticas. Equipamentos e medios. Dispositivos. Características. Técnicas e formas de actuación no diagnóstico de avarías.
- Ferramentas software de elaboración de documentación. Programas informáticos para a elaboración de orzamentos. Informes.

BC6. Restitución do funcionamento de equipamentos de radiocomunicacións

- Secuencias de montaxe de compoñentes electrónicos en equipamentos de radiocomunicacións. Ferramentas específicas de calibración. Suxeición, conexión e soldadura. Accesorios e elementos auxiliares.
- Módulos de substitución: características físicas e técnicas. Compatibilidade.
- Substitución de elementos e módulos. Recintos de comprobación de equipamentos. Protección contra interferencias. Inmunidade radioeléctrica. Cámaras semianecoicas.
- Medidores de sinais analóxicos e dixitais. Monitores e visualizadores de sinal. Analizadores ROE. Medidores de potencia. Axustes de calibración. Métodos de axuste en equipamentos de RF, analóxicos PMR e dixitais. Radares. Transpondedores. Equipamentos de radionavegación e de posicionamento global. Equipamentos de radiodifusión terrestre e vía satélite. Equipamentos de telefonía GSM/UMTS e de datos. Equipamentos celulares privados de estándar tetra. Repetidores e radioenlaces. Manuais de servizo. Módulos e etapas. Controlador local, equipamentos máster e unidades de RF. Axustes específicos.
- Axustes en módulos de entrada, PLL, tratamento de sinal e saída, etc. Ferramentas de software de axuste local e remoto. Ferramentas específicas. Métodos de contraste de medidas.
- Estándares de sinalización: CTCSS, DCS, SELCALL, MPT-1327, MPT1343, DTMF, etc. Probas funcionais de equipamentos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia. Módulos de seccafonía. Etapas de saída.
- Integración do equipamento no sistema. Método de comprobación do sistema. Monitorización remota de sinais de autotest.
- Métodos de contraste de especificacións técnicas. Ferramentas software de verificación e medida. Equipamentos de medida.
- Utilización e interpretación de sinais e parámetros.
- Documentación do plan de calidade. Informe de parámetros e medidas de posta en marcha. Probas de aceptación. Ferramentas software de elaboración de documentación.

1.3.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de planificación e realización do mantemento preventivo, diagnóstico, localización e reparación de avarías, actualización e optimización de elementos hardware e software, e a posta en servizo de equipamentos e sistemas de radiocomunicacións analóxicas e dixitais, estacións base, radioenlaces e de radiodifusión.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos e dos sistemas electrónicos de radiocomunicacións.
- Diagnóstico de avarías nos equipamentos e nos sistemas electrónicos de radiocomunicacións.
- Actualización dos elementos de hardware dos equipamentos electrónicos de radiocomunicacións.
- Reparación de elementos mecánicos e electrónicos dos equipamentos e dos sistemas de radiocomunicacións.
- Restablecemento e/ou posta en marcha dos equipamentos e dos sistemas electrónicos de radiocomunicacións.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento preventivo dos equipamentos e dos sistemas de radiocomunicacións e de radiodifusión.
- Diagnóstico de disfuncións e intervencións de reconfiguración dos equipamentos.
- Reparación de avarías en equipamentos e sistemas de radiocomunicacións e de radiodifusión.
- Reconfiguración dos equipamentos e dos sistemas de radiocomunicacións e de radiodifusión.
- Posta en servizo de equipamentos, estacións base de radiocomunicacións e sistemas de radiodifusión.

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

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

- Identificación da composición dos equipamentos electrónicos de radiocomunicacións.
- Verificación do funcionamento dos equipamentos de radiocomunicacións.
- Diagnóstico e localización de avarías e disfuncións nos equipamentos e sistemas de radiocomunicacións.
- Reparación dos equipamentos e sistemas de radiocomunicacións.
- Realización de probas funcionais dos equipamentos de radiocomunicacións.

1.4 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de voz e datos

- Equivalencia en créditos ECTS: 9.
- Código: MP1054.
- Duración: 140 horas.

1.4.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica equipamentos de voz e datos, recoñecendo bloques construtivos, a súa función e as súas características técnicas.
 - CA1.1. Identificouse a función dos módulos que compoñen os equipamentos de voz (interfaces de liña, unidade central, procesador de sinais, etc.).
 - CA1.2. Identificouse a función dos módulos dos equipamentos de transmisión de redes (conversores de medio, multiplexores, amplificadores, enrutadores, switches, etc.).
 - CA1.3. Enumeráronse parámetros fundamentais dos equipamentos e módulos de voz e datos (voltage de liña e frecuencia, impedancia, factor de ruído e ganancia, etc.).
 - CA1.4. Distinguiuse a función dos bloques e módulos dos equipamentos de datos.
 - CA1.5. Especificouse a función dos periféricos de entrada, saída, comunicación, etc.
 - CA1.6. Determináronse os equipamentos e as tecnoloxías de almacenamento de datos.
- RA2. Verifica o funcionamento de equipamentos de voz e datos, configurando os seus módulos e equipamentos e comprobando parámetros.
 - CA2.1. Identificáronse técnicas de conexión de centrais telefónicas á rede de operador e á rede de usuario.
 - CA2.2. Configurouse a unidade central da central para os módulos de liñas analóxicas, dixitais e IP.
 - CA2.3. Distinguíronse técnicas de conexión de estacións base DECT ás centrais híbridas, ao sistema radiante e aos repetidores.
 - CA2.4. Determináronse niveis de aceptación de parámetros das centrais telefónicas (nivel, calidade de sinal, etc.).
 - CA2.5. Identificáronse técnicas de conexión de equipamentos de transmisión de datos a redes ópticas, con cables e sen fíos, de operador e de usuario.
 - CA2.6. Caracterizáronse técnicas de configuración de módulos en equipamentos de transmisión (interfaces, memoria flash, NVRAM, etc.).
 - CA2.7. Determináronse técnicas de medición de parámetros eléctricos e ópticos en equipamentos de transmisión: nivel, potencia recibida (Rx) e emitida (Tx), ganancia, etc.
 - CA2.8. Caracterizáronse técnicas de configuración de equipamentos servidores e módulos de almacenamento en rede (SAN, NAS, etc.).
 - CA2.9. Identificáronse técnicas e equipamentos de medición de parámetros fundamentais en equipamentos e redes de almacenamento (latencia, velocidade, etc.).
- RA3. Realiza o mantemento preventivo en equipamentos e módulos, en sistemas de voz e datos, monitorizando parámetros e recoñecendo valores de aceptación.

- CA3.1. Comprobáronse os parámetros eléctricos de conexión de centrais e interfaces a liñas exteriores (tensión, impedancia, etc.).
- CA3.2. Verificouse a sinalización, a conmutación e o enrutamento con terminais analóxicos, dixitais e IP.
- CA3.3. Medíronse os parámetros das centrais e dos subsistemas sen fíos de telefonía (niveis, radiación, potencia, frecuencia, etc.).
- CA3.4. Monitorizáronse as secuencias de sinalización dos equipamentos de transmisión ópticos e eléctricos (tempos de transmisión e recepción, redundancias, etc.).
- CA3.5. Analizouse a transmisión de datos con programas de captura e monitorización de tramas (sniffer).
- CA3.6. Comprobáronse os principais parámetros dos servidores e equipamentos de almacenamento de datos (integridade, velocidade, rendemento, etc.).
- CA3.7. Documentouse a intervención realizada.
- RA4. Optimiza o funcionamento de equipamentos e sistemas, axustando elementos e reconfigurando sistemas.
 - CA4.1. Actualizouse o hardware de centrais telefónicas e equipamentos de transmisión e datos (megafonía, música en espera, memorias, portos de comunicacións, etc.).
 - CA4.2. Instalouse o software dos elementos do hardware actualizado.
 - CA4.3. Configuráronse os parámetros dos elementos do hardware, en local e de xeito remoto (velocidade, nivel de seguridade, etc.).
 - CA4.4. Comprobouse o funcionamento do equipamento e do sistema coas novas utilidades e aplicacións.
 - CA4.5. Realizáronse probas de carga máxima e rendemento nos equipamentos de transmisión, datos e almacenamento.
 - CA4.6. Reconfigurouse o equipamento de datos, de acordo cos resultados obtidos nas probas de carga máxima.
 - CA4.7. Documentouse a intervención.
- RA5. Restablece o funcionamento de equipamentos de transmisión, voz e datos, reparando disfuncións e avarías.
 - CA5.1. Identificáronse os síntomas da avaría (ausencia de sinalización, falta de transferencia de datos, enlace con subsistemas, etc.).
 - CA5.2. Definiuse o procedemento de intervención para verificar a causa ou as causas da avaría (comprobación das comunicacións, seguimento de sinais de audio, tramas de datos, etc.).
 - CA5.3. Utilizáronse as ferramentas de software e hardware de diagnóstico, autotest e monitorización de sinais.
 - CA5.4. Planificouse a secuencia de substitución de elementos e compoñentes.
 - CA5.5. Verificouse a compatibilidade do compoñente ou módulo que cumpra substituír, segundo a documentación de fábrica.
 - CA5.6. Reconfiguráronse os módulos substituídos (módulos de liñas, alimentación, interfaces, procesamento, memoria, almacenamento, etc.).
 - CA5.7. Verificáronse os parámetros de funcionamento (sinalización e velocidade de transmisión, etc.).
 - CA5.8. Documentouse a intervención coa súa valoración económica.

- RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de voz e datos, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.
 - CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e a manipulación de equipamentos de voz e datos.
 - CA6.2. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de voz e datos.
 - CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de voz e datos.
 - CA6.4. Describíronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cumpra adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de voz e datos.
 - CA6.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA6.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA6.7. Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
 - CA6.8. Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de voz e datos.

1.4.2 Contidos básicos

BC1. Identificación de equipamentos de voz e datos

- Bloques funcionais de centrais de hardware. Interfaces físicas. Procesamento de sinais. Características e parámetros. Fontes de alimentación específicas. Bloques das centrais sen fíos DECT. Interface radio. Repetidores. Terminais. Tipos. Bloques dos enlaces e xeradores de GSM.
- Bloques de equipamentos de transmisión de redes ópticas, redes con cables e sen fíos. Interfaces. Conversión de medio. Multiplexores e desmultiplexores ópticos. Unidade de control multipunto (MCU-MIP). Amplificadores. Enrutadores. Switchs. Características. Tipos. Interfaces. Puntos de acceso. Principais características dos sinais.
- Parámetros das centrais telefónicas. Características. Tipos. Interfaces. Voltaxes de liña. Impedancias das entradas. Consumo. Impedancia de bucle. Frecuencia de tons e chamada. Parámetros de equipos de transmisión. Potencia de entrada. Potencia de saída. Factor de ruído. Ganancia.
- Bloques funcionais e módulos dos equipamentos de datos. Procesador. Memoria. Entradas e saídas. Placa base. Discos ríxidos. Interfaces. Características. Tipos. Fabricantes.
- Periféricos. Tipos: entrada, saída, comunicación, etc.
- Equipamentos e dispositivos de almacenamento de datos: características e tipos.

BC2. Verificación do funcionamento de equipamentos de transmisión, voz e datos

- Introducción aos sistemas de telefonía. Características técnicas. Tipos de liñas: analóxicas, dixitais e ADSL. Adaptadores. Interfaces de RDSI. Centrais PBX. Centrais híbridas IP. Características. Composición. Portos. Técnicas de conexión de centrais ás redes

de operadores. Conexión con redes de usuario. Elementos e equipamentos de interconexión. Cableamentos. Conexión de terminais telefónicos. Conexión de fax.

- Configuración da central telefónica. Asignación de módulos. Asignación de rañuras en centrais híbridas. Claves de activación. Software de configuración. Configuración de módulos IP. Terminais IP. Programación.
- Centrais telefónicas sen fíos. Características. Conexión con redes de operadores. Configuración. Antenas. Repetidores. Terminais portátiles sen fíos. Conexión con centrais híbridas.
- Parámetros característicos de centrais telefónicas. Niveis de sinal. Calidade do sinal. Equipamentos. Técnicas de medida.
- Equipamentos de transmisión en redes de datos. Tipos. Características. Enrutadores. Conmutadores. Amplificadores ópticos. Concentradores. Técnicas de conexión a redes ópticas, con cables e sen fíos, de operador e de usuario.
- Configuración de equipamentos de transmisión. Módulos. Procesamento. Interfaces. Memorias. Carga de sistema operativo. Arquitectura de enrutadores, switches, etc. Técnicas de configuración. Tipos de redes. Estándares. Características.
- Parámetros eléctricos e ópticos dos equipamentos de transmisión. Potencia de emisión. Potencia de recepción. Ganancia. Tramas. Monitorización software. Interpretación. Instrucións de conectividade. Comandos de seguridade. Administración remota. Conexións seguras: https, ssh, VPN, etc.
- Servidores. Configuración. Equipamentos de almacenamento en rede. Configuración. Tecnoloxía de almacenamento directo (DAS). Conexión de redes de área de almacenamento (SAN). Características. Subdivisións. Topoloxía. Elementos. Parámetros. Seguridade. Interfaces de conexión.
- Equipamentos e técnicas de medida de módulos de transmisión, voz e datos. Visualización de sinais. Ferramentas de autodiagnóstico. Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes. Manexo de manuais de servizo.

BC3. Realización do mantemento preventivo en equipamentos e módulos

- Principais parámetros segundo os tipos de liñas telefónicas. Nivel. Impedancia. Marxe de ruído. Atenuación. Corrente de liña. Técnicas de comprobación e medida.
- Comprobación da sinalización, conmutación e enrutamento con terminais telefónicos. Terminais analóxicos. Terminais dixitais específicos. Terminais dixitais de interface normalizada. Terminais sen fíos. Dect. Wi-fi. Terminais IP. Protocolos. Alimentación a través de Ethernet (PoE). Teléfonos asociados (softphones).
- Integración de subsistemas telefónicos locais. Xeradores de liña. Enlaces locais de liña GSM. Repetidores. Portos de conexión e monitorización de estado. Módulos DECT incorporados en centrais PBX. Parámetros das centrais sen fíos. Parámetros de subsistemas telefónicos.
- Comprobación da sinalización de estado en equipamentos de transmisión. Interpretación de secuencias e carencias. Monitorización. Control de erros. Contadores de tráfico. Filtraxe broadcast e multicast. Conmutación por perdas de sinal (OS). Conmutación en sistemas redundantes.
- Técnicas de mantemento preventivo en equipamentos de transmisión de datos. Programas de test de paquetes de rede. Sniffers.

- Comprobación de parámetros de servidores. Carga do sistema operativo. Carga de aplicacións e servizos. Sistemas de almacenamento. Local e remoto. RAID e NAS. Configuración de seguridade. Ferramentas de software de comprobación.
- Informes. Medidas. Ferramentas de software de elaboración de documentación. Histórico de software. Versións. Melloras do plan de mantemento. Achegas á funcionalidade.

BC4. Mellora do funcionamento de equipamentos e sistemas

- Elementos de hardware de centrais telefónicas. Módulos de megafonía. Módulos de gravación. Música en espera. Ampliación de tarxetas de memoria. Módulos de portos de comunicacións con outros dispositivos. Porteiros e videoporteiros. Módulos de activación de relés. Mensaxaría vocal.
- Técnicas de instalación de software (drivers) de control de elementos software. Carga en modo local. Carga de forma remota. Proceso.
- Configuración de parámetros de módulos adicionais en centrais telefónicas. Técnicas de integración e recoñecemento de módulos. Activación de módulos. Programación de funcións en memoria. Comprobación dos parámetros.
- Sistemas de acceso local e remoto a centrais telefónicas, equipamentos de transmisión e de datos. Cambio de parámetros. Características dos accesos por cable. Características dos accesos sen fíos. Técnicas de acceso. Configuración. Portos de configuración. Características. Software específico. Configuración virtual.
- Tipoloxías de probas de carga máxima. Software de test de equipamentos de datos e almacenamento. Calidade do servizo (QoS). Definición. Características. Implementación en dispositivos de almacenamento. Técnica de medición do rendemento de sistemas ou compoñentes (programas benchmark). Direccionamento IP e máscaras de subrede de tamaño variable (VLSM).
- Técnicas de comprobación de novas funcionalidades. Reconfiguración. Procedementos. Secuencias. Contraste. Medidas e comprobacións. Interacción co sistema. Verificación da funcionalidade e integración. Melloras conseguidas.
- Documentación das novas funcionalidades. Historiais e informes hardware. Histórico de software. Versións. Ferramentas software de elaboración de documentación. Achegas á funcionalidade.

BC5. Restablecemento do funcionamento de equipamentos de transmisión, voz e datos

- Asociación e contraste de síntomas de avarías en equipamentos de voz, transmisión e datos. Relación con diagrama de bloques segundo as características dos equipamentos.
- Secuencias de montaxe de compoñentes electrónicos en equipamentos de transmisión, voz e datos. Ferramentas específicas de calibración. Suxeición, conexión e soldadura. Pulseiras de descargas ESD. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios e elementos auxiliares. Métodos de comprobación de avarías en equipamentos de voz, transmisión e datos. Análise de ordes de traballo. Simuladores.
- Métodos de medida en equipamentos de telefonía, de transmisión e de datos. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analóxicos e dixitais. Ferramentas de software. Accesorios. Procedementos de actuación e contraste nas medidas de diagnóstico. Ferramentas e elementos específicos. Software de visualización. Software de análise. Ficheiros de rexistro de actividade do sistema (ficheiros log). Medidas e parámetros.

- Avarías típicas en centrais telefónicas, equipamentos de transmisión e equipamentos de datos. Métodos de determinación e contraste. Diagramas de bloques. Detección de avarías segundo o modelos OSI: interfaces de entrada e saída, placas base e módulos de almacenamento. Análise do histórico de avarías. Módulos de substitución. Manuais de servizo. Características físicas e técnicas. Técnicas de comprobación de compatibilidade.
- Substitución de elementos e módulos. Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios. Medidores de sinais analóxicos e dixitais. Monitores e visualizadores de sinal. Contraste con medidores de potencia óptica. Axustes de calibración. Métodos de axuste en equipamentos de transmisión, voz e datos. Analizadores de redes.
- Técnicas de reconfiguración de módulos e elementos. Carga de software de control.
- Integración do equipamento no sistema. Método de comprobación do sistema. Monitorización remota de sinais de autotest. Métodos de contraste de especificacións técnicas. Ferramentas de software de verificación e medida. Interpretación de sinais e parámetros.
- Ferramentas de software de elaboración de documentación. Programas informáticos para a elaboración de orzamentos. Informe de parámetros e medidas de posta en marcha. Probas de aceptación.

BC6. Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos electrónicos de voz e datos

- Normas de prevención de riscos.
- Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos de voz e datos.
- Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos de voz e datos.
- Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.
- Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.
- Condicións de seguridade do posto de traballo.
- Ergonomía na realización das operacións.
- Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
- Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.
- Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos de voz e datos.

1.4.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de diagnóstico, localización e reparación de avarías, a actualización e a optimización de elementos de hardware e software, e a posta en servizo de equipamentos e sistemas de voz e datos.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos e sistemas electrónicos de voz e de datos.

- Diagnóstico de avarías nos equipamentos e nos sistemas electrónicos de voz e de datos.
- Actualización dos elementos de hardware e software dos equipamentos electrónicos de voz e de datos.
- Reparación de elementos mecánicos e electrónicos dos equipamentos e dos sistemas de voz e de datos.
- Restablecemento e/ou posta en marcha dos equipamentos e dos sistemas electrónicos de voz e de datos.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Realización do mantemento preventivo dos equipamentos e dos sistemas.
- Mellora do funcionamento de sistemas e equipamentos de voz e de datos.
- Diagnóstico de disfuncións e intervencións de reconfiguración dos equipamentos.
- Reparación de avarías e posta en servizo de equipamentos e sistemas de voz e de datos.

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

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

- Identificación da composición dos equipamentos electrónicos de voz e de datos.
- Verificación do funcionamento dos equipamentos de voz e de datos.
- Administración dos equipamentos de voz e de datos, de xeito local e remoto.
- Optimización e mellora dos equipamentos de voz e de datos.
- Diagnóstico e localización de avarías e disfuncións nos equipamentos e nos sistemas de voz e de datos.
- Reparación de equipamentos e sistemas de voz e de datos.
- Realización probas funcionais dos equipamentos de voz e de datos.

1.5 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de electrónica industrial

- Equivalencia en créditos ECTS: 10.
- Código: MP1055.
- Duración: 160 horas.

1.5.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica o funcionamento de equipamentos e elementos de electrónica industrial, distinguindo a súa estrutura e as súas características técnicas.
 - CA1.1. Distingúronse as características técnicas de variadores e servoaccionamentos de motores.
 - CA1.2. Describíronse características técnicas dos elementos motores e actuadores (motores, servomotores, etc.).
 - CA1.3. Identificouse a función dos controladores lóxicos programables (PLC) e os seus elementos asociados (etapas de entrada e condicionamento de sinal, control e saída, etc.).
 - CA1.4. Identificáronse os tipos de redes industriais, os seus procesos de comunicación e os seus protocolos.
 - CA1.5. Clasificáronse os tipos de robots e manipuladores industriais.
 - CA1.6. Identificouse a función de elementos electromecánicos, os dispositivos e circuitos de protección, os elementos auxiliares, os conectadores, etc., asociados aos equipamentos industriais.
- RA2. Determina os bloques e equipamentos de sistemas de control de potencia, analizando as características dos seus compoñentes e realizando medidas.
 - CA2.1. Identificouse a función dos módulos dos sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, talladores, convertedores cc/ca, etc.).
 - CA2.2. Distingúronse as características dos principais compoñentes activos utilizados en sistemas industriais (tiristores, IGBT, triacs, etc.).
 - CA2.3. Medíronse os parámetros fundamentais dos dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensións, factor de potencia, etc.).
 - CA2.4. Identificáronse os bloques que compoñen a estrutura dos equipamentos industriais (módulo de regulación, módulo entradas e saídas, mando e potencia, etc.).
 - CA2.5. Diferenciáronse as características técnicas dos arranques de motores e o seu control de velocidade.
 - CA2.6. Medíronse valores fundamentais de motores controlados por distintos equipamentos industriais de potencia.
 - CA2.7. Medíronse os sinais dos sensores e transdutores (dínamo tacométrica, encoders absolutos e relativos, etc.).
 - CA2.8. Valoráronse as condicións de traballo destes equipamentos (temperatura, humidade, compatibilidade electromagnética, etc.).
- RA3. Caracteriza os bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros básicos do sistema.

- CA3.1. Identificáronse os bloques internos dun PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus do rack, etc.).
- CA3.2. Distinguiuse o funcionamento da fonte de alimentación conmutada.
- CA3.3. Identificáronse as características técnicas dos módulos analóxicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de saída de pulsos, de control PID, etc.).
- CA3.4. Medíronse os sinais de entradas e saídas analóxicas e dixitais.
- CA3.5. Medíronse sinais no bus de comunicacións.
- CA3.6. Contrastáronse os tipos de linguaxes de programación utilizadas en PLC.
- CA3.7. Identificáronse os sistemas de carga de programas (consolas de programación, saídas en serie, etc.).
- RA4. Identifica os bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións industriais, identificando as súas características e comprobando o seu funcionamento.
 - CA4.1. Distinguiuse a estrutura dun sistema de comunicación industrial (niveis funcionais e operativos, integración, campos de aplicación, etc.).
 - CA4.2. Clasificáronse equipamentos de interconexión de redes industriais (enrutadores, repetidores, etc.).
 - CA4.3. Identificáronse as técnicas de transmisión de datos (analóxica, dixital, síncrona, asíncrona, etc.).
 - CA4.4. Describíronse os sistemas de comunicación industrial sen fíos.
 - CA4.5. Comprobáronse as características dos buses de campo (FIP, profibus, ethernet, etc.).
 - CA4.6. Identificáronse elementos de protección activos e pasivos dos buses industriais.
 - CA4.7. Medíronse parámetros dunha rede de comunicación (tempos de resposta, volume de datos, distancias, control de accesos, etc.).
- RA5. Distingue sistemas integrados industriais (manipuladores e robots), verificando a interconexión dos seus elementos e tendo en conta as súas características técnicas.
 - CA5.1. Identificáronse tipos de manipuladores e robots, en función da topoloxía (graos de liberdade, tecnoloxía, etc.).
 - CA5.2. Describíronse as partes operativas da estrutura morfolóxica dun robot industrial.
 - CA5.3. Enumeráronse os bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores (entradas e saídas, mando, proteccións, etc.).
 - CA5.4. Clasificáronse os sistemas utilizados na programación de manipuladores e robots.
 - CA5.5. Comprobouse o funcionamento dos elementos do equipamento (control de posición, servomecanismos, etc.).
 - CA5.6. Recoñecéronse as características de traballo dos sistemas robóticos (humidade, temperatura, etc.).
- RA6. Detecta avarías e disfuncións en equipamentos industriais e identifica as causas, aplicando procedementos e técnicas de diagnóstico e localización.
 - CA6.1. Medíronse as tensións en motores de corrente continua (cc) e corrente alterna (ca).
 - CA6.2. Medíronse elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores, acondicionares, etc.).

- CA6.3. Identificáronse os síntomas de avarías en equipamentos industriais (ruídos, distorsións, cableamento, análise de protocolos, etc.).
- CA6.4. Identificáronse os valores de aceptación de sinais en equipamentos de comunicación industrial.
- CA6.5. Identificouse a tipoloxía e as características das avarías que se producen nos equipamentos industriais (falta de alimentación, ausencia de sinais de control, graos de liberdade, fluído hidráulico e pneumático, alarmas, etc.).
- CA6.6. Empregáronse as ferramentas e os instrumentos de medida axeitados para cada tipo de avaría (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, etc.).
- CA6.7. Formalizouse o informe de avarías que recolla as actividades realizadas e os resultados obtidos.
- RA7. Repara equipamentos industriais, realizando a posta en servizo e optimizando o seu funcionamento.
 - CA7.1. Planificouse a secuencia de desmontaxe e montaxe de elementos e compoñentes.
 - CA7.2. Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.
 - CA7.3. Instaláronse melloras físicas e lóxicas en equipamentos industriais.
 - CA7.4. Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo instrucións da documentación técnica.
 - CA7.5. Valorouse a optimización do equipamento.
 - CA7.6. Cumpriuse a normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiacións, interferencias, residuos, etc.).
 - CA7.7. Documentouse a intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, etc.).
- RA8. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de electrónica industrial, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.
 - CA8.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos electrónica industrial.
 - CA8.2. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.
 - CA8.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de electrónica industrial.
 - CA8.4. Describíronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e na execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.
 - CA8.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA8.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA8.7. Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
 - CA8.8. Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de electrónica industrial.

1.5.2 Contidos básicos

BC1. Identificación do funcionamento de equipamentos de electrónica industrial

- Equipamentos industriais. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidade. Servoaccionamentos. Tipoloxía e características. Sistemas electrónicos de potencia. Equipamentos e cadros de control.
- Compoñentes e elementos empregados na automatización. Motores e acoplamentos.
- Sistemas de control programados. PLC. Estrutura externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas e saídas de sinais. Módulo lóxico.
- Redes locais industriais. Tipos e aplicacións. Procesos de comunicación. Protocolos.
- Robotización industrial. Robots e manipuladores industriais. Tipos e aplicacións.
- Elementos auxiliares en equipamentos industriais. Fontes conmutadas industriais. Baterías e pilas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos e circuío. Elementos de protección. Conectores industriais. Tipos. Dispositivos electromecánicos.

BC2. Determinación dos bloques en equipamentos de potencia e control

- Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración dos sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Talladores. Convertedores cc/ca.
- Compoñentes electrónicos en sistemas industriais. Díodos. Transistores UJT. Osciladores de relaxación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs.
- Medida de parámetros dos dispositivos de potencia. Instrumentos e procedementos de medida. Técnicas e medios utilizados.
- Principios da regulación automática. Clasificación e características. Regulación manual e automática. Realimentación. Controis analóxicos e dixitais. Adquisición e tratamento de datos. Transdutores. Acondicionadores de sinal. Sistemas multilazo de control. Tipos e características.
- Técnicas e regulación de velocidade de motores.
- Parámetros fundamentais de equipamentos industriais de potencia. Parámetros no control de motores. Interferencias e harmónicos. Filtros.
- Medida de sinais en sensores e transdutores. Dínamo tacométrica. Encoder absolutos e relativos.
- Condicións de traballo de equipamentos industriais. Protección de dispositivos e circuíos. Arrefriamento e disipadores de calor. Relés de seguridade. Normativa. Regulamento electrotécnico de baixa tensión.

BC3. Caracterización dos bloques funcionais dos sistemas lóxicos programables

- Estrutura xeral do autómeta. Compacta. Semimodular. Modular. CPU. Memorias (ROM e RAM). Buses internos e externos. Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciais de control. Sistemas de control programados. Autómetas programables. Funcións e características. Ciclo de funcionamento. Aplicacións do autómeta. Simboloxía e representación gráfica.
- Sistemas de alimentación conmutada en PLC: características e tipos.

- Módulos analóxicos de entrada. Módulos de saída. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares.
- Medidas dos sinais de entrada. Acoplamento directo. Optoacoplamento. Calidade e nivel dos sinais. Visualización. Ferramentas, equipamentos, instrumentos de medida e medios técnicos auxiliares.
- Procedementos de medida nas comunicacións do autómeta co seu contorno. Buses de comunicación.
- Tipos de linguaxes de programación: literal, de contactos, Ladder, Grafcet, etc.
- Técnicas de carga de programas en autómetas programables. Consolas de programación. Portos de comunicacións: serie, ethernet, etc. Carga local e de forma remota.

BC4. Identificación de bloques e elementos de equipamentos de redes de comunicacións

- Comunicacións industriais. Redes locais industriais. Fundamentos. Arquitectura e tipoloxía.
- Equipamentos industriais de transmisión: tipos e características. Enrutadores. Repetidores.
- Transmisión de datos. Analóxica e dixital. Modalidades de transmisión. Tipoloxía e características. Serie e paralelo.
- Redes industriais sen fíos.
- Buses de campo. Fundamentos e características. Buses de comunicación industriais. Tipos: FIP, PROFIBUS, CAN, DeviceNet, COMPOBUS, CANopen, etc.
- Elementos de protección activos e pasivos de buses industriais. Fiabilidade e seguridade en instalacións. Protección fronte a axentes externos: humidade, temperatura, vibracións, etc.
- Instrumentos de medida e control. Comprobador de redes LAN industriais. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación. De rede. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión e control. SCADA. Acceso remoto. Alarmas e eventos.

BC5. Distinción de sistemas integrados industriais

- Tipos de manipuladores e robots. Manipuladores. Tipos e características. Graos de liberdade. Sistemas CAD-CAMCAE. Automatización de procesos industriais. Máquinas ferramentas automatizadas.
- Robots industriais. Morfoloxía dun robot industrial: tipos e características. Comunicación entre robots e o seu contorno.
- Bloques e elementos utilizados por robots e manipuladores. Sensores, actuadores e sistemas de control para robots e manipuladores. Graos de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo.
- Sistemas de programación de manipuladores e robots: tipos e características. Clasificación. Accesos por consola. Programación remota.
- Técnicas de comprobación do funcionamento de elementos e dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición.
- Características de traballo dos sistemas robóticos. Protección activa e pasiva.

BC6. Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais

- Avarías típicas en sistemas de potencia e control industriais. Etapas de transformación, rectificación, filtraxe e regulación. Sistemas inversores.
- Avarías típicas en equipamentos industriais e redes locais de comunicación industrial. Buses de campo. Protocolos de comunicación. Liñas de transmisión. Software. Transmisión de datos. Medios e equipamentos.
- Avarías típicas en automatismos industriais. Redes de autómatas. Transdutores. Conversores. Robots e microrobots. Análise das disfuncións. Diagnose de avarías de tipo físico e/ou lóxico.
- Criterios de comprobación da conexión de elementos nos equipamentos industriais. Equipamentos de visualización e medidas de parámetros. Sensores e actuadores. Motores. Conectores. Liñas de transmisión. Analizador IGBT. Software de medida e visualización.
- Técnicas de localización de avarías. Equipamentos e ferramentas. Inspección visual. Esquemas para a localización de avarías. Estatísticas de avarías. Técnicas de contrastes de medidas.
- Ferramentas software para a elaboración de informes. Documentos de rexistro de intervencións.

BC7. Reparación de equipamentos industriais

- Procedementos e secuencia de desmontaxe e montaxe das partes mecánicas. Diagramas e esquemas eléctricos de conexión. Planos mecánicos. Tipoloxía de avarías en sistemas industriais. Sistemas secuenciais. PLC. Equipamentos de comunicación industrial. Robots e manipuladores.
- Substitución de módulos e compoñentes. Interfaces. Visualizadores. Memorias.
- Actualización de circuítos e elementos físicos e/ou lóxicos. Programas de control. Optimización da funcionalidade. Reprogramación de autómatas. Verificación da secuenciación de instrucións. Actualización de software e tarxetas de comunicación. Protocolos actuais.
- Técnicas de axuste de módulos e elementos industriais. Reprogramación de PLC. Linguaxes. Ladder. Grafcet. Manuais técnicos. Follas de características. Databooks.
- Metodoloxía para a verificación e a comprobación de funcionalidades dos sistemas industriais. Visualización de sinais. Velocidades de transmisión.
- Normativa e regulamentación específica. Regulamento electrotécnico de BT e instrucións complementarias. Normas de regulamentación electrotécnica (UNE, CEI e CENELEC). Normativa sobre seguridade eléctrica.
- Ferramentas de software para a elaboración do histórico de avarías. Documentos de rexistro de intervencións.

BC8. Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de electrónica industrial

- Normas de prevención de riscos.
- Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial.

- Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos de electrónica industrial.
- Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.
- Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.
- Condicións de seguridade do posto de traballo.
- Ergonomía na realización das operacións.
- Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
- Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.
- Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.

1.5.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de reparación, mantemento e actualización dos elementos e equipamentos electrónicos utilizados na regulación de potencia e control, e automatización dos procesos industriais.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Identificación de compoñentes electrónicos empregados na regulación e control de potencia.
- Recoñecemento de equipamentos utilizados en automatización industrial.
- Localización e diagnóstico de avarías nos equipamentos de automatización industrial.
- Reparación de equipamentos e sistemas electrónicos de aplicación industrial.
- Posta en marcha de equipamentos electrónicos de potencia e control, comunicacións industriais e automatismos integrados de tipo industrial.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Diagnóstico de avarías nos equipamentos e sistemas electrónicos industriais.
- Reparación de equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.
- Posta en marcha de equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.
- Mantemento en estado de funcionamento óptimo de equipamentos e sistemas industriais, equipamentos electrónicos de potencia e control, automatismos e comunicacións industriais.

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

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

- Recoñecemento dos bloques e equipamentos dos sistemas de control de potencia.
- Recoñecemento dos bloques e elementos dos sistemas lóxicos programables.
- Recoñecemento dos bloques e elementos das redes de comunicación industrial e buses.
- Recoñecemento dos robots e manipuladores industriais.
- Detección de avarías e disfuncións en equipamentos industriais, identificando as súas causas.

- Reparación de equipamentos de potencia e control industrial.
- Reparación de autómatas programables e robots industriais.
- Reparación equipamentos de redes de comunicacións industriais.
- Posta en servizo de equipamentos e sistemas industriais.

1.6 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de audio

- Equivalencia en créditos ECTS: 6.
- Código: MP1056.
- Duración: 105 horas.

1.6.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Distingue os bloques funcionais dos equipamentos de audio, recoñecendo as características dos seus compoñentes e módulos, e realizando medidas.
 - CA1.1. Establecéronse as formas de onda e características do sinal de baixa frecuencia á entrada e á saída de cada módulo.
 - CA1.2. Identificouse a función e as características dos bloques dos equipamentos de audio (entrada, ecualización, filtro, preamplificación, amplificación, proteccións, etc.).
 - CA1.3. Definíronse as características de cada bloque de audio (ganancia, atenuación, relación sinal/ruído, distorsión, impedancia, etc.).
 - CA1.4. Verificouse o funcionamento interno e a estrutura dos bloques (tipos de amplificación, filtro, etc.).
 - CA1.5. Medíronse parámetros fundamentais dos módulos e equipamentos.
 - CA1.6. Contrastáronse os sinais de entrada e saída cos indicados nas follas de características e manuais.
- RA2. Verifica o funcionamento de elementos de captación de son e dos equipamentos de preamplificación e mestura, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.
 - CA2.1. Identificáronse os tipos de captadores acústicos.
 - CA2.2. Verificouse o funcionamento dos captadores acústicos e medíronse os seus parámetros.
 - CA2.3. Identificouse a estrutura interna e o funcionamento do preamplificador e dos mesturadores.
 - CA2.4. Valorouse a documentación técnica dos equipamentos.
 - CA2.5. Medíronse os parámetros do previo (valores máximos e mínimos de entrada, resposta en frecuencia, distorsión, etc.).
 - CA2.6. Verificouse a ganancia segundo o tipo de entrada e o número de etapas.
 - CA2.7. Medíronse os parámetros dos mesturadores.
 - CA2.8. Asignáronse grupos de entrada en mesas de mesturas.
 - CA2.9. Configuráronse as mesas de mestura.
 - CA2.10. Comprobáronse os sinais de saída de máster.
- RA3. Comproba o funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación, interpretando as súas características técnicas e medindo parámetros.
 - CA3.1. Interpretouse a documentación técnica dos equipamentos.
 - CA3.2. Mediuse a dinámica dos controis de limiar, razón e autogancia, entre outros, dos compresores ou expansores de audio.

- CA3.3. Medíronse os sinais de saída de limitadores, portas de ruído, filtro de baixos, etc.
- CA3.4. Visualizáronse os sinais de conmutación dos distribuidores de audio.
- CA3.5. Comparáronse os sinais de entrada e saída dos amplificadores-mesturadores de audio.
- CA3.6. Mediuse a potencia de saída en modo continuo (RMS).
- CA3.7. Verificáronse os circuitos de protección dos circuitos e equipamentos de amplificación.
- RA4. Detecta avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico e localización.
 - CA4.1. Deseñáronse as fases e as tarefas de detección de avarías que cumpra realizar nos equipamentos e nos sistemas de audio.
 - CA4.2. Valoráronse as medicións na alimentación (rizado, valor das tensións de alimentación, etc.).
 - CA4.3. Relacionáronse os valores nos sinais de entrada e saída nos equipamentos de preamplificación, mestura e procesamento de sinais.
 - CA4.4. Medíronse os sinais e o nivel de saída dos reprodutores de audio dixital e dos sistemas de gravación.
 - CA4.5. Medíronse valores dos sinais de saída de amplificadores e etapas de potencia (frecuencia, amplitude, etc.).
 - CA4.6. Visualizouse a calidade e o nivel dos sinais de audio.
 - CA4.7. Contrastáronse as medidas obtidas coas indicadas na documentación técnica.
 - CA4.8. Determinouse o módulo ou equipamento causante da disfunción.
 - CA4.9. Documentáronse as intervencións coa súa valoración económica.
- RA5. Repara avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos, substituíndo elementos e recoñecendo a súa compatibilidade.
 - CA5.1. Planificáronse as intervencións que cumpra realizar nos equipamentos de audio (elementos mecánicos, carcacas, radiadores, etc.).
 - CA5.2. Verificouse a compatibilidade dos compoñentes substituídos.
 - CA5.3. Seguiuuse o proceso de desmontaxe, substitución e montaxe dos compoñentes.
 - CA5.4. Substituíronse elementos do altofalante (diafragmas, controladores, bobinas, etc.).
 - CA5.5. Mediuse a potencia electroacústica entregada polo altofalante, a resposta en frecuencia e a cobertura.
 - CA5.6. Verificouse o funcionamento dos equipamentos e/ou dispositivos electroacústicos.
 - CA5.7. Formalizouse o histórico de avarías.
- RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación e no mantemento de equipamentos de audio, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.
 - CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios para a reparación e manipulación de equipamentos de audio.
 - CA6.2. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.

- CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas, na reparación de equipamentos de audio.
- CA6.4. Describíronse as medidas de seguridade e de protección persoal que cómpre adoptar na preparación e execución das operacións de diagnóstico, manipulación, reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.
- CA6.5. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA6.6. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
- CA6.7. Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
- CA6.8. Aplicáronse técnicas ergonómicas nas operacións de reparación e posta en servizo de equipamentos de audio.

1.6.2 Contidos básicos

BC1. Distinción dos bloques funcionais de equipamentos de audio

- Formas de onda e características dos sinais de audio. Parámetros fundamentais do son. Duración, intensidade, ton (altura) e timbre. Características fisiolóxicas do oído humano. Escala logarítmica.
- Función dos módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamento de sinal. Ecuación. Tonalidade. Filtros e outros. Módulo de saída. Amplificación. Circuitos de protección. Sobrecorrentes. Sobretensións. Temperatura e outros.
- Características dos bloques funcionais de audio. Nivel de ruído. Alimentación. Impedancia de entrada. Impedancia de saída e outras.
- Funcionamento dos bloques de audio. Técnicas de comprobación. Sinais. Tipos. Comportamento con sinais parasitos. Ruídos e zumbidos. Sinais con acentuación e atenuación.
- Equipamentos e técnicas de medida en baixa frecuencia. Parámetros principais dos módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación sinal/ruído. Impedancia e outros.
- Análise e interpretación de sinais, parámetros, valores e magnitudes.
- Resposta en frecuencia. Largo de banda. Curvas características. Preénfase. Impedancias de entrada e saída. Valores máximos. Valores mínimos.

BC2. Verificación do funcionamento de elementos de captación de son, equipamentos de preamplificación e mesturas

- Circuitos preamplificadores de tensión. Mesturadores. Mesas de mesturas analóxicas e dixitais. Estrutura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de liña e outras. Rango de valores de entrada. Impedancia. Elementos de captación de son.
- Micrófonos. Tipos. Dinámicos e de condensador. Micrófonos sen fíos. Receptores e outros. Características. Directividade. Sensibilidade. Aplicacións e usos.
- Características técnicas de previos e mesturadores. Tipos de preamplificadores e mesas de mestura. Alta fidelidade. Monofónicos e estereofónicos. Parámetros das entradas. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.
- Parámetros dos previos. Interconexión de etapas. Axuste de impedancias. Distorsión. Nivel de ruído. Nivel de amplificación. Control automático de ganancia. Métodos de

obtención de curvas características. Equipamentos de medida de audiofrecuencia. Técnicas de análise. Largo de banda. Resposta en frecuencia.

- Ganancia das entradas de previos e mesturadores. Niveis de entrada máximos e mínimos. Software de xeración de sinais de audio. Software de visualización e medida.
- Parámetros das mesas de mestura. Entradas. Tipos: balanceadas e non balanceadas. Alimentación para accesorios exteriores. Mandos de axuste de amplificación e atenuación. Monitorización de canles. Niveis máximos e mínimos. Control de tons. Curvas de resposta. Técnicas de medida. Vumeter.
- Mesas de mestura dixitais. Asignación de grupos. Buses internos. Función de preselección de axustes (presets). Bandas de ecualización. Panorámica. Conmutadores de fase e conmutadores de filtro. Manuais de servizo.
- Configuración de mesas de mestura de sinais analóxicos e dixitais. Audio dixital. Características. Proceso de conversión A/D e D/A. Tarxetas de adquisición de datos procesadas DSP. Niveis. Balanceamento. Interconexión para gravación software. Configuración de saídas.
- Saídas analóxicas e dixitais das mesas de mestura. Controis máster. Características. Software de configuración. Módulos de control en mesas dixitais. Módulos de interconexión con outros equipamentos. Buses. Conversores de medios. Fibra óptica, coaxial e outras. Manuais de servizo.

BC3. Comprobación do funcionamento de equipamentos de procesamento, distribución e amplificación

- Características técnicas dos equipamentos de procesamento. Compresores. Expansores. Limitadores. Portas de ruído. Filtro de baixos. Características técnicas dos equipamentos de distribución. Características técnicas dos equipamentos de amplificación de audio. Aplicacións e usos. Manuais de servizo.
- Dinámica de compresores e expansores automáticos de ganancia. Parámetros das entradas. Rangos. Configuración. Limitadores. Portas de ruído. Enfatizadores de voz. Ecualizador de baixos e fase. Inxector de harmónicos. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz e outros.
- Técnicas de medida de sinais de saída dos procesadores. Software de xeración de sinais de audiofrecuencia. Software de visualización e medida. Osciloscopios dixitais. Análise de sinais.
- Distribuidores de audio. Entradas e saídas. Velocidade e dinámica de conmutación. Transición do sinal. Tipos de conmutadores. Curvas de resposta. Controis de nivel de entrada e saída. Configuración.
- Amplificadores-mesturadores. Alimentación. Entradas. Tipos. Niveis de entrada. Sensibilidade. Relación sinal/ruído. Control de tons. Circuitos de realce (loudness). Potencia de saída. Impedancia.
- Etapas de potencia. Nivel do sinal de entrada. Impedancia de entrada. Impedancia de saída. Cargas ficticias. Tipos de potencia de saída. Potencia de pico. Potencia RMS. Técnicas de medida da potencia de saída.
- Circuitos de protección nas etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección por sobretemperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas e outros.

BC4. Detección de avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de audio

- Fases, tarefas e procesos de mantemento en equipamentos e sistemas de audio. Equipamentos e ferramentas específicas. Sinais patrón. Tareas de inspección. Limpieza de sistemas de ventilación e outros.
- Medidas nas fontes de alimentación de audio. Rizado. Ruídos. Filtraxe. Visualización do sinal con ferramentas virtuais.
- Criterios de comprobación da conexión de módulos nos equipamentos de audio: pre-amplificadores, mesturadores, filtros, etc. Conectores interiores. Medidas. Esquemas e follas de características.
- Criterios de comprobación da conexión de equipamentos en sistemas de audio: mesas de mestura, procesadores, etapas, etc. Lectores e reprodutores de audio dixital. Procesos de gravación dixital. Tipos de almacenamento dixital. Compresión de audio. Manuais de servizo.
- Medida de sinais en amplificadores e etapas de potencia. Medida e visualización da frecuencia. Medida e visualización da amplitude.
- Software de visualización, conversión e medida de sinais de audio dixital. Calidade do sinal. Niveis.
- Técnicas de contraste de medidas e parámetros de audio. Plans de mantemento de equipamentos de audio. Pasos que cómpre seguir para a localización de disfuncións. Procedementos de intervención.
- Técnicas de localización de módulos avariados. Análise do espectro de audio con ferramentas software. Técnicas de análise. Equipamentos fixos e portátiles.
- Ferramentas software de elaboración de informes. Partes de traballo. Informes de preventivo. Valoración económica. Elaboración de orzamentos de reparación de equipamentos de audio.

BC5. Reparación de avarías en equipamentos de audio e dispositivos electroacústicos

- Proceso de ensamblaxe e desensamblaxe do equipamento e os compoñentes. Ferramentas e medios técnicos e materiais. Protocolos de actuación. Manuais de servizo.
- Avarías típicas en equipamentos de audio. Distorsións. Ausencia de sinais de saída. Avarías asociadas a cableamentos e conectores. Sintomatoloxía típica. Técnicas de asociación e contraste de síntomas de avarías. Pasos que cómpre seguir para determinar a causa da avaría. Proceso de substitución de compoñentes electrónicos. Medidas de seguridade. Ferramentas específicas. Soldaxe e desoldaxe.
- Compatibilidade de elementos, compoñentes, módulos de audio e equipamentos. Técnicas de análise. Follas de características técnicas.
- Proceso de comprobación do funcionamento dos equipamentos de audio. Análise da súa resposta. Potencia. Largo de banda. Valores de tensión e outros.
- Dispositivos electroacústicos. Altosfalantes. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Pantallas acústicas pasivas e autoamplificadas. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Pantalla acústica aberta. Labirinto acústico e outros. Filtros pasivos. Follas de características. Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análise de resposta en frecuencia de pantallas acústicas e altosfalantes. Software de análise espectral.

- Documentación do plan de calidade. Valoración de tempos e materiais. Ferramentas de software de elaboración de documentación.

BC6. Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos de audio

- Normas de prevención de riscos.
- Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
- Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
- Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.
- Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.
- Condicións de seguridade do posto de traballo.
- Ergonomía na realización das diferentes operacións.
- Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
- Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.
- Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.

1.6.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de mantemento preventivo, diagnóstico, localización e reparación de avarías, actualización e posta en servizo de equipamentos e sistemas de audio analóxico e dixital.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo de equipamentos e sistemas de audio.
- Diagnóstico de avarías nos equipamentos e sistemas electrónicos de audio e dispositivos electroacústicos.
- Reparación de elementos mecánicos e electrónicos dos equipamentos e sistemas de audio.
- Reparación de dispositivos electroacústicos.
- Restablecemento e/ou posta en marcha dos equipamentos e sistemas electrónicos de audio e dispositivos electroacústicos.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento preventivo de equipamentos e sistemas de audio.
- Diagnóstico de disfuncións e intervencións de reconfiguración de equipamentos de audio.
- Reparación de avarías en equipamentos e sistemas de audio.
- Reparación dos dispositivos electroacústicos.
- Reconfiguración dos equipamentos e sistemas de audio.
- Posta en servizo de equipamentos e sistemas de audio.

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

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

- Identificación da composición de equipamentos electrónicos de audio.
- Verificación do funcionamento de equipamentos de preamplificación e mesas de mestura.
- Comprobación do funcionamento de equipamentos procesadores, de distribución e amplificación de son.
- Diagnóstico e localización de avarías e disfuncións en equipamentos e sistemas de son.
- Reparación de equipamentos e sistemas de son, e dispositivos electroacústicos.
- Realización de probas funcionais dos equipamentos de audio.

1.7 Módulo profesional: mantemento de equipamentos de vídeo

- Equivalencia en créditos ECTS: 6.
- Código: MP1057.
- Duración: 122 horas.

1.7.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Verifica o funcionamento de equipamentos de vídeo, interpretando a súa documentación técnica e distinguindo os seus bloques funcionais.
 - CA1.1. Estimáronse os sinais de vídeo e os seus parámetros fundamentais.
 - CA1.2. Identificáronse as prestacións e as características técnicas específicas dos equipamentos de vídeo (número e tipo de entradas, tipo de visualizador, formato de gravación, procesamento analóxico ou dixital, etc.).
 - CA1.3. Identificáronse os bloques funcionais que configuran os equipamentos de vídeo e o seu funcionamento xeral.
 - CA1.4. Interpretouse a documentación técnica (diagrama de bloques, esquema eléctrico, de conexións, métodos de axuste, etc.).
 - CA1.5. Relacionáronse os elementos de que consta o equipamento (tarxetas, módulos, pantalla, elementos mecánicos, compoñentes discretos, etc.) coa súa función dentro do equipamento.
 - CA1.6. Medíronse os sinais máis representativos do funcionamento do equipamento (entradas e saídas do equipamento, procesos de gravación, reprodución e visualización, procesos específicos, sinais de control, sincronización, etc.).
- RA2. Mantén equipamentos de captación de vídeo, realizando medidas e axustes de parámetros.
 - CA2.1. Planificáronse as actividades fundamentais do mantemento de equipamentos de captación de vídeo.
 - CA2.2. Identificáronse as ferramentas específicas, os equipamentos de medida e as técnicas que se vaian utilizar.
 - CA2.3. Realizáronse as operacións de limpeza de placas e outros elementos do equipamento (contactos, lentes, filtros ópticos, etc.).
 - CA2.4. Comprobáronse os parámetros do equipamento (alimentacións, niveis de luminancia e crominancia, distorsións, resposta en frecuencia, jitter, frecuencias patrón, etc.).
 - CA2.5. Comparáronse as medidas obtidas coa documentación técnica.
 - CA2.6. Substituíronse os elementos seguindo as instrucións do manual de servizo.
 - CA2.7. Realizáronse as probas e os axustes necesarios segundo a documentación técnica (funcionamento do bloque, axuste de nivel de luminancia e crominancia, balance de brancos, gamma, comprobación de resolución, etc.).
 - CA2.8. Formalizouse o informe de intervención.
- RA3. Realiza a posta en servizo de equipamentos avariados de captación de vídeo, reparando avarías e arranxando disfuncións.

- CA3.1. Identificouse a tipoloxía e as características das avarías que se producen nas cámaras de vídeo.
- CA3.2. Identificáronse os síntomas da avaría, caracterizándoa polos efectos que produce (ausencia de imaxe e/ou son, distorsións, visualización errónea de imaxes, etc.).
- CA3.3. Definiuse o procedemento de intervención para verificar a causa ou causas da avaría (desmontaxe do equipamento, medidas e comprobacións).
- CA3.4. Medíronse os niveis de luminancia e crominancia, sincronismos, temporizacións, etc.
- CA3.5. Localizouse o elemento responsable da avaría (sensor de imaxe, grupo óptico, compoñente electrónico, etc.)
- CA3.6. Identificáronse as posibilidades de reparación da avaría (substitución de compoñentes, de módulos completos, substitución por elementos compatibles, desenvolvemento dun circuío complementario, etc.).
- CA3.7. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos de medida necesarios para a actividade que se vaia realizar (cartas de resolución e axuste, monitor de forma de onda, vectroscopio, etc.).
- CA3.8. Realizáronse probas e axustes, seguindo as instrucións da documentación técnica (balance de brancos, gama, nivel de saída, etc.).
- RA4. Mantén equipamentos de gravación e almacenamento de vídeo, comprobando os elementos mecánicos e electrónicos.
 - CA4.1. Determináronse, a partir do plan de mantemento preventivo, as actividades que cumpra realizar (limpeza de elementos, comprobación de desgastes, substitución de pezas ao fin do seu ciclo útil, etc.).
 - CA4.2. Realizáronse as operacións de limpeza de placas e outros elementos do equipamento (contactos, cabezas magnéticas, roletes, pezas de fricción, lentes, raís, etc.).
 - CA4.3. Comprobáronse os niveis de desgaste dos elementos mecánicos (motores, correas, roletes, guías, cabezas, freos, etc.).
 - CA4.4. Medíronse os parámetros clave do equipamento (alimentacións, frecuencias patrón, nivel de sinal de RF, potencia de láser, etc.).
 - CA4.5. Comparáronse as medidas obtidas coa documentación técnica.
 - CA4.6. Substituíronse os elementos, seguindo as instrucións do manual de servizo.
 - CA4.7. Realizáronse as probas e os axustes necesarios seguindo o especificado na documentación técnica (axuste de cabezas e de guías de cinta, velocidade de motores, etc.).
 - CA4.8. Formalizouse o histórico de mantemento.
- RA5. Repara avarías en equipamentos de gravación e almacenamento de vídeo, interpretando os síntomas e utilizando técnicas de localización.
 - CA5.1. Identificáronse os síntomas da avaría, caracterizándoa polos efectos que produce (expulsión da cinta ou o disco, ausencia de imaxe e/ou son, distorsións, visualización errónea de imaxes, fallos nos procesos de gravación ou reprodución de magnetoscopios, fallos mecánicos, etc.).
 - CA5.2. Definiuse o procedemento de intervención para verificar a causa ou as causas da avaría (comprobación da mecánica, seguimento de sinais de gravación e reprodución, etc.).
 - CA5.3. Localizouse o elemento responsable da avaría.

- CA5.4. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos de medida necesarios para a actividade.
- CA5.5. Utilizáronse os equipamentos de protección necesarios para o manexo e a substitución de elementos.
- CA5.6. Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.
- CA5.7. Realizáronse as probas e os axustes, seguindo as instrucións da documentación técnica (acimut en cabezas, conmutación de cabezas, axustes mecánicos, etc.).
- RA6. Mantén equipamentos de visualización de vídeo, utilizando técnicas de mantemento preventivo e predictivo.
 - CA6.1. Comprobose o estado xeral do equipamento (proteccións, illamentos, pantalla, ventiladores, disipadores térmicos, mandos, conectadores, etc.).
 - CA6.2. Limpáronse as placas e os elementos do equipamento (contactos, filtros, ventiladores, paneis LCD, etc.).
 - CA6.3. Medíronse os parámetros fundamentais do equipamento (alimentacións, frecuencias patrón, etc.).
 - CA6.4. Comparáronse as medidas obtidas coa documentación técnica.
 - CA6.5. Determináronse os puntos críticos de funcionamento do equipamento e a necesidade de actualización.
 - CA6.6. Actualizouse o programa ou o firmware do equipamento, seguindo o procedemento establecido.
 - CA6.7. Determináronse os axustes que cumpra realizar e/ou os compoñentes que haxa que substituír.
 - CA6.8. Substituíronse os elementos seguindo as instrucións do manual de servizo.
 - CA6.9. Realizáronse as probas e os axustes necesarios, seguindo o especificado na documentación técnica.
- RA7. Repara avarías en equipamentos de visualización de vídeo, substituíndo elementos, e verifica o funcionamento.
 - CA7.1. Identificáronse os síntomas da avaría, caracterizándoa polos efectos que produce (ausencia de imaxe e/ou son, distorsións, visualización errónea de imaxes, fallos nos procesos de sinal, etc.).
 - CA7.2. Propuxéronse hipóteses das causas da avaría en relación cos síntomas que presente o equipamento.
 - CA7.3. Analizáronse os riscos asociados ás operacións de localización e reparación da avaría (altas tensións, descargas electrostáticas, etc.).
 - CA7.4. Definiuse o procedemento de intervención para a substitución e a reparación de elementos.
 - CA7.5. Substituíuse o elemento ou compoñente responsable da avaría, nas condicións de calidade e seguridade establecidas.
 - CA7.6. Realizáronse as probas e os axustes necesarios tras a reparación, seguindo as instrucións da documentación técnica.

1.7.2 Contidos básicos

BC1. Verificación do funcionamento de equipamentos de vídeo

- Sinais de vídeo analóxicos e dixitais. Técnicas de medida.

- Características e parámetros fundamentais. Xeradores e medidores de sinais de vídeo.
- Equipamentos de vídeo. Cámaras, monitores, receptores de televisión, proxectores de vídeo, distribuidores e conmutadores, gravadores e reprodutores de vídeo. Tipos, presentacións e características técnicas.
- Estrutura interna e funcionamento de equipamentos de vídeo. Diagramas de bloques. Despezamentos.
- Esquemas eléctricos típicos. Procesos de sinal. Sistemas mecánicos. Servosistemas. Circuitos de control. Circuitos de temporización e sincronismos. Circuitos de alimentación.
- Documentación técnica de equipamentos de vídeo. Memoria de funcionamento. Planos e esquemas. Outros documentos técnicos. Oscilogramas. Métodos de axuste. Guía de resolución de problemas. Folla de especificacións técnicas.

BC2. Mantemento de equipamentos de captación de vídeo

- Plan de mantemento preventivo de cámaras de vídeo. Elementos e criterios de comprobación. Períodos de mantemento preventivo.
- Ferramentas e materiais específicos. Cartas de comprobación visual. Expansores de cableamento.
- Inspección visual. Limpeza xeral de equipamentos. Limpeza de elementos mecánicos e eléctricos. Limpeza de lentes e compoñentes optoelectrónicos. Limpeza de contactos.
- Equipamentos e medidas no mantemento de equipamentos de vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia. Distorsión lineal e non lineal. Gama. Resolución. Niveis de luminancia e crominancia. Fase de crominancia.
- Técnicas de medida. Calibración de equipamentos de medida.
- Técnicas de mantemento preventivo de equipamentos de audio e vídeo.
- Axustes de servizo en equipamentos de audio e vídeo. Puntos de axuste. Técnicas de axuste.
- Documentación do mantemento preventivo. Informe de intervención. Parte de traballo.

BC3. Posta en servizo de equipamentos avariados de captación de vídeo

- Avarías típicas en cámaras de vídeo. Ruídos e distorsións. Avarías nos procesos de sinal, de alimentación e de control.
- Avarías asociadas a cableamentos, contactos e conexións. Avarías en elementos ópticos e optoelectrónicos. Síntomas típicos.
- Técnicas de localización de avarías. Estatísticas de avarías por tipo de compoñentes. Inspección visual. Localización por aproximacións sucesivas. Árbores de localización de avarías. Modo de servizo e autodiagnóstico. Medidas clave na localización. Desmontaxe de cámaras de vídeo. Despezamentos. Expansores de conexións.
- Investigación de causas. Hipóteses e investigación excluínente. Verificación de causas. Localización compoñentes defectuosos.
- Métodos de reparación de avarías. Substitución de compoñentes. Substitución de módulos e placas. Elementos orixinais e compatibles.
- Técnicas de substitución de compoñentes. Información de servizo técnico. Guías de montaxe e desmontaxe. Ferramentas e técnicas específicas.

- Probas e axustes asociadas á reparación de avarías.
- Documentación do mantemento correctivo. Parte de traballo. Informe de reparación. Histórico de avarías. Asignación de unidades de tempo por actividade.

BC4. Mantemento de equipamentos de gravación e almacenamento de vídeo

- Plan de mantemento preventivo de equipamentos de gravación e almacenamento de vídeo. Elementos e criterios de comprobación. Períodos de mantemento preventivo.
- Ferramentas e materiais específicos. Extractores de discos portacabezas. Ferramentas específicas. Discos e cintas patrón. Discos e cintas limpadores. Cinta oca para mantemento de magnetoscopios. Líquidos e materiais de limpeza e engraxamento.
- Mantemento preventivo de magnetoscopios. Limpeza do percorrido da cinta. Limpeza de guías, polos e outras pezas metálicas magnéticas. Limpeza de compoñentes optoelectrónicos. Limpeza de contactos. Limpeza de filtros e condutos de refrixeración.
- Engraxamento de poleas, eixes e engrenaxes. Detección de desgastes en elementos mecánicos. Limpeza de roletes e poleas de goma. Limpeza de cabezas.
- Operacións de mantemento de equipamentos de gravación de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos.
- Medida de sinais e parámetros clave do equipamento. Valores de referencia. Técnicas de medida.
- Axustes de servizo en equipamentos de vídeo. Puntos de axuste. Técnicas de axuste. Axuste de cabezas e guías de cinta.
- Documentación do mantemento preventivo. Informe de intervención. Parte de traballo.

BC5. Reparación de avarías en equipamentos de gravación e almacenamento de vídeo

- Avarías típicas en equipamentos de gravación de vídeo. Avarías nos procesos de sinal, de alimentación e de control. Avarías asociadas a cableamentos, contactos e conexións.
- Avarías por fallo mecánico. Avarías en elementos mecánicos e servosistemas. Avarías en discos duros e as súas controladoras. Síntomas típicos.
- Localización de avarías en magnetoscopios. Comprobación do estado da mecánica. Accionamento manual e autoreset mecánico.
- Localización de avarías eléctricas. Árbores de seguimento e localización de avarías. Investigación de síntomas e causas.
- Ferramentas e materiais específicos. Extractores de cabezas. Discos patrón. Reparación de avarías en magnetoscopios. Substitución de compoñentes, módulos e placas. Probas e axustes asociados á reparación de avarías.
- Precaucións na reparación de avarías. Riscos para o persoal e os equipamentos. Elementos e técnicas de protección e prevención.

BC6. Mantemento de equipamentos de visualización de vídeo

- Mantemento de equipamentos de visualización de vídeo. Mantemento de monitores e receptores de televisión. Mantemento de proxectores de vídeo. Limpeza de placas. Limpeza de contactos. Limpeza de filtros e condutos de refrixeración. Limpeza de ventiladores. Limpeza de filtros ópticos e paneis LCD.

- Operacións de mantemento de visualizadores de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos. Substitución de lámpadas e tubos CCFL.
- Medida de sinais e parámetros clave do equipamento. Valores de referencia. Técnicas de medida.
- Axustes de servizo en equipamentos de audio e vídeo. Puntos de axuste. Técnicas de axuste.
- Necesidade de actualización de equipamentos. Identificación de puntos críticos. Resolución de fallos de deseño. Ampliación de prestacións do equipamento.
- Actualización de circuítos e elementos físicos. Substitución de módulos e compoñentes. Instalación de elementos complementarios. Axustes tras a actualización.
- Actualización de programas e elementos lóxicos. Actualización de firmware. Reconfiguración de parámetros de funcionamento por software. Axustes de servizo mediante o mando a distancia.
- Manual de servizo. Axuste e valores de fabricante. Procedemento de desmontaxe e montaxe.
- Documentación técnica. Axuste e probas de posta en servizo.

BC7. Reparación de avarías en equipamentos de visualización de vídeo

- Avarías típicas en monitores e proxectores de vídeo. Avarías nos procesos de sinal, de alimentación e de control. Avarías nos procesos de sincronización e deflexión. Avarías asociadas a cableamentos, contactos e conexións. Avarías asociadas a cada tipo de visualizador. Síntomas típicos.
- Causas e enunciados que expresan a evidencia e as hipóteses dunha avaría. Avarías por sobrequecemento. Síntomas típicos. Técnicas e procedementos empregados na diagnose.
- Localización de avarías en visualizadores de vídeo. Árbores de seguimento e localización de avarías. Investigación de síntomas e causas.
- Recorrecia de avarías. Determinación de tempos de espera. Banco de probas. Test para verificar unha determinada configuración. Plans de intervención para solucionar a incidencia.
- Reparación de avarías en monitores e proxectores de vídeo. Substitución de compoñentes, módulos e placas. Probas e axustes asociadas á reparación de avarías.
- Precaucións na reparación de avarías. Riscos para o persoal e os equipamentos.
- Elementos e técnicas de protección e prevención.

1.7.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional capacita para a realización de funcións de mantemento preventivo, predictivo e correctivo de equipamentos de imaxe.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Mantemento en estado de funcionamento óptimo dos equipamentos electrónicos de imaxe.
- Optimización do funcionamento dos equipamentos, instalando melloras físicas e lóxicas e reconfigurando os seus parámetros.

- Diagnóstico das avarías nos equipamentos electrónicos de vídeo.
- Reparación de equipamentos de captación, gravación e visualización de vídeo.
- Restablecemento e/ou posta en marcha dos equipamentos.
- Utilización e calibraxe dos instrumentos de medida utilizados en equipamentos de vídeo.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Mantemento preventivo de equipamentos de imaxe.
- Actualización de firmware de equipamentos.
- Reconfiguración de equipamentos.
- Reparación e posta en marcha de equipamentos de vídeo.

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

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

- Identificación de estruturas e circuítos típicos de aplicación en equipamentos de vídeo.
- Descrición do funcionamento de equipamentos, con axuda da súa documentación técnica.
- Elaboración de árbores de seguimento e localización de avarías de equipamentos.
- Análise e seguimento de sinais sobre equipamentos reais.
- Identificación de síntomas de equipamentos avariados.
- Formulación de hipóteses sobre a causa da avaría.
- Planificación e localización de avarías simuladas ou reais.
- Substitución de elementos e compoñentes avariados e/ou desgastados.
- Comprobación do funcionamento e posta en servizo do equipamento reparado.
- Utilización de técnicas de medida e calibración de equipamentos de medida.
- Reparación e axuste de equipamentos de vídeo.

1.8 Módulo profesional: técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos

- Equivalencia en créditos ECTS: 12.
- Código: MP1058.
- Duración: 187 horas.

1.8.1 Unidade formativa 1: deseño e simulación de circuitos

- Código: MP1058_12.
- Duración: 60 horas.

1.8.1.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Debuxa esquemas de circuitos electrónicos, interpretando especificacións de deseño e manexando software específico de CAD electrónico.
 - CA1.1. Obtívose a información para a realización dos esquemas ou planos das especificacións de deseño.
 - CA1.2. Organizouse a estrutura e os recursos que cumpra utilizar de acordo co programa de deseño.
 - CA1.3. Establecéronse xerarquías, se procede.
 - CA1.4. Editáronse compoñentes.
 - CA1.5. Creáronse compoñentes personalizados.
 - CA1.6. Colocáronse compoñentes utilizando librarías.
 - CA1.7. Debuxáronse alimentación e terras.
 - CA1.8. Debuxáronse liñas e/ou buses de conexión entre os compoñentes.
 - CA1.9. Identificáronse os compoñentes polos seus nomes e/ou valores.
 - CA1.10. Verificouse que o esquema estea libre de violacións eléctricas.
- RA2. Simula o funcionamento de circuitos electrónicos, contrasta os resultados obtidos coas especificacións e realiza propostas de mellora.
 - CA2.1. Realizáronse simulacións (informáticas e/ou montaxes en placas de inserción rápida) dos circuitos electrónicos.
 - CA2.2. Comparáronse os resultados obtidos nas simulacións coas especificacións dos circuitos.
 - CA2.3. Elaboráronse propostas de modificacións.
 - CA2.4. Introducíronse nas simulacións as modificacións propostas.
 - CA2.5. Verificouse a resposta ás modificacións introducidas.
 - CA2.6. Elaborouse o esquema ou plano final coas modificacións.

1.8.1.2 Contidos básicos

BC1. Debuxo de esquemas de circuito electrónicos

- Interpretación de esquemas, planos e especificacións de deseño.
- Manexo de programas de CAD electrónico:

- Xerarquías.
- Edición de compoñentes.
- Creación de compoñentes personalizados.
- Utilización de librarías.
- Liñas e/ou buses de conexión.
- Verificación de violacións eléctricas.

BC2. Simulación do funcionamento de circuítos electrónicos

- Simulacións informáticas. Verificación de resultados.
- Montaxes en placas de inserción rápida.
- Equipamentos de medida de sinais de baixa frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Outros equipamentos.
- Técnicas de axuste e calibración dos equipamentos. Valores mínimo, máximo e medio en RMS da voltaxe e a corrente.
- Equipamentos de visualización de sinais.
- Instrumentación de medida para comunicacións ópticas.
- Equipamentos de medida de sinais de radiofrecuencia. Analizador de espectros.
- Verificación de resultados.
- Propostas de modificacións.
- Elaboración de esquemas finais.

1.8.2 Unidade formativa 2: montaxe e posta a punto de circuítos electrónicos

- Código: MP1058_22.
- Duración: 127 horas.

1.8.2.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Obtén placas de circuítos impresos utilizando software específico, e xustifica a solución en función das características do circuítos electrónico.
 - CA1.1. Tivéronse en conta no deseño as características do circuítos (intensidade, frecuencia, etc.).
 - CA1.2. Realizouse o deseño da placa mediante programas específicos.
 - CA1.3. Realizáronse correccións manuais, se procede.
 - CA1.4. Aplicáronse estratexias no deseño para reducir tempos e custos.
 - CA1.5. Seleccioneuse o tipo de placa, de acordo coas características do circuítos.
 - CA1.6. Preparouse a placa para a óptima transferencia das pistas.
 - CA1.7. Transferíronse as pistas á placa.
 - CA1.8. Elimínouse da placa o material sobrante.
 - CA1.9. Realizáronse as probas de fiabilidade da placa.
 - CA1.10. Preparouse a placa para a inserción de compoñentes e elementos do circuítos.

- RA2. Constrúe circuítos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura e acabado.
 - CA2.1. Identificáronse as precaucións que cumpra ter en conta cos compoñentes electrónicos (patillaxe, encapsulados, temperaturas, etc.).
 - CA2.2. Soldáronse os compoñentes electrónicos á placa.
 - CA2.3. Montáronse elementos auxiliares (conectores, disipadores, zócolos, etc.).
 - CA2.4. Executáronse tarefas de interconexión en conectadores.
 - CA2.5. Mecanizáronse caixas de prototipos electrónicos para a colocación de elementos (interruptores, sinalización, aparellos de medida, etc.).
 - CA2.6. Utilizáronse medios de protección contra descargas electrostáticas.
 - CA2.7. Aplicáronse os criterios de calidade na montaxe.
 - CA2.8. Utilizáronse as ferramentas específicas para cada tipo de intervención.
- RA3. Pon a punto circuítos electrónicos, xustificando as verificacións e os axustes realizados nos bloques e/ou elementos do circuítu.
 - CA3.1. Cargáronse os programas, o firmware e os parámetros de configuración.
 - CA3.2. Medíronse parámetros en compoñentes e módulos do circuítu.
 - CA3.3. Visualizáronse sinais de entrada e saída en bloques e compoñentes.
 - CA3.4. Relacionáronse as medidas e as visualizacións cos valores esperados.
 - CA3.5. Identificáronse as desviacións respecto ao resultado esperado.
 - CA3.6. Identificáronse os elementos (hardware ou software) que producen as desviacións.
 - CA3.7. Xustificáronse as propostas de modificacións e/ou axustes para resolver as desviacións.
 - CA3.8. Corrixíronse as desviacións.
 - CA3.9. Realizáronse probas e ensaios de fiabilidade.
 - CA3.10. Documentáronse as solucións adoptadas.
- RA4. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e ambientais, identificando os riscos asociados e as medidas de protección.
 - CA4.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas e utensilios.
 - CA4.2. Respectáronse as normas de seguridade no manexo de ferramentas e máquinas.
 - CA4.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas e máquinas.
 - CA4.4. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
 - CA4.5. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.
 - CA4.6. Valorouse a orde e a limpeza de instalacións e equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.8.2.2 Contidos básicos

BC1. Obtención de placas de circuito impreso

- Utilización de ferramentas informáticas de deseño, edición e captura asistida por computador. Xestión de ficheiros. Tipos de ficheiros de produción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas, máscara de serigrafía, etc.
- Documentación técnica para a realización da placa. Esquema eléctrico. Dimensións. Tipo de placa. Baquelita, fibra de vidro dobre cara, etc.
- Técnicas de obtención de fotolito. Materiais fotosensibles.
- Materiais fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para a insolaxe. Técnicas de insolaxe. Precaucións e medidas de seguridade no uso de luz ultravioleta.
- Fotogravado mediante fotomecánica e gravado químico. Atacamento da placa. Extracción de gases.
- Impresión serigráfica con tintas resistentes ao gravado.
- Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa. Comprobación visual.
- Medidas de seguridade na manipulación de produtos químicos. Equipamentos de protección individual.

BC2. Construción de circuitos electrónicos

- Interpretación de esquemas e planos. Características físicas dos compoñentes.
- Tecnoloxías de montaxe de placas de circuito impreso.
- Técnicas de soldadura e desoldadura: convencionais, mixtas e tecnoloxía de montaxe superficial.
- Tipos de conectadores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicacións industriais.
- Ferramentas de montaxe de conectadores e empalme de liñas. Ferramentas de engastadura. Ferramentas de montaxe de conectadores de fibra óptica.
- Máquinas ferramenta de tradeadura e fresadura para circuitos impresos.
- Ferramentas de corte: brocas, fresas, etc.
- Técnicas de fixación de compoñentes e elementos auxiliares da placa.
- Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.
- Medios de protección contra descargas electroestáticas.
- Técnicas e utilidades de comprobación e diagnóstico de verificación da fiabilidade da placa.

BC3. Posta a punto de circuitos electrónicos

- Métodos e procedementos de carga de parámetros. Métodos de configuración.
- Verificación dos parámetros. Axustes de valores de alimentación. Visualización de sinais. Equipamentos de medida. Aplicacións software. Osciloscopios analóxicos e dixitais.
- Sistemas globais de valoración. Métodos de avaliación.

- Probas de hipóteses. Fiabilidade de compoñentes e microcircuitos.
- Técnicas de verificación do funcionamento e fiabilidade de prototipos. Utilidades de comprobación. Verificación das prestacións do prototipo.
- Documentación da posta a punto: procedementos utilizados e resultados obtidos.

BC4. Cumprimento das normas de prevención de riscos laborais e ambientais na reparación de equipamentos electrónicos

- Normas de prevención de riscos.
- Normativa de seguridade na utilización de máquinas, utensilios e ferramentas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
- Elementos de seguridade implícitos nas máquinas de corte, soldadura e montaxe de equipamentos electrónicos.
- Elementos externos de seguridade: luvas metálicas, lentes, etc.
- Normas de seguridade nas operacións con adhesivos.
- Condicións de seguridade do posto de traballo.
- Ergonomía na realización das operacións.
- Limpeza e conservación das máquinas e do posto de traballo.
- Tratamento de residuos no proceso de reparación e montaxe.
- Normas de seguridade individual e ambiental na utilización de produtos químicos e compoñentes electrónicos.

1.8.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de montaxe, mecanizado, medición, diagnóstico e verificación de elementos hardware e software nos procesos de montaxe de prototipos e mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.

A definición destas funcións e a súa formación práctica abrangue aspectos como:

- Identificación de compoñentes, módulos e etapas en circuitos electrónicos, as súas características e os parámetros.
- Montaxe e mecanizado de prototipos de circuitos electrónicos.
- Posta a punto de equipamentos e sistemas electrónicos.
- Realización de probas funcionais e ensaios de fiabilidade.
- Adquisición de destrezas no manexo de equipamentos de medida de sinais e parámetros no ámbito do mantemento electrónico de equipamentos.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse en:

- Montaxe de compoñentes electrónicos en placas de circuito impreso, empregando técnicas de ensamblaxe e soldadura.
- Construción de placas de circuitos impresos utilizando programas de deseño e aplicando técnicas de fabricación.
- Elaboración de conectores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Mecanización de prototipos de placas e equipamentos, interpretando planos e utilizando ferramentas e máquinas.
- Reparación de circuitos electrónicos.

- Realización de probas funcionais e ensaios de fiabilidade.
- Utilización de equipamentos de medida e os seus accesorios.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais e), n), ñ), o), p), v) e w) do ciclo formativo, e as competencias c), j), k), l), p) e q).

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

- Montaxe de compoñentes electrónicos en placas de circuítos impreso.
- Montaxe de conectadores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Construción de placas de circuítos impresos.
- Utilización de programas de deseño (TIC) e técnicas de fabricación.
- Mecanización de prototipos de placas e equipamentos electrónicos.
- Reparación de circuítos electrónicos e substitución de compoñentes.
- Verificación do funcionamento de prototipos de circuítos electrónicos.
- Utilización de equipamentos de medida e os seus accesorios.

1.9 Módulo profesional: infraestructuras e desenvolvemento do mantemento electrónico

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP1059.
- Duración: 70 horas.

1.9.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Realiza plans de mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos, aplicando técnicas de programación e establecendo os procedementos para o seguimento e o control da execución.
 - CA1.1. Identificáronse as condicións técnicas e administrativas para a execución do mantemento.
 - CA1.2. Definíronse as etapas que comportan a execución do mantemento.
 - CA1.3. Caracterizáronse as operacións de cada etapa.
 - CA1.4. Representáronse os diagramas de programación e control.
 - CA1.5. Determináronse as especificacións de control de avance e prazos de execución.
 - CA1.6. Prevíronse as probas e os ensaios para a posta en servizo.
 - CA1.7. Elaboráronse os formatos de incidencias e modificacións.
- RA2. Xestiona as operacións de mantemento de equipamentos e sistemas, definindo as características que garantan o seu óptimo funcionamento.
 - CA2.1. Identificáronse os tipos de mantemento.
 - CA2.2. Determináronse os puntos críticos do mantemento e os seus prazos de verificación.
 - CA2.3. Estableceuse o procedemento de actuación en caso de disfunción ou avaría.
 - CA2.4. Determináronse os recursos necesarios para as intervencións, cumprindo as normas de seguridade e estándares de calidade.
 - CA2.5. Elaborouse a planificación de operacións, asignando os recursos necesarios.
 - CA2.6. Aplicouse o software específico para a planificación e a xestión do mantemento.
- RA3. Programa o aprovisionamento, establecendo as condicións de subministración e almacenamento de equipamentos, repostos e ferramentas.
 - CA3.1. Determináronse os tipos de aprovisionamento ás clases do mantemento.
 - CA3.2. Definiuse o sistema de codificación para a identificación e a rastrexabilidade dos repostos.
 - CA3.3. Determináronse as especificacións das compras (prazo de entrega, medio de transporte, etc.).
 - CA3.4. Establecéronse as pautas de recepción e aceptación de subministracións.
 - CA3.5. Detalláronse as condicións de almacenaxe (colocación, acomodo, seguridade, temperatura, etc.).
 - CA3.6. Elaborouse o procedemento de xestión de almacén.
 - CA3.7. Utilizáronse aplicacións informáticas para o control de existencias.

- RA4. Xestiona os recursos humanos para o mantemento, asignando tarefas e coordinando os equipos de traballo.
 - CA4.1. Identificouse a estrutura dun departamento de mantemento electrónico.
 - CA4.2. Establecéronse as funcións do persoal de mantemento.
 - CA4.3. Organizáronse grupos de traballo segundo as súas competencias e a súa formación.
 - CA4.4. Establecéronse canles de comunicación entre departamentos.
 - CA4.5. Determinouse un plan de formación para o persoal de mantemento.
 - CA4.6. Aplicáronse metodoloxías de mellora continua na xestión de recursos humanos.
 - CA4.7. Establecéronse normas para elaboración de informes e rexistros.
- RA5. Xestiona o taller de mantemento, establecendo criterios de protección eléctrica e ambiental, e de organización.
 - CA5.1. Identificáronse as áreas do taller de mantemento electrónico.
 - CA5.2. Especificáronse as condicións da zona traballo para a protección fronte a descargas eléctricas (illamento do chan, luvas de goma, ferramentas illadas electricamente, etc.).
 - CA5.3. Determináronse as condicións de iluminación de acordo co tipo de mantemento que cumpra realizar.
 - CA5.4. Especificáronse as características de ventilación en lugares de traballo pechados (espazos confinados, centros de control, etc.).
 - CA5.5. Determinouse a colocación dos equipamentos e as ferramentas, en función das características técnicas e do uso.
 - CA5.6. Realizouse a organización da información técnica e administrativa.
 - CA5.7. Aplicáronse procedementos de organización de laboratorios e talleres (5S, ISO, etc.).
- RA6. Aplica procesos e procedementos de sistemas de xestión normalizados, utilizando estándares de calidade e planificando as súas fases.
 - CA6.1. Recoñecéronse as normas de xestión da calidade aplicables ao mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
 - CA6.2. Definíronse indicadores da calidade dos procesos de mantemento de equipamentos e sistemas.
 - CA6.3. Establecéronse os puntos críticos e as pautas de control.
 - CA6.4. Recoñecéronse as normas de aplicación da xestión ambiental nas tarefas de mantemento.
 - CA6.5. Recoñecéronse as normas de aplicación na prevención e a seguridade nas operacións de mantemento.
 - CA6.6. Aplicáronse procedementos de axuste de instrumentos de medida e equipamentos de verificación e control.
 - CA6.7. Establecéronse as fases para a aplicación da xestión integral do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos (xestión da calidade, xestión ambiental, xestión da prevención, 5S, etc.).

1.9.2 Contidos básicos

BC1. Realización de plans de mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos

- Características das especificacións técnicas de equipamentos e sistemas electrónicos. Lectura e aplicación. Especificacións de equipamentos e materiais. Especificacións de montaxe. Permisos administrativos.
- Planificación do mantemento. Procesos. Etapas. Actividades. Caracterización de actividades (operacións, tempos de execución, recursos, condicións de seguridade, etc.).
- Estimación de tempos. Técnicas de programación.
- Diagramas de programación e control (Gantt, MIP, PERT, etc.). Determinación do camiño crítico. Tempos de execución.
- Control de avance do mantemento. Lanzamento. Procedementos para o seguimento e o control. Distribución de recursos. Continxencias. Alternativas.
- Protocolos de posta en servizo. Ensaio e probas das instalacións. Certificacións e garantías.
- Software informático de planificación, programación e control de mantemento e reparación.

BC2. Xestión das operacións de mantemento de equipamentos e sistemas

- Mantemento. Tipos de mantemento. Función e obxectivos. Correctivo. Preventivo. Preditivo paliativo. Produtivo total (TPM).
- Puntos críticos. Previsión de avarías, inspeccións e revisións periódicas. Protocolos de probas. Históricos de intervencións de mantemento.
- Gamas de mantemento. Operacións. Definición e secuencia. Tempos. Cargas de traballo.
- Recursos no mantemento. Humanos. Materiais.
- Control do plan de mantemento. Ordes de traballo. Asignación e optimización de recursos. Normas de utilización dos equipamentos, material e instalacións.
- Xestión de mantemento asistido por computador (XMAC). Implantación dun sistema XMAC.
- Informes técnicos de mantemento. Ferramentas software de elaboración de documentación. Informe de parámetros e medidas de posta en marcha.

BC3. Programación do aprovisionamento

- Xestión do aprovisionamento. Función. Obxectivos. Estratexias. Requisitos e plan de subministracións.
- Proceso de compras. Ciclo de compras. Especificacións. Debilidades.
- Provedores. Homologación e clasificación. Tramitación de compras. Documentos. Prazos de entrega. Control de pedidos. Fichas de materiais. Rastrexabilidade.
- Almacenamento. Sistemas de organización. Características físicas. Codificación. Catálogo de repostos. Existencias. Tipos e control. Punto de pedido. Control E/S. Follas de entrega de materiais. Custos.

- Almacéns de obra. Características. Colocación. Distribución de espazos. Condicións de seguridade no almacén.
- Xestión de ferramentas, instrumentos e utensilios. Inventario. Seguridade.
- Programas informáticos de aprovisionamento e almacenamento. Métodos FIFO, LIF e PMP.

BC4. Xestión de recursos humanos para o mantemento

- Estrutura do departamento de mantemento. Organigramas.
- Funcións das unidades de mantemento. Organización. Unidade de mantemento programado. Grupo de mantemento operativo ou correctivo de asistencia.
- Traballo en equipo. Relacións na empresa. A organización e as persoas.
- Funcións do persoal de planificación. Planificación e control. Inspección técnica. Supervisión. Coordinación de repostos e materiais.
- Relacións entre operación e mantemento. Niveis de relación. Coordinación.
- Xestión da formación. Detección de necesidades de formación. Organización de cursos de actualización.
- Círculos de calidade. Funcións e obxectivos.

BC5. Xestión do taller de mantemento

- Taller de mantemento. Definicións. Áreas do taller de mantemento e reparación.
- Execución de traballos. Tipos de intervención. Especificacións técnicas. Espazos de traballo. Laboratorio de reparacións. Procedementos. Recursos.
- Condicións ambientais de traballo. Espazo físico. Iluminación. Ruído. Temperatura e humidade. Hixiene.
- Instrumentos de reparación. Tipos e características. Criterios para a selección.
- Reparacións no taller de mantemento. Recepción de equipamentos que cumpra reparar. Identificación. Orzamento. Reparación. Garantías.
- Xestión de manuais e follas técnicas. Tipos de información: dinámica e estática. Sistemas de colocación da información: caixóns e arquivadores.
- Xestión da documentación administrativa na empresa. Ordes de traballo. Certificacións e facturas.
- Software de xestión.

BC6. Aplicación de plans de calidade no control do mantemento

- Normalización e certificación. Normas de xestión da calidade: ISO 9000. Normas de xestión ambiental: ISO 14001. Normas de prevención e seguridade laboral: OHSAS 18000.
- Plan da calidade. Xestión da calidade. Procedementos. Responsabilidades. Procesos. Recursos.
- Indicadores. Control do proceso. Accións correctivas. Accións preventivas.
- Plan de xestión ambiental. Xestión de residuos. Tipos. Xestión do espazo de mantemento. Tratamento: reciclado, contedores e transporte, etc.

- Plan de prevención de riscos profesionais. Xestión de prevención e seguridade laboral aplicada ao mantemento electrónico.
- Auditorías. Calidade do servizo. Custos de mala calidade. AMFE (análise modal de fallos e efectos). Calibración. Rexistros.
- Aplicacións informáticas de xestión integral no mantemento.

1.9.3 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de programar, coordinar e supervisar a execución dos procesos de mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos, optimizando os recursos humanos e medios dispoñibles, coa calidade requirida, cumprindo a regulamentación e en condicións de seguridade.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Desenvolvemento de plans para o mantemento de equipamentos e elementos de sistemas microprogramables, de audio e vídeo, radiocomunicacións e sistemas industriais.
- Programación das intervencións de mantemento dos equipamentos e sistemas electrónicos.
- Organización da subministración de compoñentes e elementos necesarios para garantir o mantemento dos equipamentos e sistemas.
- Xestión dos recursos humanos empregados nos procesos de mantemento.
- Xestión das actividades que se realizan nun taller de mantemento.
- Aplicación de procesos e procedementos para asegurar a calidade nas tarefas de mantemento.
- Desenvolvemento de plans de xestión ambiental dos residuos xerados no mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
- Aplicación de normas de seguridade e protección laboral nas operacións levadas a cabo no mantemento.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Planificación do mantemento para equipamentos e sistemas electrónicos microprogramables, de audio e vídeo, de radiocomunicacións, estacións base e industriais.
- Xestión e supervisión dos procesos de mantemento e reparación de sistemas microprogramables, de audio e vídeo, radiocomunicacións, estacións base, e potencia e control industrial.
- Programación e xestión do aprovisionamento de equipamentos electrónicos, compoñentes, instrumentos e ferramentas.
- Xestión das actividades do taller ou laboratorio de mantemento electrónico.
- Aplicación dos plans de calidade, xestión ambiental e protección laboral no desenvolvemento do mantemento electrónico.

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

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

- Aplicación de plans de mantemento.
- Xestión das operacións de mantemento.

- Programación do aprovisionamento de recursos para o mantemento.
- Xestión dos recursos humanos empregados no mantemento.
- Xestión do taller ou laboratorio de mantemento electrónico.
- Aplicación de procesos e procedementos para a xestión integral de calidade no mantemento electrónico.

1.10 Módulo profesional: proxecto de mantemento electrónico

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP1060.
- Duración: 26 horas.

1.10.1 Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

- RA1. Identifica necesidades do sector produtivo en relación con proxectos tipo que as poidan satisfacer.
 - CA1.1. Clasificáronse as empresas do sector polas súas características organizativas e o tipo de produto ou servizo que ofrecen.
 - CA1.2. Caracterizáronse as empresas tipo e indicouse a súa estrutura organizativa e as funcións de cada departamento.
 - CA1.3. Identificáronse as necesidades máis demandadas ás empresas.
 - CA1.4. Valoráronse as oportunidades de negocio previsibles no sector.
 - CA1.5. Identificouse o tipo de proxecto requirido para dar resposta ás demandas previstas.
 - CA1.6. Determináronse as características específicas requiridas ao proxecto.
 - CA1.7. Determináronse as obrigas fiscais, laborais e de prevención de riscos, e as súas condicións de aplicación.
 - CA1.8. Identificáronse as axudas e as subvencións para a incorporación de novas tecnoloxías de produción ou de servizo que se propoñan.
 - CA1.9. Elaborouse o guión de traballo para seguir na elaboración do proxecto.
- RA2. Deseña proxectos relacionados coas competencias expresadas no título, onde inclúe e desenvolve as fases que o compoñen.
 - CA2.1. Compilouse información relativa aos aspectos que se vaian tratar no proxecto.
 - CA2.2. Realizouse o estudo da viabilidade técnica do proxecto.
 - CA2.3. Identificáronse as fases ou as partes que compoñen o proxecto, e o seu contido.
 - CA2.4. Establecéronse os obxectivos procurados e identificouse o seu alcance.
 - CA2.5. Prevíronse os recursos materiais e persoais necesarios para realizar o proxecto.
 - CA2.6. Realizouse o orzamento correspondente.
 - CA2.7. Identificáronse as necesidades de financiamento para a posta en marcha do proxecto.
 - CA2.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para o seu deseño.
 - CA2.9. Identificáronse os aspectos que se deben controlar para garantir a calidade do proxecto.
- RA3. Planifica a posta en práctica ou a execución do proxecto, para o que determina o plan de intervención e a documentación asociada.

- CA3.1. Estableceuse a secuencia de actividades ordenadas en función das necesidades de posta en práctica.
- CA3.2. Determináronse os recursos e a loxística necesarios para cada actividade.
- CA3.3. Identificáronse as necesidades de permisos e autorizacións para levar a cabo as actividades.
- CA3.4. Determináronse os procedementos de actuación ou execución das actividades.
- CA3.5. Identificáronse os riscos inherentes á posta en práctica e definiuse o plan de prevención de riscos, así como os medios e os equipamentos necesarios.
- CA3.6. Planificouse a asignación de recursos materiais e humanos, e os tempos de execución.
- CA3.7. Fíxose a valoración económica que dea resposta ás condicións da posta en práctica.
- CA3.8. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a posta en práctica ou execución.
- RA4. Define os procedementos para o seguimento e o control na execución do proxecto, e xustifica a selección das variables e dos instrumentos empregados.
 - CA4.1. Definiuse o procedemento de avaliación das actividades ou intervencións.
 - CA4.2. Definíronse os indicadores de calidade para realizar a avaliación.
 - CA4.3. Definiuse o procedemento para a avaliación das incidencias que se poidan presentar durante a realización das actividades, así como a súa solución e o seu rexistro.
 - CA4.4. Definiuse o procedemento para xestionar os cambios nos recursos e nas actividades, incluíndo o sistema para o seu rexistro.
 - CA4.5. Definiuse e elaborouse a documentación necesaria para a avaliación das actividades e do proxecto.
 - CA4.6. Estableceuse o procedemento para a participación na avaliación das persoas usuarias ou da clientela, e elaboráronse os documentos específicos.
 - CA4.7. Estableceuse un sistema para garantir o cumprimento do prego de condicións do proxecto, cando este exista.
- RA5. Elabora e expón o informe do proxecto realizado, e xustifica o procedemento seguido.
 - CA5.1. Enunciáronse os obxectivos do proxecto.
 - CA5.2. Describiuse o proceso seguido para a identificación das necesidades das empresas do sector.
 - CA5.3. Describiuse a solución adoptada a partir da documentación xerada no proceso de deseño.
 - CA5.4. Describíronse as actividades en que se divide a execución do proxecto.
 - CA5.5. Xustificáronse as decisións tomadas de planificación da execución do proxecto.
 - CA5.6. Xustificáronse as decisións tomadas de seguimento e control na execución do proxecto.
 - CA5.7. Formuláronse as conclusións do traballo realizado en relación coas necesidades do sector produtivo.
 - CA5.8. Formuláronse, de ser o caso, propostas de mellora.
 - CA5.9. Realizáronse, de ser o caso, as aclaracións solicitadas na exposición.

- CA5.10. Empregáronse ferramentas informáticas para a presentación dos resultados.

1.10.2 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional complementa a formación establecida para o resto dos módulos profesionais que integran o título, nas funcións de análise do contexto, deseño do proxecto e organización da execución.

A función de análise do contexto inclúe as subfuncións de compilación de información, identificación de necesidades e estudo de viabilidade.

A función de deseño do proxecto ten como obxectivo establecer as liñas xerais para dar resposta ás necesidades presentadas, concretando os aspectos salientables para a súa realización. Inclúe as subfuncións de definición do proxecto, planificación da intervención e elaboración da documentación.

A función de organización da execución inclúe as subfuncións de programación de actividades, xestión de recursos e supervisión da intervención.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións desenvólvense no sector de reparación e mantemento de equipamentos electrónicos.

Fomentárase e valorárase a creatividade, o espírito crítico e a capacidade de innovación nos procesos realizados, así como a adaptación da formación recibida en supostos laborais e en novas situacións.

O equipo docente exercerá a titoría das seguintes fases de realización do traballo, que se realizarán fundamentalmente de xeito non presencial: estudo das necesidades do sector produtivo, deseño, planificación, e seguimento da execución do proxecto.

A exposición do informe, que realizará todo o alumnado, é parte esencial do proceso de avaliación e defenderase ante o equipo docente.

Polas súas propias características, a formación do módulo relaciónase con todos os obxectivos xerais do ciclo e con todas as competencias profesionais, persoais e sociais, barranto no relativo á posta en práctica de diversos aspectos da intervención deseñada.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo están relacionadas con:

- Execución de traballos en equipo.
- Responsabilidade e autoavaliación do traballo realizado.
- Autonomía e iniciativa persoal.
- Uso das TIC.

1.11 Módulo profesional: formación e orientación laboral

- Equivalencia en créditos ECTS: 5
- Código: MP1061.
- Duración: 107 horas.

1.11.1 Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais

- Código: MP1061_12.
- Duración: 45 horas.

1.11.1.1 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. Apreciouse a importancia da información e da formación como medio para a eliminación ou a redución dos riscos laborais.
 - CA1.4. Comprenderonse 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
 - 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
 - CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico superior en mantemento electrónico.
 - 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 superior en mantemento electrónico.
 - CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico superior en mantemento electrónico.
 - 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 superior en mantemento electrónico.
- 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 superior en mantemento electrónico.
 - 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.

1.11.1.2 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 se poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.
- Riscos específicos no sector do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.

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.

1.11.2 Unidade formativa 2: equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego

- Código: MP1061_22.
- Duración: 62 horas.

1.11.2.1 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. Identificáronse os equipos de traballo en situacións de traballo relacionadas co perfil de técnico superior en mantemento electrónico 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 se derivan das relacións laborais, e recoñéceos 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 superior en mantemento electrónico.
 - 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 definatorias 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. Valorouse 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 exixencias 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 superior en mantemento electrónico.
 - 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 superior en mantemento electrónico
 - 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.

1.11.2.2 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos, 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 superior en mantemento electrónico.
- 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 pilar 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 superior en mantemento electrónico.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico superior en mantemento electrónico.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico superior en mantemento electrónico.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

1.11.3 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais q), r), s), t), u), v), w), x) e z) do ciclo formativo, e as competencias m), n), ñ), o), p), q) e s).

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

- Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
- 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 de internet para a procura de emprego.
 - Preparación e realización de carta de presentación e currículo (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 ás 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos a través do manexo da normativa laboral, dos contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
- 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 a internet e que polo menos dúas sesións de traballo semanais sexan consecutivas.

1.12 Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora

- Equivalencia en créditos ECTS: 4.
- Código: MP1062.
- Duración: 53 horas.

1.12.1 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. Identificouse o concepto de innovación e a súa relación co progreso da sociedade e o aumento no benestar dos individuos.
 - CA1.2. Analizouse 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
 - 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 electrónico de equipamentos, que ha servir 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 electrónico de equipamentos 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 electrónico de equipamentos 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 electrónico de equipamentos, 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 electrónico de equipamentos, 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 cómpren para desenvolver a actividade empresarial.
 - CA3.2. Analizáronse as formas xurídicas da empresa e determináronse 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
 - 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 electrónico de equipamentos, tendo en conta a súa localización.
 - CA3.9. Incluíuse 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, resúmenes anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionada co mantemento electrónico de equipamentos, 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 electrónico de equipamentos, 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.

1.12.2 Contidos básicos

BC1. Iniciativa emprendedora

- Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade de mantemento electrónico de equipamentos (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.
- A actuación das persoas emprendedoras no sector do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
- 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 electrónico de equipamentos.

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 electrónico de equipamentos: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.
- Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de mantemento electrónico de equipamentos: 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 electrónico de equipamentos.
- 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.
- Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.
- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e razóns 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 electrónico de equipamentos: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

1.12.3 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 w), x), y) e z) do ciclo formativo, e as competencias q), r) e s).

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

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas de mantemento electrónico de equipamentos, 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 do mantemento de equipamentos e sistemas electrónicos.

- Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.
- Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de 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 incluírá 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 previsional, 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 a internet e que polo menos dúas sesións de traballo sexan consecutivas.

1.13 Módulo profesional: formación en centros de trabajo

- Equivalencia en créditos ECTS: 22.
- Código: MP1063.
- Duración: 384 horas.

1.13.1 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. Aplica 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 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. Aplicáronse 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 que se presenten.
- 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 os procedementos no desenvolvemento do seu traballo.
- RA3. Mantén equipamentos microprogramables, interpretando o proceso de montaxe e desmontaxe do equipamento e asegurando a súa funcionalidade.
 - CA3.1. Utilizouse a documentación técnica do equipamento que cumpra reparar.
 - CA3.2. Aplicáronse técnicas de montaxe e desmontaxe de equipamentos e compoñentes.
 - CA3.3. Aplicáronse técnicas de mantemento e reparación de equipamentos dixitais e microprogramables.
 - CA3.4. Verificáronse as homologacións dos elementos cambiados ou reparados.
 - CA3.5. Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos de medida normalizados para este tipo de equipamentos.
 - CA3.6. Medíronse os parámetros electrónicos e analizouse a súa idoneidade.
 - CA3.7. Documentouse, no formato correspondente, a incidencia ou avaría.
- RA4. Mantén equipamentos de voz e datos, distinguindo o seu correcto funcionamento e configurando os seus parámetros.
 - CA4.1. Utilizouse a documentación técnica do equipamento de voz ou datos.
 - CA4.2. Aplicáronse técnicas de programación e reconfiguración de equipamentos de voz e datos.
 - CA4.3. Aplicáronse técnicas de mantemento e reparación de equipamentos de voz e datos.
 - CA4.4. Verificáronse os sinais de entrada e saída dos equipamentos.
 - CA4.5. Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos de medida normalizados para este tipo de equipamentos.
 - CA4.6. Medíronse os parámetros electrónicos e de sinalización idóneos.
 - CA4.7. Documentouse, no formato correspondente, a incidencia ou avaría.
- RA5. Mantén equipamentos de electrónica industrial, identificando a súa utilización e substituíndo elementos.
 - CA5.1. Utilizouse a documentación técnica do equipamento que cumpra reparar.
 - CA5.2. Aplicáronse técnicas de montaxe e desmontaxe de equipamentos e compoñentes.
 - CA5.3. Aplicáronse técnicas de mantemento e reparación de equipamentos electrónicos industriais.
 - CA5.4. Verificáronse as homologacións dos elementos cambiados ou reparados.
 - CA5.5. Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos de medida normalizados para este tipo de equipamentos.

- CA5.6. Medíronse os parámetros electrónicos e analizouse a súa idoneidade.
- CA5.7. Mediuse a compatibilidade electromagnética.
- CA5.8. Documentouse no formato correspondente a incidencia ou avaría.
- RA6. Mantén equipamentos de audio e de vídeo, utilizando documentación técnica dos equipamentos e aplicando técnicas de reparación específicas.
 - CA6.1. Utilizouse a documentación técnica do equipamento que cumpra reparar.
 - CA6.2. Aplicáronse técnicas de montaxe e desmontaxe de equipamentos e compoñentes de audio ou de vídeo.
 - CA6.3. Aplicáronse técnicas de mantemento e reparación de equipamentos de audio.
 - CA6.4. Aplicáronse técnicas de reparación e mantemento de equipamentos de vídeo.
 - CA6.5. Verificáronse as homologacións dos elementos cambiados ou reparados.
 - CA6.6. Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos de medida normalizados para este tipo de equipamentos.
 - CA6.7. Medíronse os parámetros electrónicos e verificouse o seu valor co proposto por fábrica.
 - CA6.8. Distinguíronse técnicas de mantemento de equipamentos auxiliares de audio.
 - CA6.9. Documentouse no formato correspondente a incidencia ou avaría.
- RA7. Mantén equipamentos e sistemas de radiocomunicacións, interpretando protocolos de mantemento preventivo e predictivo, e aplicando técnicas de reparación de avarías.
 - CA7.1. Utilizouse a documentación técnica dos equipamentos e sistemas de telecomunicacións.
 - CA7.2. Aplicáronse técnicas de montaxe e desmontaxe de equipamentos e compoñentes de telecomunicacións.
 - CA7.3. Utilizáronse os procedementos de mantemento preventivo e predictivo de equipamentos e sistemas de telecomunicacións.
 - CA7.4. Aplicáronse técnicas de reparación de equipamentos de telecomunicacións.
 - CA7.5. Verificáronse as homologacións dos elementos cambiados ou reparados.
 - CA7.6. Utilizáronse as ferramentas e os equipamentos de medida normalizados para este tipo de equipamentos.
 - CA7.7. Medíronse os parámetros electrónicos e verificouse o seu valor co proposto por fábrica.
 - CA7.8. Distinguíronse os estándares de radiocomunicación en diversas instalacións.
 - CA7.9. Documentouse no formato correspondente a incidencia ou avaría.

1.13.2 Orientacións pedagóxicas

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias deste título e os obxectivos xerais do ciclo, tanto os que se alcanzaran 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	10 %
Aula técnica.	90	60	20 %
Laboratorio de electrónica.	90	60	30 %
Laboratorio de equipamentos.	90	60	40 %

- 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 alumnado 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 informáticos e audiovisuais.– Dispositivos de adquisición de datos: cámaras, micrófonos, escáner, etc.– Un computador por alumno/a conectado á rede.– Instalación de rede con acceso a internet.– Servidor de datos.– Impresora láser con conexión á rede.– Software de propósito xeral de aplicacións ofimáticas, tratamento de imaxes, etc.– Software específico: deseño asistido por computador (CAD), xestión de proxectos, mantemento, aprovisionamento e control de almacéns, monitorización, etc.– Equipamentos de protección de descargas electrostáticas.– Osciloscopios analóxicos e dixitais.– Equipamentos e instrumentos de medidas eléctricas.– Ferramentas manuais para traballos mecánicos, eléctricos, electrónicos e de telecomunicación.– Enrutadores.– Servidores de datos con RAID.– Sistemas de alimentación ininterrompida.– Centrais sen fíos DECT.– Antenas e repetidores.– Centrais telefónicas IP e híbridas.– Conectores, sondas, materiais, instrumentos e accesorios necesarios para as medicións.– Elementos de hardware de equipamentos de datos.– Ferramentas de montaxe de conectores de fibra óptica.– Switchs.

Equipamento

- Terminais telefónicos.
- Equipamentos comprobadores de continuidade.
- Equipamentos de control remoto GSM/UMTS e TCP/IP.
- Equipamentos de medida de liñas de transmisión de fibra óptica.
- Equipamentos de medidas para liñas de transmisión de medios guiados.
- Programas de captura e monitorización de tramas.
- Equipamentos de medición e control dixitais.
- Equipamentos de proba para interface radio.
- Equipamentos de radiocomunicacións de redes fixas e móbiles.
- Equipamentos receptores de radiodifusión e televisión.
- Medidor de campo.
- Software e hardware de diagnóstico e monitorización.
- Software de simulación de microprocesadores e microcontroladores.
- Adestradores de circuitos dixitais e microprogramables.
- Equipamentos de montaxe de circuitos electrónicos.
- Equipamentos de visualización de sinais.
- Estacións de soldadura.
- Ferramentas informáticas de deseño, edición e captura asistida por computador.
- Equipamentos e ferramentas para o mecanizado de circuitos impresos.
- Materiais fotosensibles para circuitos impresos.
- Materiais para fotogrado mediante fotomecánica e gravado químico.
- Equipamento de protección individual.
- Software de visualización e análise de sinal.
- Equipamentos xeradores de sinal.
- Frecuencímetro.
- Xerador de BF.
- Fontes de alimentación.
- Ferramentas de corte e engastadura.
- Multímetros.
- Analizadores lóxicos.
- Equipamento de proba de EMC.
- Matrices de conexión rápida para compoñentes electrónicos.
- Software de deseño e simulación de circuitos dixitais.
- Ámbito integrado de desenvolvemento (IDE) para a programación e a depuración de sistemas microprogramables.
- Tarxetas de aplicacións para sistemas microprogramables.
- Equipamentos inxectores de estados lóxicos.
- Equipamentos inxectores de sinais.
- Polímetros.
- Convertedores ca-cc, ca-ca, cc-ca e cc-cc.
- Autómatas programables modulares.
- Software programación PLC.
- CPU e fontes de alimentación para PLC.
- Tarxeta de comunicacións PLC.
- Módulos de L/S dixitais e analóxicos PLC.
- Aparellaxe eléctrica.
- Detectores.
- Compoñentes de automatismos pneumáticos.
- Transdutores.
- Analizador de redes.
- Medidor de buses.
- Motores.
- Reguladores electrónicos de velocidade.
- Dínamos e alternadores.
- Tenaces de crimpar.
- Amplificadores e etapas de potencia.
- Analizadores de espectro de audiofrecuencia.
- Pantallas acústicas, altofalantes e bucinas.
- Equipamentos de preamplificación.
- Equipamentos comprobadores de continuidade.
- Cámaras de estudo e ENG.
- Equipamentos de gravación e almacenamento dixital de audio e vídeo.
- Equipamentos de mestura.

Equipamento

- Xerador de vídeo.
- Medidores de resistencia a terra e de illamento eléctrico.
- Medidores e comprobadores de diferenciais.
- Medidores-detectores de fugas.
- Programas de aprovisionamento e control de almacéns.
- Programas de software de xestión do mantemento integral.
- Sonómetro.

3. Anexo III

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de mantemento electrónico

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
▪ MP1051. Circuitos electrónicos analóxicos.	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1052. Equipamentos microprogramables.	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións.	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos.	Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial.	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1056. Mantemento de equipamentos de audio.	Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo.	Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos.	Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
▪ MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico.	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1060. Proxecto de mantemento electrónico.	Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
	Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1061. Formación e orientación laboral.	Formación e orientación laboral.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
▪ MP1062. 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.	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
	Sistemas electrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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"> ▪ MP1051. Circuitos electrónicos analóxicos. ▪ MP1052. Equipamentos microprogramables. ▪ MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións. ▪ MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial. ▪ MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico. ▪ MP1061. Formación e orientación laboral. ▪ MP1062. 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"> ▪ MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos. ▪ MP1056. Mantemento de equipamentos de audio. ▪ MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo. ▪ MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos. ▪ MP1060. Proxecto de mantemento 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.

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 superior en mantemento electrónico ao abeiro da Lei orgánica 2/2006

Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): mantemento electrónico
<ul style="list-style-type: none">▪ Electrónica analóxica.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1051. Circuitos electrónicos analóxicos.
<ul style="list-style-type: none">▪ Lóxica dixital e microprogramable.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1052. Equipamentos microprogramables.
<ul style="list-style-type: none">▪ Desenvolvemento e construción de prototipos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos.
<ul style="list-style-type: none">▪ Mantemento de equipamentos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico.
<ul style="list-style-type: none">▪ Administración, xestión e comercialización na pequena empresa ou taller.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1062. Empresa e iniciativa emprendedora.
<ul style="list-style-type: none">▪ Formación en centro de traballo do título de técnico superior en desenvolvemento de produtos electrónicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ MP1063. 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"> ▪ UC1823_3. Manter equipamentos con circuitos de electrónica dixital microprogramable. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1052. Equipamentos microprogramables.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1824_3. Manter equipamentos de telecomunicación. ▪ UC1572_3. Xestionar e supervisar os procesos de mantemento de estacións base de telefonía. ▪ UC1574_3. Xestionar e supervisar os procesos de mantemento dos sistemas de telecomunicación de rede telefónica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións. ▪ MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1825_3. Manter equipamentos electrónicos de potencia e control. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1826_3. Manter equipamentos de imaxe e son. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1056. Mantemento de equipamentos de audio. ▪ MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo.

NOTA: as persoas matriculadas neste ciclo formativo que teñan acreditadas todas as unidades de competencia incluídas no título, de acordo co procedemento establecido no Real decreto 1224/2009, do 17 de xullo, de recoñecemento das competencias profesionais adquiridas por experiencia laboral, terán validados os módulos profesionais “MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos” e “MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico”.

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"> ▪ MP1052. Equipamentos microprogramables. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1823_3. Manter equipamentos con circuitos de electrónica dixital microprogramable.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións. ▪ MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1824_3. Manter equipamentos de telecomunicación. ▪ UC1572_3. Xestionar e supervisar os procesos de mantemento de estacións base de telefonía. ▪ UC1574_3. Xestionar e supervisar os procesos de mantemento dos sistemas de telecomunicación de rede telefónica.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1825_3. Manter equipamentos electrónicos de potencia e control.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MP1056. Mantemento de equipamentos de audio. ▪ MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UC1826_3. Manter equipamentos de imaxe e son.

6. Anexo VI

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de mantemento electrónico para o réxime ordinario

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1º	▪ MP1051. Circuitos electrónicos analóxicos.	240	Sistemas electrónicos.
1º	▪ MP1052. Equipamentos microprogramables.	266	Sistemas electrónicos.
1º	▪ MP1055. Mantemento de equipamentos de electrónica industrial.	160	Sistemas electrónicos.
1º	▪ MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos.	187	Equipos electrónicos.
1º	▪ MP1061. Formación e orientación laboral.	107	Formación e orientación laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	▪ MP1053. Mantemento de equipamentos de radiocomunicacións.	140	Sistemas electrónicos.
2º	▪ MP1054. Mantemento de equipamentos de voz e datos.	140	Equipos electrónicos.
2º	▪ MP1056. Mantemento de equipamentos de audio.	105	Equipos electrónicos.
2º	▪ MP1057. Mantemento de equipamentos de vídeo.	122	Equipos electrónicos.
2º	▪ MP1059. Infraestruturas e desenvolvemento do mantemento electrónico.	70	Sistemas electrónicos.
2º	▪ MP1062. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación e orientación laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	▪ MP1060. Proxecto de mantemento electrónico.	26	Equipos electrónicos. Sistemas electrónicos.
2º	▪ MP1063. Formación en centros de traballo.	384	

7. Anexo VII

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
▪ MP1052. Equipamentos microprogramables.	▪ MP1052_12. Electrónica dixital.	85
	▪ MP1052_22. Lóxica e sistemas microprogramables.	181
▪ MP1058. Técnicas e procesos de montaxe e mantemento de equipamentos electrónicos.	▪ MP1058_12. Deseño e simulación de circuitos.	60
	▪ MP1058_22. Montaxe e posta a punto de circuitos electrónicos.	127
▪ MP1061. Formación e orientación laboral.	▪ MP1061_12. Prevención de riscos laborais.	45
	▪ MP1061_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.	62