

## I. DISPOSICIÓNS XERAIS

### CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

*DECRETO 138/2011, do 9 de xuño, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.*

O Estatuto de autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é competencia plena da Comunidade Autónoma de Galicia a regulación e a administración do ensino en toda a súa extensión, nos seus niveis e graos, nas súas modalidades e especialidades, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, a 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 dita lei establece que a Administración xeral do Estado, de conformidade co que se dispón no artigo 149.1, 30.º e 7.º 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, creado polo Real decreto 1128/2003, do 5 de setembro, e modificado polo Real decreto 1416/2005, do 25 de novembro, 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 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 establece as directrices 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.

O Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo, estableceu no seu capítulo II a estrutura dos títulos de formación profesional, tomando como base o Catálogo nacional de cualificacións profesionais, as directrices fixadas pola Unión Europea e outros aspectos de interese social.

No seu capítulo IV, dedicado á definición do currículo polas administracións educativas en desenvolvemento do artigo 6.3 da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establece que as administracións educativas, no ámbito das súas competencias, establecerán os currículos correspondentes ampliando e contextualizando os contidos dos títulos á realidade socioeconómica do territorio da súa competencia, e respectando o seu perfil profesional.

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

Publicado o Real decreto 1127/2010, do 10 de setembro, polo que se establece o título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados, e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e de acordo co seu artigo 10.2, correspóndelle á Consellería de Educación e Ordenación Universitaria 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 sistemas electrotécnicos e automatizados. 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 de 2010, determínase a identificación do título, o seu perfil profesional, o contorno profesional, a perspectiva 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, determínanse 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 permitirán conseguir os logros profesionais necesarios para desenvolver as súas funcións con éxito no mundo laboral.

Asociado a cada resultado de aprendizaxe establécese unha serie de contidos de tipo conceptual, procedemental e actitudinal redactados de xeito integrado, que proporcionarán o soporte de información e destreza precisos 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 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 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, modificada polas leis 11/1988, do 20 de outubro; 2/2007, do 28 de marzo e 12/2007, do 27 de xullo, 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 nove de xuño de dous mil once,

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 sistemas electrotécnicos e automatizados, determinado polo Real decreto 1127/2010, do 10 de setembro.

CAPÍTULO II  
**Identificación do título, perfil profesional, contorno profesional e perspectiva do título no sector ou nos sectores**

Artigo 2. *Identificación.*

O título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados identifícase polos seguintes elementos:

- Denominación: sistemas electrotécnicos e automatizados.
- Nivel: formación profesional de grao superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: electricidade e electrónica.
- Referente europeo: CINE - 5b (Clasificación internacional normalizada da educación).

*Artigo 3. Perfil profesional do título.*

O perfil profesional do título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados 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 desenvolver proxectos e en xestionar e supervisar a montaxe e o mantemento de instalacións electrotécnicas no ámbito do Regulamento electrotécnico para baixa tensión (REBT). Tamén consiste en supervisar o mantemento de instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións, a partir da documentación técnica, especificacións, normativa e procedementos establecidos, asegurando o funcionamento, a calidade, a seguridade e a conservación ambiental.

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

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

- a) Elaborar o informe de especificacións de instalacións e sistemas, obtendo os datos para a elaboración de proxectos ou memorias técnicas.
- b) Calcular as características técnicas de equipamentos, elementos e instalacións, conxunto a normativa e os requisitos da clientela.
- c) Elaborar o orzamento da instalación, cotexando os aspectos técnicos e económicos para lle dar a mellor resposta á clientela.
- d) Configurar instalacións e sistemas de acordo coas especificacións e as prescricións regulamentarias.
- e) Xestionar a subministración e o almacenamento dos materiais e dos equipamentos, definindo a loxística e controlando as existencias.
- f) Planificar a montaxe e probas de instalacións e sistemas, a partir da documentación técnica ou das características da obra.
- g) Realizar o lanzamento da montaxe das instalacións partindo do programa de montaxe e do plan xeral da obra.

h) Supervisar os procesos de montaxe das instalacións, verificando a súa adecuación ás condicións de obra e controlando o seu avance para cumprir os obxectivos da empresa.

i) Planificar o mantemento a partir da normativa, as condicións da instalación e as recomendacións dos fabricantes.

j) Supervisar os procesos de mantemento das instalacións controlando os tempos e a calidade dos resultados.

k) Pór en servizo as instalacións, supervisando o cumprimento dos requisitos e asegurando as condicións de calidade e seguridade.

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

m) Resolver 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 equipamento.

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

ñ) Comunicarse cos iguais, cos superiores, coa clientela e coas persoas baixo a súa responsabilidade, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitindo a información e os coñecementos adecuados, e respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.

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

p) Supervisar e aplicar procedementos de xestión de calidade, de accesibilidade universal e de deseño para todos, nas actividades profesionais incluídas nos procesos de produción ou prestación de servizos.

q) 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.

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

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

1. Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

a) Xestión e supervisión da montaxe e o mantemento de instalacións eléctricas no ámbito de edificios, ELE382\_3 (Real decreto 328/2008, do 29 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC1180\_3: organizar e xestionar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.

– UC1181\_3: supervisar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.

– UC1182\_3: organizar e xestionar os procesos de mantemento de instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.

– UC1183\_3: supervisar os procesos de mantemento das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.

b) Desenvolvemento de proxectos de instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais, ELE259\_3 (Real decreto 1115/2007, do 24 de agosto), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC0829\_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión no ámbito de edificios de vivendas, industrias, oficinas e locais de pública concorrencia.

– UC0830\_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais.

c) Xestión e supervisión da montaxe e o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior, ELE385\_3 (Real decreto 328/2008, do 29 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia:

– UC1275\_3: planificar e xestionar a montaxe e o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.

– UC1276\_3: supervisar e realizar a montaxe de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.

– UC1277\_3: supervisar e realizar o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.

## 2. Cualificacións profesionais incompletas:

Desenvolvemento de proxectos de redes eléctricas de baixa e alta tensión, ELE260\_3 (Real decreto 1115/2007, do 24 de agosto):

– UC0831\_3: desenvolver proxectos de redes eléctricas de baixa tensión.

– UC0833\_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de centros de transformación.

– UC0834\_3: desenvolver proxectos de instalacións de iluminación exterior.

## Artigo 7. *Contorno profesional.*

1. As persoas con este perfil profesional exercen a súa actividade en empresas, maioritariamente privadas, dedicadas ao desenvolvemento de proxectos, á xestión e á supervisión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais, á instalación de sistemas domóticos e inmóticos, a infraestruturas de telecomunicación en edificios, a redes eléctricas de baixa e a sistemas automatizados, tanto por conta propia como por conta allea.

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

– Técnico/a en proxectos electrotécnicos.

– Proxectista electrotécnico/a.

– Proxectista de instalacións de electrificación en baixa tensión para vivendas e edificios.

– Proxectista de instalacións de electrificación en baixa tensión para locais especiais.



- Proxectista de instalacións de iluminación exterior.
- Proxectista de liñas eléctricas de distribución de enerxía eléctrica en media tensión e centros de transformación.
- Proxectista en instalacións de antenas e de telefonía para vivendas e edificios.
- Coordinador/ora técnico/a de instalacións electrotécnicas de baixa tensión para os edificios.
- Técnico/a de supervisión, verificación e control de equipamentos e instalacións electrotécnicas e automatizadas.
- Técnico/a supervisor/a de instalacións de iluminación exterior.
- Capataz de obras en instalacións electrotécnicas.
- Xefe/a de equipo de instalación de baixa tensión para edificios.
- Coordinador técnico de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.
- Técnico/a en supervisión, verificación e control de equipamentos en redes eléctricas de distribución en baixa tensión e iluminación exterior.
- Capataz de obras en redes eléctricas de distribución en baixa tensión e iluminación exterior.
- Encargado/a de obras en redes eléctricas de distribución en baixa tensión e iluminación exterior.
- Xefe/a de equipo de instalación en redes eléctricas de distribución en baixa tensión e iluminación exterior.
- Xestor/a do mantemento de instalacións eléctricas de distribución e iluminación exterior.

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

- a) O perfil profesional deste título, dentro do sector terciario, marca unha evolución cara ás competencias relacionadas cun deseño e unha instalación adecuados a maiores requi-

sitos de eficiencia enerxética e seguridade na explotación e no uso das instalacións e de conservación ambiental mediante o uso de enerxías renovables e a xestión de residuos.

b) A evolución tecnolóxica está a permitir a adecuación de materiais e equipamentos con maiores prestacións, eficiencia e seguridade nas instalacións electrotécnicas, cun forte crecemento na demanda de instalacións automatizadas, tanto en vivendas e edificios como en industrias, instalacións solares fotovoltaicas e de infraestruturas de telecomunicacións en edificios de vivendas e do sector terciario.

c) A estrutura organizativa das empresas do sector avanza cara ao traballo en equipo e á delegación de funcións e responsabilidades en xestión de recursos, programación e supervisión dos procesos, e seguimento dos plans de calidade e seguridade.

d) Este profesional debe presentar un perfil polivalente, capaz de adaptarse aos cambios, cun alto grao de autonomía e de capacidade para a toma de decisións, para o traballo en equipo e para a coordinación con persoal instalador doutros sectores.

e) A adaptación aos cambios de normas e regulamentos está a supor unha evolución cara a sistemas integrados de xestión de calidade e seguridade, e é previsible a incorporación de protocolos derivados da normativa de xestión de residuos eléctricos.

### 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) Identificar as características das instalacións e dos sistemas, analizando esquemas e consultando catálogos e as prescricións regulamentarias, para elaborar o informe de especificacións.

b) Analizar sistemas electrotécnicos, con aplicación de leis e teoremas para calcular as súas características.

c) Definir unidades de obra e o seu número interpretando planos e esquemas, para elaborar o orzamento.

d) Valorar os custos das unidades de obra da instalación, aplicando baremos e prezos unitarios, para elaborar o orzamento.

e) Seleccionar equipamentos e elementos das instalacións e os sistemas, partindo dos cálculos e utilizando catálogos comerciais, para configurar instalacións.

f) Debuxar os planos de trazado xeral e esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de deseño asistido, para configurar instalacións e sistemas.

g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos, para xestionar a subministración.

h) Identificar as fases e as actividades do desenvolvemento da obra, consultando a documentación e especificando os recursos necesarios, para planificar a montaxe e as probas.

i) Facer o tracexamento da instalación, tendo en conta planos, esquemas e as posibles condicións da instalación, para realizar o lanzamento.

j) Identificar os recursos humanos e materiais, dando resposta ás necesidades da montaxe, para realizar o lanzamento.

k) Executar procesos de montaxe de instalacións, sistemas e os seus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos e esquemas, para supervisar a montaxe.

l) Verificar os aspectos técnicos e regulamentarios, controlando a calidade das intervencións e o seu avance, para supervisar os procesos de montaxe.

m) Definir procedementos operacionais e a secuencia de intervencións, analizando información técnica de equipamentos e recursos, para planificar o mantemento.

n) Diagnosticar disfuncións ou avarías en instalacións e equipamentos verificando os síntomas detectados, para supervisar o mantemento.

ñ) Aplicar técnicas de mantemento en sistemas e instalacións, utilizando os instrumentos e as ferramentas apropiadas, para executar os procesos de mantemento.

o) Executar probas de funcionamento e seguridade, axustando equipamentos e elementos, para pór en servizo as instalacións.

p) Analizar e utilizar os recursos e as oportunidades de aprendizaxe relacionadas coa evolución científica, tecnolóxica e organizativa do sector, así como as tecnoloxías da in-

formación e da comunicación, para manter o espírito de actualización e para adaptarse a novas situacións laborais e persoais.

q) Desenvolver a creatividade e o espírito de innovación para responder aos retos que se presentan nos procesos e na organización do traballo e da vida persoal.

r) Tomar decisións fundamentadas 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.

s) 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.

t) Aplicar estratexias e técnicas de comunicación adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á finalidade e ás características dos receptores, para asegurar a eficacia nos procesos de comunicación.

u) 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.

v) Identificar e propor as accións profesionais necesarias para dar resposta á accesibilidade universal e ao deseño para todos.

w) 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 capaces de supervisar e mellorar procedementos de xestión de calidade.

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

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

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

Artigo 10. *Módulos profesionais.*

Os módulos profesionais deste ciclo formativo, que se desenvolven no anexo I deste decreto, son os que se relacionan:

- MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.
- MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.
- MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.
- MP0520. Sistemas e circuítos eléctricos.
- MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.
- MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.
- MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.
- MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.
- MP0526. Proxecto de sistemas electrotécnicos e automatizados.
- MP0527. Formación e orientación laboral.
- MP0528. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0529. Formación en centros de traballo.
- MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.

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 deste decreto.

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 cerramentos.

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 deberán 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) deste decreto.

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 décimo 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) deste decreto.

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

A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria establecerá un procedemento de habilitación para exercer a docencia, no cal se exixirá o cumprimento dalgún dos seguintes requisitos:

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

– Que se acredite 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 cursase a modalidade de bacharelato de Ciencias e Tecnoloxía.

*Artigo 14. Acceso a outros estudos e validacións.*

1. O título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados permite o acceso directo para cursar calquera outro ciclo formativo de grao superior, nas condicións de acceso 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 neral do sistema educativo, cos módulos profesionais dos títulos establecidos ao abeiro da Lei orgánica 2/2006, do 3 de maio, de educación, establécense no anexo IV deste decreto.

2. Serán obxecto de validación os módulos profesionais comúns a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contidos, obxectivos expresados como resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación, establecidos nos reais decretos polos que se fixan as ensinanzas mínimas dos títulos de formación profesional. Malia o anterior, e consonte o artigo 45.2 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, quen superase o módulo pro-

fesional 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, terá validados os devanditos módulos en calquera outro ciclo formativo establecido ao abeiro da mesma lei.

3. O módulo profesional de formación e orientación laboral de calquera título de formación profesional poderá ser obxecto de validación sempre que se cumpran os requisitos establecidos no artigo 45.3 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, que se acredite polo menos un ano de experiencia laboral e se posúa o certificado de técnico superior en prevención de riscos laborais, nivel básico, expedido consonte o 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 49 do Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, 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 dito 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) deste decreto.

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) deste decreto.

## 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 deste decreto.



**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 facilitar 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 de Educación e Ordenación Universitaria determinará 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 abordaron 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 por conta 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 unha vez 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, requirirá a autorización previa da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, conforme o procedemento que se estableza.

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

1. Os títulos que se relacionan a continuación terán os mesmos efectos profesionais e académicos que o título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados, establecido no Real decreto 1127/2010, do 10 de setembro, cuxo currículo para Galicia se desenvolve neste decreto:

– Título de técnico especialista en máquinas eléctricas, 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 instalacións e liñas eléctricas, 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 electricidade naval, 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 instalacións electrotécnicas, establecido polo Real decreto 621/1995, do 21 de abril, cuxo currículo para Galicia foi establecido polo Decreto 170/1999, do 7 de maio.

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, no conxunto dos módulos profesionais do título, garante o nivel de coñecemento exixido no Regulamento electrotécnico para baixa tensión (REBT) e as súas instrucións complementarias (ITC), co Certificado de cualificación individual en baixa tensión, tanto na categoría básica (IBTB) como na especialista (IBTE), segundo o Real decreto 842/2002, do 2 de agosto.

4. A formación establecida neste decreto, no conxunto dos módulos profesionais do título, garante o nivel de coñecemento exixido na cualificación técnica do Regulamento das infraestruturas comúns de telecomunicacións para o acceso aos servizos de telecomunicación no interior dos edificios, e da actividade de instalación de equipamentos e sistemas de telecomunicacións, nos tipos de instalacións tipo A (infraestruturas de telecomunicación en edificios ou conxuntos de edificacións), segundo o Real decreto 401/2003, do 4 de abril.

Disposición adicional terceira. *Regulación do exercicio da profesión.*

1. De conformidade co establecido no Real decreto 1538/2006, do 15 de decembro, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo,

os elementos recollidos neste decreto non constitúen regulación do exercicio de ningunha titulada.

2. Así mesmo, as equivalencias de titulacións académicas establecidas no punto 1 da disposición adicional segunda deste decreto 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 de Educación e Ordenación Universitaria 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 para todos. Para tal efecto, deberán 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.

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

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

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

Disposición adicional sexta. *Desenvolvemento do currículo.*

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

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

Disposición transitoria única. *Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.*

A autorización concedida aos centros educativos de titularidade privada para impartir as ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 170/1999, do 7 de maio, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en instalacións electrotécnicas, entenderase referida ás ensinanzas reguladas neste decreto.

Disposición derogatoria única. *Derrogación de normas.*

Quedan derogados o Decreto 170/1999, do 7 de maio, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en instalacións electrotécnicas, e todas as disposicións de igual ou inferior rango que se opoñan ao disposto neste decreto, sen prexuízo da disposición derradeira primeira.

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

1. No curso 2011-2012 implantarase o primeiro curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o primeiro curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 170/1999, do 7 de maio, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en instalacións electrotécnicas.

2. No curso 2012-2013 implantarase o segundo curso polo réxime ordinario e deixará de impartirse o segundo curso das ensinanzas a que se fai referencia no Decreto 170/1999, do 7 de maio, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en instalacións electrotécnicas.

3. No curso 2011-2012 implantaranse as ensinanzas reguladas neste decreto polo réxime para as persoas adultas.

Disposición derradeira segunda. *Desenvolvemento normativo.*

1. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para ditar as disposicións que sexan necesarias para a execución e o desenvolvemento do establecido neste decreto.

2. Autorízase a persoa titular da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria para 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, nove de xuño de dous mil once.

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Jesús Vázquez Abad  
Conselleiro de Educación e Ordenación Universitaria

1. Anexo I. Módulos profesionais.

1.1. Módulo profesional: procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.

- Equivalencia en créditos ECTS: 8.
- Código: MP0517.
- Duración: 187 horas.

1.1.1. Unidade formativa 1: procesos en instalacións de infraestrutura común de telecomunicación no interior dos edificios.

- Código: MP0517\_13.
- Duración: 120 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Caracteriza instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións, para o que analiza as redes que as compoñen e describe a función e as características dos equipamentos e dos elementos que as integran.

- CA1.1. Identificáronse os tipos e as características de instalacións de recepción de sinais de radio e televisión de acordo coa normativa sobre infraestruturas comúns de telecomunicacións en edificios.
- CA1.2. Identificáronse os tipos e as características de instalacións de telefonía interior de acordo coa normativa sobre infraestruturas comúns de telecomunicacións en edificios.
- CA1.3. Identificáronse os tipos e as características do sistema de cableamento estruturado.
- CA1.4. Identificáronse os tipos e as características de instalacións de banda larga de acordo coa normativa sobre infraestruturas comúns de telecomunicacións en edificios.
- CA1.5. Identificáronse os tipos e as características dos sistemas de portaría e videoportaría automáticas.
- CA1.6. Clasificáronse as vivendas segundo os criterios especificados pola normativa canto ao «fogar dixital».
- CA1.7. Describíronse as posibilidades de integración, a nivel de infraestrutura executada con tecnoloxías de acceso ultrarrápidas, entre a infraestrutura común de telecomunicacións (ICT) e os sistemas domóticos.
- CA1.8. Relacionouse a simboloxía cos elementos e cos equipamentos da instalación.
- CA1.9. Recoñecéronse os tipos e a función dos recintos e dos rexistros dunha ICT.
- CA1.10. Identificáronse os tipos de canalizacións.
- CA1.11. Identificáronse os tipos de redes que compoñen a ICT.
- CA1.12. Identificáronse as zonas do edificio indicadas pola normativa.
- CA1.13. Identificáronse os equipamentos das instalacións de radio e televisión, de telefonía, de banda larga e de portaría e videoportaría automáticas.
- CA1.14. Recoñeceuse a función dos elementos das instalacións de radio e televisión, de telefonía, de banda larga, e de portaría e videoportaría automáticas.

- CA1.15. Identificáronse as características técnicas dos dispositivos.
- CA1.16. Consideráronse posibles evolucións tecnolóxicas e normativas.
- RA2. Configura infraestruturas de telecomunicacións, para o cal representa as instalacións sobre planos e elabora esquemas.
  - CA2.1. Identificáronse as especificacións técnicas das instalacións de radio e televisión, telefonía, banda larga, e portaría e videoportaría automáticas.
  - CA2.2. Verificáronse as características das instalacións de recepción de sinais de radio e televisión, segundo a súa situación xeográfica con respecto aos puntos de emisión.
  - CA2.3. Representáronse sobre planos os trazados e os elementos da instalación (caleamentos, arquetas e rexistros, etc.).
  - CA2.4. Calculáronse os parámetros dos elementos e dos equipamentos.
  - CA2.5. Elaboráronse os esquemas, coa simboloxía normalizada.
  - CA2.6. Dimensionáronse os elementos da instalación.
  - CA2.7. Seleccionáronse elementos das instalacións de radio, televisión, telefonía, banda larga, e portaría e videoportaría automáticas.
  - CA2.8. Dimensionáronse os elementos da instalación eléctrica dedicada.
  - CA2.9. Tivéronse en conta interferencias con outras instalacións.
  - CA2.10. Configuráronse as instalacións tendo en conta a posibilidade de ampliacións.
  - CA2.11. Aplicouse a normativa de ICT e o REBT na configuración da instalación.
  - CA2.12. Realizouse unha selección do material instalado no exterior das edificacións tendo en conta o ámbito urbanístico e paisaxístico.
- RA3. Instala infraestruturas comúns de telecomunicacións aplicando técnicas establecidas, e verifica a adecuación á normativa e á calidade das instalacións.
  - CA3.1. Aplicouse o plan de montaxe das instalacións de radio e televisión, telefonía, banda larga, e portaría e videoportaría automáticas.

- CA3.2. Programáronse as actividades de montaxe.
- CA3.3. Verificouse ou executouse a tracexamento da instalación.
- CA3.4. Verificouse ou executouse a montaxe e a orientación dos elementos de captación de sinais.
- CA3.5. Verificouse ou executouse a montaxe de canalizacións e condutores.
- CA3.6. Verificouse ou executouse a montaxe e a configuración dos equipamentos e dos elementos característicos de cada instalación.
- CA3.7. Verificouse ou executouse a montaxe das instalacións eléctricas dedicadas.
- CA3.8. Aplicáronse os criterios de calidade nas operacións de montaxe e verificación.
- CA3.9. Optimizouse o emprego de materiais nos procesos de montaxe.
- CA3.10. Realizáronse tarefas de execución e verificación tendo en conta criterios básicos de eficiencia.
- CA3.11. Tívoise en conta o coidado da instrumentación e da ferramenta empregada nas operacións de verificación e execución.
- CA3.12. Organización do traballo en equipo.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións, medindo parámetros e axustando os seus elementos.
- CA4.1. Aplicouse o plan de comprobación e posta en servizo.
- CA4.2. Utilizáronse os medios, as ferramentas informáticas e os instrumentos de medida específicos para cada instalación.
- CA4.3. Axustáronse os equipamentos de cabeceira das instalacións de telecomunicacións en modo local ou de xeito remoto, vía telefónica (GSM ou outros) e a través da internet.
- CA4.4. Verificouse que os resultados obtidos nas medidas cumpran a normativa ou estean dentro das marxes establecidas de funcionamento.



- CA4.5. Realizáronse medidas e probas de funcionamento.
  
- CA4.6. Cubríronse as follas de probas de aceptación e a documentación exixida pola normativa.
  
- RA5. Mantén infraestruturas comúns de telecomunicacións, asignando tarefas e recursos e verificando a calidade das intervencións.
  - CA5.1. Programáronse as actividades de mantemento preventivo.
  
  - CA5.2. Determináronse os recursos para o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións de radio e televisión, telefonía, banda larga, e portaría e videoportaría automáticas.
  
  - CA5.3. Tivéronse en conta as instrucións de mantemento de fábrica.
  
  - CA5.4. Elaborouse un protocolo de intervención segundo o tipo de mantemento.
  
  - CA5.5. Aplicáronse as técnicas propias de cada instalación para a localización de avarías.
  
  - CA5.6. Diagnosticáronse as causas de avarías nas instalacións.
  
  - CA5.7. Restituíuse o funcionamento da instalación, substituíndo equipamentos ou elementos.
  
  - CA5.8. Aplicáronse criterios de seguridade no mantemento das instalacións.
  
  - CA5.9. Formalizouse a documentación propia do mantemento (fichas de intervención, históricos de avarías, diagramas, informes e memorias de mantemento, etc.).
  
- RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os prever.
  - CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.
  
  - CA6.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.

– CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

– CA6.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.

– CA6.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA6.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA6.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

– CA6.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA6.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.1.1.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións (ICT).

- Normativa de aplicación en instalación e mantemento das ICT.
- Normativa reguladora da actividade de instalación e mantemento das ICT.
  - Normativa reguladora da radio e televisión dixital canto á asignación de espectro electromagnético, tecnoloxías empregadas e demais aspectos salientables.
- Instalacións de recepción e distribución de televisión e radio.
- Instalacións e sistemas de telefonía: centrais telefónicas privadas e sistemas de telefonía interior.
- Cableamento estruturado: características e composición.

- Rede telefónica conmutada: tipoloxía e características.
- Servizos de banda larga: SAFI, cable, etc.
- Instalacións de portaría e videoportaría automáticas.
- Zonas do edificio. Recintos e rexistros de ICT. Canalizacións e infraestrutura de distribución.
- Equipamento de captación: antenas. Tipos e características técnicas; criterios de selección.
- Equipamento de cabeceira: amplificadores, moduladores, convertedores e transmoduladores, etc. Tipos e características técnicas.
- Equipamento de distribución de sinais: derivadores, repartidores, mesturadores, separadores, etc. Tipos e características técnicas.
- Equipamento para os sistemas de portaría e videoportaría automáticas. Tipos e características técnicas.
- Distribución de sinais: redes de distribución, de dispersión e interior de usuario. Características técnicas.
- Simbología das instalacións.
- Tipos de cableamento empregado nas instalacións: cable coaxial, de pares trenzados e fibra óptica, etc.
- «Fogar dixital». Clasificación das vivendas segundo os niveis establecidos pola normativa.
- Evolucións nos aspectos técnico e normativo.

#### BC2. Configuración de instalacións de ICT.

- Especificacións técnicas das ICT.
- Propagación de sinais nos sistemas de transmisión de radio e televisión: características.

- Técnicas de representación de instalación. Esquemas e planos de trazado.
  - Normativa de ICT e REBT: aplicación á configuración das instalacións. Instalación de posta á terra aplicada aos sistemas de ICT.
  - Cálculo dos parámetros das infraestruturas comúns de telecomunicacións: nivel de sinal nun punto, ganancia, atenuación, BER (VBER, CBER e LBER), relación sinal-ruído (C/N e S/N), relación amplitude-frecuencia en canle e en banda, período de garda, MER, ecos de sinal, etc.
  - Cálculo mecánico dos soportes dos elementos de captación.
  - Selección de equipamentos e elementos para a montaxe de ICT.
  - Software para deseño de sistemas de distribución de radio e televisión.
  - Elaboración de esquemas.
  - Interferencia e coordinación con outras instalacións.
  - Configuración e dimensionamento de elementos e equipamentos de instalacións de radio e televisión, comúns de telefonía, banda larga, e portaría e videoportaría automáticas.
  - Criterios de selección do material instalado no exterior das edificacións atendendo ao contorno urbanístico e paisaxístico.
- BC3. Instalación de infraestruturas de telecomunicacións.
- Plan de montaxe. Programación de actividades de montaxe.
  - Técnicas de montaxe de instalacións de captación e distribución de redes de televisión e radio.
  - Técnicas específicas da montaxe de instalacións de telefonía e sistemas de banda larga.
  - Técnicas específicas da montaxe de instalacións de porteiros e videoporteiros automáticos.

- Tendido de canalizacións e condutores. Técnicas de conexión e verificación de condutores coaxiais, condutores de pares trenzados ou fibra óptica, etc.

- Técnicas de execución e verificación das instalacións eléctricas dedicadas.

- Criterios de calidade.

- Criterios para o óptimo aproveitamento dos materiais empregados.

- Eficiencia e organización do traballo.

- Coidado da instrumentación e da ferramenta.

- Traballo en equipo.

BC4. Verificación do funcionamento das instalacións de ICT.

- Posta en servizo das instalacións de radio e televisión, telefonía, banda larga, e portarías e videoportarías automáticas.

- Parámetros de funcionamento nas instalacións de radio e televisión, telefonía, banda larga, e portarías e videoportarías automáticas.

- Axustes e posta a punto, en modo local e de xeito remoto, vía telefónica (GSM ou outros) e a través da internet.

- Instrumentos e procedementos de medida e de orientación dos elementos de captación de sinais e de cabeceira en instalacións de ICT.

- Verificacións regulamentarias.

- Documentación exixida pola normativa.

BC5. Mantemento de instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.

- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións. Instrucións de mantemento de fábrica.

- Puntos de inspección para o mantemento e parámetros que cumpra controlar.

- Protocolos de intervención segundo o tipo de mantemento.
  - Recursos para o mantemento. Instrumentos de medida.
  - Mantemento correctivo. Localización de avarías e disfuncións en equipamentos e en instalacións de infraestruturas de telecomunicacións.
  - Reparación de instalacións de infraestruturas de telecomunicacións en edificios. Ferramentas e utensilios para a reparación e o mantemento.
  - Documentación aplicada ao mantemento.
  - Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
  - Elaboración de manuais de servizo e mantemento.
- BC6. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.
- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ás infraestruturas comúns de telecomunicacións.
  - Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
  - Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.
  - Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións comúns de telecomunicación.
  - Equipamentos de protección individual e colectiva: características e medios de uso.
  - Normativa reguladora en xestión de residuos.
  - Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.
- 1.1.2. Unidade formativa 2: procesos en instalacións electroacústicas.
- Código: MP0517\_23.
  - Duración: 37 horas.

#### 1.1.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza instalacións electroacústicas interiores, para o cal analiza a súa tipoloxía e as características dos equipamentos e dos elementos que as integran.

- CA1.1. Describíronse e analizáronse os conceptos básicos da electroacústica.

- CA1.2. Identificáronse os tipos e as características dos sistemas electroacústicos en relación coa megafonía, coa sonorización e coa intercomunicación no interior dos ámbitos doméstico, terciario, industrial, institucional, asistencial, etc.

- CA1.3. Identificáronse os tipos e as características das instalacións de acordo coa normativa.

- CA1.4. Identificáronse as características acústicas dos locais.

- CA1.5. Relacionouse a simboloxía cos elementos e cos equipamentos da instalación.

- CA1.6. Identificáronse os equipamentos de cada sistema.

- CA1.7. Recoñeceuse a función dos elementos das instalacións.

- CA1.8. Identificáronse as características técnicas dos dispositivos.

- CA1.9. Consideráronse posibles evolucións tecnolóxicas e normativas.

- RA2. Configura instalacións electroacústicas, para o cal representa as instalacións sobre planos e elabora esquemas.

- CA2.1. Identificáronse as especificacións técnicas das instalacións electroacústica.

- CA2.2. Representáronse sobre planos os trazados e os elementos da instalación (cableamentos, rexistros, etc.).

- CA2.3. Determináronse as características acústicas dos locais que se vaian sonorizar.

- CA2.4. Calculáronse os parámetros dos elementos e dos equipamentos.

- CA2.5. Elaboráronse esquemas, coa simboloxía normalizada.

- CA2.6. Dimensionáronse os elementos da instalación.
- CA2.7. Seleccionáronse elementos das instalacións.
- CA2.8. Dimensionáronse os elementos da instalación eléctrica dedicada.
- CA2.9. Tivéronse en conta interferencias con outras instalacións.
- CA2.10. Configuráronse as instalacións tendo en conta a posibilidade de ampliacións.
- CA2.11. Aplicouse a normativa e o REBT na configuración da instalación.
- RA3. Instala sistemas electroacústicos aplicando técnicas establecidas, e verifica a adecuación á normativa e a calidade das instalacións.
  - CA3.1. Aplicouse o plan de montaxe dunha instalación electroacústica.
  - CA3.2. Programáronse as actividades de montaxe.
  - CA3.3. Verificouse ou executouse o tracexamento da instalación.
  - CA3.4. Verificouse ou executouse a montaxe de canalizacións, e de condutores e conectadores normalizados.
  - CA3.5. Verificouse ou executouse a montaxe e a configuración dos equipamentos e dos elementos característicos de cada instalación.
  - CA3.6. Verificouse ou executouse a montaxe das instalacións eléctricas dedicadas.
  - CA3.7. Aplicáronse os criterios de calidade nas operacións de montaxe e verificación.
  - CA3.8. Empregáronse os materiais con criterios de óptimo aproveitamento nos procesos de montaxe.
  - CA3.9. Realizáronse tarefas de execución e verificación tendo en conta criterios básicos de eficiencia.
  - CA3.10. Tívoise en conta o coidado da instrumentación e da ferramenta empregada nas operacións de verificación e execución.



- CA3.11. Organizouse o traballo en equipo.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións electroacústicas, para o cal mide parámetros e axusta os seus elementos.
  - CA4.1. Aplicouse o plan de comprobación e posta en servizo.
  - CA4.2. Utilizáronse os medios, as ferramentas informáticas e os instrumentos de medida específicos para cada instalación.
  - CA4.3. Axustáronse os equipamentos das instalacións.
  - CA4.4. Verificouse que os resultados obtidos nas medidas cumpran a normativa ou estean dentro das marxes establecidas de funcionamento.
  - CA4.5. Realizáronse medidas e probas de funcionamento.
  - CA4.6. Cubríronse as follas de probas de aceptación e a documentación exigida pola normativa.
  - RA5. Mantén instalacións electroacústicas, asignando tarefas e recursos, e verifica a calidade das intervencións.
    - CA5.1. Programáronse as actividades de mantemento preventivo.
    - CA5.2. Determináronse os recursos para o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións.
    - CA5.3. Tivéronse en conta as instrucións de mantemento de fábrica.
    - CA5.4. Elaborouse un protocolo de intervención segundo o tipo de mantemento.
    - CA5.5. Aplicáronse as técnicas propias de cada instalación para a localización de avarías.
    - CA5.6. Diagnosticáronse as causas de avarías nas instalacións.
    - CA5.7. Restituíuse o funcionamento da instalación, substituindo equipamentos ou elementos.

- CA5.8. Aplicáronse criterios de seguridade no mantemento das instalacións.
  - CA5.9. Formalizouse a documentación propia do mantemento (fichas de intervención, históricos de avarías, diagramas, informes e memorias de mantemento, etc.).
  - RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
  - CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.
  - CA6.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
  - CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
  - CA6.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
  - CA6.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
  - CA6.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
  - CA6.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
  - CA6.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
  - CA6.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
- 1.1.2.2. Contidos básicos.
- BC1. Caracterización de instalacións electroacústicas.
- Normativa de aplicación en instalación e mantemento das instalacións electroacústicas.

- Normativa de sistemas electroacústicos en servizos de emerxencia.
  - Calidade e características físicas dun sinal de audio.
  - Características acústicas dos locais: ruído, reverberación, eco, coeficiente de absorción, etc.
  - Magnitudes e unidades fundamentais empregadas en electroacústica: nivel de presión sonora, intelixibilidade da palabra, potencia, etc.
  - Características das instalacións electroacústicas de megafonía, sonorización e intercomunicación no interior do ámbito doméstico, terciario, industrial, institucional, asistencial, etc.
  - Tipos de instalacións electroacústicas segundo a súa función: reforzo de audio, emisión de avisos, música de fondo, música de alta calidade, combinación de palabra e música, intercomunicación, tradución simultánea, etc.
  - Tipos de instalacións electroacústicas segundo a súa configuración: sistemas de control e amplificación centralizado ou distribuído, sistemas de alta ou baixa impedancia, sistemas balanceados ou non balanceados, etc.
  - Sistemas de audio sobre IP.
  - Características dos tipos de sinais empregados en electroacústica: Mic, Line, Aux, etc.
  - Simboloxía das instalacións electroacústicas.
  - Evolucións no aspecto técnico e normativo.
- BC2. Configuración de instalacións electroacústicas.
- Especificacións técnicas das instalacións electroacústicas.
  - Técnicas para a determinación das características acústicas dos locais que cumpra sonorizar.
  - Equipamentos das instalacións electroacústicas: elementos de entrada (fontes de son e micrófonos), elementos de control e amplificación (mandos de control, preamplificadores, amplificadores e etapas de potencia) e elementos de saída (altosfalantes).

- Cableamento e conectadores empregados nas instalacións electroacústicas: conectadores XLR ou Canon, Jack ou TRS, DIN, RCA ou Cinch, Speakon, RJ45, etc.
- Técnicas de representación de instalación. Esquemas e planos de trazado.
- Cálculo dos parámetros das instalacións electroacústicas.
- Selección de equipamentos e elementos para a montaxe de instalacións.
- Elaboración de esquemas.
- Interferencia e coordinación con outras instalacións.
- Configuración e dimensionamento de elementos e equipamentos de instalacións electroacústicas. Posibilidades de ampliación.
- Normativa específica e REBT: aplicación á configuración das instalacións.

#### BC3. Instalación de sistemas electroacústicos.

- Plan de montaxe. Programación de actividades de montaxe.
- Técnicas de montaxe e verificación de instalacións electroacústicas.
- Tendido de canalizacións e condutores. Técnicas de conexión e verificación de condutores e conectadores.
- Técnicas de execución e verificación das instalacións eléctricas dedicadas.
- Criterios de calidade.
- Criterios para o óptimo aproveitamento dos materiais empregados.
- Eficiencia e organización do traballo.
- Coidado da instrumentación e da ferramenta.
- Traballo en equipo.

#### BC4. Verificación do funcionamento das instalacións electroacústicas.

- Posta en servizo de instalacións electroacústicas.
- Parámetros de funcionamento nas instalacións electroacústicas.
- Axustes e posta a punto.
- Instrumentos e procedementos de medida e verificación nas instalacións electroacústicas: polímetro, sonómetro, analizador de son, rexistrador gráfico, osciloscopio, etc.
- Verificacións regulamentarias.
- Documentación exixida pola normativa.

#### BC5. Mantemento de instalacións electroacústicas.

- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións. Instrucións de mantemento de fábrica.
- Puntos de inspección para o mantemento e parámetros que cumpra controlar.
- Protocolos de intervención segundo o tipo de mantemento.
- Recursos para o mantemento das instalacións. Instrumentos de medida.
- Mantemento correctivo. Localización de avarías e disfuncións nos equipamentos e nas instalacións.
- Ferramentas e utensilios para a reparación e o mantemento de instalacións electroacústicas.
- Documentación aplicada ao mantemento.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Elaboración de manuais de servizo e mantemento.

#### BC6. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ás instalacións electroacústicas.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.
- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións electroacústicas.
- Equipamentos de protección individual e colectiva: características e medios de uso.
- Normativa reguladora da xestión de residuos.
- Orde e limpeza como elementos fundamentais da seguridade no traballo.

1.1.3. Unidade formativa 3: procesos en instalacións de seguridade electrónica, circuíto pechado de televisión e control de accesos.

- Código: MP0517\_33.
- Duración: 30 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Caracteriza instalacións de seguridade electrónica, circuítos pechados de televisión (CPTV) e control de accesos, para o cal analiza a súa tipoloxía e as características dos equipamentos e dos elementos que as integran.

– CA1.1. Descríbonse e analizáronse os conceptos básicos da seguridade electrónica en relación coa intrusión, o incendio e a detección de gases.

– CA1.2. Descríbonse e analizáronse os conceptos básicos dos sistemas de CPTV e de control de accesos.

– CA1.3. Identificáronse os tipos e as características das instalacións consonte a normativa.

– CA1.4. Identificáronse os tipos e as características dos sistemas de seguridade electrónica fronte á intrusión, ao incendio e á acumulación de gases nocivos, nos ámbitos doméstico, terciario, industrial, institucional, e asistencial, etc.

- CA1.5. Identificáronse os tipos e as características dos sistemas de CPTV.
- CA1.6. Identificáronse os tipos e as características dos sistemas de control de accesos.
- CA1.7. Relacionouse a simboloxía cos elementos e cos equipamentos da instalación.
- CA1.8. Identificáronse os equipamentos de cada sistema.
- CA1.9. Recoñeceuse a función dos elementos das instalacións.
- CA1.10. Identificáronse as características técnicas dos dispositivos.
- CA1.11. Consideráronse posibles evolucións tecnolóxicas e normativas.
- RA2. Configura instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos, para o cal representa as instalacións sobre planos e elabora esquemas.
  - CA2.1. Identificáronse as especificacións técnicas das instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.
  - CA2.2. Representáronse sobre planos os trazados e os elementos da instalación (cableamentos, rexistros, etc.).
  - CA2.3. Determináronse as características físicas dos locais que cumpra controlar.
  - CA2.4. Calculáronse os parámetros dos elementos e dos equipamentos.
  - CA2.5. Elaboráronse os esquemas, coa simboloxía normalizada.
  - CA2.6. Dimensionáronse os elementos da instalación.
  - CA2.7. Seleccionáronse elementos das instalacións.
  - CA2.8. Dimensionáronse os elementos da instalación eléctrica dedicada.
  - CA2.9. Tivéronse en conta interferencias con outras instalacións.
  - CA2.10. Configuráronse as instalacións tendo en conta a posibilidade de ampliacións.

- CA2.11. Aplicouse a normativa e o REBT na configuración da instalación.
- RA3. Instala sistemas de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos aplicando técnicas establecidas, e verifica a adecuación á normativa e a calidade das instalacións.
- CA3.1. Aplicouse o plan de montaxe dunha instalación de seguridade electrónica.
- CA3.2. Aplicouse o plan de montaxe dunha instalación de CPTV e dunha instalación de control de accesos.
- CA3.3. Programáronse as actividades de montaxe.
- CA3.4. Verificouse ou executouse o tracexamento da instalación.
- CA3.5. Verificouse ou executouse a montaxe de canalizacións, e dos condutores e os conectadores normalizados.
- CA3.6. Verificouse ou executouse a montaxe e a configuración dos equipamentos e dos elementos característicos de cada instalación.
- CA3.7. Verificouse ou executouse a montaxe das instalacións eléctricas dedicadas.
- CA3.8. Aplicáronse os criterios de calidade nas operacións de montaxe e verificación.
- CA3.9. Empregáronse os materiais con criterios de óptimo aproveitamento nos procesos de montaxe.
- CA3.10. Realizáronse tarefas de execución e verificación tendo en conta criterios básicos de eficiencia.
- CA3.11. Tívoise en conta o coidado da instrumentación e da ferramenta empregada nas operacións de verificación e execución.
- CA3.12. Organización do traballo en equipo.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos, medindo parámetros e axustando os seus elementos.
- CA4.1. Aplicouse o plan de comprobación e posta en servizo.



- CA4.2. Utilizáronse os medios, as ferramentas informáticas e os instrumentos de medida específicos para cada instalación.
- CA4.3. Axustáronse os equipamentos das instalacións.
- CA4.4. Verificouse que os resultados obtidos nas medidas cumpran a normativa ou estean dentro das marxes establecidas de funcionamento.
- CA4.5. Realizáronse medidas e probas de funcionamento.
- CA4.6. Cubríronse as follas de probas de aceptación e a documentación exigida pola normativa.
- RA5. Mantén instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos, asignando tarefas e recursos, e verifica a calidade das intervencións.
  - CA5.1. Programáronse as actividades de mantemento preventivo.
  - CA5.2. Determináronse os recursos para o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións.
  - CA5.3. Tivéronse en conta as instrucións de mantemento de fábrica.
  - CA5.4. Elaborouse un protocolo de intervención segundo o tipo de mantemento.
  - CA5.5. Aplicáronse as técnicas propias de cada instalación para a localización de avarías.
  - CA5.6. Diagnosticáronse as causas de avarías nas instalacións.
  - CA5.7. Restituíuse o funcionamento da instalación, substituindo equipamentos ou elementos.
  - CA5.8. Aplicáronse criterios de seguridade no mantemento das instalacións.
  - CA5.9. Formalizouse a documentación propia do mantemento (fichas de intervención, históricos de avarías, diagramas, informes e memorias de mantemento, etc.).
- RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, así como as medidas e os equipamentos para os previr.

– CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.

– CA6.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.

– CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

– CA6.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.

– CA6.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA6.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA6.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

– CA6.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA6.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.1.3.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Normativa de aplicación en instalación e mantemento das instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Normativa de aplicación á seguridade privada e á protección de datos.

- Instalacións de seguridade electrónica. Tecnoloxía empregada: sistemas convencionais e sistemas analóxicos.

- Instalacións de CPTV. Tecnoloxía empregada: sistemas de CPTV con cables e sen fíos, sistemas sobre IP, vídeo intelixente, etc.

- Instalacións de control de accesos. Tecnoloxía empregada: sistemas con cables de baixo nivel, sistemas baixo soporte informático de alto nivel, etc.

- Características do cableamento e conectadores empregados nas instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Simbología das instalacións de seguridade electrónica, de CPTV e de control de accesos.

- Evolucións a nivel técnico e normativo.

BC2. Configuración de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Especificacións técnicas das instalacións de seguridade electrónica, de CPTV e de control de accesos.

- Parámetros físicos e condicións ambientais que afectan as instalacións de seguridade electrónica.

- Técnicas para a determinación das características físicas dos locais que cumpra controlar.

- Elementos das instalacións de seguridade electrónica: sensores, centrais de control, elementos de sinalización, elementos de comunicación co exterior, etc. Tipos e características.

- Elementos das instalacións de CPTV: cámaras, mandos de control de cámaras, monitores, videogravadores, multiplexores, xeradores de cuadrantes e servidores web, etc. Tipos e características.

- Elementos das instalacións de control de accesos: teclados, lectores, elementos e software de control, etc. Tipos e características.

- Técnicas de representación de instalación. Esquemas e planos de trazado.

- Cálculo dos parámetros das instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Selección de equipamentos e elementos para a montaxe de instalacións.
- Elaboración de esquemas.
- Interferencia e coordinación con outras instalacións.
- Configuración e dimensionamento de elementos e equipamentos de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos. Posibilidades de ampliación.

- Normativa específica e REBT: aplicación á configuración das instalacións.

BC3. Instalación de sistemas de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Plan de montaxe. Programación de actividades de montaxe.
- Técnicas de montaxe e verificación de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.
- Tendido de canalizacións e condutores. Técnicas de conexión e verificación de condutores coaxiais, mangas de condutores para seguridade electrónica, condutores de pares ou fibra óptica, etc.

- Programación de centrais de incendio, intrusión e detección de gases.

- Técnicas de execución e verificación das instalacións eléctricas dedicadas.

- Criterios de calidade.

- Criterios para o óptimo aproveitamento dos materiais empregados.

- Eficiencia e organización do traballo.

- Coidado da instrumentación e da ferramenta.

- Traballo en equipo.

BC4. Verificación do funcionamento das instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Posta en servizo de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Parámetros de funcionamento nas instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Axustes e posta a punto.

- Instrumentos e procedementos de medida e verificación nas instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos: polímetro, medidor de intensidade de campo, analizador de espectros, osciloscopio, etc.

- Verificacións regulamentarias.

- Documentación exixida pola normativa.

BC5. Mantemento de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións. Instrucións de mantemento de fábrica.

- Puntos de inspección para o mantemento e parámetros que cumpra controlar.

- Protocolos de intervención segundo o tipo de mantemento.

- Recursos para o mantemento das instalacións. Instrumentos de medida.

- Mantemento correctivo. Localización de avarías e disfuncións nos equipamentos e nas instalacións.

- Ferramentas e utensilios para a reparación e o mantemento de instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Documentación aplicada ao mantemento.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

- Elaboración de manuais de servizo e mantemento.

BC6. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ás instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.
- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións de seguridade electrónica, CPTV e control de accesos.
- Equipamentos de protección individual e colectiva: características e medios de uso.
- Normativa reguladora en xestión de residuos.
- Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.

#### 1.1.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional capacita para desempeñar as funcións de deseño, desenvolvemento, montaxe, supervisión e mantemento dunha instalación de recepción e distribución de sinais de telefonía, radio e televisión, dunha instalación de portaría e videoportaría automáticas, dunha instalación electroacústica de interior, dunha instalación de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, dunha instalación de CPTV e dunha instalación de control de accesos de tipo doméstico, terciario, industrial, institucional e asistencial, etc.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Identificación da normativa.
- Interpretación de esbozos e planos.
- Configuración de instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións en edificios.
- Configuración de instalacións de portaría e videoportaría automáticas, instalacións electroacústicas de interior, de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, de CPTV e de control de accesos.
- Identificación e selección dos equipamentos e dos elementos da instalación.
- Elaboración e planificación de memorias técnicas, plans de montaxe, posta en servizo e mantemento.

- Redacción de estudos básicos de seguridade e saúde laboral.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Definición das características da instalación e localización dos equipamentos.
- Xestión dos recursos e dos equipamentos da instalación, consonte a normativa e recoñecendo o anteproxecto.
- Configuración, cálculo e selección dos elementos e dos sistemas propios das instalacións comúns de telecomunicacións.
- Configuración e selección dos elementos e dos sistemas propios das instalacións de portaría e videoportaría automáticas, instalacións electroacústicas de interior, de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, de CPTV e de control de accesos.
- Organización e montaxe de instalacións comúns de telecomunicacións, de instalacións de portaría e videoportaría automáticas, interiores de electroacústica, de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, de CPTV e de control de accesos.
- Posta en marcha e verificación do funcionamento das instalacións de telecomunicacións, de portaría e videoportaría automáticas, electroacústicas en interiores, de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, de CPTV e de control de accesos.
- Elaboración da documentación gráfica e dos esquemas a partir dos datos obtidos, consonte a normativa e os requisitos do anteproxecto.
- Desenvolvemento, coordinación e supervisión das intervencións de montaxe e/ou mantemento das instalacións e dos equipamentos.
- Documentación da xestión de mantemento e reparación de instalacións e equipamentos, deseñando as operacións de comprobación, substitución dos seus elementos e axustes dos equipamentos, en condicións de calidade, seguridade e respecto polo medio.

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

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

– Identificación dos tipos de instalacións para a captación e a distribución de sinais de telefonía, radio e televisión no ámbito de edificios.

– Identificación dos tipos de instalacións de portaría e videoportaría automáticas, interiores de electroacústica, de seguridade electrónica de intrusión, incendio e detección de gases, de CPTV e de control de accesos.

– Configuración e selección dos sistemas e dos elementos da instalación.

– Respecto pola normativa no deseño e no desenvolvemento da instalación.

– Planificación da montaxe e verificación de instalacións tipo.

– Desenvolvemento de procedementos de configuración e posta en marcha.

– Elaboración de plans de mantemento.

1.2. Módulo profesional: técnicas e procesos en instalacións eléctricas.

• Equivalencia en créditos ECTS: 12.

• Código: MP0518.

• Duración: 240 horas.

1.2.1. Unidade formativa 1: técnicas e procesos en instalacións eléctricas de vivendas, de edificios e de locais de tipo comercial e industrial.

• Código: MP0518\_13.

• Duración: 130 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Tracexa instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, para o cal interpreta planos de obra civil e esquemas eléctricos, tendo en conta a relación entre os trazados, os equipamentos, os elementos e a súa localización.



– CA1.1. Identificáronse as características das instalacións eléctricas de vivendas, de edificios e de diversos tipos de locais: de pública concorrencia, con risco de incendio ou explosión, con características especiais, etc.

– CA1.2. Verificouse a coincidencia entre os datos dos planos e a situación das instalacións.

– CA1.3. Identificouse o trazado da instalación en obra.

– CA1.4. Relacionáronse os espazos e os elementos da instalación coa súa localización.

– CA1.5. Comprobouse que o trazado da instalación non interfira con outras existentes ou previstas.

– CA1.6. Identificáronse posibles continxencias e formuláronse solucións.

– CA1.7. Elaboráronse esbozos con propostas de solucións das continxencias.

– CA1.8. Aplicáronse as normas regulamentarias no tracexamento.

– CA1.9. Aplicáronse técnicas específicas de marcación e de tracexamento de instalacións.

• RA2. Elabora programas de montaxe das instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, para o cal establece a secuencia das actividades e identifica os recursos que cumpra empregar.

– CA2.1. Recoñeceuse a documentación da montaxe.

– CA2.2. Identificáronse as fases do plan de montaxe.

– CA2.3. Asignéronse recursos a cada fase de montaxe.

– CA2.4. Tívoise en conta o abastecemento e a provisión de materiais.

– CA2.5. Comprobouse a idoneidade dos equipamentos, das máquinas, ferramentas, equipamentos de protección e dos medios auxiliares.

– CA2.6. Tivéronse en conta as medidas de seguridade requiridas en cada fase.

– CA2.7. Programáronse as actividades para cada fase da montaxe.

- CA2.8. Elaborouse a documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.
- CA2.9. Planificáronse as intervencións para a montaxe coas condicións de calidade e seguridade establecidas.
- CA2.10. Programáronse as actividades de xeito que se eviten interferencias.
- CA2.11. Determináronse probas de posta en servizo e seguridade eléctrica.
- RA3. Monta instalacións eléctricas en vivendas, edificios, no contorno de edificios e en locais de tipo comercial e industrial, con aplicación de técnicas e procedementos específicos, consonte a normativa de seguridade.
  - CA3.1. Identificáronse nos esquemas ou nos planos as partes da instalación.
  - CA3.2. Seleccionáronse os elementos de cada instalación para a súa montaxe.
  - CA3.3. Conformáronse ou mecanizáronse caixas, canalizacións e condutores.
  - CA3.4. Montáronse sistemas de iluminación interior, incluíndo equipamentos de control e regulación para cada tipo de lámpada.
  - CA3.5. Montáronse sistemas de iluminación de emerxencia.
  - CA3.6. Montáronse as canalizacións adecuadas en cada caso.
  - CA3.7. Tendéronse e marcáronse condutores, evitando cruzamentos.
  - CA3.8. Fixáronse os mecanismos das instalacións.
  - CA3.9. Conectáronse os condutores e/ou os mecanismos.
  - CA3.10. Montáronse as proteccións eléctricas adecuadas á tipoloxía da instalación.
  - CA3.11. Montáronse sistemas de compensación de enerxía reactiva.
  - CA3.12. Realizáronse probas e medidas regulamentarias.
  - CA3.13. Utilizáronse as máquinas e as ferramentas adecuadas para cada instalación.

- CA3.14. Aplicáronse criterios de calidade nas intervencións.
- CA3.15. Aplicouse a normativa na montaxe das instalacións.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, efectuando probas e medidas, e comprobando que os parámetros da instalación respondan á normativa.
  - CA4.1. Verifícase a adecuación das instalacións eléctricas de edificios ás instrucións do REBT.
  - CA4.2. Realizáronse medidas regulamentarias nos circuitos eléctricos das instalacións.
  - CA4.3. Realizáronse probas de funcionamento.
  - CA4.4. Comprobáronse os valores de illamento das instalacións.
  - CA4.5. Comprobáronse os valores de rixidez dieléctrica da instalación.
  - CA4.6. Verifícase a resistencia da toma de terra e a corrente de fuga da instalación.
  - CA4.7. Rexistráronse os valores dos parámetros característicos.
  - CA4.8. Verifícase a sensibilidade de disparo dos interruptores diferenciais e das proteccións.
  - CA4.9. Analízase a rede para detectar harmónicos e perturbacións.
  - CA4.10. Realizáronse verificacións típicas en locais de pública concorrencia, con risco de incendio ou explosión e con características especiais, segundo o REBT.
  - CA4.11. Interpretouse a documentación relativa á verificación e posta en servizo das instalacións eléctricas, e elaborouse a memoria técnica de deseño e o certificado da instalación.
- RA5. Diagnostica avarías ou disfuncións nas instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, para determinar as súas causas, e propón solucións.

- CA5.1. Definíronse e aplicáronse procedementos de intervención na diagnose de avarías e de disfuncións.
- CA5.2. Seleccionáronse equipamentos de medida e verificación.
- CA5.3. Identificáronse os circuítos afectados.
- CA5.4. Clasificáronse e describíronse as avarías máis habituais.
- CA5.5. Verificáronse os síntomas das avarías a través das medidas realizadas e da observación do comportamento das instalacións.
- CA5.6. Determinouse o alcance da avaría.
- CA5.7. Propuxéronse hipóteses das causas das avarías e da súa repercusión.
- CA5.8. Localizouse a orixe da avaría.
- CA5.9. Propuxéronse solucións para a resolución da avaría ou da disfunción.
- CA5.10. Elaboráronse documentos de rexistro de avarías.
- RA6. Repara avarías en instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, aplicando técnicas e procedementos específicos, e comproba a restitución do funcionamento.
  - CA6.1. Planificáronse as intervencións de reparación.
  - CA6.2. Relacionáronse os esquemas eléctricos da instalación cos elementos que cumpra substituír.
  - CA6.3. Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios necesarios.
  - CA6.4. Substituíronse os mecanismos, os equipamentos, os condutores, etc., responsables da avaría.
  - CA6.5. Comprobouse a compatibilidade dos elementos que haxa que substituír.
  - CA6.6. Realizáronse axustes nos equipamentos e elementos intervidos.

- CA6.7. Verifícase a funcionalidade da instalación logo da intervención.
- CA6.8. Actualízase o histórico de avarías.
- RA7. Realiza o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial, para o cal analiza plans de mantemento e a normativa relacionada.
  - CA7.1. Recoñécese a normativa de aplicación.
  - CA7.2. Planifícanse as intervencións segundo o tipo de mantemento.
  - CA7.3. Defínense as operacións de mantemento preventivo das instalacións.
  - CA7.4. Medíronse parámetros en puntos críticos da instalación.
  - CA7.5. Realízanse operacións de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
  - CA7.6. Elaboráronse os informes de continxencia e os históricos.
- RA8. Cumpre a normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
  - CA8.1. Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios, as máquinas e os medios de transporte.
  - CA8.2. Operouse con máquinas e ferramentas consonte as normas de seguridade.
  - CA8.3. Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
  - CA8.4. Recoñécéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
  - CA8.5. Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA8.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.

– CA8.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA8.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA8.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

– CA8.10. Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

#### 1.2.1.2. Contidos básicos.

BC1. Tracexamento de instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.

- Tipoloxía e características das instalacións interiores e das instalacións eléctricas comúns do edificio: garaxes, iluminación de zonas comúns, subministración eléctrica do ascensor ou dos sistemas de telecomunicacións, etc.

- Tipoloxía e características das instalacións eléctricas en locais de pública concorrencia, con risco de incendio ou explosión, de características ou con fins especiais, etc.

- Elementos das instalacións eléctricas: receptores, mecanismos, proteccións eléctricas, canalizacións e condutores, etc.

- Elementos das instalacións eléctricas de iluminación interior. Equipamentos e sistemas de iluminación normal e de emerxencia: lámpadas, luminarias e equipamentos de control e regulación.

- Técnicas de marcación e tracexamento.

- Tracexamento de instalacións en edificios destinados principalmente a vivendas, en locais de pública concorrencia, destinados a industrias, con características especiais, etc.

- Interpretación de esbozos, esquemas e planos eléctricos normalizados.

- Normas de aplicación: Regulamento electrotécnico de baixa tensión, normas UNE, documentos base do código técnico da edificación, etc.

- Simbología normalizada relativa ás instalacións eléctricas.
- Identificación e análise de continxencias e propostas de solucións.

BC2. Elaboración de procesos da montaxe de instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.

- Plan de montaxe das instalacións eléctricas.
- Abastecemento de materiais e elementos para a montaxe de instalacións.
- Procedementos de control dos avances da montaxe e da calidade.
- Procedementos de control de almacenamento e provisión de materiais.
- Documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.
- Seguridade aplicada á montaxe de elementos e sistemas de instalacións eléctricas.
- Tempos necesarios por unidade de obra.
- Planificación de probas de seguridade e posta en servizo.
- Supervisión da montaxe de instalacións eléctricas:
  - Procesos de montaxe (tracexamento da obra, medicións e cantidades).
  - Provisión de equipamentos, máquinas e ferramentas.
  - Rendementos de tempos necesarios por unidade de obra.
  - Plan de calidade (aseguramento da calidade).

BC3. Montaxe das instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.

- Esquemas de instalacións eléctricas: interpretación, tipoloxía e características.

- Procedemento de montaxe en instalacións eléctricas.
  
  - Técnicas de montaxe de instalacións comúns nos edificios: iluminación, sistemas de bombeamento para sotos, electrificación de garaxes comunitarios, alimentación de aparellos elevadores, etc.
  
  - Técnicas de montaxe nas instalacións eléctricas en vivendas.
  
  - Técnicas de montaxe dos elementos de protección de persoas e instalacións en vivendas, edificios e locais.
  
  - Instalación de circuitos e características. Montaxe de instalacións eléctricas en locais de pública concorrencia, con características especiais, etc.
  
  - Técnicas de montaxe nas instalacións de iluminación interior. Tipos de lámpadas e equipamentos auxiliares de control e regulación.
  
  - Técnicas de montaxe nas instalacións de iluminación de emerxencia: iluminación de seguridade (de evacuación, ambiente ou antipánico, e zonas de alto risco) e de substitución.
  
  - Montaxe de receptores eléctricos: aparellos de caldeo, motores, condensadores, etc.
  
  - Probas e medidas regulamentarias.
  
  - Máquinas e ferramentas empregadas na montaxe das instalacións.
  
  - Criterios de calidade na montaxe de instalacións.
  
  - Aplicación do Regulamento electrotécnico de baixa tensión e das normas UNE en instalacións eléctricas.
- BC4. Verificación de instalacións de vivendas en edificios destinados a vivendas e en locais de tipo comercial e industrial.
- Técnicas e procedementos para a posta en servizo de instalacións eléctricas.
  
  - Verificacións e puntos de control de instalacións eléctricas en vivendas, en edificios e en locais con risco de incendio ou explosión, con fins especiais, etc., segundo o REBT.



- Especificacións técnicas dos equipamentos de medida.
  
  - Medidas específicas para a verificación e a posta en servizo de instalacións eléctricas: medidas de tensión, intensidade e continuidade.
  
  - Medidas de potencias eléctricas e factor de potencia, de rixidez dieléctrica, de resistividade do terreo e resistencia de posta á terra, de sensibilidade de aparellos de corte e protección, de illamento, de intensidade de fuga á terra, de presunta intensidade de curto-circuíto e de taxas de harmónicos e perturbacións. Medidas con analizador-rexistrador de redes e software asociado a el para control de históricos.
  
  - Comprobación de proteccións e posta á terra.
  
  - Documentación relativa á verificación e posta en servizo das instalacións eléctricas. Certificado de instalación e memoria técnica de deseño.
- BC5. Diagnose de avarías en instalacións eléctricas de vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.
- Diagnóstico de avarías: técnicas e equipamentos de detección. Avarías tipo nas instalacións eléctricas.
  
  - Equipamento de medida e verificación para a detección de avarías nas instalacións.
  
  - Elementos e sistemas susceptibles de producir avarías nas instalacións eléctricas.
  
  - Disfuncións e elementos distorsionadores nas instalacións eléctricas.
  
  - Técnicas para a detección de avarías producidas pola parasitaxe e o ruído eléctrico. Medidas con analizador-rexistrador de redes eléctricas.
  
  - Medicións específicas de control de disfuncións e avarías.
  
  - Procedementos para a formulación de hipóteses das avarías, segundo a súa orixe.
  
  - Documentación para o control de histórico de avarías. Avarías máis habituais.
- BC6. Reparación de avarías de elementos e sistemas utilizados nas instalacións eléctricas de vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.

- Planificación do proceso de reparación e substitución de elementos e sistemas.
- Interpretación de esquemas eléctricos en relación coas avarías.
- Ferramentas e utensilios necesarios para levar a cabo a reparación de avarías.
- Substitución do elemento responsable da avaría.
- Ferramentas de control ou informáticas para a documentación da reparación e a substitución de elementos.
- Compatibilidade de elementos. Recoñecemento de características de elementos.
- Técnicas de axustes de receptores e sistemas: valores de tensión, resistencia e intensidade, etc.
- Verificación da funcionalidade das instalacións logo da intervención.
- Documentación de control de avarías.

BC7. Mantemento nas instalacións eléctricas de vivendas, en edificios e en locais de tipo comercial e industrial.

- Normativa de aplicación relativa ao mantemento de instalacións eléctricas.
- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo de instalacións eléctricas.
- Seguridade no mantemento de instalacións eléctricas.
- Previsión de avarías: inspeccións e revisións periódicas.
- Planificación do mantemento das instalacións eléctricas.
- Equipamentos e aparellos de medida usados no mantemento de instalacións eléctricas.
- Documentación relativa ao mantemento das instalacións.

BC8. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións eléctricas.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de uso.
- Normativa de xestión de residuos, de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.
- Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

1.2.2. Unidade formativa 2: técnicas e procesos en redes de distribución en baixa tensión e instalacións de enlace.

- Código: MP0518\_23.
- Duración: 70 horas.

1.2.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Tracexamento instalacións de enlace e redes eléctricas de distribución en baixa tensión, para o que interpreta planos de obra civil e esquemas eléctricos, tendo en conta a relación entre os trazados, os equipamentos e os elementos, e a súa localización.
  - CA1.1. Identifícanse as características dos elementos das instalacións de enlace.
  - CA1.2. Identifícanse as características dos elementos das redes eléctricas de distribución, tanto aéreas como subterráneas, así como das acometidas eléctricas.
  - CA1.3. Identifícanse os tipos de subministracións eléctricas.
  - CA1.4. Verifícase a coincidencia entre os datos dos planos e a situación das instalacións.
  - CA1.5. Identifícase o trazado da instalación en obra.
  - CA1.6. Relacionáronse os espazos e os elementos da instalación coa súa localización.
  - CA1.7. Comprobase que o trazado da instalación non interfira con outras existentes ou previstas.

- CA1.8. Identificáronse posibles continxencias e formuláronse solucións.
- CA1.9. Elaboráronse esbozos con propostas de solucións das continxencias.
- CA1.10. Aplicáronse as normas regulamentarias no tracexamento.
- CA1.11. Aplicáronse técnicas específicas de marcación e de tracexamento de instalacións.
- RA2. Elabora programas de montaxe das instalacións eléctricas de enlace e de redes de distribución en baixa tensión, para o cal establece a secuencia das actividades e identifica os recursos que cumpra empregar.
  - CA2.1. Recoñeceuse a documentación da montaxe.
  - CA2.2. Identificáronse as fases do plan de montaxe.
  - CA2.3. Asináronse recursos a cada fase de montaxe.
  - CA2.4. Tívoise en conta o almacenamento e a provisión de materiais.
  - CA2.5. Comprobouse a idoneidade dos equipamentos, das máquinas, ferramentas, equipamentos de protección e dos medios auxiliares.
  - CA2.6. Tivéronse en conta as medidas de seguridade requiridas en cada fase.
  - CA2.7. Programáronse as actividades para cada fase da montaxe.
  - CA2.8. Elaborouse a documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.
  - CA2.9. Planificáronse as intervencións para a montaxe coas condicións de calidade e seguridade establecidas.
  - CA2.10. Programáronse as actividades de xeito que se eviten interferencias.
  - CA2.11. Determináronse probas de posta en servizo e seguridade eléctrica.
- RA3. Aplica técnicas de montaxe e conexión de elementos de instalacións de enlace e de redes de distribución en baixa tensión, para o cal analiza programas de montaxe, e describe as operacións.
  - CA3.1. Relacionáronse as fases da montaxe cos plans de calidade e de montaxe.

- CA3.2. Identificáronse as técnicas de trazado e de marcación de instalacións de enlace e de redes de distribución.
- CA3.3. Montáronse e conectáronse elementos das instalacións de enlace e das redes de distribución.
- CA3.4. Seleccionouse a maquinaria lixeira e pesada específica de cada fase da montaxe.
- CA3.5. Documentáronse as fases e as posibles continxencias da montaxe.
- CA3.6. Relacionáronse os elementos e os equipamentos coas súas características específicas de montaxe.
- CA3.7. Identificáronse os medios técnicos para a montaxe de instalacións de enlace e das redes de distribución.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión, efectuando probas e medidas, e comproba que os parámetros da instalación respondan a normativa.
  - CA4.1. Verifícase a adecuación das instalacións eléctricas de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión ás instrucións do REBT.
  - CA4.2. Analizáronse e clasificáronse os equipamentos de medida e verificación segundo as súas especificacións técnicas consonte á normativa.
  - CA4.3. Realizáronse medidas regulamentarias nos circuítos eléctricos das instalacións.
  - CA4.4. Realizáronse probas de funcionamento.
  - CA4.5. Comprobáronse os valores de illamento das instalacións.
  - CA4.6. Comprobáronse os valores de rixidez dieléctrica da instalación.
  - CA4.7. Verifícase a resistencia da toma de terra e a corrente de fuga da instalación.
  - CA4.8. Rexistráronse os valores dos parámetros característicos.

- CA4.9. Verificáronse as proteccións eléctricas.
- CA4.10. Analizouse a rede para detectar harmónicos e perturbacións.
- CA4.11. Interpretouse a documentación relativa á verificación e á posta en servizo das instalacións eléctricas.
- RA5. Diagnostica avarías ou disfuncións nas instalacións eléctricas de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión para determinar as súas causas, e propón solucións.
  - CA5.1. Definíronse e aplicáronse procedementos de intervención na diagnose de avarías e de disfuncións.
  - CA5.2. Seleccionáronse equipamentos de medida e verificación.
  - CA5.3. Identificáronse os circuítos afectados.
  - CA5.4. Clasificáronse e describíronse as avarías máis habituais.
  - CA5.5. Verificáronse os síntomas das avarías a través das medidas realizadas e da observación do comportamento das instalacións.
  - CA5.6. Determinouse o alcance da avaría.
  - CA5.7. Propuxéronse hipóteses das causas das avarías e da súa repercusión.
  - CA5.8. Localizouse a orixe da avaría.
  - CA5.9. Propuxéronse solucións para a resolución da avaría ou da disfunción.
  - CA5.10. Elaboráronse documentos de rexistro de avarías.
- RA6. Repara avarías en instalacións eléctricas de enlace e de distribución en baixa tensión, aplicando técnicas e procedementos específicos, e comproba a restitución do funcionamento.
  - CA6.1. Planificáronse as intervencións de reparación.
  - CA6.2. Relacionáronse os esquemas eléctricos da instalación cos elementos que cumpra substituír.

- CA6.3. Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios necesarios.
- CA6.4. Substituíronse os mecanismos, os equipamentos, os condutores, etc., responsables da avaría.
- CA6.5. Comprobose a compatibilidade dos elementos que haxa que substituír.
- CA6.6. Realizáronse axustes nos equipamentos e elementos intervidos.
- CA6.7. Verificouse a funcionalidade da instalación logo da intervención.
- CA6.8. Actualizouse o histórico de avarías.
- RA7. Realiza o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións eléctricas de enlace e de distribución en baixa tensión, para o cal analiza plans de mantemento e a normativa relacionada.
  - CA7.1. Recoñeceuse a normativa de aplicación.
  - CA7.2. Planificáronse as intervencións segundo o tipo de mantemento.
  - CA7.3. Definíronse as operacións de mantemento preventivo das instalacións.
  - CA7.4. Medíronse parámetros en puntos críticos da instalación.
  - CA7.5. Realizáronse operacións de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
  - CA7.6. Elaboráronse os informes de continxencia e os históricos.
- RA8. Cumpre a normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
  - CA8.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, as ferramentas, os utensilios, as máquinas e os medios de transporte.
  - CA8.2. Operouse con máquinas e ferramentas consonte as normas de seguridade.
  - CA8.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.

– CA8.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.

– CA8.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA8.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.

– CA8.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA8.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA8.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

– CA8.10. Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

1.2.2.2. Contidos básicos.

BC1. Tracexamento de instalacións eléctricas de enlace e redes eléctricas de distribución en baixa tensión.

- Tipoloxía, características e aplicacións das instalacións eléctricas de enlace: caixa xeral de protección, liña xeral de alimentación, derivación individual, contadores e dispositivo xeral individual de mando e protección.

- Esquemas de instalación das instalacións de enlace.

- Tipoloxía, características e aplicacións das instalacións de distribución en baixa tensión. Redes aéreas e subterráneas. Acometidas eléctricas.

- Elementos das instalacións eléctricas de enlace e das redes eléctricas de distribución en baixa tensión: proteccións eléctricas, canalizacións e condutores, etc.

- Técnicas de marcación e tracexamento.



- Tracexamento de redes eléctricas de enlace e de distribución en baixa tensión.
- Interpretación de esbozos, esquemas e planos eléctricos.
- Normas de aplicación: Regulamento electrotécnico de baixa tensión, normas UNE, etc.
- Simbología normalizada relativa ás instalacións eléctricas.
- Identificación e análise de continxencias e propostas de solucións.

BC2. Elaboración de procesos da montaxe de instalacións eléctricas de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Plan de montaxe das instalacións eléctricas de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Abastecemento de materiais e elementos para a montaxe de instalacións.
- Procedementos de control dos avances da montaxe e da calidade.
- Procedementos de control de almacenamento e provisión de materiais.
- Documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.
- Seguridade aplicada á montaxe de elementos e sistemas de instalacións eléctricas.
- Tempos necesarios por unidade de obra.
- Planificación de probas de seguridade e posta en servizo.
- Supervisión da montaxe de instalacións eléctricas:
  - Procesos de montaxe (tracexamento da obra, medicións e cantidades).
  - Provisión de equipamentos, máquinas e ferramentas.
  - Rendementos de tempos necesarios por unidade de obra.
  - Plan de calidade (aseguramento da calidade).

BC3. Técnicas de montaxe de instalacións de enlace e de redes eléctricas de distribución en baixa tensión.

- Fases de montaxe e procedementos específicos das instalacións de enlace e das redes de distribución.
- Plans de calidade no proceso de montaxe.
- Técnicas de montaxe e conexión de elementos das instalacións de enlace e das redes de distribución de enerxía.
- Técnicas específicas empregadas na montaxe de instalacións aéreas e subterráneas.
- Maquinaria lixeira e pesada, e ferramenta empregada na realización e na montaxe de canalizacións, e na conexión de condutores.

- Ferramentas na montaxe de luminarias e equipamentos de iluminación.

- Documentación das fases e das posibles continxencias da montaxe.

BC4. Verificacións de instalacións de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Técnicas e procedementos para a posta en servizo de instalacións eléctricas.
- Verificacións e puntos de control de instalacións eléctricas de enlace e de redes de distribución segundo o REBT.
- Especificacións técnicas e uso dos equipamentos de medida.
- Medidas específicas para a verificación e a posta en servizo de instalacións eléctricas: medidas de tensión, intensidade e continuidade.
- Medidas de potencias eléctricas e factor de potencia, de rixidez dieléctrica, de resistividade do terreo e resistencia de posta á terra, de sensibilidade de aparellos de corte e protección, de illamento, de intensidade de fuga á terra, de presunta intensidade de curto-circuíto e de taxas de harmónicos e perturbacións. Medidas con analizador-rexistrador de redes e software asociado a el para control de históricos.
- Comprobación de proteccións e posta á terra.

- Documentación relativa á verificación e á posta en servizo das instalacións eléctricas. Certificado de instalación e memoria técnica de deseño.

BC5. Diagnose de avarías en instalacións eléctricas de instalacións de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Diagnóstico de avarías: técnicas e equipamentos de detección. Avarías tipo nas instalacións de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Equipamento de medida e verificación para a detección de avarías nas instalacións.

- Elementos e sistemas susceptibles de producir avarías nas instalacións eléctricas.

- Disfuncións e elementos distorsionadores nas instalacións eléctricas.

- Técnicas para a detección de avarías producidas pola parasitaxe e o ruído eléctrico. Medidas con analizador-rexistrador de redes eléctricas.

- Medicións específicas de control de disfuncións e avarías.

- Procedementos para a formulación de hipóteses das avarías, segundo a súa orixe.

- Documentación para o control de histórico de avarías. Avarías máis habituais.

BC6. Reparación de avarías de elementos e sistemas utilizados nas instalacións eléctricas de enlace e de distribución eléctrica en baixa tensión.

- Planificación do proceso de reparación e substitución de elementos e sistemas.

- Interpretación de esquemas eléctricos en relación coas avarías.

- Ferramentas e utensilios necesarios para levar a cabo a reparación de avarías.

- Substitución do elemento responsable da avaría.

- Ferramentas de control ou informáticas para a documentación da reparación e a substitución de elementos.

- Compatibilidade de elementos. Recoñecemento de características de elementos.

- Técnicas de axustes de receptores e sistemas: valores de tensión, resistencia, intensidade, etc.

- Verificación da funcionalidade das instalacións logo da intervención.

- Documentación de control de avarías.

BC7. Mantemento nas instalacións eléctricas de enlace e de distribución en baixa tensión.

- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo de instalacións eléctricas.

- Seguridade no mantemento de instalacións eléctricas.

- Previsión de avarías: inspeccións e revisións periódicas.

- Planificación do mantemento das instalacións eléctricas. Puntos críticos.

- Equipamentos e aparellos de medida usados no mantemento de instalacións eléctricas.

- Documentación relativa ao mantemento das instalacións.

BC8. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións de enlace e redes de distribución en baixa tensión.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de uso.

- Normativa de xestión de residuos, de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.

- Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

1.2.3. Unidade formativa 3: técnicas e procesos en instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Código: MP0518\_33.
- Duración: 40 horas.

1.2.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Tracexamento instalacións de iluminación exterior, para o cal interpreta planos de obra civil e esquemas eléctricos, tendo en conta a relación entre os trazados, os equipamentos e os elementos, e a súa localización.

- CA1.1. Identificáronse as características das instalacións de iluminación exterior e dos equipamentos empregados nelas.

- CA1.2. Identificáronse os tipos de instalacións de iluminación exterior.

- CA1.3. Verificouse a coincidencia entre os datos dos planos e a situación das instalacións.

- CA1.4. Identificouse o trazado da instalación en obra.

- CA1.5. Relacionáronse os espazos e os elementos da instalación coa súa localización.

- CA1.6. Comprobose que o trazado da instalación non interfira con outras existentes ou previstas.

- CA1.7. Identificáronse posibles continxencias e formuláronse solucións.

- CA1.8. Elaboráronse esbozos con propostas de solucións das continxencias.

- CA1.9. Aplicáronse as normas regulamentarias no tracexamento.

- CA1.10. Aplicáronse técnicas específicas de marcación e de tracexamento de instalacións.

• RA2. Elabora programas de montaxe das instalacións eléctricas de iluminación exterior, para o cal establece a secuencia das actividades e identifica os recursos que cumpran empregar.

– CA2.1. Recoñeceuse a documentación da montaxe.

– CA2.2. Identificáronse as fases do plan de montaxe.

– CA2.3. Asignáronse recursos a cada fase de montaxe.

– CA2.4. Tívoise en conta o almacenamento e a provisión de materiais.

– CA2.5. Comprobouse a idoneidade dos equipamentos, as máquinas, ferramentas, equipamentos de protección e dos medios auxiliares.

– CA2.6. Tivéronse en conta as medidas de seguridade requiridas en cada fase.

– CA2.7. Programáronse as actividades para cada fase da montaxe.

– CA2.8. Elaborouse a documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.

– CA2.9. Planificáronse as intervencións para a montaxe coas condicións de calidade e seguridade establecidas.

– CA2.10. Programáronse as actividades de xeito que se eviten interferencias.

– CA2.11. Determináronse probas de posta en servizo e seguridade eléctrica.

• RA3. Aplica técnicas de montaxe e conexión de elementos de instalacións de iluminación exterior, para o cal analiza programas de montaxe e describe as operacións.

– CA3.1. Relacionáronse as fases da montaxe cos plans de calidade e de montaxe.

– CA3.2. Identificáronse as técnicas de trazado e de marcación de instalacións de iluminación exterior.

– CA3.3. Montáronse e conectáronse elementos das instalacións de iluminación exterior, tanto aéreas como subterráneas.

- CA3.4. Seleccionouse a maquinaria lixeira e pesada específica de cada fase da montaxe.
- CA3.5. Documentáronse as fases e as posibles continxencias da montaxe.
- CA3.6. Relacionáronse os elementos e os equipamentos coas súas características específicas de montaxe.
- CA3.7. Identificáronse os medios técnicos para a montaxe de instalacións de iluminación exterior.
- RA4. Verifica o funcionamento das instalacións de iluminación exterior, efectuando probas e medidas, e comproba que os parámetros da instalación respondan á normativa.
- CA4.1. Verificouse a adecuación das instalacións eléctricas de iluminación exterior ás instrucións do REBT.
- CA4.2. Analizáronse e clasificáronse os equipamentos de medida e verificación segundo as súas especificacións técnicas e consonte a normativa.
- CA4.3. Realizáronse medidas regulamentarias nos circuitos eléctricos das instalacións.
- CA4.4. Realizáronse probas de funcionamento.
- CA4.5. Comprobáronse os valores de illamento das instalacións.
- CA4.6. Comprobáronse os valores de rixidez dieléctrica da instalación.
- CA4.7. Verificáronse a resistencia da toma de terra e a corrente de fuga da instalación.
- CA4.8. Rexistráronse os valores dos parámetros característicos.
- CA4.9. Verificouse a sensibilidade de disparo dos interruptores diferenciais e das proteccións.
- CA4.10. Analizouse a rede para detectar harmónicos e perturbacións.
- CA4.11. Interpretouse a documentación relativa á verificación e á posta en servizo das instalacións eléctricas.

• RA5. Diagnostica avarías ou disfuncións nas instalacións eléctricas de iluminación exterior para determinar as súas causas, e propón solucións.

– CA5.1. Definíronse e aplicáronse procedementos de intervención na diagnose de avarías e de disfuncións.

– CA5.2. Seleccionáronse equipamentos de medida e verificación.

– CA5.3. Identificáronse os circuitos afectados.

– CA5.4. Clasificáronse e describíronse as avarías máis habituais.

– CA5.5. Verificáronse os síntomas das avarías a través das medidas realizadas e da observación do comportamento das instalacións.

– CA5.6. Determinouse o alcance da avaría.

– CA5.7. Propuxéronse hipóteses das causas das avarías e da súa repercusión.

– CA5.8. Localizouse a orixe da avaría.

– CA5.9. Propuxéronse solucións para a resolución da avaría ou da disfunción.

– CA5.10. Elaboráronse documentos de rexistro de avarías.

• RA6. Repara avarías en instalacións eléctricas de iluminación exterior, aplicando técnicas e procedementos específicos, e comproba a restitución do funcionamento.

– CA6.1. Planificáronse as intervencións de reparación.

– CA6.2. Relacionáronse os esquemas eléctricos da instalación cos elementos que cumpra substituír.

– CA6.3. Seleccionáronse as ferramentas e os utensilios necesarios.

– CA6.4. Substituíronse os mecanismos, os equipamentos, os condutores, etc., responsables da avaría.

– CA6.5. Comprobose a compatibilidade dos elementos que haxa que substituír.



- CA6.6. Realizáronse axustes nos equipamentos e elementos intervidos.
- CA6.7. Verificouse a funcionalidade da instalación logo da intervención.
- CA6.8. Actualizouse o histórico de avarías.
- RA7. Realiza o mantemento preventivo, predictivo e correctivo das instalacións eléctricas de iluminación exterior, para o cal analiza plans de mantemento e a normativa relacionada.
  - CA7.1. Recoñeceuse a normativa de aplicación.
  - CA7.2. Planificáronse as intervencións segundo o tipo de mantemento.
  - CA7.3. Definíronse as operacións de mantemento preventivo das instalacións.
  - CA7.4. Medíronse parámetros en puntos críticos da instalación.
  - CA7.5. Realizáronse operacións de mantemento preventivo, predictivo e correctivo.
  - CA7.6. Elaboráronse os informes de continxencia e os históricos.
- RA8. Cumpre a normativa de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
  - CA8.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, os utensilios, as máquinas e dos medios de transporte.
  - CA8.2. Operouse con máquinas e ferramentas consonte as normas de seguridade.
  - CA8.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
  - CA8.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas, paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
  - CA8.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA8.6. Relaciónouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e de protección persoal requiridas.

– CA8.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación ambiental.

– CA8.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA8.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

– CA8.10. Operouse tendo en conta as disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

1.2.3.2. Contidos básicos.

BC1. Tracexamento de instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Tipoloxía, características e aplicacións das instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Elementos das instalacións eléctricas: proteccións eléctricas, canalizacións e condutores, etc.

- Elementos específicos das instalacións de iluminación exterior: lámpadas, soportes e luminarias. Equipamentos de control e regulación: interruptores crepusculares, interruptores horarios astronómicos, estabilizadores-redutores de fluxo luminoso e sistemas de telexestión, etc.

- Técnicas de marcación e tracexamento.

- Tracexamento de redes eléctricas de iluminación exterior.

- Elaboración de esbozos, esquemas e planos eléctricos.

- Normas de aplicación: Regulamento electrotécnico de baixa tensión, normas UNE, etc.

- Interpretación de esbozos, esquemas e planos eléctricos e de obra civil.

- Simbología normalizada relativa ás instalacións eléctricas.

- Identificación e análise de continxencias e propostas de solución.

BC2. Elaboración de procesos da montaxe de instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Plan de montaxe das instalacións eléctricas de iluminación exterior.
- Abastecemento de materiais e elementos para a montaxe de instalacións.
- Procedementos de control dos avances da montaxe e da calidade.
- Procedementos de control de almacenamento e provisión de materiais.
- Documentación necesaria para o seguimento do plan de montaxe.
- Seguridade aplicada á montaxe de elementos e sistemas de instalacións eléctricas.
- Tempos necesarios por unidade de obra.
- Planificación de probas de seguridade e posta en servizo.
- Supervisión da montaxe de instalacións eléctricas:
  - Procesos de montaxe (tracexamento da obra, medicións e cantidades).
  - Provisión de equipamentos, máquinas e ferramentas.
  - Rendementos de tempos necesarios por unidade de obra.
  - Plan de calidade (aseguramento da calidade).

BC3. Técnicas de montaxe de instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Fases e procedementos específicos das instalacións de iluminación exterior.
  - Plans de calidade no proceso de montaxe.
  - Técnicas de montaxe e conexión específicas das instalacións de iluminación exterior.
- Montaxe de báculos e soportes, e de luminarias.

- Técnicas específicas empregadas na montaxe de instalacións aéreas e subterráneas.
- Maquinaria lixeira e pesada, e ferramenta empregada na realización e na montaxe de canalizacións, e na conexión de condutores.

- Ferramentas na montaxe de luminarias e equipamentos de iluminación.

- Documentación das fases e as posibles continxencias da montaxe.

BC4. Verificacións de instalacións de iluminación exterior.

- Técnicas e procedementos para a posta en servizo de instalacións eléctricas.
- Verificacións e puntos de control de instalacións eléctricas de iluminación exterior segundo o REBT.
- Especificacións técnicas dos equipamentos de medida.
- Medidas específicas para a verificación e a posta en servizo de instalacións eléctricas: medidas de tensión, intensidade e continuidade.
- Medidas de potencias eléctricas e factor de potencia, de rixidez dieléctrica, de resistividade do terreo e resistencia de posta á terra, de sensibilidade de aparellos de corte e protección, de illamento, de intensidade de fuga á terra, de presunta intensidade de curto-circuíto e de taxas de harmónicos e perturbacións. Medidas con analizador-rexistrador de redes e software asociado a el para control de históricos.

- Comprobación de proteccións e posta á terra.

- Documentación relativa á verificación e posta en servizo das instalacións eléctricas. Certificado de instalación e memoria técnica de deseño.

BC5. Diagnose de avarías en instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Diagnóstico de avarías: técnicas e equipamentos de detección. Avarías tipo nas instalacións de iluminación exterior.
- Equipamento para a medida e verificación, para a detección de avarías nas instalacións.

- Elementos e sistemas susceptibles de producir avarías nas instalacións eléctricas.
  - Disfuncións e elementos distorsionadores nas instalacións eléctricas.
  - Técnicas para a detección de avarías producidas pola parasitaxe e o ruído eléctrico.
- Medidas con analizador-rexistrador de redes eléctricas.

- Medicións específicas de control de disfuncións e avarías.
- Procedementos para a formulación de hipóteses das avarías, segundo a súa orixe.
- Documentación para o control de histórico de avarías. Avarías máis habituais.

BC6. Reparación de avarías de elementos e sistemas utilizados nas instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Planificación do proceso de reparación e substitución de elementos e sistemas.
- Interpretación de esquemas eléctricos en relación coas avarías.
- Ferramentas e utensilios necesarios para levar a cabo a reparación de avarías.
- Substitución do elemento responsable da avaría.
- Ferramentas de control ou informáticas para a documentación da reparación e a substitución de elementos.
- Compatibilidade de elementos. Recoñecemento de características de elementos.
- Técnicas de axustes de receptores e sistemas: valores de tensión, resistencia e intensidade, etc.
- Verificación da funcionalidade das instalacións logo da intervención.
- Documentación de control de avarías.

BC7. Mantemento nas instalacións eléctricas de iluminación exterior.

- Mantemento preventivo, predictivo e correctivo de instalacións eléctricas.

- Seguridade no mantemento de instalacións eléctricas.
- Previsión de avarías: inspeccións e revisións periódicas.
- Planificación do mantemento das instalacións eléctricas. Puntos críticos.
- Equipamentos e aparellos de medida usados no mantemento de instalacións eléctricas.
- Documentación relativa ao mantemento das instalacións.

#### BC8. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións eléctricas de iluminación exterior.
- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de uso.
- Normativa de xestión de residuos, de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.
- Disposicións regulamentarias para a protección da saúde e a seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.

#### 1.2.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de supervisión da montaxe e o mantemento, e de verificación en instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios, en instalacións de enlace, no interior de vivendas, en locais de pública concorrencia, con risco de incendio ou explosión, e con características especiais, en redes eléctricas de distribución en baixa tensión e na iluminación exterior.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Recoñecemento dos tipos e as características de vivendas e locais segundo o REBT, así como das instalacións de enlace, de distribución en BT e de iluminación exterior.

- Planificación do traballo que se vaia realizar.
- Selección e montaxe do material adecuado.
- Montaxe das instalacións en vivendas, no contorno dos edificios e en diversos tipos de locais.
- Montaxe de instalacións de enlace, de redes eléctricas de distribución e instalacións de iluminación exterior.
- Verificación da posta en servizo.
- Supervisión e xestión da montaxe e o mantemento.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Supervisión da montaxe de instalacións eléctricas en vivendas e edificios, en diversos tipos de locais, en instalacións de enlace, en redes eléctricas de distribución e instalacións de iluminación exterior.
- Verificación do funcionamento da instalación e dos sistemas asociados.
- Xestión do mantemento de instalacións eléctricas de baixa tensión en edificios de uso para vivendas, en diversos tipos de locais, así como de instalacións de enlace, de distribución eléctrica en BT e en iluminación exterior.

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

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

- Recoñecemento dos tipos de instalacións de vivendas e locais, de enlace, de distribución eléctrica en BT e de iluminación exterior.
- Verificación do funcionamento das instalacións e dos sistemas.
- Xestión do mantemento de instalacións e sistemas en vivendas e locais, de enlace, redes de distribución e instalacións de iluminación.

– Aplicación da normativa referente a cada tipo de instalación.

– Coñecemento e aplicación do Regulamento electrotécnico de baixa tensión (REBT); da normativa específica das compañías subministradoras; dos documentos básicos do código técnico de edificación (CTE) de aplicación nos proxectos de vivendas, edificios e locais; das normas UNE, así como da normativa específica segundo a actividade do local.

1.3. Módulo profesional: documentación técnica en instalacións eléctricas.

- Equivalencia en créditos ECTS: 6.

- Código: MP0519.

- Duración: 105 horas.

1.3.1. Unidade formativa 1: debuxo técnico aplicado a sistemas electrotécnicos e automáticos.

- Código: MP0519\_12.

- Duración: 60 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Representa instalacións eléctricas mediante a elaboración de esbozos á man alzada, plantas, alzados e detalles.

- CA1.1. Identifícanse os elementos e os espazos, as súas características construtivas e o uso ao cal se destina a instalación eléctrica.

- CA1.2. Seleccionáronse as vistas e os cortes que máis a representen.

- CA1.3. Utilizouse un soporte adecuado.

- CA1.4. Utilizouse a simboloxía normalizada.

- CA1.5. Definíronse as proporcións adecuadamente.

- CA1.6. Cotouse con claridade.



- CA1.7. Tivéronse en conta as normas de representación gráfica.
- CA1.8. Definíronse os esbozos coa calidade gráfica suficiente para a súa comprensión.
- CA1.9. Traballouse con pulcritude e limpeza.
- RA2. Elabora documentación gráfica de proxectos de instalacións eléctricas e debuxa planos mediante programas de deseño asistido por computador.
  - CA2.1. Identifícase o proceso de traballo e a interface de usuario do programa de deseño asistido por computador.
  - CA2.2. Identifícanse os esbozos subministrados para a definición dos planos do proxecto eléctrico.
  - CA2.3. Distribuíronse nos planos os debuxos, as lendas, a rotulación e a información complementaria.
  - CA2.4. Seleccionouse a escala e o formato apropiados.
  - CA2.5. Debuxáronse planos de planta, alzado, cortes, seccións e detalles de proxectos de instalacións electrotécnicas consonte os esbozos subministrados e a normativa específica.
  - CA2.6. Debuxáronse esquemas unifilares e multifilares de instalacións electrotécnicas e sistemas automáticos.
  - CA2.7. Comprobase a correspondencia entre vistas e cortes.
  - CA2.8. Cótouse con claridade e de acordo coas normas.
  - CA2.9. Incorporáronse as lendas e a simboloxía correspondentes.
- RA3. Xestiona a documentación gráfica de proxectos eléctricos, reproducindo, organizando e arquivando os planos en soporte impreso e informático.
  - CA3.1. Identifícase o sistema de reprodución e arquivo para cada situación.

- CA3.2. Identifícase o sistema de codificación da documentación.
- CA3.3. Utilízase o medio de reprodución adecuado, de xeito que as copias sexan nítidas e se lean con comodidade.
- CA3.4. Cortáronse e dobráronse correctamente os planos, no tamaño requirido.
- CA3.5. Organízase e arquivase a documentación gráfica no soporte solicitado.
- CA3.6. Localízase no tempo requirido a documentación arquivada.

#### 1.3.1.2. Contidos básicos.

##### BC1. Representación de instalacións eléctricas

- Normas xerais de esbozamento: normas ISO.
- Técnicas e proceso de esbozamento: esbozamento á man alzada.
- Simbología: símbolos eléctricos e mecánicos.
- Escalas: cotas.
- Cotación: normas.
- Rotulación.

##### BC2. Elaboración da documentación gráfica de proxectos de instalacións electrotécnicas.

- Manexo de programas de deseño asistido por computador. Introducción e instalación de software. Interface de usuario. Inicio, organización e garda. Control das vistas de debuxos. Elección dos procesos de traballo. Creación e modificación de obxectos. Anotación de debuxos. Trazado e publicación de debuxos. Paleta gráfica. Impresoras: tipos e características. Técnicas de impresión.

- Documentación gráfica: normas xerais de representación. Sistemas de encadernación. Sistemas informáticos de presentación de documentación (DVD, memorias USB, etc.). Métodos de presentación de proxectos (software).

- Interpretación de planos de proxectos de edificación: plano de situación e localización; plantas de cimentación e estrutura; plantas de distribución e cotas; plantas de moblaxe; plantas de cuberta; cortes e alzados; detalle de sección construtiva.

- Interpretación de planos de proxectos de obra civil: situación, plano topográfico, plano de trazado, perfís lonxitudinais e transversais, e seccións tipo.

- Software específico para deseño de sistemas electrotécnicos e automáticos (esquemas unifilares e multifilares, etc.).

- Elaboración de planos de situación, localización e planta.

- Elaboración de esquemas unifilares e multifilares de instalacións electrotécnicas e sistemas automáticos.

- Normas de aplicación.

BC3. Xestión da documentación gráfica de proxectos de instalacións electrotécnicas.

- Tipos de documentos: formatos. Dobradura de planos.

- Periféricos de saída gráfica. *Plotter*. Impresión profesional.

- Ficheiros: contido e estrutura; tipos de formatos (pdf, rtf, etc.).

- Normas de codificación. Técnicas de xestión da documentación.

1.3.2. Unidade formativa 2: orzamentos e documentación técnica.

- Código: MP0519\_22.

- Duración: 45 horas.

1.3.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica a documentación técnico-administrativa das instalacións, interpretando proxectos e recoñecendo a información de cada documento.

- CA1.1. Clasifícanse os documentos que compoñen un proxecto.

- CA1.2. Identifícase a función de cada documento.
- CA1.3. Relacionouse o proxecto da instalación co proxecto xeral.
- CA1.4. Determináronse os informes necesarios para a elaboración de cada documento.
- CA1.5. Recoñecéronse as xestións de tramitación legal dun proxecto.
- CA1.6. Simulouse o proceso de tramitación administrativa previo á posta en servizo.
- CA1.7. Identificáronse os datos requiridos polo modelo oficial de certificado de instalación.
- CA1.8. Distinguíuse a normativa de aplicación.
- RA2. Confecciona orzamentos de instalacións e sistemas eléctricos, tendo en conta a listaxe de materiais, os baremos e os prezos unitarios.
  - CA2.1. Identificáronse as unidades de obra das instalacións ou dos sistemas, e os seus elementos constituíntes.
  - CA2.2. Realizáronse as medicións de obra.
  - CA2.3. Determináronse os recursos para cada unidade de obra.
  - CA2.4. Obtivéronse os prezos unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
  - CA2.5. Detállouse o custo de cada unidade de obra.
  - CA2.6. Realizáronse as valoracións de cada capítulo do orzamento.
  - CA2.7. Utilizáronse aplicacións informáticas para elaboración de orzamentos.
  - CA2.8. Valorouse o custo do mantemento predictivo e do preventivo.
- RA3. Elabora documentos do proxecto a partir de información técnica, utilizando aplicacións informáticas.
  - CA3.1. Identifícase a normativa de aplicación.

- CA3.2. Interpretouse a documentación técnica (planos e orzamentos, etc.).
- CA3.3. Definíronse formatos para elaboración de documentos.
- CA3.4. Elaborouse o anexo de cálculos.
- CA3.5. Redactouse o documento memoria.
- CA3.6. Elaborouse o estudo básico de seguridade e saúde.
- CA3.7. Elaborouse o prego de condicións.
- CA3.8. Redactouse o documento de aseguramento da calidade.
- RA4. Elabora manuais e documentos anexos aos proxectos de instalacións e sistemas, nos cales se definen procedementos de previsión, actuación e control.
  - CA4.1. Relacionáronse as medidas de prevención de riscos na montaxe e no mantemento das instalacións e dos sistemas.
  - CA4.2. Identificáronse as pautas de actuación en situacións de emerxencia.
  - CA4.3. Definíronse os indicadores de calidade da instalación ou do sistema.
  - CA4.4. Definiuse o informe de resultados e accións correctoras, atendendo aos rexistros.
  - CA4.5. Comprobose a calibración dos instrumentos de verificación e medida.
  - CA4.6. Estableceuse o procedemento de rastrexabilidade dos materiais e dos residuos.
  - CA4.7. Determináronse o almacenamento e o tratamento dos residuos xerados nos procesos.
  - CA4.8. Elaboráronse os manuais de servizo e de mantemento.
  - CA4.9. Manexáronse aplicacións informáticas para elaboración de documentos.

### 1.3.2.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación da documentación técnico-administrativa das instalacións e dos sistemas.

- Anteproxecto ou proxecto básico.
- Tipos de proxectos: administrativo ou técnico-administrativo, executivo e construtivo.
- Documentos básicos: índice xeral, memoria, anexos, planos, prego de condicións, estado de medicións, orzamento, etc.
- Documentación de partida: cálculos, táboas, catálogos, etc.
- Estudos con entidade propia: prevención de riscos laborais, impacto ambiental, calidade, eficiencia enerxética, etc.
- Manuais de instrucións.
- Normativa: tramitacións e legalización. Trámites coa Administración e coas compañías subministradores e comercializadoras.
- Rexistro de instalacións. Solicitud de subministración.
- Certificados de instalación e verificación.
- Certificados de fin de obra: manuais de instrucións.

BC2. Confección de orzamento.

- Unidades de obra: medicións. Elementos significativos que cómpre ter en conta.
- Cadros de prezos: catálogo de fabricantes.
- Custos da man de obra.
- Orzamentos: confección e métodos de realización.
- Análise de custos. Procura de información. Técnicas específicas de análise de custos.

- Programas informáticos de elaboración de orzamentos (Excel e Access, etc.).

BC3. Elaboración de documentos do proxecto.

- Normativa de aplicación.
- Formatos para elaboración de documentos.
- Anexo de cálculos: estrutura e características. Software específico.
- Documento memoria: estrutura e características.
- Estudo básico de seguridade e saúde. Métodos de realización e información mínima.
- Prego de condicións: partes e condicións.
- Aseguramento da calidade. Sistemas de calidade aplicados a proxectos. Normas de aplicación.
- Memoria técnica de deseño (MTD).
- Aplicacións informáticas para elaboración de documentación.

BC4. Confección de plans, manuais e estudos.

- Plans de emerxencia e de prevención: tipos e características.
- Equipamentos de seguridade e protección; sinais e alarmas.
- Normativa de aplicación.
- Estudos básicos de seguridade e saúde. Normas de aplicación: normativa internacional.
- Plan de calidade e mantemento. Sistemas de xestión da calidade aplicados ás instalacións eléctricas. Normas de aplicación.
- Calidade na execución de instalacións ou sistemas. Normativa de xestión da calidade.
- Plan de Xestión Ambiental. Estudos de impacto ambiental. Normativa de xestión ambiental.

- Elaboración de manuais: de servizo e de medicións.
- Especificacións técnicas dos elementos das instalacións.
- Condicións de posta en marcha ou servizo.
- Manual de mantemento. Histórico de mantemento e de avarías.
- Protocolo de probas. Procesos de probas específicas.

### 1.3.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de desenvolvemento de proxectos de instalacións eléctricas, e aplícase a todos os tipos de instalacións que se relacionen co perfil profesional do título.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Recoñecemento da documentación técnica das instalacións.
- Elaboración de memorias técnicas e de manuais para a montaxe, a posta en servizo e o mantemento de instalacións.
- Realización de esbozos e esquemas de instalacións e sistemas.
- Elaboración de planos de instalacións electrotécnicas e sistemas automáticos.
- Preparación de orzamentos de montaxe e mantemento.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Desenvolvemento da documentación técnica e administrativa dos proxectos de instalacións eléctricas e sistemas de telecomunicacións.
- Recoñecemento das técnicas de elaboración e almacenamento de planos e esquemas.

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



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

– Identificación de elementos e equipamentos, e desenvolvemento de procesos de montaxe, utilizando como recurso a documentación técnica do proxecto.

– Elaboración de orzamentos de unidades de obra e aprovisionamento de materiais, utilizando como recurso a documentación técnica do proxecto.

– Preparación dos manuais de servizo e de mantemento das instalacións, utilizando a información técnica dos equipamentos.

– Uso de programas de deseño asistido para o trazado de esquemas e a elaboración de planos.

#### 1.4. Módulo profesional: sistemas e circuítos eléctricos.

• Equivalencia en créditos ECTS: 8.

• Código: MP0520.

• Duración: 213 horas.

##### 1.4.1. Unidade formativa 1: sistemas eléctricos de corrente alterna.

• Código: MP0520\_14.

• Duración: 51 horas.

##### 1.4.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Determina os parámetros de sistemas eléctricos, para o cal realiza cálculos ou medidas en circuítos de corrente alterna.

– CA1.1. Recoñecéronse as características do sinal de corrente alterna senoidal.

– CA1.2. Recoñeceuse o comportamento dos receptores fronte á corrente alterna.

– CA1.3. Realizáronse cálculos en circuítos RLC (tensión, intensidade, potencias, cos  $\phi$ e frecuencia de resonancia, etc.).

- CA1.4. Distinguíronse os sistemas de distribución a tres e catro fíos.
- CA1.5. Calculouse o  $\cos \varphi$  e a súa corrección en instalacións eléctricas.
- CA1.6. Realizáronse cálculos de caída de tensión en liñas de corrente alterna.
- CA1.7. Identificáronse os harmónicos, os seus efectos e as técnicas de filtración.

#### 1.4.1.2. Contidos básicos.

#### BC1. Determinación de parámetros característicos en circuitos de corrente alterna.

- Corrente alterna: tipoloxía, magnitudes eléctricas e vantaxes fronte á corrente continua.
- Xeración de correntes alternas: valores característicos.
- Simbología eléctrica.
- Circuitos de corrente alterna monofásica. Comportamento dos receptores elementais en corrente alterna monofásica.
- Potencias en corrente alterna monofásica. Factor de potencia. Resonancia.
- Sistemas trifásicos: características; vantaxes fronte aos sistemas monofásicos.
- Distribución a tres e catro fíos. Conexión de receptores trifásicos.
- Corrección do  $\cos \varphi$  dunha instalación trifásica.
- Cálculo de magnitudes de liña e de fase en sistemas trifásicos.
- Potencias en sistemas trifásicos.
- Cálculo da batería de condensadores en sistemas monofásicos e trifásicos.
- Harmónicos: causas e efectos.

#### 1.4.2. Unidade formativa 2: técnicas de medidas en instalacións electrotécnicas.

- Código: MP0520\_24.

- Duración: 29 horas.

##### 1.4.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Realiza medidas para a verificación, a posta en servizo e o mantemento de instalacións electrotécnicas, e describe os procedementos e os equipamentos de medida.

- CA1.1. Recoñecéronse o principio de funcionamento e as características dos instrumentos de medida.

- CA1.2. Identificáronse os esquemas de conexión dos aparellos de medida.

- CA1.3. Recoñecéronse os procedementos de medida de cada instrumento ou equipamento.

- CA1.4. Identificáronse as necesidades de calibración dos aparellos de medida.

- CA1.5. Realizáronse medidas dos parámetros básicos das instalacións eléctricas (tensión, intensidade, potencias,  $\cos \varphi$ , etc.) co equipamento de medida adecuado e consonte a normativa de seguridade.

- CA1.6. Aplicáronse procedementos para a corrección de erros en medidas eléctricas.

- CA1.7. Aplicáronse normas de seguridade.

##### 1.4.2.2. Contidos básicos.

#### BC1. Técnicas de medida en instalacións electrotécnicas.

- Equipamentos de medida: clasificación. Erros.

- Sistemas de medida. Esquemas de conexión.

- Instrumentos de medida. Características e principios de funcionamento dos aparellos de medida.

- Conexión de multímetro, pinza multifunción, telurómetro, medidor de illamento, medidor de corrente de fugas, detector de tensión, e analizador-rexistrador de potencia e enerxía para corrente alterna trifásica.

- Equipamento verificador da sensibilidade de disparo dos interruptores diferenciais; luxómetro; analizador de redes, de harmónicos e de perturbacións na rede; aparello comprobador do dispositivo de vixilancia do nivel de illamento en instalacións IT; medidor de tensión de paso e de contacto; medidor de rixidez dieléctrica de aceites; cámara termográfica; medidor de campo, etc.

- Procedementos de medida: medidas de resistencia, tensión, intensidade, potencia, enerxía,  $\cos \varphi$ , etc.

- Medidas de resistencia de posta á terra, resistividade do terreo, resistencia de illamento en baixa e media tensión, resistencia de illamento de chans e paredes, medida de rixidez dieléctrica e medida de corrente de fugas. Medidas de harmónicos e perturbacións na rede.

- Comprobación da intensidade de disparo dos diferenciais; medida da impedancia de bucle; comprobación da secuencia de fases; medida da tensión de paso e de contacto; medidas termográficas; medidas en ICT; comprobación da continuidade dos condutores de protección, etc.

- Técnicas e equipamentos para diagnóstico e localización de avarías en instalacións eléctricas.

- Informes das medidas realizadas.

- Calibración dos equipamentos de medida. Exixencias do sistema de calidade e/ou regulamentarias. Condicións de almacenamento dos equipamentos de medida.

- Normativa de seguridade para a realización das medidas.

#### 1.4.3. Unidade formativa 3: máquinas eléctricas.

- Código: MP0520\_34.

- Duración: 75 horas.

#### 1.4.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Determina as características das máquinas rotativas de corrente alterna, para o cal analiza os seus principios de funcionamento e identifica os seus campos de aplicación.

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

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

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

- CA1.4. Calculáronse magnitudes eléctricas e mecánicas.

- CA1.5. Obtívose información técnica da placa de características.

- CA1.6. Relacionáronse as máquinas coas súas aplicacións.

- CA1.7. Utilizáronse gráficas de funcionamento.

- CA1.8. Identificáronse sistemas de posta en marcha de máquinas.

- CA1.9. Utilizáronse gráficas de par-velocidade, rendemento-potencia, revolución-potencia, etc.

- RA2. Caracteriza transformadores trifásicos, para o cal analiza o seu funcionamento e realiza probas e ensaios.

- CA2.1. Distinguíronse as características físicas e funcionais dos transformadores.

- CA2.2. Obtívose información técnica da placa de características.

- CA2.3. Identificáronse os grupos de conexión dos transformadores trifásicos e as súas aplicacións.

- CA2.4. Recoñecéronse os tipos de encaixe dos transformadores.

- CA2.5. Aplicáronse técnicas de medición fundamentais en transformadores trifásicos.

- CA2.6. Realizáronse os ensaios de baleiro e cortocircuíto dun transformador.

– CA2.7. Aplicáronse medidas de seguridade nos ensaios.

– CA2.8. Realizáronse os cálculos das condicións de funcionamento dos transformadores (coeficiente de regulación, caída de tensión e rendemento, etc.).

1.4.3.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación das características fundamentais das máquinas rotativas de corrente alterna.

- Clasificación das máquinas eléctricas rotativas.
- Esquemas de conexión de máquinas.
- Alternador trifásico. Encaixe de alternadores.
- Aplicacións dos alternadores.
- Principio de funcionamento do alternador.
- Motor asíncrono trifásico: constitución e tipos.
- Campo xiratorio.
- Características de funcionamento dos motores eléctricos de corrente alterna: par-velocidade, rendemento-potencia; revolución-potencia, etc.

• Sistemas de arranque de motores.

• Regulación da velocidade dos motores trifásicos.

• Motores monofásicos.

• Motores especiais. Motor paso-paso. Motor de relutancia magnética.

BC2. Caracterización de transformadores.

• Características dos transformadores. Placa de características dos transformadores. Constitución. Circuitos eléctrico e magnético. Simbología normalizada de transformadores.

- Transformador monofásico: principio de funcionamento do transformador.
  - Autotransformador: tipos e aplicacións electrotécnicas.
  - Transformador trifásico: esquemas de conexión; grupos de conexión. Banco de tres transformadores.
  - Encaixe en paralelo de transformadores. Tipos de encaixe e compatibilidade.
  - Ensaio: condicións e conclusións.
  - Ensaio en baleiro.
  - Ensaio en cortocircuíto. Intensidade de cortocircuíto. Índice de carga.
  - Cálculos característicos: coeficiente de regulación, caída de tensión, rendemento, etc.
  - Balance enerxético.
  - Catálogos comerciais.
  - Selección do transformador segundo o tipo de aplicación.
- 1.4.4. Unidade formativa 4: circuítos electrónicos.
- Código: MP0520\_44.
  - Duración: 58 horas.
- 1.4.4.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.
- RA1. Caracteriza circuítos electrónicos analóxicos, para o cal analiza o seu funcionamento e identifica as súas aplicacións.
    - CA1.1. Caracterizáronse as fontes de alimentación.
    - CA1.2. Caracterizáronse os sistemas electrónicos de control de potencia.
    - CA1.3. Verificouse o funcionamento dos sistemas electrónicos de control de potencia.

- CA1.4. Caracterizáronse os circuítos amplificadores.
- CA1.5. Comprobáronse os factores de dependencia da ganancia dos circuítos con amplificadores operacionais.
- CA1.6. Caracterizáronse circuítos osciladores.
- CA1.7. Realizáronse esquemas de bloques de circuítos analóxicos de diferentes tipos.
- CA1.8. Medíronse ou visualizáronse os sinais de entrada e saída en circuítos analóxicos ou nos seus bloques.
- CA1.9. Identificáronse as aplicacións dos circuítos analóxicos.
- RA2. Caracteriza circuítos electrónicos dixitais, para o cal analiza o seu funcionamento e identifica as súas aplicacións.
- CA2.1. Recoñecéronse as funcións lóxicas fundamentais.
- CA2.2. Representáronse circuítos lóxicos.
- CA2.3. Interpretáronse as funcións combinacionais básicas.
- CA2.4. Identificáronse os compoñentes básicos dos circuítos dixitais e as súas aplicacións.
- CA2.5. Caracterizáronse circuítos combinacionais.
- CA2.6. Caracterizáronse circuítos secuenciais.
- CA2.7. Comprobase o funcionamento de circuítos lóxicos.
- CA2.8. Utilizáronse aplicacións informáticas de simulación de circuítos.
- CA2.9. Identificáronse as familias de integrados e a súa aplicación.
- CA2.10. Medíronse ou visualizáronse os sinais.



#### 1.4.4.2. Contidos básicos.

##### BC1. Características e compoñentes de circuítos electrónicos analóxicos.

- Compoñentes electrónicos: tipos e características. Compoñentes pasivos, activos e optoelectrónicos.

- Rectificación: filtración, amplificación e estabilización.

- Fontes de alimentación: fundamentos e bloques funcionais.

- Control de potencia: compoñentes (tiristor, SCR, diac e triac, etc.).

- Amplificadores operacionais. Fundamentos da amplificación.

- Aplicacións con dispositivos integrados.

- Xeradores de sinal.

- Osciladores: tipos (RC, LC, etc...). Osciladores integrados.

- Multivibradores: tipos (monoestables, biestables e estables).

- Aplicacións informáticas para simulación de circuítos.

- Sistemas de alimentación controlados.

##### BC2. Características de circuítos electrónicos dixitais.

- Introducción ás técnicas dixitais.

- Sistemas dixitais: sistemas de numeración.

- Simbología de elementos dixitais.

- Análise de circuítos con portas lóxicas. Tipos de portas lóxicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND e EXOR.

- Circuítos lóxicos combinacionais.

- Codificadores e decodificadores.
- Multiplexores e demultiplexores.
- Comparadores.
- Circuitos lóxicos secuenciais: ciestables (asíncronos e síncronos), R-S, D, etc. Contadores. Rexistros de desprazamento.
- Familias lóxicas: aplicacións.

#### 1.4.5. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional dá resposta á necesidade de proporcionar unha adecuada base teórica e práctica para a comprensión dos parámetros, principios de funcionamento e características de equipamentos electrónicos e máquinas de corrente alterna utilizadas en instalacións eléctricas, automatismos, instalacións domóticas, instalacións solares fotovoltaicas e ICT, etc. Aténdese tamén a proporcionar unha adecuada base teórica e práctica sobre os equipamentos e as técnicas de medida utilizadas en verificación, posta en servizo e mantemento de instalacións eléctricas e ICT, así como a ensinar a recoñecer os riscos e os efectos da electricidade.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Determinación dos parámetros característicos de instalacións e máquinas de corrente alterna.
- Recoñecemento dos principios básicos do funcionamento das máquinas eléctricas de corrente alterna.
- Recoñecemento das técnicas de arranque e control de máquinas eléctricas.
- Identificación práctica das principais características de circuitos electrónicos dixitais e analóxicos básicos mediante circuitos funcionais.
- Identificación práctica de sistemas de alimentación conmutados.
- Identificación dos equipamentos de medida que cumpra utilizar para a verificación, a posta en servizo e o mantemento.

– Realización de medidas das magnitudes características en instalacións e máquinas de corrente alterna.

– Uso de ferramentas apropiadas (calculadora científica, aplicacións informáticas, etc.).

– Uso coherente e correcto das unidades adecuadas para cada magnitude.

– Presentación dos resultados dos cálculos coa precisión requirida.

– Recoñecemento dos riscos e dos efectos da electricidade.

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

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

– Adquisición de técnicas para a realización de cálculos en circuitos eléctricos de corrente alterna monofásica e trifásica.

– Coñecemento das máquinas eléctricas de corrente alterna, o seu comportamento e as súas características de funcionamento.

– Coñecemento das técnicas de medida utilizadas en instalacións eléctricas e ICT.

– Uso de aplicacións simuladas para identificar os fundamentos de circuitos electrónicos.

– Recoñecemento dos riscos eléctricos e da importancia de tomar sempre as adecuadas medidas de seguridade.

1.5. Módulo profesional: técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.

• Equivalencia en créditos ECTS: 12.

• Código: MP0521.

• Duración: 213 horas.

1.5.1. Unidade formativa 1: instalacións automáticas industriais.

- Código: MP0521\_13.
- Duración: 20 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Caracteriza instalacións e dispositivos de automatización en industrias, para o que analiza a súa función e os campos de aplicación.

- CA1.1. Identificáronse os tipos de procesos industriais.
- CA1.2. Identificouse a estrutura dunha instalación automática industrial.
- CA1.3. Recoñecéronse aplicacións nos sistemas industriais.
- CA1.4. Definíronse os niveis de automatización industrial.
- CA1.5. Identificáronse os sistemas para controlar procesos industriais de tipo discreto.
- CA1.6. Identificáronse as tecnoloxías de automatización (con cables e programable) a nivel industrial.
- CA1.7. Identificáronse as variables que cumpra controlar en procesos automáticos industriais.
- CA1.8. Aplicouse a álgebra de Boole e o Grafcet a procesos combinacionais e secuenciais, respectivamente.
- CA1.9. Identificáronse sensores, actuadores e receptores tendo en conta o seu funcionamento, as súas características técnicas e a súa aplicación.
- CA1.10. Clasificáronse e seleccionáronse os elementos dunha instalación automatizada segundo a súa aplicación, o seu funcionamento e as súas características técnicas.
- CA1.11. Recoñeceuse a simboloxía específica normalizada.
- CA1.12. Identificáronse as manobras de arranque, variación de velocidade e freada de motores eléctricos.

– CA1.13. Identifícase e clasifícase o equipamento dos sistemas electropneumáticos nunha automatización industrial.

1.5.1.2. Contidos básicos.

BC1. Caracterización das instalacións e sistemas automáticos industriais.

• Procesos industriais continuos e discretos. Control de procesos industriais discretos: sistemas combinacionais e sistemas secuenciais.

• Variables para controlar nun proceso industrial.

• Niveis de automatización industrial.

• Características das instalacións industriais.

• Instalación de automatización industrial. Estrutura: cadro eléctrico, circuítos de control e de potencia, etc.

• Aplicación da álgebra de Boole e do Grafcet.

• Tecnoloxías de automatización a nivel industrial: técnica con cables. Técnica programada (PLC e PC industriais).

• Especificacións de deseño (manobra de receptores, operacións básicas, etc.).

• Clasificación das automatizacións de tipo industrial: tipos e características. Aplicación.

• Protección de persoas e de instalacións automáticas a nivel industrial: contactos directos e indirectos, fugas á terra, sobreintensidades e sobretensións. Criterios de dimensionamento. Precaucións.

• Sensores: clasificación segundo a variable que haxa que detectar, segundo a tecnoloxía de funcionamento, segundo o tipo de sinal xerado, etc. Criterios da selección.

• Preactuadores e actuadores: contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electroválvulas, motores, etc.

- Automatización de manobras de arranque, variación de velocidade e freada de motores eléctricos. Características fundamentais dos arranques de motores. Características fundamentais dos sistemas de variación de velocidade e freada de motores. Precaucións e normas.

- Automatización con motores pneumáticos: aire comprimido, de émbolo, etc. Características básicas e criterios de aceptación en instalacións industriais.

- Cilindros, actuadores e demais elementos dos sistemas electropneumáticos. Tipos e aplicacións.

- Simbología específica normalizada.

1.5.2. Unidade formativa 2: técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía con cables.

- Código: MP0521\_23.

- Duración: 60 horas.

1.5.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.

- CA1.1. Identificouse a normativa de aplicación.

- CA1.2. Identificáronse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.

- CA1.3. Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos propios deste tipo de instalacións.

- CA1.4. Recoñecéronse as especificacións de montaxe de sistemas e elementos.

- CA1.5. Asignéronse recursos a cada fase da montaxe.

- CA1.6. Temporalizáronse as fases da execución da montaxe.

- CA1.7. Documentáronse as fases de montaxe.
- CA1.8. Elaboráronse probas de verificación e comprobación.
- RA2. Monta instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o cal interpreta planos e esquemas, e aplica técnicas específicas.
- CA2.1. Identificáronse equipamentos e elementos en esquemas de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial baseadas en tecnoloxía con cables.
- CA2.2. Recoñecéronse as características industriais dos sensores, preactuadores, actuadores, elementos de diálogo persoa-máquina e demais elementos da instalación.
- CA2.3. Seleccionáronse os elementos da instalación (proteccións, sensores, preactuadores, actuadores e cableamentos, etc.).
- CA2.4. Identificáronse os esquemas de mando e potencia de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.
- CA2.5. Dimensionáronse e montáronse os elementos de potencia: arrancadores electrónicos, variadores de velocidade, servoaccionamentos, etc.
- CA2.6. Dimensionáronse as proteccións.
- CA2.7. Determináronse os elementos auxiliares da instalación (cadros, condutores, canalizacións, etc.), en función da instalación.
- CA2.8. Determinouse a localización dos elementos.
- CA2.9. Conformáronse ou mecanizáronse elementos das instalacións.
- CA2.10. Tendeuse e conectouse o cableamento.
- CA2.11. Instaláronse os cadros eléctricos.
- CA2.12. Montáronse e conectáronse equipamentos e elementos da instalación.
- CA2.13. Verificouse o funcionamento das instalacións.
- CA2.14. Elaborouse a documentación técnica da montaxe.

– CA2.15. Montáronse, conectáronse e determináronse as secuencias de actuación dos automatismos electropneumáticos.

• RA3. Diagnostica avarías en instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, para o cal localiza a disfunción e identifica as súas causas, aplicando protocolos de actuación.

– CA3.1. Identificáronse os puntos críticos dunha instalación automática industrial.

– CA3.2. Propuxéronse posibles causas de avaría.

– CA3.3. Definiuse un protocolo de actuación para a localización e a solución de avarías.

– CA3.4. Realizáronse as medidas oportunas para localizar a avaría.

– CA3.5. Propuxéronse axustes e outros puntos de mellora para que non se volva producirse a avaría.

– CA3.6. Elaboráronse rexistros de avarías.

• RA4. Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.

– CA4.1. Identificáronse as operacións de mantemento.

– CA4.2. Identificáronse as operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo da instalación.

– CA4.3. Planificouse o mantemento preventivo.

– CA4.4. Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.

– CA4.5. Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.

– CA4.6. Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.

– CA4.7. Substituíronse elementos das instalacións automáticas.

– CA4.8. Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.



- CA4.9. Elaboráronse documentos de rexistro das operacións de mantemento.
  - RA5. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
    - CA5.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.
    - CA5.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
    - CA5.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
    - CA5.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
    - CA5.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
    - CA5.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
    - CA5.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
    - CA5.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
    - CA5.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.
- 1.5.2.2. Contidos básicos.
- BC1. Planificación da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.
- Fases da montaxe específicas das instalacións automáticas no ámbito industrial. Procedementos específicos para montaxe de cadros, de instalacións e outros equipamentos.

- Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
- Organización da montaxe de cadros.
- Recursos humanos e materiais.
- Especificacións da montaxe.
- Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
- Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
- Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, á planificación e á verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.
- Temporalización.

BC2. Montaxe de instalacións eléctricas automáticas de uso industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.

- Elementos auxiliares das instalacións automáticas de uso industrial baseadas en tecnoloxía con cables: cadros, condutores, sistemas de sinalización de elementos, conectores e canalizacións, etc.
- Características de conexión, instalación, situación, montaxe e axustes de parámetros básicos de arrancadores electrónicos, variadores de velocidade e servoaccionamentos.
- Esquemas de mando e potencia. Marcación de condutores, marcación de bornes e referencias cruzadas. Simbología.
- Selección (segundo o contorno e a aplicación) e axuste dos elementos das instalacións automáticas tales como proteccións, sensores, preactuadores, actuadores, etc.
- Dimensionamento das proteccións eléctricas en instalacións automáticas. Tipos de fusibles e magnetotérmicos. Diferencial aplicado á industria: características e precaucións. Relé de sobreintensidade térmico ou electrónico: clases e utilización. Outros tipos de relés. Protección contra sobretensións transitorias e permanentes. Esquemas de conexión.
- Cadros eléctricos: tipos e características; criterios de montaxe e mecanizado.

- Técnicas de montaxe, conexión e sinalización de automatismos con cables.
- Verificacións: probas visuais, de seguridade e funcionais. Probas con instrumentación (de continuidade, de illamento, de funcionamento das proteccións, etc.). Equipamentos específicos de medida e verificación.
- Esquemas de representación pneumática e electropneumática.
- Documentación técnica de montaxe.
- Montaxe e conexión de automatismos electropneumáticos. Secuencia de movementos.

BC3. Diagnóstico de avarías en instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.

- Puntos críticos das instalacións.
- Diagnóstico e localización de avarías.
- Técnicas de axuste e reparación de avarías en sistemas automáticos: de elementos de protección e demais elementos da instalación.
- Rexistros de avarías. Histórico de avarías.
- Normativa.

BC4. Realización do mantemento predictivo, preventivo e correctivo en instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía con cables.

- Operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo nos sistemas automáticos industriais. Puntos críticos.
- Mantemento de sistemas en instalacións automáticas industriais.
- Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.
- Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.

- Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.

BC5. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.

- Factores e situacións de risco.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.

- Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

- Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.

1.5.3. Unidade formativa 3: técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía programada.

- Código: MP0521\_33.

- Duración: 133 horas.

1.5.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Planifica as fases da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía programada, tendo en conta o plan de montaxe e as especificacións dos elementos e sistemas.

- CA1.1. Identifícase a normativa de aplicación.

- CA1.2. Identificáronse as fases da montaxe tendo en conta o plan de montaxe.
- CA1.3. Seleccionáronse as ferramentas e os equipamentos propios deste tipo de instalacións.
- CA1.4. Recoñecéronse as especificacións de montaxe de sistemas e elementos.
- CA1.5. Asináronse recursos a cada fase da montaxe.
- CA1.6. Temporalizáronse as fases da execución da montaxe.
- CA1.7. Documentáronse as fases de montaxe.
- CA1.8. Elaboráronse probas de verificación e comprobación.
- RA2. Implementa sistemas automáticos industriais baseados en tecnoloxía programada, para o cal elabora programas de control e configura os parámetros de funcionamento.
  - CA2.1. Identificouse a estrutura empregada nos sistemas industriais con autómatas programables e con PC industriais.
  - CA2.2. Realizáronse diagramas de bloques dos autómatas programables e dos PC industriais.
  - CA2.3. Seleccionáronse autómatas programables e PC industriais en función da súa aplicación.
  - CA2.4. Identificáronse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados baseados en PLC e en PC industriais.
  - CA2.5. Establecéronse as secuencias de funcionamento dun automatismo industrial programado.
  - CA2.6. Recoñecéronse os tipos de sinais, e os sistemas de numeración e de codificación da información.
  - CA2.7. Identificáronse funcións lóxicas aplicadas a automatismos industriais programados.

- CA2.8. Representáronse esquemas de conexión dun automatismo programable.
- CA2.9. Recoñecéronse os elementos dun automatismo programable.
- CA2.10. Elaboráronse diagramas funcionais e esquemas lóxicos.
- CA2.11. Escribíronse programas de control.
- CA2.12. Cargáronse programas e verificouse o seu funcionamento.
- CA2.13. Empregáronse sistemas de supervisión.
- RA3. Instala sistemas de automatización en vivendas, en edificios e industriais, baseados en tecnoloxía programada, para o cal realiza operacións de montaxe, conexión e axuste.
  - CA3.1. Enumeráronse o funcionamento e as características técnicas dos sistemas de automatización programada.
  - CA3.2. Identificáronse as tecnoloxías empregadas nos sistemas programados.
  - CA3.3. Establecéronse procedementos de montaxe específicos.
  - CA3.4. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
  - CA3.5. Conectáronse elementos da instalación.
  - CA3.6. Configuráronse os elementos conectados.
  - CA3.7. Instaláronse os elementos de seguridade.
  - CA3.8. Combináronse aplicacións relativas aos contornos de automatización industrial programada.
  - CA3.9. Respectáronse as normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.
- RA4. Diagnostica avarías en instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, para o cal localiza a disfunción e identifica as súas causas, aplicando protocolos de actuación.
  - CA4.1. Identificáronse os puntos críticos dunha instalación automática industrial.

- CA4.2. Propuxéronse posibles causas de avaría.
- CA4.3. Definiuse un protocolo de actuación para a localización e a solución de avarías.
- CA4.4. Realizáronse as medidas oportunas para localizar a avaría.
- CA4.5. Propuxéronse axustes e outros puntos de mellora para que non se volva producir a avaría.
- CA4.6. Elaboráronse rexistros de avarías.
- RA5. Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.
  - CA5.1. Identificáronse as operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo da instalación.
  - CA5.2. Planificouse o mantemento preventivo.
  - CA5.3. Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.
  - CA5.4. Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.
  - CA5.5. Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.
  - CA5.6. Substituíronse elementos das instalacións automáticas.
  - CA5.7. Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.
  - CA5.8. Elaboráronse documentos de rexistro das operacións de mantemento.
- RA6. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.
  - CA6.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.

- CA6.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
- CA6.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA6.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
- CA6.5. Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
- CA6.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.
- CA6.7. Identificáronse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.
- CA6.8. Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
- CA6.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

#### 1.5.3.2. Contidos básicos.

BC1. Planificación da montaxe de instalacións automáticas no ámbito industrial, baseadas en tecnoloxía programada.

- Fases da montaxe específicas das instalacións automáticas no ámbito industrial. Procedementos específicos para montaxe de cadros, de instalacións e doutros equipamentos.
- Normativa de aplicación na montaxe de automatismos no ámbito industrial.
- Organización da montaxe de cadros.
- Recursos humanos e materiais.
- Especificacións da montaxe.



- Características específicas dos elementos das instalacións industriais.
- Ferramentas específicas para a montaxe de cadros eléctricos.
- Sistemas informáticos de documentación aplicados á montaxe, á planificación e á verificación das instalacións automáticas no ámbito industrial.

- Temporalización.

BC2. Implementación e características de automatismos industriais, baseados en tecnoloxía programada.

- Estrutura e configuración dos sistemas industriais baseados en autómatas programables e en PC industriais.

- Tipos de sinal: dixitais e analóxicos. Convertedores de sinal. Interpretación de sinais: criterios de aceptación.

- Códigos e sistemas de codificación.

- Secuencia de procesos e diagrama de fluxos (Grafcet, etc.).

- Funcións lóxicas aplicadas á programación de autómatas programables e de PC industriais: características xerais. Modelos de funcións lóxicas segundo os fabricantes.

- Esquemas lóxicos. Tipos e implementación en autómatas programables e de PC industriais.

- Autómata programable e PC industrial: funcionamento, características, dimensionamento e criterios de selección. Módulos de E/S, analóxicos e específicos (módulos de comunicación, de redes industriais, de control de máquinas e posicionamento, etc.). Unidade central de procesos. Sistemas de almacenamento.

- Programación de autómatas programables e de PC industriais: linguaxes; programación estándar e específica.

- Esquemas de conexión de autómatas programables: tipos de conexión, bornes de conexións e conectadores, etc.

- Sistema de supervisión. Sistema SCADA.

BC3. Instalación e montaxe de automatismos en vivendas, en edificios e industriais, baseados en tecnoloxía programada.

- Instalación de autómatas programables e de PC industriais. Precaucións.
- Axuste de elementos e sistemas, de programacións e de módulos de E/S, etc.
- Selección de equipamentos e materiais.
- Instalación de aplicacións automatizadas baseadas en tecnoloxía programada.
- Aplicacións e áreas de aplicación: domótica e inmótica, control de motores, de accesos, de iluminación, de seguridade e de climatización, etc. Comunicacións entre equipamentos. Tipos e implementación de tecnoloxías das instalacións domóticas e inmóticas.
- Montaxe de sensores e receptores asociados a automatismos programables industriais.
- Instalacións automatizadas con autómatas programables: procedementos de montaxe e supervisión.
- Instalacións automatizadas con PC industriais: procedementos de montaxe e supervisión.
- Procesos e procedementos de conexión, axuste, programación, montaxe, supervisión e verificación de funcionamento do sistema.
- Normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.

BC4. Diagnóstico de avarías en instalacións automáticas a nivel industrial baseadas en tecnoloxía programada.

- Puntos críticos das instalacións.
- Diagnóstico e localización de avarías.
- Técnicas de axuste e reparación de avarías en sistemas automáticos: de elementos de protección, de elementos programables e de elementos de E/S.

- Rexistros de avarías. Histórico de avarías.

BC5. Realización do mantemento predictivo, preventivo e correctivo en instalacións automáticas a nivel industrial, baseadas en tecnoloxía programada.

- Operacións de mantemento predictivo, preventivo e correctivo nos sistemas automáticos industriais. Puntos críticos.

- Mantemento de sistemas en instalacións automáticas industriais.

- Procedementos de actuación no mantemento de instalacións automáticas: precaucións.

- Software de visualización, control e verificación de parámetros: sistemas de telecontrol.

- Parámetros básicos de comprobación nas instalacións automáticas industriais.

BC6. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións automáticas industriais.

- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.

- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.

- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións.

- Factores e situacións de risco.

- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.

- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.

- Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.

- Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.

#### 1.5.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional está organizado en tres unidades formativas. A primeira unidade formativa terá como obxectivo establecer unha visión xeral da automatización industrial (con cables e programada). A segunda e a terceira teñen como obxectivo a automatización con cables e programada, respectivamente. Os automatismos programados deberán ter maior peso formativo.

Este módulo contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de definición, planificación, programación, control e execución da produción, e aplícase nos procesos de montaxe e mantemento relacionados coas instalacións industriais automáticas, con cables e con programación.

A definición destas funcións abrangue aspectos relacionados coa automatización de instalacións industriais, como:

- Determinación das características dunha automatización industrial.
- Elaboración de esquemas e programas para a montaxe, a programación, a posta en servizo e o mantemento de instalacións automáticas industriais, con cables e con programación.
- Elección da tecnoloxía, os dispositivos e os receptores adecuados en cada caso.
- Planificación de probas de funcionamento e posta en servizo.
- Coordinación da montaxe e do mantemento dunha instalación industrial automática.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Supervisión da montaxe e configuración de instalacións industriais automáticas, con cables e con programación.
- Coordinación do mantemento preventivo, correctivo e predictivo en instalacións industriais automáticas, con cables e con programación.

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

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

– Identificación dos dispositivos, os receptores e as tecnoloxías de automatización que se deben empregar, a partir dunha toma de datos.

– Elaboración de esquemas e programas de control.

– Supervisión da montaxe, a conexión, a programación e a posta en servizo de sensores, actuadores e autómatas programables.

– Verificación do funcionamento, localización de avarías e elaboración de plans de mantemento.

1.6. Módulo profesional: desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.

• Equivalencia en créditos ECTS: 10.

• Código: MP0522.

• Duración: 122 horas.

1.6.1. Unidade formativa 1: redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión.

• Código: MP0522\_12.

• Duración: 69 horas.

1.6.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Identifica os elementos que configuran as redes de distribución en alta e baixa tensión, para o cal analiza a súa función e describe as súas características técnicas e normativas.

– CA1.1. Identifícanse as instalacións que compoñen o sistema eléctrico.

– CA1.2. Clasifícanse as redes segundo a súa categoría, o emprazamento e a estrutura.

- CA1.3. Establecéronse os sistemas de telecontrol da rede.
  
- CA1.4. Recoñecéronse os elementos das redes aéreas en alta e baixa tensión (apoios, condutores, accesorios de suxeición, etc.) de acordo coa súa función e as súas características.
  
- CA1.5. Identificáronse os tipos de condutores empregados nas redes aéreas en alta e baixa tensión.
  
- CA1.6. Recoñecéronse os elementos das redes subterráneas en alta e baixa tensión (condutores, gabias, galerías, accesorios de sinalización, etc.), de acordo coa súa función e as súas características.
  
- CA1.7. Recoñecéronse os elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas en alta e baixa tensión.
  
- CA1.8. Identificáronse os regulamentos e as normas de aplicación.
  
- RA2. Caracteriza as redes eléctricas de distribución de alta e baixa tensión, para o cal analiza a súa estrutura e identifica os seus parámetros típicos e as normas de aplicación.
  
- CA2.1. Recoñeceuse o tipo de rede e o seu funcionamento.
  
- CA2.2. Relacionáronse os elementos da rede coa súa representación simbólica nos planos e nos esquemas dun proxecto tipo.
  
- CA2.3. Identificáronse o trazado e os seus condicionamentos técnicos e regulamentarios.
  
- CA2.4. Recoñecéronse outras instalacións que afecten a rede.
  
- CA2.5. Calculáronse magnitudes e parámetros da rede.
  
- CA2.6. Utilizáronse programas informáticos de cálculo das magnitudes características da rede.
  
- CA2.7. Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos da rede.

- CA2.8. Recoñecéronse as proteccións e os sistemas de coordinación das redes eléctricas.
- CA2.9. Verificouse o cumprimento da normativa de aplicación das liñas eléctricas de alta tensión e de baixa tensión.
- RA3. Configura redes aéreas ou subterráneas de alta e baixa tensión, para o cal analiza anteprojectos ou as condicións dadas e selecciona os elementos que as compoñen.
- CA3.1. Tivéronse en conta os criterios previos de deseño: finalidade das redes, normativas técnicas e ambientais, etc.
- CA3.2. Identificáronse o punto e as condicións de conexión á rede.
- CA3.3. Determinouse o trazado segundo os criterios previos de deseño e as condicións de mantemento, de seguridade e ambientais.
- CA3.4. Realizáronse os cálculos eléctrico e mecánico das redes.
- CA3.5. Configuráronse as redes de terra da instalación.
- CA3.6. Seleccionáronse os materiais e os equipamentos sobre catálogos comerciais.
- CA3.7. Tivéronse en conta na selección de elementos os criterios de montaxe e transporte, as condicións de subministración, os custos, etc.
- CA3.8. Representouse sobre planos o trazado das redes.
- CA3.9. Elaboráronse esquemas eléctricos.
- CA3.10. Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos, medios de seguridade e accesorios das redes.
- CA3.11. Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de deseño de redes de distribución en alta e baixa tensión.

#### 1.6.1.2. Contidos básicos.

#### BC1. Recoñecemento de elementos das redes eléctricas de alta e baixa tensión.

- Sistema eléctrico: tipoloxía e categorías de redes (aéreas e subterráneas). Tipos de conexión.

- Condutores e cables.
- Illadores: cadeas e accesorios de suxeición.
- Apoios: crucetas.
- Tirantes e tornapuntas. Elementos de protección e de sinalización.
- Tomas de terra.
- Regulamentos e normas de aplicación.

#### BC2. Caracterización das redes eléctricas.

- Simbología específica das redes.
- Planos característicos. Planos topográficos.
- Perfil lonxitudinal.
- Magnitudes características: potencias, caída de tensión e momentos eléctricos, etc.
- Protección: tipos. Coordinación das protección nas redes eléctricas. Sistemas automáticos de coordinación.
- Normativa: Regulamento técnico de liñas eléctricas, aérea de alta tensión, REBT, etc.
- Cruzamentos e paralelismos. Distancias de seguridade e separacións.

#### BC3. Configuración das redes de distribución de baixa e alta tensión.

- Redes de distribución de baixa tensión: aéreas e subterráneas.
- Redes de distribución de alta tensión: aéreas e subterráneas.
- Criterios previos de deseño das redes. Datos de partida. Viabilidade. Accesibilidade.
- Selección de materiais. Características técnicas. Homologación e certificación. Transporte a pé de obra. Listaxe de materiais.



- Cálculos eléctricos e mecánicos. Criterios básicos de configuración das redes de distribución. Cálculos de elementos mecánicos e de elementos illantes.

- Trazado de planos.

- Elaboración de esquemas.

- Software de cálculo e deseño de redes eléctricas. Software gráfico específico.

1.6.2. Unidade formativa 2: centros de transformación.

- Código: MP0522\_22.

- Duración: 53 horas.

1.6.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza centros de transformación (CT), para o cal analiza o seu funcionamento e describe as características dos seus elementos.

- CA1.1. Clasifícanse os CT segundo a súa localización, a alimentación, e a propiedade e o tipo de acometida.

- CA1.2. Relacionáronse elementos do CT coa súa representación simbólica en proxectos tipo.

- CA1.3. Clasifícanse as celas segundo a súa función e as súas características.

- CA1.4. Recoñeceuse a sinalización de cada tipo de celas.

- CA1.5. Identifícanse as operacións, as interconexións e as fases da montaxe dun CT.

- CA1.6. Relacionáronse as manobras que cómpre realizar no CT, identificando os elementos que interveñen nos esquemas.

- CA1.7. Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción dos elementos do CT.

- CA1.8. Determinouse e dimensionouse a necesidade de corrixir o factor de potencia.

- RA2. Configura centros de transformación de interior ou de intemperie, para o cal elabora esquemas e selecciona os seus equipamentos e os seus elementos.
  - CA2.1. Identifícanse os criterios previos de deseño: finalidade do CT, normativa de aplicación, requisitos de calidade e seguridade, etc.
  - CA2.2. Calculáronse as magnitudes do CT e dos seus compoñentes.
  - CA2.3. Determinouse e dimensionouse o sistema de posta á terra do CT.
  - CA2.4. Seleccionáronse os aparellos dos CT: interruptores, seccionadores, transformadores de medida, etc.
  - CA2.5. Tivéronse en conta na selección dos elementos os criterios de montaxe e intercambiabilidade, condicións de subministración e custos.
  - CA2.6. Elaborouse a listaxe xeral de equipamentos, elementos de instalación e medios de seguridade.
  - CA2.7. Elaboráronse esquemas.
  - CA2.8. Consideráronse a normativa e os requisitos de seguridade e espazo para operacións de mantemento na disposición e na localización dos equipamentos.
  - CA2.9. Utilizáronse aplicacións informáticas e programas de cálculo de parámetros e deseño de CT.
  
- RA3. Define as probas e os ensaios dos elementos dos centros de transformación, para o cal se empregou a información de fábrica e se elaborou a documentación técnica correspondente.
  - CA3.1. Identificouse a normativa de aplicación.
  - CA3.2. Compilouse a información de fábrica.
  - CA3.3. Determináronse as características técnicas dos transformadores, das celas e dos equipamentos de medida.
  - CA3.4. Identifícanse os tipos de ensaios: baleiro, cortocircuíto, carga, etc.

- CA3.5. Definíronse os criterios de seguridade na realización de ensaios.
- CA3.6. Documentáronse as probas que cómpre realizar nos ensaios.
- CA3.7. Aplicáronse os procedementos de calidade nas probas e nos ensaios.
- CA3.8. Identificáronse os equipamentos para os ensaios dos elementos dos CT (aceites, aparellos, baterías, acumuladores, etc.).
- CA3.9. Medíronse as tensións de paso e de contacto.
- CA3.10. Aplicouse a normativa ambiental nos ensaios realizados.
- CA3.11. Utilizáronse aplicacións informáticas para a xestión, o ensaio e o mantemento dos centros de transformación.

#### 1.6.2.2. Contidos básicos.

##### BC1. Caracterización dos centros de transformación.

- Características dos centros de transformación: fundamentos, tipos, características, funcionamento, utilización e aplicacións.
- Elementos dos centros de transformación: celas.
- Transformadores de distribución: características, proteccións, conexións, encaixes, etc.
- Corrección do factor de potencia.
- Transformadores de medida: características e selección.
- Aparellos de protección e de manobra: configuración e montaxe.
- Posta á terra: tipos. Especificacións técnicas das terras en transformadores. Precaucións. Neutro á terra.
- Operacións de montaxe de CT: gabias, embarramentos, conexións, etc.
- Regulamentos e normas de aplicación.

- Características dos centros de transformación: tipos e funcionamento; partes fundamentais. Centros de transformación prefabricados.
  - Obra civil dos centros de transformación: planos de obra civil; localizacións e accesos; cimentacións e canalizacións.
  - Planos e esquemas específicos de centros de transformación: simboloxía e vistas necesarias. Normas específicas de compañías xeradoras de electricidade.
  - Representación gráfica dos elementos dos centros de transformación. Elaboración de esquemas. Esquemas eléctricos de detalle.
  - Planos de posta á terra e de detalle. Distancias regulamentarias. Esquemas de configuración de terras. Planos de picas e placas de terra.
  - Iluminación e ventilación. Protección contra incendios.
  - Normas de aplicación.
  - Software de cálculo e deseño de centros de transformación.
- BC2. Configuración de centros de transformación.
- Criterios previos de deseño. Anteprojectos e proxectos tipo. Magnitudes características dos CT.
  - Cálculo de magnitudes características dos CT: interior e de intemperie.
  - Dimensionamento de equipamentos e elementos: elementos de celas de centros de transformación de interior e de intemperie; elementos de transformación, de protección e mecánicos.
  - Selección de equipamentos: condicións e criterios; características técnicas; compatibilidade e intercambiabilidade. Homologación de elementos. Normas aplicables á selección de elementos.
  - Esquemas dos centros de transformación: simboloxía. Elementos de celas de transformación, de celas de medida, e de celas de entrada e distribución. Elementos de protección. Precaucións e características.

- Cálculos de CT: posta á terra; cálculos eléctricos e mecánicos, de proteccións en alta e en baixa tensión, de ampliación de potencia e de baterías de condensadores.

BC3. Definición de probas e ensaios de transformadores e centros de transformación.

- Características técnicas dos elementos das celas de medida, de protección e distribución.
- Características técnicas dos transformadores e dos equipamentos de medida.
- Ensaio en baleiro do transformador, ensaios en cortocircuíto e en carga: cálculos e valores de aceptación. Equipamento para ensaios de transformadores.
- Ensaio de elementos e sistemas do centro de transformación. Equipamento para ensaio de elementos do centro de transformación.
- Equipamento para ensaios de mantemento de transformadores, de aceites e illantes, dos aparellos e das baterías e acumuladores. Normativa ambiental.
- Medición das tensións de paso e contacto.
- Normas UNE de aplicación aos ensaios de transformadores e centros de transformación.
- Normas UNE de aplicación ao desenvolvemento de proxectos de centros de transformación e outras normas de aplicación.
- Certificados de instalación e verificación de redes de distribución e de CT.
- Software de xestión, ensaios e mantemento de centros de transformación e transformadores.

1.6.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de deseño e definición, e aplícase nos procesos relacionados con centros de transformación e redes de distribución en baixa tensión.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Recoñecemento dos elementos e sistemas dos centros de transformación.

- Funcionamento dos centros de transformación e os seus elementos.
- Determinación das características de redes de distribución de baixa tensión.
- Recoñecemento dos elementos dos centros de transformación.
- Realización de manobras en celas de CT.
- Medidas e ensaios en centros de transformación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Desenvolvemento de proxectos de redes de distribución de baixa tensión.
- Desenvolvemento de proxectos de centros de transformación.
- Configuración e ensaios de elementos e sistemas de centros de transformación.

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

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

- Realización da documentación necesaria para a redacción de dous proxectos: unha rede de distribución de baixa tensión (aérea ou subterránea) e un centro de transformación de interior ou de intemperie.

- Cálculo e deseño das instalacións mediante programas informáticos.

- Elaboración de plans de seguridade.

- Previsión de protocolos de calidade.

- Actitude de respecto polo ambiente.

- Interpretación e aplicación dos regulamentos e da normativa referente a cada tipo de instalación:

- Regulamento sobre condicións técnicas e garantía de seguridade en centrais eléctricas, subestacións e centros de transformación (RCE).

– Regulamento electrotécnico de baixa tensión e disposicións complementarias (RBT).

1.7. Módulo profesional: configuración de instalacións domóticas e automáticas.

- Equivalencia en créditos ECTS: 11.

- Código: MP0523.

- Duración: 140 horas.

1.7.1. Unidade formativa 1: instalacións domóticas.

- Código: MP0523\_12.

- Duración: 100 horas.

1.7.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza instalacións de automatización en vivendas (domótica) e edificios (inmótica), para o cal analiza o seu funcionamento, implementa sistemas, e identifica e configura os seus elementos.

- CA1.1. Identificouse a estrutura de instalacións automatizadas para vivendas e edificios.

- CA1.2. Recoñecéronse as instalacións e as aplicacións automáticas nas áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.

- CA1.3. Definíronse os niveis de automatización domótico e inmótico.

- CA1.4. Identificáronse as tecnoloxías aplicables á automatización de vivendas e edificios.

- CA1.5. Relacionáronse os elementos da instalación automatizada coa súa aplicación.

- CA1.6. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais (sensores, actuadores, receptores, etc.), tendo en conta o seu funcionamento e as súas características técnicas.

- CA1.7. Recoñecéronse os tipos, as técnicas e os medios de comunicación nas instalacións domóticas e inmóticas.

– CA1.8. Establecéronse os parámetros necesarios para combinar tecnoloxías e configuráronse os elementos de interconexión.

– CA1.9. Obtívose información da documentación técnica e investigáronse as tendencias dos sistemas domóticos e inmóticos actuais.

– CA1.10. Investigáronse tendencias en sistemas domóticos e inmóticos.

• RA2. Determina as características dos elementos e dos sistemas empregados nunha automatización domótica, para o cal analiza tecnoloxías e as súas aplicacións, e describe os compoñentes que integran as instalacións.

– CA2.1. Relacionáronse os elementos dos sistemas coa súa aplicación.

– CA2.2. Identificáronse o funcionamento e as características dos elementos das tecnoloxías domóticas.

– CA2.3. Relacionáronse os equipamentos e os materiais coas súas áreas de aplicación.

– CA2.4. Relacionáronse os elementos de seguridade con cada sistema.

– CA2.5. Identificáronse en esquemas os elementos das instalacións domóticas.

– CA2.6. Identificáronse en esquemas e planos as interconexións entre as áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.

– CA2.7. Respectáronse as normas de compatibilidade electromagnética.

• RA3. Determina as características dos elementos e dos sistemas empregados nunha instalación inmótica, para o cal analiza os dispositivos e identifica a aplicación dos elementos da instalación.

– CA3.1. Identificouse a estrutura empregada nos sistemas inmóticos

– CA3.2. Relacionáronse os elementos dos sistemas coa súa aplicación.

– CA3.3. Realizáronse diagramas de bloques dos sistemas dunha instalación inmótica.



- CA3.4. Identificáronse equipamentos e elementos en esquemas.
- CA3.5. Recoñecéronse as características dos compoñentes dunha instalación inmótica.
- CA3.6. Seleccionáronse os equipamentos de control en función da súa aplicación.
- CA3.7. Determináronse os elementos auxiliares da instalación (cadros, condutores, condutores, canalizacións, etc.), en función da instalación.
- CA3.8. Dimensionáronse os elementos da instalación.
- RA4. Configura sistemas domóticos e inmóticos, para o cal analiza a tecnoloxía e as características da instalación, tendo en conta o grao de automatización desexado.
  - CA4.1. Identificáronse o funcionamento e as características da tecnoloxía empregada nos sistemas domóticos e inmóticos (correntes portadoras, sen fíos, etc.).
  - CA4.2. Identificouse a estrutura da instalación segundo as tecnoloxías.
  - CA4.3. Aplicáronse técnicas de configuración.
  - CA4.4. Dimensionáronse os elementos da instalación.
  - CA4.5. Dimensionáronse os elementos seguridade.
  - CA4.6. Seleccionáronse os elementos da instalación en función da tecnoloxía que cumpra empregar.
  - CA4.7. Configuráronse módulos de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.
  - CA4.8. Aplicáronse no deseño as normas de seguridade e compatibilidade electro-magnética.
  - CA4.9. Elaboráronse esquemas das instalacións.
  - CA4.10. Utilizáronse programas informáticos de deseño.
- RA5. Caracteriza instalacións inmóticas aplicadas á automatización en edificios e grandes locais, para o cal implementa sistemas e configura os seus elementos.

- CA5.1. Identificáronse as vantaxes de combinar tecnoloxías.
- CA5.2. Recoñecéronse instalacións automáticas de edificios ou locais comerciais.
- CA5.3. Establecéronse os parámetros necesarios para combinar tecnoloxías.
- CA5.4. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
- CA5.5. Configuráronse os elementos de interconexión de tecnoloxías.
- CA5.6. Seleccionáronse as aplicacións en áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.
- CA5.7. Respectáronse as normas de compatibilidade electromagnética.
- CA5.8. Determinouse o sistema de supervisión.

#### 1.7.1.2. Contidos básicos.

#### BC1. Caracterización de instalacións e dispositivos domóticos e inmóticos.

- Conceptos xerais e estrutura das instalacións automatizadas en vivendas e edificios.
- Aplicacións domóticas e inmóticas nas áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.
- Elementos das instalacións automatizadas en vivendas e edificios. Elementos de entrada e saída, de potencia, etc. Tipos e características.
- Sistemas modulares.
- Características técnicas, clasificación e funcionamento dos sensores, actuadores e receptores, entre outros, empregados nos sistemas automatizados domóticos e inmóticos.
- Tipoloxías de comunicación: BUS, anel, estrela e malla, etc. Redes de comunicación utilizadas en sistemas domóticos e inmóticos. Estándares e sistemas propios.
- Comunicación con cableamento existente, cableamento específico, sistemas sen fíos, etc. Medios de comunicación. Técnicas e medios de comunicación nos sistemas de correntes portadoras. X-10.

- Configuración dos elementos de interconexión de tecnoloxías.
  - Características específicas dos sistemas automatizados. Aplicacións domóticas e inmóticas: vivendas e grandes superficies (hoteis, centros comerciais e espazos públicos, etc.).
  - Técnicas específicas de programación e configuración en sistemas domóticos e inmóticos baseados en autómatas programables, de propósito propio e específicos.
  - Representación de esquemas das instalacións e sistemas domóticos e inmóticos. Planos de situación de elementos.
  - Compatibilidade entre sistemas. Interconexión de elementos.
  - Partes da instalación: bloques de memoria, E/S, control e visualización.
  - Novas tendencias en sistemas domóticos e inmóticos. Aplicacións en xestión da enerxía e en sistemas integrados con enerxías renovables.
- BC2. Determinación das características dos elementos e dos sistemas domóticos.
- Funcionamento e características dos elementos das tecnoloxías: elementos de sistemas domóticos tradicionais de correntes portadoras e doutros sistemas.
  - Dimensionamento de elementos.
  - Criterios de selección de elementos e equipamentos.
  - Dimensionamento de elementos de seguridade. Protección. Compatibilidade electromagnética. Interconexión con sistemas externos de seguridade.
  - Configuración de instalacións, de sistemas de control e de elementos pasivos.
  - Interconexións entre as áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións. Compatibilidade entre sistemas.
  - Instrucións técnicas do REBT relativas ás instalacións domóticas.
  - Normativa de compatibilidade electromagnética e de eficiencia enerxética.

BC3. Determinación das características dos elementos e dos sistemas inmóticos.

- Estrutura dos sistemas inmóticos.
- Características dos equipamentos dunha instalación inmótica.
- Selección dos elementos de control nunha instalación inmótica: autómata programable, etc.
- Esquemas relativos ás instalacións inmóticas.
- Diagramas de bloques das instalacións inmóticas.
- Elementos auxiliares da instalación: cadros, condutores e conectadores (canalizacións).
- Dimensionamento dos elementos dunha instalación inmótica.

BC4. Configuración de sistemas domóticos e inmóticos.

- Características das tecnoloxías empregadas nos sistemas domóticos e inmóticos: correntes portadoras, sen fíos, etc.
- Estrutura, partes fundamentais e precaucións eléctricas dos sistemas de correntes portadoras e sen fíos, etc.
- Conexión de elementos. Configuración de sistemas e elementos de correntes portadoras e tecnoloxía sen fíos. Axustes de elementos. Técnicas e software de programación.
- Dimensionamento dos elementos de seguridade propios dos sistemas domóticos e inmóticos.
- Configuración de módulos de confort, de seguridade, de xestión enerxética e de telecomunicacións.

BC5. Caracterización de instalacións inmóticas aplicadas á automatización en edificios e grandes locais.

- Instalacións automatizadas de edificios ou locais comerciais.

- Parámetros de control e xestión en edificios e grandes superficies.
- Buses de comunicación domésticos.
- Configuración dos elementos de interconexión de tecnoloxías.
- Combinación de áreas de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.
- Normas de compatibilidade electromagnética.
- Sistema de supervisión. Sistema SCADA.

1.7.2. Unidade formativa 2: montaxe, verificación e mantemento de instalacións domésticas.

- Código: MP0523\_22.
- Duración: 40 horas.

1.7.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Instala sistemas domóticos e inmóticos, para o cal realiza operacións de montaxe, conexión e axuste.

– CA1.1. Interpretouse o funcionamento dos sistemas de automatización domótica e inmótica.

– CA1.2. Identificáronse as tecnoloxías empregadas nos sistemas domóticos e inmóticos.

– CA1.3. Establecéronse procedementos de montaxe específicos en cada sistema.

– CA1.4. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.

– CA1.5. Conectáronse elementos da instalación.

– CA1.6. Configuráronse os elementos conectados.

– CA1.7. Instaláronse os elementos de seguridade propios de cada sistema.

- CA1.8. Combináronse aplicacións de confort, seguridade, xestión enerxética e telecomunicacións.
- CA1.9. Respectáronse as normas de seguridade e de compatibilidade electromagnética.
- RA2. Realiza o mantemento predictivo, preventivo e correctivo de instalacións domóticas e inmóticas, aplicando o plan de mantemento e a normativa relacionada.
- CA2.1. Identificáronse as operacións de mantemento.
- CA2.2. Identificáronse as operacións de mantemento predictivo e preventivo da instalación.
- CA2.3. Planificouse o mantemento preventivo.
- CA2.4. Elaborouse o procedemento de actuación para cada tipo de sistema.
- CA2.5. Establecéronse os parámetros básicos que cumpra comprobar na instalación.
- CA2.6. Determináronse os elementos máis usuais susceptibles de ser intervidos.
- CA2.7. Substituíronse elementos das instalacións domóticas e inmóticas.
- CA2.8. Programáronse e axustáronse elementos e equipamentos.
- CA2.9. Elaboráronse documentos de rexistro e histórico de avarías.
- RA3. Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, e identifica os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os prever.
- CA3.1. Identificáronse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación dos materiais, das ferramentas, utensilios, máquinas e dos medios de transporte.
- CA3.2. Operouse con máquinas e ferramentas respectando as normas de seguridade.
- CA3.3. Identificáronse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
- CA3.4. Recoñecéronse os elementos de seguridade (proteccións, alarmas e paros de emerxencia, etc.) e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, pro-

tección ocular e indumentaria, etc.) que haxa que empregar nas operacións de montaxe e mantemento.

– CA3.5. Identifícase o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.

– CA3.6. Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridas.

– CA3.7. Identifícanse as posibles fontes de contaminación do contorno ambiental.

– CA3.8. Clasifícanse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.

– CA3.9. Valoráronse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

1.7.2.2. Contidos básicos.

BC1. Instalación de sistemas domóticos e inmóticos.

- Esquemas de instalación.
- Características das tecnoloxías, dos elementos auxiliares e de conexión das instalacións domóticas e inmóticas.
- Técnicas de montaxe, conexión de elementos, sinalización e documentación técnica.
- Selección (segundo o contorno e a aplicación) e axuste dos elementos e dos equipamentos.
- Configuración dos elementos da instalación.
- Compatibilidade electromagnética.
- Elementos de seguridade propios de cada sistema.
- Procesos de verificación do funcionamento da instalación.
- Instalación de módulos de integración entre sistemas automatizados.

- Parámetros de combinación entre tecnoloxías: protocolos de comunicación, tipos de sinais, etc.

- Sistemas de control integrado.

BC2. Realización do mantemento predictivo, preventivo e correctivo en instalacións domóticas e inmóticas.

- Avarías en sistemas domóticos e inmóticos.

- Operacións de mantemento e puntos críticos en sistemas domóticos e inmóticos nas áreas de confort, comunicación e alarmas, etc.

- Mantemento de elementos de E/S das instalacións domóticas e inmóticas.

- Mantemento de sistemas de comunicación en instalacións domóticas e inmóticas. Es-tándares de mantemento de redes de comunicación. Ferramentas específicas.

- Planificación e procedementos de actuación no mantemento de instalacións e siste-mas domóticos e inmóticos.

- Recoñecemento de instrumentos de medida aplicados á prevención de avarías. Inter-pretación de valores. Histórico de medidas. Analizador de espectro e redes. Osciloscopio. Espectrómetro.

- Sistemas informáticos propios para verificación de instalacións, elementos e sistemas.

- Axuste de elementos e de programación dos sistemas.

- Software de visualización, control e verificación de parámetros. Sistemas de telecon-trol.

- Normativa.

BC3. Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.

- Normativa de prevención de riscos laborais relativa ao mantemento de instalacións eléctricas nas instalacións domóticas e inmóticas.



- Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
- Normas de seguridade no emprego de máquinas e ferramentas.
- Identificación das causas máis frecuentes de accidentes laborais nas instalacións domóticas e inmóticas.
- Factores e situacións de risco.
- Determinación das medidas de prevención de riscos laborais.
- Medios e equipamentos de protección individual e colectiva: características e criterios de utilización.
- Normativa de xestión de residuos, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental.
- Orde e limpeza como elemento fundamental da seguridade no traballo.

#### 1.7.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de definición, configuración e dimensionamento das instalacións automatizadas en vivendas e edificios (domótica e inmótica).

A definición destas funcións abrangue aspectos relacionados coa automatización de instalacións en vivendas e edificios, como as seguintes:

- Determinación das características da automatización nunha vivenda ou edificio.
- Elaboración de memorias técnicas, esquemas e programas para a montaxe, a programación, a posta en servizo e o mantemento de instalacións e sistemas domóticos e inmóticos.
- Elección da tecnoloxía, dos dispositivos e dos receptores adecuados en cada caso.
- Elaboración de documentación de posta en servizo e mantemento.
- Coordinación da montaxe e do mantemento nunha instalación domótica ou inmótica.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Configuración e supervisión da montaxe de instalacións automatizadas en vivendas e edificios.
- Selección de sistemas e elementos de instalacións domóticas e inmóticas.
- Coordinación do mantemento preventivo, predictivo e correctivo en instalacións domóticas ou inmóticas.

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

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

- Recoñecemento das áreas de automatización dunha vivenda ou edificio, así como o grao de automatización desexado.
- Identificación de dispositivos, receptores, e tecnoloxías da domótica e da inmótica, así como das condicións de deseño.
- Elaboración de memorias técnicas, esquemas e programas de control.
- Combinación de tecnoloxías nunha mesma instalación domótica.
- Supervisión da montaxe, conexión, programación e posta en servizo de sensores, actuadores, autómatas programables e sistemas domóticos e inmóticos.
- Verificación do funcionamento, localización de avarías e elaboración de plans de mantemento.

1.8. Módulo profesional: configuración de instalacións eléctricas.

- Equivalencia en créditos ECTS: 11.
- Código: MP0524.
- Duración: 140 horas.

1.8.1. Unidade formativa 1: configuración de instalacións eléctricas en baixa tensión.

- Código: MP0524\_13.

- Duración: 70 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Identifica os tipos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e iluminación exterior, describindo os seus elementos, as características técnicas e a normativa.

- CA1.1. Clasifícanse os tipos de instalacións e locais.

- CA1.2. Identifícase a estrutura das instalacións en edificios.

- CA1.3. Identifícanse as características das instalacións de iluminación exterior.

- CA1.4. Recoñécense os elementos característicos do tipo de instalación.

- CA1.5. Relacionáronse os elementos coa súa simboloxía en planos e esquemas.

- CA1.6. Diferenciáronse tipos de instalacións atendendo ao seu uso.

- CA1.7. Identifícase a normativa de aplicación.

- RA2. Caracteriza as instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais, identificando a súa estrutura, o seu funcionamento e a normativa específica.

- CA2.1. Identifícanse os tipos de subministracións.

- CA2.2. Clasifícanse as localizacións e os modos de protección en instalacións de locais con risco de incendio e explosión.

- CA2.3. Recoñécense as prescricións específicas para as instalacións en locais especiais.

- CA2.4. Identifícanse as condicións técnicas das instalacións con fins especiais.

- CA2.5. Recoñecéronse as proteccións específicas de cada tipo de instalación.
- CA2.6. Diferenciáronse as condicións de instalación dos receptores.
- CA2.7. Identificáronse as características técnicas de canalizacións e condutores.
- CA2.8. Relacionáronse os elementos das instalacións cos seus símbolos en planos e esquemas.
- CA2.9. Identificouse a normativa de aplicación.
- RA3. Determina as características dos elementos das instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o cal realiza cálculos e consulta documentación de fábrica.
  - CA3.1. Calculouse a previsión de cargas.
  - CA3.2. Definiuse o número de circuitos.
  - CA3.3. Determináronse os parámetros eléctricos: intensidade, caídas de tensión, potencia, etc.
  - CA3.4. Realizáronse cálculos de sección.
  - CA3.5. Dimensionáronse as proteccións.
  - CA3.6. Dimensionáronse canalizacións e envolventes.
  - CA3.7. Calculouse o sistema de posta á terra.
  - CA3.8. Respectáronse as prescricións do REBT.
  - CA3.9. Utilizáronse aplicacións informáticas.
- RA4. Configura instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, para o cal analiza condicións de deseño e elabora planos e esquemas.
  - CA4.1. Interpretáronse as especificacións de deseño e a normativa.
  - CA4.2. Elaborouse o cadro de cargas coa previsión de potencia.

- CA4.3. Dimensionouse a instalación.
- CA4.4. Seleccionáronse os elementos e os materiais.
- CA4.5. Establecéronse hipóteses sobre os efectos que se producirían en caso de modificación ou disfunción da instalación.
- CA4.6. Aplicáronse criterios de calidade e eficiencia enerxética.
- CA4.7. Elaboráronse os planos e esquemas.

#### 1.8.1.2. Contidos básicos.

BC1. Identificación de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios de vivendas, industrias, oficinas e locais de pública concorrencia.

- Normativa: REBT, código técnico de edificación (CTE), normas particulares das compañías subministradoras, normas UNE, etc. Certificación enerxética.
- Sistemas de distribución en baixa tensión: xeneralidades (redes subterráneas e redes aéreas).
- Características do neutro. Tipos de configuracións.
- Características das instalacións de iluminación exterior.
- Estrutura das instalacións: instalación de enlace, e instalación interior ou receptora.
- Instalacións de enlace: partes e normativa. Dispositivo xeral de protección (CGP, CPM, etc.); liña xeral de alimentación; contadores (localización e sistemas de instalación); derivacións individuais; dispositivos xerais e individuais de mando e protección; elementos de control de potencia (ICP, maxímetro, etc.).
- Tarifas eléctricas. Equipamentos de medida. Contadores.
- Instalacións interiores ou receptoras: partes e normativa. Características xerais. Prescricións xerais. Sistemas de instalación.
- Mecanismos e tomas de corrente.

- Elementos característicos das instalacións: condutores e cables; tubos e canles protectoras.

- Envolventes: graos de protección.

- Proteccións: contacto directo e indirecto, sobreintensidade e sobretensión.

- Instalacións interiores en vivendas e edificios. Prescricións xerais.

- Instalacións en locais de pública concorrencia: clasificación. Iluminación de emerxencia: de seguridade e de substitución. Instalacións con iluminación de emerxencia.

BC2. Caracterización de instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais.

- Instalacións en locais con risco de incendio e explosión: prescricións particulares e xerais. Clasificación das localizacións: clases I e II. Elementos da instalación.

- Instalacións en locais de características especiais (locais húmidos e mollados, baterías de acumuladores, etc.): clasificación, tipos e características. Normas ambientais.

- Instalacións con fins especiais: piscinas e fontes, máquinas de elevación e transporte, instalacións provisórias e temporais de obra, feiras e pavillóns, establecementos agrícolas e de horta, quirófanos e salas de intervención, etc. Prescricións xerais e características.

- Cadro de obra. Elementos de protección e de potencia.

- Instalacións eléctricas en caravanas e parques de caravanas.

- Instalacións eléctricas en portos e marismas para barcos de recreo.

BC3. Determinación das características de elementos en instalacións eléctricas.

- Previsión de cargas: criterios de cálculo. Potencia máxima.

- Determinación do número de circuitos nas instalacións de vivendas e no contorno de edificios. Cálculo de circuitos.

- Coeficientes de simultaneidade.

- Dimensionamento dos elementos de protección (magnetotérmica, diferencial, sobretensións). Clases de magnetotérmicos. Curvas de disparo dos magnetotérmicos. Curvas de disparo de diferenciais.

- Tipos de condutores: aplicacións. Normas UNE.

- Cálculos de sección: criterios de cálculo. Caída de tensión. Densidade de corrente. Corrente de cortocircuíto. Táboas de cálculo.

- Cálculo de seccións en edificios e vivendas.

- Cálculo e dimensionamento de canalizacións: tipos e aplicacións. Táboas.

- Dimensións de cadros e caixas: tipos e valores característicos. Táboas.

- Dimensionamento da centralización de contadores: características e situación. Contadores electrónicos.

- Tipos de tomas de terra en edificios. Estrutura en anel. Tipo de placas e picas.

- Dimensionamento do sistema de posta á terra.

BC4. Configuración de instalacións eléctricas en baixa tensión.

- Calidade no deseño de instalacións.

- Eficiencia enerxética en edificios e vivendas. Normas de aplicación.

- Normativa: REBT, CTE, normas UNE, etc.

- Especificacións de deseño.

- Simbología específica. Normas de aplicación.

- Esbozos de trazado e localización de elementos.

- Distribución de circuitos. Distribución de elementos.

- Cálculo do número de circuitos.

- Cálculo de seccións.
- Cálculo de canalizacións e bandexas.
- Selección de equipamentos e materiais: criterios. Catálogos comerciais.
- Planos de detalle das instalacións eléctricas dedicadas a edificios, locais e instalacións exteriores.
- Probas e ensaios de recepción. Características de homologación de mecanismos e receptores.
- Posta en servizo das instalacións. Procedementos de posta en servizo. Precaucións e criterios de aceptación.
- Memoria técnica: características. Xestión administrativa das instalacións eléctricas.

1.8.2. Unidade formativa 2: configuración de instalacións para iluminación interior e exterior.

- Código: MP0524\_23.
- Duración: 35 horas.

1.8.2.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza instalacións de iluminación interior e exterior, identificando os seus compoñentes e analizando o seu funcionamento.
  - CA1.1. Definíronse as características do recinto.
  - CA1.2. Estableceuse o nivel de iluminación.
  - CA1.3. Seleccionáronse os materiais.
  - CA1.4. Estableceuse a distribución xeométrica das luminarias.
  - CA1.5. Determináronse os parámetros luminotécnicos e o número de luminarias.
  - CA1.6. Dimensionouse a instalación eléctrica.



- CA1.7. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais auxiliares.
- CA1.8. Aplicáronse criterios de aforro e eficiencia enerxética.
- CA1.9. Utilizáronse aplicacións informáticas específicas.
- CA1.10. Aplicáronse prescricións regulamentarias e criterios de calidade.

#### 1.8.2.2. Contidos básicos.

##### BC1. Caracterización de instalacións de iluminación interior e exterior

- Fundamentos de luminotecnia e instalacións de iluminación.
- Parámetros físicos da luz: natureza e características.
  - Parámetros físicos da cor: natureza, características, xeneralidades e clasificación. Temperatura de cor (TC). Índice de rendemento de color (IRC). Efectos psíquicos das cores e a súa harmonía. Magnitudes luminotécnicas.
- Fontes de luz: tipos e características.
- Instalacións de iluminación: tipos e características. Iluminación interior e exterior. Iluminación de emerxencia.
- Iluminación pública: tipos e características. Dimensionamento e criterios de deseño.
- Iluminación con proxectores. Tipos de proxectores e de luminarias. Utilidades.
- Iluminación con fibra óptica. Proxectores de fibra óptica. Iluminación ornamental.
- Rótulos luminosos. Instrucións técnicas de aplicación. Iluminación fluorescente. Tubos: dobradura e conexión.
- Elementos das instalacións lumínicas: luminarias e lámpadas. Equipamentos auxiliares e compoñentes. Unidades de regulación e control. Cadros de mando e protección en instalacións de luminotecnia. Elementos de mando e protección. Características específicas de uso.
- Protección con diferenciais en instalacións de iluminación exterior.

- Equipamentos de regulación e control de iluminación. Reactancias convencionais. Reactancias electrónicas. Aforro enerxético.

- Postes, báculos, columnas, etc.

- Instalación de posta á terra. Tipos de toma de terra.

- Normativa comunitaria, estatal e autonómica de instalacións de iluminación exterior.

- Eficiencia enerxética nas instalacións de iluminación exterior.

- Protección ambiental.

- Aplicacións informáticas para o deseño de instalacións de iluminación.

- Cálculos luminotécnicos en iluminación exterior. Niveis de iluminación. Espazos.

- Instalación eléctrica en iluminación exterior: dimensionamento. Cálculos eléctricos e mecánicos. Posta á terra. Protección de instalacións de iluminación exterior.

- Cálculo de postes e báculos.

- Técnicas de izamento.

1.8.3. Unidade formativa 3: configuración de instalacións solares fotovoltaicas.

- Código: MP0524\_33.

- Duración: 35 horas.

1.8.3.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Caracteriza os elementos que configuran instalacións solares fotovoltaicas, con descrición da súa función e das súas características técnicas e normativas.

- CA1.1. Clasifícanse as instalacións.

- CA1.2. Identifícanse os parámetros e as curvas características dos paneis.

- CA1.3. Identifícanse as condicións de funcionamento das baterías de distintos tipos.

- CA1.4. Recoñecéronse as características e a misión do regulador.
  - CA1.5. Clasificáronse os tipos de convertedores.
  - CA1.6. Identificáronse as proteccións.
  - CA1.7. Recoñecéronse as características da estrutura soporte.
  - CA1.8. Recoñecéronse os elementos da instalación en planos e esquemas.
  - CA1.9. Identificouse a normativa de aplicación.
  - RA2. Configura instalacións solares fotovoltaicas, determinando as súas características a partir da normativa e das condicións de deseño.
    - CA2.1. Interpretáronse as condicións previas de deseño.
    - CA2.2. Identificáronse as características dos elementos.
    - CA2.3. Seleccionouse a localización da instalación.
    - CA2.4. Calculouse ou simulouse a produción eléctrica.
    - CA2.5. Elaboráronse os esbozos de trazado e localización de elementos.
    - CA2.6. Dimensionouse a instalación.
    - CA2.7. Seleccionáronse os equipamentos e os materiais.
    - CA2.8. Aplicáronse criterios de calidade e eficiencia enerxética.
    - CA2.9. Elaboráronse os planos e esquemas.
- 1.8.3.2. Contidos básicos.
- BC1. Caracterización das instalacións solares fotovoltaicas.
- Instalacións xeradoras de baixa tensión: condicións xerais e para a conexión. Cables de conexión. Formas de onda. Proteccións. Instalacións de posta á terra. Posta en marcha.

• Sistemas de conexión do neutro e das masas en redes de distribución de enerxía. Protección do neutro.

• Clasificación de instalacións solares fotovoltaicas.

• Instalación solar illada. Grupos electrógenos. Especificacións.

• Instalacións de apoio: características; esquemas e simboloxía.

• Instalación solar fotovoltaica conectada á rede. Especificacións. Solicitude de punto de conexión. Parámetros de calidade de subministración. Sistema de medida de enerxía. Maxímetro. Achega enerxética.

• Normativa de aplicación: REBT, UNE, normativa reguladora de produción de enerxía eléctrica mediante tecnoloxía solar fotovoltaica, normativa de conexión á rede, etc.

• Paneis solares: tipos, funcionamento e constitución.

• Paneis con reflectantes.

• Placa de características dos paneis fotovoltaicos.

• Reguladores: funcións e parámetros característicos. Configuración de parámetros.

• Acumuladores: tipoloxía, mantemento, localización, precaucións e conexión.

• Convertedores: programación, bloques e mantemento.

• Sistemas de seguimento solar. Estructuras soporte. Servoaccionamentos.

• Protección contra sobrecargas, contra contactos directos e indirectos, contra sobretensións, etc.

BC2. Configuración de instalacións solares fotovoltaicas.

• Condicións de deseño.

• Cálculos: niveis de radiación, unidades de medida, zonas climáticas, mapa solar, rendemento solar, orientación e inclinación, determinación de sombras, coeficientes de perdas, cálculo de baterías, acumuladores, protección do sistema acumulador, cálculo de

reguladores, protección de reguladores, proteccións da instalación, caídas de tensión e sección de condutores, e cálculos do sistema de posta á terra.

- Características de equipamentos e elementos. Catálogos de fabricantes.
- Telexestión de instalacións fotovoltaicas.
- Procesos administrativos en instalacións solares fotovoltaicas. Instalacións que necesitan proxecto. Instalacións que necesitan memoria técnica.
- Marco normativo de subvencións: lexislación e convocatorias. Tramitación de subvencións. Normas internacionais.

#### 1.8.4. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de deseño e definición, e aplícase nos procesos relacionados con instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios e con fins especiais, con instalacións de iluminación exterior e con instalacións solares fotovoltaicas.

A definición destas funcións abrangue aspectos como:

- Interpretación de documentación previa.
- Trazado de planos e esquemas.
- Determinación de características.
- Configuración de elementos e instalacións.
- Elaboración de especificacións.
- Valoración de custos.
- Tramitación administrativa.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Desenvolvemento de proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios.

– Desenvolvemento de proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión en locais con fins especiais.

– Configuración de instalacións de iluminación exterior.

– Desenvolvemento de proxectos de instalacións solares fotovoltaicas.

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

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

– Realización da documentación necesaria para a redacción de proxectos:

– Proxecto de instalación eléctrica de baixa tensión nun local de pública concorrencia, local industrial ou local.

– Proxecto de instalación eléctrica dun local con fins especiais.

– Proxecto de iluminación exterior.

– Proxecto de instalación solar fotovoltaica conectada á rede.

– Cálculo e deseño das instalacións mediante programas informáticos.

– Elaboración de plans de seguridade.

– Previsión de protocolos de calidade.

– Actitude de respecto ambiental.

– Interpretación e aplicación da normativa referente a cada tipo de instalación.

1.9. Módulo profesional: proxecto de sistemas electrotécnicos e automatizados.

• Equivalencia en créditos ECTS: 5.

• Código: MP0526.

- Duración: 26 horas.

#### 1.9.1. 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 indicáronse 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 guiión de traballo que cómpre 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 buscados 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 cal 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. Planificáronse 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. Defíníronse 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.

– CA5.11. Expúxose o informe con claridade e de xeito ordenado, utilizando vocabulario técnico adecuado.

#### 1.9.2. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo complementa a formación doutros módulos profesionais nas funcións de análise do contexto, deseño e organización da intervención, e planificación da súa avaliación.

A función de análise do contexto abrangue as subfuncións de compilación de información, identificación e establecemento de prioridades de necesidades, e identificación dos aspectos que faciliten ou dificulten o desenvolvemento e a execución da actividade de estudo de viabilidade.

A función de deseño da intervención ten como obxectivo establecer as liñas xerais desta para dar resposta ás necesidades detectadas, definíndoo en todos os seus aspectos. Inclúe as subfuncións de definición ou adaptación da intervención, establecemento da secuencia e das prioridades das accións, planificación da intervención, determinación de recursos, planificación da avaliación e autoavaliación, deseño de documentación e do plan de atención á clientela, e exposición do informe.

A función de organización da execución abrangue as funcións de detección de demandas e necesidades, programación, xestión, coordinación e supervisión da intervención, e elaboración de informes, determinando a provisión, o transporte e o almacenamento dos materiais da instalación e dos equipamentos que se deben empregar na execución, tanto desde a súa orixe como no seu percorrido na obra.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións desenvólvense nos subsectores de produción e distribución de enerxía eléctrica, instalacións eléctricas e infraestruturas comúns de telecomunicación no ámbito de edificios, dos sectores industrial e de servizos.

Fomentaranse e valoraranse 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 perante 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 seguintes, bardante 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.
- Autoavaliación do traballo realizado.
- Autonomía e iniciativa.
- Uso das TIC.

#### 1.10. Módulo profesional: formación e orientación laboral.

- Equivalencia en créditos ECTS: 5.
- Código: MP0527.
- Duración: 107 horas.

##### 1.10.1. Unidade formativa 1: prevención de riscos laborais.

- Código: MP0527\_12.
- Duración: 45 horas.

1.10.1.1. 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. Comprenderónse as actuacións adecuadas 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

- 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

- CA2.1. Determináronse as condicións de traballo con significación para a prevención nos contornos de traballo relacionados co perfil profesional de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.

- 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.

– CA2.4. Identificáronse as situacións de risco máis habituais nos contornos de traballo das persoas coa titulación de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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 que cómpre 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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. Analizáronse o significado e o alcance da sinalización de seguridade de diversos tipos.

– CA4.3. Seleccionáronse os equipamentos de protección individual (EPI) adecuados 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.

#### 1.10.1.2. Contidos básicos.

##### BC1. Dereitos e obrigas en seguridade e saúde laboral.

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

- Protección de persoas traballadoras especialmente sensibles a determinados riscos.

##### BC2. Avaliación de riscos profesionais.

- Análise de factores de risco ligados a condicións de seguridade, ambientais, ergonómicas e psicosociais.
- Determinación dos danos á saúde da persoa traballadora que poden derivar das condicións de traballo e dos factores de risco detectados.

- Riscos específicos no sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electro-técnicos e automatizados 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

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.

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

- Código: MP0527\_22.

- Duración: 62 horas.

1.10.2.1. 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 sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 adecuadamente as técnicas de comunicación no equipo de traballo para recibir e transmitir instrucións e coordinar as tarefas.

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

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

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

- RA2. Identifica os dereitos e as obrigas que derivan das relacións laborais, e 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.
- CA2.7. Valoráronse as medidas establecidas pola lexislación para a conciliación da vida laboral e familiar, e para a igualdade efectiva entre homes e mulleres.
- CA2.8. Analizouse o recibo de salarios e identificáronse os principais elementos que o integran.
- CA2.9. Identificáronse as causas e os efectos da modificación, a suspensión e a extinción da relación laboral.
- CA2.10. Identificáronse os órganos de representación das persoas traballadoras na empresa.
- CA2.11. Analizáronse os conflitos colectivos na empresa e os procedementos de solución.
- CA2.12. Identificáronse as características definitorias dos novos contornos de organización do traballo.
- RA3. Determina a acción protectora do sistema da seguridade social ante as continxencias cubertas, e identifica as clases de prestacións.
  - CA3.1. Valórouse o papel da seguridade social como pilar esencial do estado social e para a mellora da calidade de vida da cidadanía.
  - CA3.2. Delimitáronse o funcionamento e a estrutura do sistema de seguridade social.
  - CA3.3. Identificáronse, nun suposto sinxelo, as bases de cotización dunha persoa traballadora e as cotas correspondentes a ela e á empresa.
  - CA3.4. Determináronse as principais prestacións contributivas de seguridade social, os seus requisitos e a súa duración, e realizouse o cálculo da súa contía nalgúns supostos prácticos.

– CA3.5. Determináronse as posibles situacións legais de desemprego en supostos prácticos sinxelos, e realizouse o cálculo da duración e da contía dunha prestación por desemprego de nivel contributivo básico.

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

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

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

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

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

– CA4.5. Deseñáronse os itinerarios formativos profesionais relacionados co perfil profesional de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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 adecuada inserción laboral.

– CA4.7. Identificáronse as principais fontes de emprego e de inserción laboral para as persoas coa titulación de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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.

1.10.2.2. 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.

- 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 de traballadores 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 sistemas electrotécnicos e automatizados.
- Oportunidades de aprendizaxe e emprego en Europa.
- Itinerarios formativos relacionados coa titulación de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.
- Definición e análise do sector profesional do título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados.
- Proceso de toma de decisións.
- Proceso de procura de emprego no sector de actividade.
- Técnicas e instrumentos de procura de emprego.

### 1.10.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para que o alumnado poida inserirse laboralmente e desenvolver a súa carreira profesional no sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

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

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

- Manexo das fontes de información para a elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial no referente ao sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

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

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

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

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

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

- Identificación de ofertas de emprego público ás cales 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados a través do manexo da normativa laboral, dos

contratos máis comunmente utilizados e do convenio colectivo de aplicación no sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

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

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

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

1.11. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

• Equivalencia en créditos ECTS: 4.

• Código: MP0528.

• Duración: 53 horas.

1.11.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

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

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

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

– CA1.3. Valórase 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. Analízanse as características das actividades emprendedoras no sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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 dos sistemas electrotécnicos e automatizados, que deberá 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. Analizáronse 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 do sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, e describíronse os principais custos sociais en que incorren estas empresas, así como os beneficios sociais que producen.

– CA2.8. Identificáronse, en empresas do sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 do sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 empresarial, así como os requisitos que cónpren 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

– 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 do sector industrial relacionadas cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, tendo en conta a súa localización.

– CA3.9. Incluíuse no plan de empresa información relativa á elección da forma xurídica, aos trámites administrativos, ás axudas e ás subvencións.

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

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

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

– CA4.3. Definíronse as obrigas fiscais (declaración censual, IAE, liquidacións trimestrais, resumos anuais, etc.) dunha pequena e dunha mediana empresa relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 do sector industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, e describíronse os circuitos que percorre esa documentación na empresa.

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

### 1.11.2. Contidos básicos.

#### BC1. Iniciativa emprendedora.

• Innovación e desenvolvemento económico. Principais características da innovación na actividade relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados (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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.

• 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 dos sistemas electrotécnicos e automatizados.

#### BC2. A empresa e o seu contorno.

• A empresa como sistema: concepto, funcións e clasificacións.

• Análise do contorno xeral dunha pequena ou mediana empresa relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados: aspectos tecnolóxico, económico, social, ambiental, demográfico e cultural.

• Análise do contorno específico dunha pequena ou mediana empresa de sistemas electrotécnicos e automatizados: clientes, 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 empresario.
  - 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 relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.
  - 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 industrial relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.
  - Concepto e nocións básicas de contabilidade: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos e contas anuais.

- Análise da información contable: equilibrio da estrutura financeira e ratios financeiras de solvencia, liquidez e rendibilidade da empresa.
- Plan financeiro: estudo da viabilidade económica e financeira.
- Obrigas fiscais dunha pequena e dunha mediana empresa.
- Ciclo de xestión administrativa nunha empresa relacionada cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados: documentos administrativos e documentos de pagamento.
- Coidado na elaboración da documentación administrativo-financeira.

### 1.11.3. 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) e y) do ciclo formativo, e as competencias p), q) e r).

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

- Manexo das fontes de información sobre o sector das empresas do sector industrial relacionadas cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 industrial relacionado cos procesos de sistemas electrotécnicos e automatizados.
- Utilización de programas de xestión administrativa e financeira para pequenas e medianas empresas do sector.
- Realización dun proxecto empresarial relacionado coa actividade de desenvolvemento de proxectos, xestión e supervisión da montaxe e o mantemento de sistemas electrotécnicos e automatizados, 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 incluíra 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 deberá incluír o plan de tesouraría, a conta de resultados provisional e o balance provisional, así como a análise da súa viabilidade económica e financeira.

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

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

1.12. Módulo profesional: formación en centros de traballo.

- Equivalencia en créditos ECTS: 22.
- Código: MP0529.
- Duración: 384 horas.

1.12.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

• RA1. Identifica a estrutura e a organización da empresa en relación coa produción e coa comercialización dos produtos que se obteñan.

– CA1.1. Identificáronse a estrutura organizativa da empresa e as funcións de cada área.

– CA1.2. Comprobase a estrutura da empresa coas organizacións empresariais tipo existentes no sector.

– CA1.3. Identificáronse os elementos que constitúen a rede loxística da empresa: provedores, clientes, sistemas de produción e almacenamento, etc.

– 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:
  - Dispoñibilidade 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, e interpretáronse e cúmplíronse 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 e comunicáronse as incidencias salientables presentadas.
- CA2.9. Valorouse a importancia da súa actividade e a necesidade de adaptación aos cambios de tarefas.
- CA2.10. Responsabilizouse da aplicación das normas e dos procedementos no desenvolvemento do seu traballo.
- RA3. Determina as características das instalacións a partir dun anteproxecto ou de condicións dadas, aplicando a regulamentación e normativa correspondentes.
  - CA3.1. Identificouse a normativa de aplicación.
  - CA3.2. Elaboráronse os esquemas e esbozos das instalacións.
  - CA3.3. Dimensionáronse os equipamentos e os elementos que configuran as instalacións.
  - CA3.4. Seleccionáronse equipamentos e accesorios homologados.
  - CA3.5. Definiuse o proceso tecnolóxico para a montaxe.
  - CA3.6. Debuxáronse os planos e os esquemas das instalacións.
  - CA3.7. Debuxáronse os planos de montaxe das instalacións utilizando a simboloxía e as escalas normalizadas.
- RA4. Planifica a montaxe das instalacións establecendo etapas e distribuindo os recursos a partir da documentación técnica do proxecto.

- CA4.1. Identificáronse as etapas do proceso de montaxe nas instalacións.
- CA4.2. Establecéronse as unidades de obra e os recursos humanos e materiais.
- CA4.3. Especificáronse os medios de traballo, os equipamentos, as ferramentas e os utensilios de medida e comprobación.
- CA4.4. Desenvolvéronse os plans de aprovisionamento e as condicións de almacenamento dos equipamentos e materiais.
- CA4.5. Valoráronse os custos da montaxe a partir de unidades de obra.
- CA4.6. Definíronse as especificacións técnicas da montaxe e os protocolos de probas.
- CA4.7. Elaboráronse manuais de instrucións de servizo e de mantemento das instalacións.
- CA4.8. Identificouse a normativa de prevención de riscos.
- RA5. Supervisa a montaxe das instalacións e colabora na súa execución, respectando os protocolos de seguridade e calidade establecidos na empresa.
- CA5.1. Interpretouse a documentación técnica, con recoñecemento dos elementos, a súa función e a súa disposición na montaxe das instalacións.
- CA5.2. Seleccionáronse as ferramentas e o material necesario, con interpretación do plan de montaxe da instalación.
- CA5.3. Comprobouse que os equipamentos e os accesorios instalados sexan os prescritos no plan de montaxe.
- CA5.4. Supervisáronse técnicas e acabamentos de montaxe relativos a ancoraxes, conexións, mecanizado, etc.
- CA5.5. Comprobouse o emprego dos elementos de protección individual definidos no plan de seguridade.
- CA5.6. Executáronse as operacións segundo os procedementos do sistema de calidade.



- CA5.7. Actuouse con criterios de respecto polo ambiente.
  
- RA6. Realiza a posta en marcha ou servizo das instalacións e dos equipamentos, así como a súa supervisión, e colabora na súa execución, seguindo os procedementos establecidos.
  - CA6.1. Interpretouse o plan de posta en marcha das instalacións e dos equipamentos.
  - CA6.2. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados.
  - CA6.3. Comprobouse a secuencia de funcionamento dos elementos de control e seguridade, e dos receptores eléctricos da instalación.
  - CA6.4. Programáronse, reguláronse e calibráronse os elementos e os equipamentos segundo as súas características de funcionalidade.
  - CA6.5. Verificáronse os parámetros de funcionamento da instalación.
  - CA6.6. Utilizáronse as ferramentas de man e informáticas, así como os instrumentos para a posta en marcha adecuada.
  - CA6.7. Cumpríronse as normas de seguridade e de calidade, e outra normativa.
  - CA6.8. Formalizouse a documentación técnico-administrativa requirida para a posta en servizo.
  
- RA7. Controla as intervencións de mantemento das instalacións, colaborando na súa execución, e verifica o cumprimento dos obxectivos programados e o óptimo aproveitamento dos recursos dispoñibles.
  - CA7.1. Identificouse o tipo de mantemento.
  - CA7.2. Elaboráronse os procesos de intervención interpretando os programas de mantemento.
  - CA7.3. Comprobáronse as existencias no almacén.
  - CA7.4. Definíronse as tarefas, os tempos e os recursos necesarios.

- CA7.5. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos adecuados.
- CA7.6. Comprobáronse a funcionalidade, os consumos eléctricos, os parámetros de funcionamento, etc.
- CA7.7. Axustáronse e reprogramáronse elementos e equipamentos.
- CA7.8. Actualizouse a documentación técnica necesaria para garantir a rastrexabilidade das actuacións.
- CA7.9. Realizáronse as operacións respectando os criterios requiridos de seguridade, calidade e protección ambiental.
- CA7.10. Utilizáronse aplicacións informáticas para a planificación do mantemento.
- RA8. Supervisa a reparación de avarías e disfuncións en equipamentos e instalacións, colaborando na súa execución, e verifica a aplicación de técnicas e procedementos de mantemento correctivo.
- CA8.1. Organizáronse as intervencións a partir do plan de mantemento.
- CA8.2. Identificáronse os síntomas de avarías ou disfuncións a través das medidas realizadas e da observación da funcionalidade da instalación ou do equipamento.
- CA8.3. Propuxéronse hipóteses das posibles causas da avaría e a súa repercusión na instalación.
- CA8.4. Localizouse a avaría de acordo cos procedementos específicos para o diagnóstico e a localización.
- CA8.5. Seleccionáronse as ferramentas e os instrumentos necesarios para realizar o proceso de reparación.
- CA8.6. Realizouse a desmontaxe seguindo as pautas establecidas, con criterios de seguridade, calidade e respecto polo ambiente.
- CA8.7. Substituíronse ou reparáronse os elementos avariados.
- CA8.8. Restablecéronse as condicións iniciais de funcionalidade da instalación.

– CA8.9. Interveuse con orde e limpeza, e respectáronse os tempos estipulados nos traballos realizados.

– CA8.10. Formalizouse a documentación establecida nos programas de mantemento.

Este módulo profesional contribúe a completar as competencias e os obxectivos xerais propios deste título que se alcanzasen no centro educativo, ou a desenvolver competencias características de difícil consecución nel.

1.13. Módulo profesional: xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.

- Equivalencia en créditos ECTS: 6.

- Código: MP0602.

- Duración: 70 horas.

1.13.1. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.

- RA1. Organiza o aprovisionamento para a montaxe de instalacións eléctricas, para o cal analiza os requisitos da instalación e a documentación técnica para a montaxe.

- CA1.1. Identificáronse as partes do proxecto ou da memoria técnica.

- CA1.2. Definíronse os puntos críticos de aprovisionamento.

- CA1.3. Definiuse o sistema de codificación para a identificación e a rastrexabilidade dos materiais.

- CA1.4. Identificáronse as fases do plan de montaxe da instalación.

- CA1.5. Recoñecéronse os equipamentos e os elementos asociados a cada fase da montaxe.

- CA1.6. Establecéronse as condicións de subministración de cada material ou equipamento.

- CA1.7. Elaborouse o plan de aprovisionamento.

- CA1.8. Relacionáronse os plans de aprovisionamento e de montaxe.
  
- RA2. Define as características de aceptación de materiais e medios para a montaxe de vivendas, locais e redes de distribución, para o cal analiza plans de aprovisionamento, aplicando técnicas de xestión de almacén.
  - CA2.1. Recoñecéronse os tipos de almacén de empresas eléctricas.
  - CA2.2. Prevíronse as características do almacén de obra.
  - CA2.3. Recoñecéronse os tipos de listaxes de almacén.
  - CA2.4. Aplicáronse técnicas de xestión e organización de almacéns.
  - CA2.5. Empregáronse técnicas de control de recepción de subministracións (transporte, prazos, pautas, etc.).
  - CA2.6. Elaboráronse follas de entrega de material.
  - CA2.7. Identificáronse posibles continxencias.
  - CA2.8. Propuxéronse solucións alternativas ante posibles continxencias (demoras e rexeitamentos, etc.).
  
- RA3. Planifica a montaxe de instalacións eléctricas en edificios e liñas de distribución, para o cal analiza plans de montaxe e define as fases de execución.
  - CA3.1. Recoñecéronse a documentación técnica, a normativa e os regulamentos que afectan a montaxe.
  - CA3.2. Identificáronse as fases do proceso de montaxe.
  - CA3.3. Determináronse as necesidades de cada fase da montaxe.
  - CA3.4. Recoñecéronse os materiais, as ferramentas e a maquinaria de cada fase da montaxe.
  - CA3.5. Determináronse os recursos humanos de cada fase da montaxe.
  - CA3.6. Avaliáronse os puntos críticos da montaxe.

- CA3.7. Representouse o cronograma da montaxe segundo as súas fases.
- CA3.8. Determináronse os medios de protección necesarios.
- CA3.9. Prevíronse continxencias e propuxéronse solucións para a súa resolución.
- CA3.10. Elaborouse o plan de montaxe.
- RA4. Caracteriza os procesos de xestión da montaxe de instalacións eléctricas, analizando plans de montaxe e estudos de seguridade.
  - CA4.1. Identificáronse todas as partes do plan de montaxe.
  - CA4.2. Planificouse o control de avance de obra.
  - CA4.3. Adecuouse o plan de montaxe ás características da instalación.
  - CA4.4. Recoñecéronse técnicas de xestión de persoal na execución das instalacións eléctricas.
  - CA4.5. Aplicáronse técnicas de xestión de materiais e elementos para a montaxe de instalacións.
  - CA4.6. Recoñecéronse procedementos para a xestión da montaxe.
  - CA4.7. Determináronse indicadores de control da montaxe.
  - CA4.8. Aplicouse durante a montaxe a normativa electrotécnica e de seguridade no traballo.
- RA5. Documenta a posta en servizo das instalacións electrotécnicas, atendendo aos requisitos funcionais e á normativa.
  - CA5.1. Recoñecéronse as instrucións técnicas do REBT aplicables á instalación.
  - CA5.2. Determináronse as medicións necesarias para a aceptación da instalación.
  - CA5.3. Determináronse os valores mínimos de illamento, rixidez dieléctrica, resistencia de terra e correntes, e fugas aceptables para a aceptación da instalación.

- CA5.4. Recoñecéronse as actuacións básicas que cumpra realizar para a posta en servizo dunha instalación (continuidade, accesibilidade e alturas, etc.).
- CA5.5. Realizáronse os ensaios dos elementos de protección.
- CA5.6. Realizáronse as medidas necesarias para a análise da rede de subministración (detección de harmónicos e perturbacións).
- CA5.7. Propuxéronse verificacións específicas en locais de pública concorrencia, industriais e con fins especiais.
- CA5.8. Determináronse medidas de seguridade específicas na posta en marcha de instalacións de vivendas e locais.
- RA6. Planifica o mantemento e a xestión de residuos das instalacións eléctricas en edificios e no contorno de edificios, para o cal identifica necesidades e elabora programas de mantemento e xestión de residuos.
  - CA6.1. Identificáronse as partes e os elementos da instalación susceptibles de mantemento.
  - CA6.2. Planificouse o aprovisionamento de cada unha das partes.
  - CA6.3. Estableceuse un procedemento de operacións básicas de mantemento preventivo e correctivo.
  - CA6.4. Programouse o mantemento da instalación tendo en conta as súas características.
  - CA6.5. Identificáronse as instrucións de fábrica dos equipamentos e dos elementos que interveñen na instalación.
  - CA6.6. Propuxéronse axustes dos equipamentos e dos elementos para o seu bo funcionamento.
  - CA6.7. Determinouse a compatibilidade dos equipamentos ou dos elementos.

- CA6.8. Elaboráronse programas de mantemento.
- CA6.9. Recoñecéronse os tipos de residuos dunha instalación.
- CA6.10. Planificouse o programa de xestión de residuos.

#### 1.13.2. Contidos básicos.

BC1. Organización do proceso de aprovisionamento da montaxe en instalacións eléctricas.

- Partes do proxecto aplicables á montaxe: memoria descritiva, medicións, orzamento, anexos e características técnicas.

- Certificación de obra. Certificacións técnicas. Homologacións de produtos. Normas internacionais.

- Aprovisionamento de instalacións eléctricas. Métodos: procesos de aprovisionamento. Técnicas de planificación do aprovisionamento. Xestión do aprovisionamento e do control.

- Técnicas de codificación de elementos da instalación. Normas de codificación (UNE, ISO, etc.).

- Representación gráfica: diagramas de fluxo. Detección de necesidades no aprovisionamento de equipamentos e elementos.

- Aplicación do plan de montaxe á organización do aprovisionamento. Follas de control. Albarás. Planificación do aprovisionamento. Software específico de control e planificación do aprovisionamento.

BC2. Definición das características de recepción e abastecemento de materiais e medios para a montaxe.

- Tipos de almacén nas empresas de electricidade: almacéns de empresa, de provisionais e de urxencia.

- Técnicas de almacén: criterios de almacenamento e de organización.

- Documentación técnica de control de almacén. Xestión de albarás e documentación de entrada.

- Coñecementos básicos de contabilidade (descontos na tarifa, etc.). Conceptos básicos de economía aplicados ao almacén.

- Técnicas de aprovisionamento e control de existencias.

- Almacén de obra: características e situación. Precaucións.

- Recursos e documentación.

BC3. Planificación da montaxe de instalacións eléctricas en vivendas e liñas de distribución.

- Características técnicas dos proxectos eléctricos aplicables á montaxe.

- Técnicas procedementais para a xestión de proxectos.

- Proxecto de obra. Desenvolvemento de proxectos eléctricos. Fases e planificación.

- Características técnicas e normativas para a montaxe de canalizacións. Instrucións técnicas específicas. Instrucións dos fabricantes.

- Características técnicas e normativa para a montaxe: normas autonómicas e locais.

- Ferramentas e equipamentos de medida utilizados na montaxe de instalacións eléctricas. Ferramentas específicas para a montaxe de instalacións eléctricas. Ferramentas de obra civil. Equipamento básico de medidas segundo o REBT.

- Maquinaria utilizada na montaxe de instalacións.

- Técnicas de planificación aplicadas á montaxe de instalacións. Xestión da montaxe: fases e planificación.

- Temporalización de procesos de montaxe. Técnicas de planificación da montaxe. Coordinación de procesos.



BC4. Caracterización dos procesos de xestión da montaxe de instalacións eléctricas.

- Contidos dos plans de montaxe: datos xerais, necesidades, calendario de pedidos e recepción de material, calendario de actuación, etc.

- Contidos dos plans de montaxe.

- Técnicas de xestión de recursos humanos e materiais. Organización dos recursos humanos. Planificación. Organigramas de empresas do sector eléctrico.

- Ferramentas informáticas para a xestión de recursos humanos e materiais. Software xeral para a xestión da montaxe e dos recursos humanos e materiais (Word, Access, Excel e Autocad, etc.). Software específico.

- Procedementos e indicadores de xestión. Criterios de aceptación de instalacións, de materiais e de técnicos. Indicadores dos procesos de montaxe e da instalación (calidade da instalación, adecuación ao REBT, adecuación ao proxecto e cumprimento de prazos de entrega, etc.). Indicadores de resultados e de satisfacción.

- Temporalización de procesos de montaxe.

- Normativa: REBT, código técnico de edificación e normas internacionais (ISO 9000, ISO 14000 e EFQM, etc.).

BC5. Organización da posta en servizo de instalacións electrotécnicas en vivendas e locais.

- Procedementos de posta en servizo (continuidade, accesibilidade, distancias mínimas, etc.). Métodos de posta en marcha.

- Aparellos de medición (medidor de illamentos e de terras, sensibilidade dos diferenciais, etc.). Erros nos aparellos de medida.

- Valores mínimos de aceptación (illamento, resistencia, rixidez, tempo de disparo, etc.). Valores aceptados nas normas estatais e autonómicas.

- Requisitos de posta en marcha.

- Ensaio de elementos de protección (sensibilidade, tempo de disparo, coordinación, etc.). Técnicas de medida dos elementos de protección. Criterios de aceptación e rexeitamento.

- Análise da rede de subministración: harmónicos, perturbacións, nivel de tensión, estabilidade, etc. Técnicas e equipamentos para a medición e a detección de harmónicos e perturbacións en redes eléctricas e de telecomunicacións.

- Revisión de locais de pública concorrencia: puntos críticos e plan de revisións, etc. Medicións de tomas de terra: valores de aceptación. Iluminación de emerxencia. Xestión do plan de revisións.

- Medidas de seguridade. Illamentos. Seguridade dos elementos con risco de incendio ou explosión.

- Normativa.

BC6. Planificación do mantemento e xestión de residuos.

- Puntos susceptibles de mantemento nunha instalación eléctrica:

- Elementos e sistemas susceptibles de mantemento en instalacións en vivendas (illamento de condutores, conexións, mecanismos, tomas de terra e instalación común de telecomunicacións, etc.).

- Elementos e sistemas susceptibles de control en instalacións especiais (tensións, terras, perturbacións da rede, cadros e proteccións, etc.).

- Aproveccionamento de materiais e xestión de existencias.

- Mantemento preventivo e correctivo: concepto, tarefas e exemplos de aplicación.

- Mantemento de mecanismos, de instalacións, de condutores e canalizacións, das ICT, das liñas de distribución e individuais, e das proteccións.

- Técnicas de planificación de mantemento. Xestión do mantemento. Procedementos para a planificación. Indicadores de control do mantemento. Follas de ruta.

- Instrucións de mantemento de fabricantes.
- Parámetros de axuste para a mellora do mantemento: criterios e valores de aceptación.
- Recepción de materiais.
- Uso de catálogos dos fabricantes para a determinación da compatibilidade. Instrucións dos fabricantes. Ferramentas informáticas para a organización do mantemento e o control das avarías.
- Xestión de residuos industriais: normas de aplicación.
- Plan de xestión de residuos. Partes e elementos do plan de xestión de residuos.
- Contidos básicos dun plan de mantemento: datos xerais, necesidades, calendario de revisións e recambios, calendario de actuacións, etc. Follas de control.
- Detección e control de indicadores de procesos de mantemento: criterios de aceptación. Indicadores de procesos, de procedemento e de servizo.
- Normas de calidade aplicables aos plans de mantemento: normas ISO9000 e EFQM.
- Técnicas de xestión de recursos humanos e materiais.
- Ferramentas informáticas para a xestión de recursos humanos e materiais.
- Procedementos e indicadores de xestión. Procesos de xestión de recursos humanos: indicadores de aceptación.
- Normativa relacionada.

### 1.13.3. Orientacións pedagóxicas.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións de xestión e supervisión da montaxe e do mantemento, así como a verificación das instalacións eléctricas de baixa tensión no contorno de edificios, tanto na instalación de enlace como no interior de vivendas e locais de pública concorrencia e uso industrial.

A definición destas funcións abrangue aspectos como os seguintes:

- Xestión do aprovisionamento para a montaxe de instalacións eléctricas de uso doméstico, comercial ou industrial, así como para fins especiais.
- Xestión do almacén, e control de materiais e elementos necesarios para a montaxe de instalacións.
- Organización da montaxe de instalacións eléctricas.
- Xestión do lanzamento e consecución da montaxe de instalacións eléctricas.
- Organización da posta en servizo e programación das medidas regulamentarias necesarias en instalacións de vivendas e locais.
- Organización do mantemento de instalacións.
- Xestión do plan de mantemento correctivo e preventivo, e de reparación de instalacións e elementos.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- Control de existencias e almacén de empresa e de obra.
- Xestión e organización da montaxe de instalacións eléctricas en vivendas, e en locais de pública concorrencia, industriais e para fins especiais.
- Xestión e organización do mantemento de instalacións e equipamentos eléctricos.

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

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

- Xestión do aprovisionamento para lanzar a montaxe dunha instalación.

– Recoñecemento de técnicas de control das existencias e dos almacéns para o aprovisionamento de equipamentos e materiais.

– Aplicación de técnicas de control e planificación da montaxe de instalacións eléctricas.

– Recoñecemento de métodos de xestión da montaxe.

– Organización da posta en servizo de instalacións.

– Organización do mantemento preventivo e predictivo de equipamentos e instalacións.

– Xestión do mantemento de instalacións e reparación de avarías eléctricas.

## 2. Anexo II.

### A) Espazos mínimos.

Espazo formativo	Superficie en m <sup>2</sup> (30 alumnos/as)	Superficie en m <sup>2</sup> (20 alumnos/as)	Grao de utilización
Aula polivalente.	60	40	22%
Taller de sistemas automáticos.	120	90	22%
Taller de instalacións electrotécnicas.	120	90	26%
Aula técnica.	90	60	30%

• A Consellería de Educación e Ordenación Universitaria poderá autorizar unidades para menos de trinta postos escolares, polo que será posible reducir os espazos formativos proporcionalmente ao número de alumnos e alumnas, tomando como referencia para a determinación das superficies necesarias as cifras indicadas nas columnas segunda e terceira da táboa.

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

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

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

## B) Equipamentos mínimos.

Equipamento
<ul style="list-style-type: none"><li>- PLC, PC instalados en rede e PC industriais. Software asociado.</li><li>- Equipamentos audiovisuais.</li><li>- Adestradores para electrónica dixital e analóxica.</li><li>- Adestradores electrotécnicos.</li><li>- Aparello comprobador do dispositivo de vixilancia do nivel de illamento en instalacións IT.</li><li>- Eléctrodo para a medida do illamento de chans.</li><li>- Equipamento didáctico de sistemas de protección en instalacións eléctricas en función dos réximes de neutro.</li><li>- Fontes de alimentación.</li><li>- Osciloscopios.</li><li>- Xeradores de frecuencia.</li><li>- Accesorios de liñas aéreas e subterráneas.</li><li>- Analizadores rexistradores para instalacións fotovoltaicas.</li><li>- Aparellos de alta tensión.</li><li>- Cámara termográfica para técnicas de mantemento predictivo.</li><li>- Células e paneis solares.</li><li>- Equipamento didáctico de centro de transformación de abonado configurado para alimentación en anel, composto por: dúas celas de liña, cela de seccionamento, cela de protección, cela de medida e transformador didáctico de potencia. Disporá do equipamento de medida (transformadores de medida, contador e demais sistemas auxiliares) para sistema a catro fíos, conectado consonte a normativa.</li><li>- Equipamentos de protección persoal e específicos para manobras en redes de distribución e centros de transformación (luvas, pértegas, equipamentos de posta á terra e en cortocircuíto, etc.).</li><li>- Ferramentas e <i>kits</i> de empalmes e conexión de AT e BT.</li><li>- Reguladores de instalación illada e conectada á rede.</li><li>- Verificador da característica I-V de paneis fotovoltaicos.</li><li>- Antenas captadoras de radio e televisión terrestre e por satélite (con accesorios).</li><li>- Aparellos de medidas eléctricas específicas ao REBT (telurómetros, medidores de illamento, multímetros, luxómetros, medidores de correntes de fuga, detectores de tensión, medidores de resistencia de bucle, analizador-rexistrador de potencia e enerxía para corrente alterna trifásica, comprobador de sucesión de fases, equipamento verificador de sensibilidade de disparo de diferenciais, pinzas voltamperimétricas, etc.).</li><li>- Cabeceiras de amplificación monocanle, de banda larga e procesamento de canles.</li><li>- Dispositivos de medida de enerxía.</li><li>- Elementos pasivos: distribuidores, derivadores, mesturadores, separadores, filtros, caixas de toma de usuario, etc.</li><li>- Equipamento para a instalación de telefonía unha ICT.</li><li>- Equipamento de posta á terra.</li><li>- Equipamentos analóxicos e dixitais de portarías e videoportarías.</li><li>- Equipamentos de calefacción eléctrica por acumulación e por convección.</li><li>- Equipamentos e accesorios para soldadura aluminotérmica.</li><li>- Equipamentos para instalación de enlace: caixa xeral de protección (CXP), caixa de protección e medida (CPM), módulos de centralización de contadores, contadores, e cadros xerais de mando e protección.</li><li>- Equipamentos para redes de distribución aéreas e soterradas.</li><li>- Ferramentas manuais para traballos eléctricos e mecánicos.</li><li>- Localizadores de satélite (<i>finders</i>).</li><li>- Ferramenta de mecanizado.</li><li>- Medidor de campo e analizador de modulación analóxica e dixital.</li><li>- Multiconmutadores para rede de distribución.</li><li>- Paneis de montaxe para instalación de luminarias.</li><li>- Simuladores de sinal de frecuencia intermedia.</li><li>- Sistema multiliña de abonado. Central telefónica.</li><li>- Software de control de cabeceiras.</li><li>- Torres, mastros e accesorios mecánicos.</li><li>- Analizador de redes, de harmónicos e de perturbacións de rede.</li><li>- Arrancadores electrónicos.</li><li>- Convertedores de frecuencia.</li><li>- Equipamento verificador da medida de continuidade en cadros eléctricos.</li><li>- Equipamentos de montaxe de cadros eléctricos.</li><li>- Equipamentos e adestradores electropneumáticos.</li><li>- Ferramentas e útiles específicos de sistemas automáticos.</li><li>- Motores eléctricos, con bancadas para a montaxe e o encaixe.</li><li>- Servoaccionamentos e servomotores.</li><li>- Sistemas de bus de campo.</li><li>- Sistemas sen fíos.</li><li>- Sistemas por correntes portadoras.</li><li>- Tacómetro.</li></ul>

## 3. Anexo III.

A) Especialidades do profesorado con atribución docente nos módulos profesionais do ciclo formativo de grao superior de sistemas electrotécnicos e automatizados.

Módulo profesional	Especialidade do profesorado	Corpo
• MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.	Instalacións electrotécnicas. Equipamentos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.	Instalacións electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.	Sistemas electrotécnicos e automáticos. Sistemas electrónicos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0520. Sistemas e circuítos eléctricos.	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.	Instalacións electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.	Instalacións electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0526. Proxecto de sistemas electrotécnicos e automatizados.	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
	Instalacións electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
• MP0527. Formación e orientación laboral.	Formación e orientación laboral.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0528. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación e orientación laboral.	Catedrático/a de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.
• MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.	Sistemas electrotécnicos e automáticos.	Catedráticos/as de ensino secundario. Profesorado de ensino secundario.

## B) Titulacións equivalentes para efectos de docencia.

Corpos	Especialidades	Titulacións
• Profesorado de ensino secundario.	Formación e orientación laboral	– Diplomado/a en ciencias empresariais. – Diplomado/a en relacións laborais. – Diplomado/a en traballo social. – Diplomado/a en educación social. – Diplomado/a en xestión e administración pública.
	Sistemas electrónicos. Sistemas electrotécnicos e automáticos.	– Diplomado/a en radioelectrónica naval. – Enxeñeiro/a técnico/a aeronáutico/a, especialidade en aeronavegación. – Enxeñeiro/a técnico/a en informática de sistemas. – Enxeñeiro/a técnico/a industrial, especialidade en electricidade e especialidade en electrónica industrial. – Enxeñeiro/a técnico/a de telecomunicación, en todas as súas especialidades.

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"> <li>• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0520. Sistemas e circuítos eléctricos.</li> <li>• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.</li> <li>• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0527. Formación e orientación laboral.</li> <li>• MP0528. Empresa e iniciativa emprendedora.</li> <li>• MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes para os efectos de docencia.</li> </ul>

Módulos profesionais	Titulacións
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.</li> <li>• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.</li> <li>• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.</li> <li>• MP0526. Proxecto de sistemas electrotécnicos e automatizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado/a, enxeñeiro/a, arquitecto/a ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado/a, enxeñeiro/a técnico/a ou arquitecto/a técnico/a, ou o título de grao correspondente, ou outros títulos equivalentes.</li> </ul>

#### 4. Anexo IV.

Validacións entre módulos profesionais establecidos ao abeiro da Lei orgánica 1/1990 (LOXSE) e os establecidos no título de técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados ao abeiro da Lei orgánica 2/2006.

Módulos profesionais incluídos nos ciclos formativos establecidos na LOXSE	Módulos profesionais do ciclo formativo (LOE): técnico superior en sistemas electrotécnicos e automatizados
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e procesos nas instalacións singulares nos edificios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Xestión do desenvolvemento de instalacións electrotécnicas.</li> <li>• Informática técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvemento de instalacións eléctricas de distribución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas e procesos nas instalacións automatizadas nos edificios.</li> <li>• Desenvolvemento de instalacións electrotécnicas nos edificios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.</li> <li>• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración, xestión e comercialización na pequena empresa.</li> <li>• Formación en centro de traballo do título de técnico superior en instalacións electrotécnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0528. Empresa e iniciativa emprendedora.</li> <li>• MP0529. Formación en centros de traballo.</li> </ul>

#### 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"> <li>• UC1181_3: supervisar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1183_3: supervisar os procesos de mantemento das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1276_3: supervisar e realizar a montaxe de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> <li>• UC1277_3: supervisar e realizar o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0829_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión no ámbito de edificios de vivendas, industrias, oficinas e locais de pública concorrencia.</li> <li>• UC0830_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais.</li> <li>• UC0834_3: desenvolver proxectos de instalacións de iluminación exterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.</li> <li>• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0831_3: desenvolver proxectos de redes eléctricas de baixa tensión.</li> <li>• UC0833_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de centros de transformación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.</li> </ul>



Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionais validables
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC1180_3: organizar e xestionar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1182_3: organizar e xestionar os procesos de mantemento de instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1275_3: planificar e xestionar a montaxe e o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.</li> </ul>

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"> <li>• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC1181_3: supervisar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1183_3: supervisar os procesos de mantemento das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1276_3: supervisar e realizar a montaxe de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> <li>• UC1277_3: supervisar e realizar o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.</li> <li>• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.</li> <li>• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0829_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión no ámbito de edificios de vivendas, industrias, oficinas e locais de pública concorrencia.</li> <li>• UC0830_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de baixa tensión en locais de características especiais e instalacións con fins especiais.</li> <li>• UC0834_3: desenvolver proxectos de instalacións de iluminación exterior.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0831_3: desenvolver proxectos de redes eléctricas de baixa tensión.</li> <li>• UC0833_3: desenvolver proxectos de instalacións eléctricas de centros de transformación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UC1180_3: organizar e xestionar os procesos de montaxe das instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1182_3: organizar e xestionar os procesos de mantemento de instalacións eléctricas no ámbito de edificios e con fins especiais.</li> <li>• UC1275_3: planificar e xestionar a montaxe e o mantemento de redes eléctricas de baixa tensión e iluminación exterior.</li> </ul>

## 6. Anexo VI.

Organización dos módulos profesionais do ciclo formativo para o réxime ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
1.º	• MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.	187	Instalacións electrotécnicas. Equipamentos electrónicos.
1.º	• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.	240	Instalacións electrotécnicas.
1.º	• MP0520. Sistemas e circuitos eléctricos.	213	Sistemas electrotécnicos e automáticos.
1.º	• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.	213	Instalacións electrotécnicas.
1.º	• MP0527. Formación e orientación laboral.	107	Formación e orientación laboral.
Total 1.º (FCE)		960	

Curso	Módulo	Duración	Especialidade do profesorado
2.º	• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.	105	Sistemas electrotécnicos e automáticos. Sistemas electrónicos.
2.º	• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.	122	Sistemas electrotécnicos e automáticos.
2.º	• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.	140	Instalacións electrotécnicas.
2.º	• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.	140	Sistemas electrotécnicos e automáticos.
2.º	• MP0528. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación e orientación laboral.
2.º	• MP0602. Xestión da montaxe e do mantemento de instalacións eléctricas.	70	Sistemas electrotécnicos e automáticos.
Total 2.º (FCE)		630	
2.º	• MP0526. Proxecto de sistemas electrotécnicos e automatizados.	26	Sistemas electrotécnicos e automáticos. Instalacións electrotécnicas.
2.º	• MP0529. Formación en centros de traballo.	384	

## 7. Anexo VII.

Organización dos módulos profesionais en unidades formativas de menor duración.

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0517. Procesos en instalacións de infraestruturas comúns de telecomunicacións.	• MP0517_13. Procesos en instalacións de infraestrutura común de telecomunicación no interior dos edificios.	120
	• MP0517_23. Procesos en instalacións electroacústicas.	37
	• MP0517_33. Procesos en instalacións de seguridade electrónica, circuíto pechado de televisión e control de accesos.	30
• MP0518. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas.	• MP0518_13. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas de vivendas, de edificios e de locais de tipo comercial e industrial.	130
	• MP0518_23. Técnicas e procesos en redes de distribución en baixa tensión e instalacións de enlace.	70
	• MP0518_33. Técnicas e procesos en instalacións eléctricas de iluminación exterior.	40
• MP0519. Documentación técnica en instalacións eléctricas.	• MP0519_12. Debuxo técnico aplicado a sistemas electrotécnicos e automáticos.	60
	• MP0519_22. Orzamentos e documentación técnica.	45
• MP0520. Sistemas e circuítos eléctricos.	• MP0520_14. Sistemas eléctricos de corrente alterna.	51
	• MP0520_24. Técnicas de medidas en instalacións electrotécnicas.	29
	• MP0520_34. Máquinas eléctricas.	75
	• MP0520_44. Circuítos electrónicos.	58
• MP0521. Técnicas e procesos en instalacións domóticas e automáticas.	• MP0521_13. Instalacións automáticas industriais.	20
	• MP0521_23. Técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía con cables.	60
	• MP0521_33. Técnicas e procesos en instalacións automáticas industriais baseadas en tecnoloxía programada.	133

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
• MP0522. Desenvolvemento de redes eléctricas e centros de transformación.	• MP0522_12. Redes eléctricas de distribución en alta e baixa tensión.	69
	• MP0522_22. Centros de transformación.	53
• MP0523. Configuración de instalacións domóticas e automáticas.	• MP0523_12. Instalacións domóticas.	100
	• MP0523_22. Montaxe, verificación e mantemento de instalacións domóticas.	40
• MP0524. Configuración de instalacións eléctricas.	• MP0524_13. Configuración de instalacións eléctricas en baixa tensión.	70
	• MP0524_23. Configuración de instalacións para iluminación interior e exterior.	35
	• MP0524_33. Configuración de instalacións solares fotovoltaicas.	35
• MP0527. Formación e orientación laboral.	• MP0527_12. Prevención de riscos laborais.	45
	• MP0527_22. Equipos de traballo, dereito do traballo e da seguridade social, e procura de emprego.	62