

## DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

#### **DECRETO 26/2014, de 25 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de sistemas electrotécnicos y automatizados.**

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde, a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para establecer los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, del 10 de julio, de educación, dispone, en el artículo 62.8, que corresponde al Gobierno establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija, en el artículo 6, que las administraciones educativas tienen que establecer el currículo de las diversas enseñanzas, del que tienen que formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y por el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, se ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

El Real decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, ha establecido el título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados y ha fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de sistemas electrotécnicos y automatizados, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este decreto se ha tramitado según lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, del 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora, y con la deliberación previa del Gobierno,

Decreto:

Artículo 1

Objeto

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de sistemas electrotécnicos y automatizados, que permite obtener el título de técnico o técnica superior regulado por el Real decreto

1127/2010, de 10 de septiembre.

## Artículo 2

### Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

## Artículo 3

### Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fijan en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

## Artículo 4

### Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de proyecto también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de proyecto.

## Artículo 5

### Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

## Artículo 6

### Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

## Artículo 7

### Acceso

1. Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.
2. El título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. El título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

## Artículo 8

### Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo.

## Artículo 9

### Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

## Artículo 10

### Créditos ECTS

Al efecto de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales regulados por el currículo.

## Artículo 11

### Vinculación con capacidades profesionales

1. La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que requieren las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
2. La formación que establece este Real decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y sus instrucciones complementarias (ITC), con el Certificado de cualificación individual en baja tensión tanto en la categoría básica (IBTB) como en el especialista (IBTE), según el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

3. La formación que establece este Real decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en la cualificación técnica del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, en los tipos de instalaciones tipos A (infraestructuras de telecomunicación en edificios o conjuntos de edificaciones), según el Real decreto 401/2003, de 4 de abril.

#### Disposición adicional

De acuerdo con el Real decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

#### Disposiciones transitorias

##### Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 15 del Real decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

##### Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

#### Disposición derogatoria

Se deroga el Decreto 366/1996, de 29 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de instalaciones electrotécnicas.

#### Disposiciones finales

##### Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

##### Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 25 de febrero de 2014

Artur Mas i Gavarró

Presidente de la Generalidad de Cataluña

Irene Rigau i Oliver

Consejera de Enseñanza

Anexo

## 1. Identificación del título

1.1 Denominación: sistemas electrotécnicos y automatizados

1.2 Nivel: formación profesional de grado superior

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: electricidad y electrónica

1.5 Referente europeo: CINE-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

## 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en desarrollar proyectos y gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento de instalaciones electrotécnicas en el ámbito del reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). También consiste en supervisar el mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, a partir de la documentación técnica, especificaciones, normativa y procedimientos establecidos, asegurando el funcionamiento, la calidad, la seguridad y la conservación del medio ambiente.

### 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título se relacionan a continuación:

- a) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.
- b) Calcular las características técnicas de equipos y de elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.
- c) Elaborar el presupuesto de la instalación, cotejando los aspectos técnicos y económicos para dar la mejor respuesta al cliente.
- d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- e) Gestionar el suministro y almacenaje de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- f) Planificar el montaje y las pruebas de instalaciones y de sistemas a partir de la documentación técnica o las características de la obra.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.
- h) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando la adecuación a las condiciones de obra y controlando el avance para cumplir con los objetivos de la empresa.
- i) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y las recomendaciones de los fabricantes.
- j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y de seguridad.
- l) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida, y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- m) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- n) Organizar y coordinar equipos de trabajo, supervisando el desarrollo, con responsabilidad, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- o) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con la normativa y los objetivos de la empresa.
- q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- r) Realizar la gestión básica para la creación y el funcionamiento de una pequeña empresa, y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

### 2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

## 3. Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CQPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNQP)

Cualificación completa: gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios

Unidades de competencia:

UC\_2-1180-11\_3: organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno

CVE-DOGC-B-14056135-2014

de edificios y con finalidades especiales

Se relaciona con:

UC1180\_3: organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

UC\_2-1181-11\_3: supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales

Se relaciona con:

UC1181\_3: supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

UC\_2-1182-11\_3: organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales

Se relaciona con:

UC1182\_3: organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

UC\_2-1183-11\_3: supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales

Se relaciona con:

UC1183\_3: supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Cualificación completa: desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Unidades de competencia:

UC\_2-0829-11\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia

Se relaciona con:

UC0829\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia

UC\_2-0830-11\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Se relaciona con:

UC0830\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Cualificación completa: gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Unidades de competencia:

UC\_2-1275-11\_3: planificar y gestionar el montaje y el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Se relaciona con:

UC1275\_3: planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

UC\_2-1276-11\_3: supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Se relaciona con:

UC1276\_3: supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

UC\_2-1277-11\_3: supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Se relaciona con:

UC1277\_3: supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Cualificación incompleta: desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión

Unidades de competencia:

UC\_2-0831-11\_3: desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión

Se relaciona con:

UC0831\_3: desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión

UC\_2-0833-11\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación

Se relaciona con:

UC0833\_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación

UC\_2-0834-11\_3: desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior

Se relaciona con:

UC0834\_3: desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior

#### 4. Campo profesional

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y a la supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, en la instalación de sistemas domóticos e inmóticos, a infraestructuras de telecomunicación en edificios, en redes eléctricas de baja tensión y a sistemas automatizados, bien por cuenta propia o ajena.



4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Técnicos en proyectos electrotécnicos.
- b) Proyectista electrotécnico.
- c) Proyectista de instalaciones de electrificación de baja tensión para viviendas y edificios.
- d) Proyectista de instalaciones de electrificación de baja tensión para locales especiales.
- e) Proyectista de instalaciones de alumbrado exterior.
- f) Proyectista de líneas eléctricas de distribución de energía eléctrica de media tensión y centros de transformación.
- g) Proyectista de instalaciones de antenas y de telefonía para viviendas y edificios.
- h) Personal coordinador técnico de instalaciones electrotécnicas de baja tensión para los edificios.
- i) Personal técnico de supervisión, verificación y control de equipos e instalaciones electrotécnicas y automatizadas.
- j) Personal técnico supervisor de instalaciones de alumbrado exterior.
- k) Personal capataz de obras en instalaciones electrotécnicas.
- l) Jefe de equipo de instaladores de baja tensión para edificios.
- m) Personal coordinador técnico de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
- n) Personal técnico en supervisión, verificación y control de equipos en redes eléctricas de distribución de baja tensión y alumbrado exterior.
- o) Personal capataz de obras en redes eléctricas de distribución de baja tensión y alumbrado exterior.
- p) Personal encargado de obras en redes eléctricas de distribución de baja tensión y alumbrado exterior.
- q) Jefe de equipo de instaladores en redes eléctricas de distribución de baja tensión y alumbrado exterior.
- r) Personal gestor del mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución y alumbrado exterior.

## 5. Currículo

### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.
- b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.
- c) Definir unidades de obra y su número, interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.
- d) Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
- e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.
- f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.
- g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.
- h) Identificar las fases y actividades del desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje y las pruebas.
- i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas, y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.
- k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.
- l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance, para supervisar los procesos de montaje.
- m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.
- n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.
- o) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.
- p) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y para adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de manera fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferentes ámbitos y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

## 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: técnicas y procesos en instalaciones eléctricas

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-14056135-2014

UF 1: montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios. 87 horas

UF 2: montaje de instalaciones eléctricas especiales. 30 horas

UF 3: técnicas de montaje de redes eléctricas. 24 horas

UF 4: técnicas de montaje de instalaciones de alumbrado exterior. 24 horas

Módulo profesional 2: técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatización industrial cableada. 68 horas

UF 2: automatización industrial con autómatas programables. 55 horas

UF 3: instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. 75 horas

Módulo profesional 3: configuración de instalaciones eléctricas

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de instalaciones eléctricas en edificios. 88 horas

UF 2: configuración de instalaciones eléctricas especiales. 88 horas

UF 3: configuración de instalaciones de alumbrado exterior. 33 horas

UF 4: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 33 horas

Módulo profesional 4: configuración de instalaciones domóticas y automáticas

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. 82 horas

UF 2: configuración de automatismos industriales con autómatas programables. 39 horas

Módulo profesional 5: documentación técnica en instalaciones eléctricas

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-14056135-2014

UF 1: documentación gráfica en proyectos de instalaciones eléctricas. 55 horas

UF 2: documentación escrita en proyectos de instalaciones eléctricas. 55 horas

Módulo profesional 6: desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de redes de distribución en baja tensión. 60 horas

UF 2: configuración de centros de transformación. 50 horas

Módulo profesional 7: gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: aprovisionamiento del montaje de instalaciones eléctricas. 33 horas

UF 2: planificación del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas. 66 horas

Módulo profesional 8: procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: instalaciones de televisión en edificios. 50 horas

UF 2: instalaciones de telefonía e interfonía en edificios. 49 horas

Módulo profesional 9: sistemas y circuitos eléctricos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos de corriente alterna. 50 horas

UF 2: máquinas eléctricas de corriente alterna. 40 horas

UF 3: circuitos electrónicos. 20 horas

Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 12: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados. 66 horas

Módulo profesional 13: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

### 5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

#### **Módulo profesional 1: técnicas y procesos en instalaciones eléctricas**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios. 87 horas

UF 2: montaje de instalaciones eléctricas especiales. 30 horas

UF 3: técnicas de montaje de redes eléctricas. 24 horas

UF 4: técnicas de montaje de instalaciones de alumbrado exterior. 24 horas

**UF 1: montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios**

Duración: 87 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Replantea instalaciones interpretando los planos de obra civil, los esquemas eléctricos y relacionando trazados, equipos y elementos con su lugar de ubicación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de diferentes tipos de locales.
  - 1.2 Identifica las características de los equipos y elementos de la instalación en los esquemas y los planos de implantación.
  - 1.3 Identifica los diferentes tipos de suministros eléctricos.
  - 1.4 Verifica la coincidencia entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones.
  - 1.5 Identifica el trazado de la instalación en obra.
  - 1.6 Relaciona los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.
  - 1.7 Comprueba que el trazado de la instalación no interfiere con otras existentes o previstas.
  - 1.8 Identifica posibles contingencias y plantea soluciones.
  - 1.9 Elabora croquis con propuestas de soluciones a las contingencias.
  - 1.10 Aplica las normas reglamentarias en el replanteo.
  - 1.11 Aplica técnicas específicas de marcado y de replanteo de instalaciones
2. Elabora programas de montaje de las instalaciones eléctricas, estableciendo la secuencia de actividades e identificando los recursos que se tienen que emplear.

Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce la documentación de montaje.
  - 2.2 Identifica las fases del plan de montaje.
  - 2.3 Asigna recursos a cada fase de montaje.
  - 2.4 Comprueba la idoneidad de equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares.
  - 2.5 Tiene en cuenta las medidas de seguridad requeridas en cada fase.
  - 2.6 Programa las actividades para cada fase del montaje.
  - 2.7 Planifica las intervenciones para el montaje con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
  - 2.8 Programa pruebas de puesta en servicio y de seguridad eléctrica.
  - 2.9 Describe el procedimiento de puesta en servicio de la instalación.
3. Monta instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios, aplicando técnicas y procedimientos

específicos y respetando las normas de seguridad.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica en los esquemas o planos las partes de la instalación.
  - 3.2 Selecciona los elementos de cada instalación para su montaje.
  - 3.3 Monta el cuadro de mandos y protección atendiendo el tipo de instalación y las prescripciones reglamentarias.
  - 3.4 Realiza operaciones de conformación o mecanización de cajas, canalizaciones (tubos, canaladuras, bandejas entre otros) y conductores.
  - 3.5 Monta las canalizaciones y los elementos de fijación o de soporte adecuados en cada caso.
  - 3.6 Realiza el tendido de conductores, marcándolos y evitando cruzamientos.
  - 3.7 Fija los mecanismos de las instalaciones.
  - 3.8 Realiza las conexiones de los diferentes elementos de la instalación.
  - 3.9 Realiza pruebas y medidas reglamentarias.
  - 3.10 Utiliza las máquinas y herramientas adecuadas para cada instalación.
  - 3.11 Aplica criterios de calidad en las intervenciones.
  - 3.12 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 3.13 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
4. Verifica el funcionamiento de las instalaciones, efectuando pruebas y medidas, y comprobando que los parámetros de la instalación responden a la normativa.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Verifica la adecuación de las instalaciones eléctricas de edificios a las instrucciones del REBT.
  - 4.2 Realiza medidas reglamentarias en los circuitos eléctricos de las instalaciones de interior.
  - 4.3 Realiza pruebas de funcionamiento de la instalación.
  - 4.4 Comprueba que los valores de la resistencia de aislamiento de las instalaciones cumplen los valores mínimos reglamentarios.
  - 4.5 Reconoce el procedimiento de comprobación de la rigidez dieléctrica de la instalación.
  - 4.6 Verifica la resistencia de la toma de tierra.
  - 4.7 Mide la corriente de fuga de la instalación.
  - 4.8 Verifica la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales y protecciones.
  - 4.9 Realiza un análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.
  - 4.10 Realiza medidas de tensión, intensidad y resistencia y verifica la continuidad de conductores.
  - 4.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 4.12 Actúa con responsabilidad en la realización de las tareas encomendadas.
5. Diagnostica averías o disfunciones en las instalaciones eléctricas, determinando las causas que las producen

y proponiendo soluciones.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Define y aplica procedimientos de intervención en la diagnosis de averías y disfunciones.
- 5.2 Selecciona equipos de medida y verificación
- 5.3 Identifica los posibles circuitos afectados.
- 5.4 Tiene en cuenta el histórico de averías.
- 5.5 Verifica los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
- 5.6 Determina el alcance de la avería.
- 5.7 Formula hipótesis de las causas y repercusión de averías.
- 5.8 Localiza el origen de la avería.
- 5.9 Propone soluciones para resolver la avería o disfunción.
- 5.10 Elabora documentos de registro de averías
- 5.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 5.12 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

6. Repara averías en instalaciones eléctricas, aplicando técnicas y procedimientos específicos y comprobando la restitución del funcionamiento.

#### Criterios de evaluación

- 6.1 Planifica las intervenciones de reparación.
- 6.2 Identifica, en los esquemas eléctricos de la instalación, los elementos que se deben sustituir.
- 6.3 Selecciona las herramientas o útiles necesarios.
- 6.4 Sustituye los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
- 6.5 Comprueba la compatibilidad de los elementos que se deben sustituir.
- 6.6 Realiza ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- 6.7 Verifica la funcionalidad de la instalación después de la intervención.
- 6.8 Actualiza el histórico de averías.
- 6.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 6.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

7. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas analizando planes de mantenimiento y la normativa relacionada.

#### Criterios de evaluación

- 7.1 Reconoce la normativa de aplicación.



- 7.2 Planifica las intervenciones del mantenimiento
- 7.3 Define las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- 7.4 Mide parámetros en puntos críticos de la instalación.
- 7.5 Realiza operaciones de mantenimiento preventivo.
- 7.6 Elabora los informes de contingencia y históricos.

8. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 8.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios (manipulación de materiales, equipos, herramientas, útiles, máquinas, realización de pruebas y verificaciones de instalaciones, reparación y sustitución de elementos, trabajos en altura, entre otros).
- 8.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.
- 8.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 8.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos

- 1. Replanteo de instalaciones eléctricas:
  - 1.1 Tipología, elementos y características de las instalaciones eléctricas de interior.
  - 1.2 Suministros eléctricos. Tipo de suministros.
  - 1.3 Simbología específica aplicada a las instalaciones eléctricas.
  - 1.4 Prescripciones reglamentarias. El REBT como directriz de las instalaciones. Otras normativas.
  - 1.5 Sistemas de instalación.
  - 1.6 Técnicas de marcado y replanteo.
  - 1.7 Replanteo de instalaciones de edificios destinados principalmente a viviendas.
  - 1.8 Replanteo de instalaciones en edificios de oficinas, locales de pública concurrencia, comerciales y destinados a industrias.
- 2. Elaboración de procesos del montaje de instalaciones eléctricas:
  - 2.1 El plan de montaje de las instalaciones eléctricas. Planificación de la obra.
  - 2.2 Acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones. Tareas a realizar.
  - 2.3 Procedimientos de control de la evolución del montaje y calidad a obtener. Documentación de obra. Elementos fundamentales de control de una obra.
  - 2.4 Tiempos necesarios por unidad de obra.
  - 2.5 Planificación de pruebas de seguridad y puesta en servicio.
  - 2.6 Supervisión del montaje de instalaciones eléctricas en edificios: procesos de montaje. Replanteo de la obra, mediciones y cantidades. Asignación de recursos. Provisión de equipos, máquinas y herramientas.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Rendimientos de tiempos necesarios por unidad de obra. Plan de calidad. Aseguramiento de la calidad.

### 3. Montaje de las instalaciones eléctricas de interior:

3.1 Esquemas de instalaciones eléctricas de interior. Interpretación, tipología y características.

3.2 Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas de interior.

3.3 Montaje y conexionado de las instalaciones de enlace. Técnicas específicas de montaje y conexionado de: caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, interruptor general de maniobra, fusibles de seguridad, contadores y árboles de transmisión. Derivaciones individuales.

3.4 Técnicas de montaje de la instalación de alumbrado de escalera y alumbrado general del edificio.

3.5 Técnicas de montaje de mecanismos de instalaciones eléctricas en viviendas.

3.6 Precauciones en el montaje de los elementos de protección en edificios de viviendas, de oficinas y en locales comerciales e industriales.

3.7 Instalación de circuitos y características. Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia. Condiciones de instalación. Canales y conductos. Cajas de registro. Prescripciones generales de la instalación. Locales que contienen bañera o duchas.

3.8 Instalaciones de alumbrado de emergencia: de seguridad (de evacuación, ambiente o antipánico y zonas de alto riesgo) y alumbrado de reemplazo.

3.9 Aplicación del Reglamento electrotécnico de baja tensión, de las normas particulares de las compañías suministradoras y las normas UNE en instalaciones eléctricas en edificios.

### 4. Verificaciones de instalaciones de edificios destinados a viviendas, locales de pública concurrencia o industriales:

4.1 Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.

4.2 Verificaciones y puntos de control de las instalaciones eléctricas en edificios y locales.

4.3 Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. Medidas de tensión, intensidad y continuidad.

4.4 Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia. Medidas de rigidez dieléctrica. Medidas de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra. Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección. Medidas de aislamiento. Medidas con analizador de redes.

4.5 Comprobación de protecciones y puesta a tierra.

### 5. Diagnóstico de averías en instalaciones eléctricas:

5.1 La avería eléctrica. Diagnóstico de averías. Técnicas y equipos de detección. Averías tipo en las instalaciones eléctricas de edificios. Averías en conductores y mecanismos. Causas. Averías inherentes al sistema. Averías de montaje. Averías causadas por el uso inadecuado de la instalación.

5.2 Reparación de averías. Materiales y equipos destinados a la reparación. Compatibilidad de elementos.

5.3 Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en las instalaciones eléctricas.

5.4 Disfunciones y elementos distorsionadores en las instalaciones eléctricas. Armónicos. Ruido eléctrico. Interferencias.

5.5 Técnicas para detectar averías producidas por parásitos y el ruido eléctrico.

5.6 Mediciones específicas de control de disfunciones y averías. Analizadores de redes.

5.7 Control del histórico de averías.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

6. Reparación de averías de elementos y sistemas utilizados en las instalaciones eléctricas:

6.1 Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos y sistemas. Fases y procedimientos.

6.2 Causas de averías y disfunciones producidas en las instalaciones eléctricas. Métodos de análisis de disfunciones.

6.3 Herramientas de control o informáticas para reparar y sustituir elementos.

6.4 Compatibilidad de elementos. Reconocimiento de características de elementos.

6.5 Técnicas de ajustes de receptores y sistemas. Valores de tensión, resistencia e intensidad, entre otros.

7 Mantenimiento en las instalaciones eléctricas en edificios:

7.1 Mantenimiento de instalaciones eléctricas. Función, objetivos, tipos.

7.2 Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo.

7.3 Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Organización de las intervenciones. Recursos humanos y materiales.

7.4 Planificación del mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

7.5 Equipos destinados al mantenimiento. Aparatos de medida usados en el mantenimiento de instalaciones eléctricas de edificios.

8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas:

8.1 Identificación de riesgos.

8.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).

8.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

8.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

## ***UF 2: montaje de instalaciones eléctricas especiales***

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta instalaciones eléctricas especiales en edificios y en el entorno de edificios, aplicando técnicas y procedimientos específicos y respetando las normas de seguridad.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los diferentes tipos de instalaciones especiales.

1.2 Identifica en los esquemas o planos las partes de la instalación.

1.3 Selecciona los elementos de cada instalación para su montaje.

1.4 Realiza operaciones de conformado, montaje y conexión de elementos y equipos que presentan el grado de protección adecuado a las características especiales del local.

1.5 Realiza operaciones de montaje y conexión de elementos y equipos de instalaciones con finalidades especiales (provisionales de obra, stands, entre otros).

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.6 Monta instalaciones o una parte de instalaciones a muy baja tensión.
  - 1.7 Manipula sistemas de cableado utilizados en locales con riesgo de incendio o explosión (prensaestopas, cables, entre otros) de acuerdo con el modo de protección previsto de los aparatos eléctricos.
  - 1.8 Elabora documentación relacionada con la clasificación de zonas o volúmenes de instalaciones especiales (piscinas, locales con bañeras o duchas, entre otros).
  - 1.9 Utiliza las máquinas y herramientas adecuadas para cada instalación.
  - 1.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 1.11 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
2. Verifica el funcionamiento de las instalaciones eléctricas especiales, efectuando pruebas y medidas y comprobando que los parámetros de la instalación responden a la normativa.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Comprueba la adecuación al REBT de los materiales y elementos utilizados en las instalaciones eléctricas especiales.
- 2.2 Realiza pruebas de funcionamiento de la instalación.
- 2.3 Comprueba que los valores de la resistencia de aislamiento de las instalaciones cumplen los valores mínimos reglamentarios.
- 2.4 Reconoce el procedimiento de comprobación de la rigidez dieléctrica de la instalación.
- 2.5 Verifica la resistencia de la toma de tierra.
- 2.6 Mide la corriente de fuga de la instalación.
- 2.7 Verifica la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales y protecciones.
- 2.8 Realiza un análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.
- 2.9 Realiza medidas de aislamientos de paredes y suelo.
- 2.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.11 Actúa con responsabilidad en la realización de las tareas encomendadas.

#### Contenidos

1. Montaje de las instalaciones eléctricas especiales:
  - 1.1 Esquemas de instalaciones eléctricas. Sistemas de instalación. Interpretación, tipología y características de las instalaciones especiales.
  - 1.2 Suministros complementarios o de seguridad.
  - 1.3 Materiales y equipos utilizados en las instalaciones especiales.
  - 1.4 Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas especiales.
  - 1.5 Técnicas de montaje de canalizaciones, mecanismos y receptores en las instalaciones eléctricas especiales.
  - 1.6 Precauciones en el montaje de los elementos de protección en instalaciones especiales.
  - 1.7 Instalación de circuitos y características. Montaje de instalaciones eléctricas en locales especiales.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

1.8 Instalaciones de alumbrado de emergencia en instalaciones especiales.

1.9 Aplicación del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y las normas UNE en instalaciones eléctricas especiales.

2. Verificaciones de instalaciones eléctricas especiales:

2.1 Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas especiales.

2.2 Verificaciones y puntos de control de las instalaciones eléctricas con riesgo de incendio o explosión.

2.3 Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas especiales.

2.4 Medidas específicas en quirófanos y salas de intervención (ITC-BT 38 p 2.4).

2.5 Utilización de aparatos de medida: analizador de redes. Medida de aislamiento de paredes y suelo. Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento de los quirófanos.

2.6 Comprobación de protecciones y puesta a tierra.

### ***UF 3: técnicas de montaje de redes eléctricas***

Duración: 24 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Replantea instalaciones de redes eléctricas, interpretando planos de obra civil, esquemas eléctricos y relacionando trazados, equipos y elementos con su lugar de ubicación.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características de las redes eléctricas de distribución.

1.2 Identifica los diferentes tipos de suministros eléctricos.

1.3 Verifica la coincidencia entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones.

1.4 Identifica el trazado de la instalación en obra.

1.5 Relaciona los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.

1.6 Comprueba que el trazado de la instalación no interfiere con otras de existentes o previstas.

1.7 Identifica posibles contingencias y plantea soluciones.

1.8 Elabora croquis con propuestas de soluciones a las contingencias.

1.9 Aplica las normas reglamentarias en el replanteo.

1.10 Reconoce técnicas específicas de marcado y de replanteo de instalaciones

2. Aplica técnicas de montaje y conexionado de elementos de redes de distribución en baja tensión analizando programas de montaje y describiendo las operaciones.

Criterios de evaluación

2.1 Relaciona las fases de montaje con el plan de calidad y el plan de montaje.

2.2 Monta elementos de las redes de distribución (retenciones, derivaciones, entre otros).

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 2.3 Selecciona la maquinaria y/o herramientas y otros medios técnicos específicos en cada fase del montaje.
- 2.4 Documenta las posibles contingencias del montaje y las soluciones adoptadas.
- 2.5 Relaciona los elementos y equipos con sus características específicas de montaje.
- 2.6 Selecciona, de catálogos comerciales, los materiales, equipos y dispositivos que configuran la instalación.
- 2.7 Aplica la normativa y la reglamentación vigentes.
- 2.8 Reconoce el procedimiento de verificación de puesta en servicio de la instalación.
- 2.9 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
- 2.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

## Contenidos

### 1. Replanteo de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión:

- 1.1 Suministros eléctricos. Tipos de suministros.
- 1.2 Redes de distribución. Definición. Redes públicas y redes privadas.
- 1.3 Confluencias: definición, tipo e instalación.
- 1.4 Sistemas de instalación: redes aéreas y redes subterráneas.
- 1.5 Protecciones de las redes eléctricas.
- 1.6 Simbología específica aplicada a las instalaciones de redes eléctricas.
- 1.7 Técnicas de marcado y replanteo de redes eléctricas de distribución en baja tensión.
- 1.8 Redes aéreas. Distancias de separación entre los conductores y tierra, y las zonas de protección de las edificaciones.
- 1.9 Redes subterráneas enterradas. Condiciones de instalación. Profundidad y anchura de las excavaciones.
- 1.10 Redes subterráneas. Galerías y canales con registros. Condiciones de instalación. Prescripciones particulares en galerías de más de 400 m.
- 1.11 Cruces y paralelismos.
- 1.12 Prescripciones reglamentarias y otras normativas de aplicación en el replanteo de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión.

### 2. Técnicas de montaje de redes eléctricas de baja tensión:

- 2.1 Procedimientos y fases de montaje específicos de las redes de distribución.
- 2.2 Técnicas de montaje y conexionado de elementos de las redes de distribución de energía. Instalación de conductores, cables y canalizaciones.
- 2.3 Instalaciones de redes aéreas para distribución en baja tensión. Materiales y técnicas para la ejecución de las instalaciones con cables aislados y desnudos.
- 2.4 Instalación de soportes en redes aéreas. Distribución, implantación, cimentación y puesta a tierra.
- 2.5 Técnicas para la realización de retenciones y derivaciones en redes aéreas.
- 2.6 Técnicas para el tendido de las canalizaciones subterráneas: materiales y técnicas para la ejecución de las instalaciones con cables aislados (directamente enterrados, bajo tubos, en galerías, en canales con registros, entre otros).
- 2.7 Técnicas para realización de empalmes y conexiones en las redes eléctricas de distribución subterráneas.

2.8 Condiciones generales del conductor neutro en las redes eléctricas: identificación, secciones mínimas, continuidad y puesta a tierra (sistemas TT, TN e IT).

2.9 Maquinaria utilizada en el montaje de canalizaciones. Maquinaria y herramientas utilizadas en la conexión de conductores.

2.10 Normativa aplicable.

#### ***UF 4: técnicas de montaje de instalaciones de alumbrado exterior***

Duración: 24 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica técnicas de montaje y conexión de elementos en las instalaciones de alumbrado exterior analizando programas de montaje y describiendo las operaciones.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Relaciona las fases de montaje con el plan de calidad y el plan de montaje.
- 1.2 Monta y conecta elementos de instalaciones de alumbrado exterior.
- 1.3 Selecciona la maquinaria y/o herramientas y otros medios técnicos específicos en cada fase del montaje.
- 1.4 Documenta las posibles contingencias del montaje y las soluciones adoptadas.
- 1.5 Relaciona los elementos y equipos con sus características específicas de montaje.
- 1.6 Selecciona, de catálogos comerciales, los materiales, los equipos y los dispositivos que configuran la instalación.
- 1.7 Aplica la normativa y la reglamentación vigentes.
- 1.8 Reconoce el procedimiento de verificación para la puesta en servicio de la instalación.
- 1.9 Utiliza el luxómetro para medir el nivel de iluminación.
- 1.10 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
- 1.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

#### Contenidos

1. Técnicas de montaje de instalaciones de alumbrado exterior:

- 1.1 Replanteo de instalaciones de alumbrado exterior
- 1.2 Procedimientos y fases específicas de montaje de las instalaciones de alumbrado exterior. Procedimientos específicos de montaje de equipos auxiliares y luminarias.
- 1.3 Tendido de conductores. Canalizaciones. Técnicas de tendido de cables en instalaciones subterráneas. Técnicas específicas de tendido de cables en instalaciones aéreas.
- 1.4 Técnicas de montaje y conexión específicas de las instalaciones de alumbrado exterior. Montaje de soportes. Montaje de luminarias.
- 1.5 Maquinaria, herramientas y otros medios técnicos utilizados en el montaje de las instalaciones de alumbrado exterior.

1.6 Verificación y puntos de control de instalaciones de alumbrado exterior.

## **Módulo profesional 2: técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas**

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatización industrial cableada. 68 horas

UF 2: automatización industrial con autómatas programables. 55 horas

UF 3: instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. 75 horas

### ***UF 1: automatización industrial cableada***

Duración: 68 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza instalaciones y dispositivos de automatización industrial, analizando su función y los campos de aplicación.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la estructura de un automatismo industrial cableado.

1.2 Reconoce aplicaciones automáticas en sistemas industriales.

1.3 Identifica las variables que se deben controlar en procesos automáticos.

1.4 Identifica los sistemas para controlar procesos industriales.

1.5 Clasifica los elementos de la instalación según su aplicación.

1.6 Reconoce sensores, actuadores y receptores, su funcionamiento, sus características técnicas y su aplicación.

1.7 Reconoce la simbología específica normalizada.

1.8 Elabora esquemas de mando y potencia de automatismos (eléctricos cableados, neumáticos y electroneumáticos).

2. Monta instalaciones eléctricas automáticas cableadas de uso industrial, interpretando planos y esquemas, y aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica la normativa de aplicación en el montaje de automatismos industriales cableados.

2.2 Organiza las diferentes fases de trabajo.



CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 2.3 Selecciona herramientas y medios técnicos.
- 2.4 Selecciona los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores y conductores entre otros).
- 2.5 Determina la ubicación de los elementos.
- 2.6 Conformata o mecaniza cuadros y elementos de las instalaciones.
- 2.7 Realiza el cableado de la instalación.
- 2.8 Monta y conecta los dispositivos del cuadro y los elementos de la instalación, en el tiempo previsto.
- 2.9 Verifica el funcionamiento de las instalaciones.
- 2.10 Elabora la documentación técnica de la instalación.
- 2.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
- 2.12 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, utensilios y equipos con el grado adecuado de orden, de conservación y de limpieza.

3. Diagnostica averías en instalaciones de automatismos industriales cableados, localizando la disfunción, identificando las causas y aplicando protocolos de actuación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los puntos críticos de una instalación automática industrial cableada.
- 3.2 Propone posibles causas de avería.
- 3.3 Interpreta la documentación del automatismo para localizar la avería.
- 3.4 Define un protocolo de actuación para localizar y solucionar averías.
- 3.5 Toma las medidas oportunas para localizar la avería.
- 3.6 Propone ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería.
- 3.7 Elabora registros de averías.
- 3.8 Actúa con responsabilidad.

4. Realiza el mantenimiento predictivo y preventivo de instalaciones automáticas industriales cableadas, aplicando el plan de mantenimiento y la normativa relacionada.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica las operaciones de mantenimiento de automatismos industriales cableados.
- 4.2 Planifica el mantenimiento preventivo.
- 4.3 Elabora el procedimiento de actuación.
- 4.4 Establece los parámetros básicos que se deben comprobar en la instalación.
- 4.5 Determina los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.
- 4.6 Sustituye elementos de las instalaciones de automatismos industriales cableados
- 4.7 Ajusta elementos y equipos.
- 4.8 Elabora documentos de registro y el histórico de averías.
- 4.9 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

5. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas y automáticas, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

5.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas y automáticas (manipulación de materiales, equipos, herramientas, útiles, máquinas, realización de pruebas, reparación y sustitución de elementos, entre otros).

5.2 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en cada caso.

5.3 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

5.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos

##### 1. Caracterización de las instalaciones industriales:

1.1 Automatización industrial. Estructura de una instalación industrial (cuadro eléctrico, circuito de control y circuito de potencia, entre otros). Aplicaciones industriales.

1.2 Procesos de automatización industrial. Variables que intervienen en un proceso industrial (presión, temperatura, velocidad, entre otros).

1.3 Tecnologías de automatización (lógica cableada, neumática y electroneumática).

1.4 Protecciones (guardamotor o disyuntor, relé térmico y fusibles, entre otros). Principio de funcionamiento y criterios de dimensionado.

1.5 Sensores. Principio de funcionamiento, criterios de selección, aplicaciones y características.

1.6 Actuadores. Principio de funcionamiento, criterios de selección, aplicaciones y características.

1.7 Automatización de maniobras y arranques de motores eléctricos. Justificación y características fundamentales de arranques de motores. Precauciones y normas.

1.8 Automatización con motores neumáticos (de aire comprimido y de émbolo, entre otros).

1.9 Cilindros neumáticos.

1.10 Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.

1.11 Esquemas de mando y potencia de automatismos (eléctricos cableados, neumáticos y electroneumáticos).

##### 2. Montaje de instalaciones automáticas industriales cableadas:

2.1 Normativas de aplicación.

2.2 Selección de herramientas y medios técnicos.

2.3 Dimensionado de elementos de la instalación.

2.4 Selección de elementos de la instalación, protecciones, sensores, actuadores, cableado y señalización.

2.5 Cuadros eléctricos, tipos y características. Criterios de montaje y mecanización de cuadros eléctricos. Mecanización de cuadros.

2.6 Montaje y conexionado de automatismos cableados y electroneumáticos.

2.7 Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad y prueba de funcionamiento de las protecciones, entre otros).

2.8 Elaboración de documentación técnica según normas.

3. Diagnóstico de averías en instalaciones de automatismos industriales cableados:

3.1 Determinación de los puntos críticos de la instalación.

3.2 Protocolos de actuación.

3.3 Selección de equipos y herramientas.

3.4 Diagnóstico y localización de averías.

3.5 Técnicas de ajustes en sistemas automáticos industriales cableados, ajustes de elementos de protección, ajustes de dispositivos.

3.6 Registros de averías.

3.7 Normas de calidad en la localización de averías y en las instalaciones de automatismos industriales cableados.

4. Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones de automatismos industriales cableados:

4.1 Operaciones de mantenimiento en las instalaciones industriales cableadas.

4.2 Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones y sistemas automatizados. Precauciones.

4.3 Ajuste de elementos.

4.4 Verificación de parámetros.

4.5 Elaboración de documentación en las operaciones de mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento instalaciones domóticas y automáticas:

5.1 Identificación de riesgos.

5.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).

5.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

5.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

## ***UF 2: automatización industrial con autómatas programables***

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Implementa sistemas automáticos industriales, elaborando programas de control y configurando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación

1.1 Establece las secuencias de funcionamiento de un automatismo industrial programado.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

1.2 Reconoce los diferentes tipos de señales, sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.

1.3 Identifica funciones lógicas aplicadas a automatismos industriales programados.

1.4 Interpreta esquemas de conexionado de un automatismo programable.

1.5 Reconoce los elementos de un automatismo programable.

1.6 Elabora diagramas funcionales y esquemas lógicos.

1.7 Confecciona programas de control.

1.8 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

2. Monta instalaciones eléctricas automáticas de uso industrial con control programable, interpretando los planos y los esquemas y aplicando técnicas específicas.

#### Criterios de evaluación

2.1 Interpreta la documentación técnica del montaje.

2.2 Organiza las diferentes fases del trabajo en las operaciones de montaje de sistemas automáticos con control programable.

2.3 Identifica las normativas de aplicación en sistemas automáticos con control programable

2.4 Selecciona herramientas y medios técnicos

2.5 Selecciona los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores y conductores, entre otros).

2.6 Determina la ubicación de los elementos.

2.7 Realiza el cableado de la instalación.

2.8 Monta y conecta sistemas automáticos con control programable, en el tiempo requerido.

2.9 Elabora el programa de control.

2.10 Carga el programa y verifica su funcionamiento.

2.11 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

2.12 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, los útiles y los equipos con el grado de orden adecuado, conservación y limpieza.

3. Diagnostica averías en instalaciones de automatismos industriales con autómatas programables, localizando la disfunción, identificando las causas y aplicando protocolos de actuación.

#### Criterios de evaluación

3.1 Identifica los puntos críticos de una instalación automática industrial programable.

3.2 Propone posibles causas de avería.

3.3 Define un protocolo de actuación para localizar y solucionar averías.

3.4 Toma las medidas oportunas para localizar la avería.

3.5 Propone ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería.

3.6 Elabora registros de averías.

3.7 Actúa con responsabilidad.

4. Realiza el mantenimiento predictivo y preventivo de instalaciones automáticas industriales, aplicando el plan de mantenimiento y la normativa relacionada.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica las operaciones de mantenimiento de automatismos industriales programables.
- 4.2 Planifica el mantenimiento preventivo.
- 4.3 Elabora el procedimiento de actuación.
- 4.4 Establece los parámetros básicos que se deben comprobar en la instalación.
- 4.5 Determina los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.
- 4.6 Sustituye elementos de las instalaciones.
- 4.7 Programa y ajusta elementos y equipos.
- 4.8 Elabora documentos de registro y el histórico de averías.
- 4.9 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de prevención.
- 4.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

#### Contenidos

1. Implementación y características de automatismos industriales programables:
  - 1.1 Secuencia de procesos y diagrama de flujos (GRAFCET, entre otros).
  - 1.2 Tipos de señales (digitales y analógicas). Convertidores de señales. Interpretación de señales.
  - 1.3 Sistemas de numeración y conversión entre sistemas. Módulos específicos aplicados en la industria.
  - 1.4 Interpretación de esquemas de conexión de autómatas programables.
  - 1.5 Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas programables. Características generales. Modelos de funciones lógicas según fabricantes.
  - 1.6 Esquemas lógicos. Tipos e implementación en autómatas programables.
  - 1.7 Autómata programable. Módulos de E/S. Módulos analógicos. Módulos específicos. Módulos de comunicación. Procesador (CPU). Sistemas de almacenamiento. Módulos de redes industriales y domésticas.
  - 1.8 Programación de autómatas programables. Programación estándar. Programaciones específicas.
  
2. Montaje de instalaciones automáticas industriales programables:
  - 2.1 Interpretación de documentación técnica de montaje.
  - 2.2 Normativas de aplicación en sistemas automáticos con control programable.
  - 2.3 Organización de las fases de trabajo.
  - 2.4 Herramientas y medios técnicos.
  - 2.5 Dimensionado de elementos de la instalación.
  - 2.6 Elección del autómata programable.
  - 2.7 Selección de elementos de la instalación, protecciones, sensores, actuadores, cableado y señalización.

- 2.8 Montaje y conexionado de automatismos con control programable.
- 2.9 Programación del autómeta programable.
- 2.10 Pruebas funcionales. Verificación del funcionamiento.
  
- 3. Diagnóstico de averías en sistemas automáticos programables:
  - 3.1 Identificación de los puntos críticos de la instalación.
  - 3.2 Protocolos de actuación en la localización de averías.
  - 3.3 Diagnóstico y localización de averías.
  - 3.4 Técnicas de ajustes en automatismos industriales programables. Ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S.
  - 3.5 Registros de averías.
  - 3.6 Normas de calidad en la localización de averías en las instalaciones de automatismos industriales programables.
  
- 4. Operaciones de mantenimiento en las instalaciones de automatismos industriales programables:
  - 4.1 Operaciones de mantenimiento en los sistemas automáticos industriales programables.
  - 4.2 Planificación del mantenimiento preventivo.
  - 4.3 Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales programables. Precauciones.
  - 4.4 Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de programaciones. Ajustes de módulos de E/S.
  - 4.5 Software de visualización, control y verificación de parámetros. Sistemas de telecontrol.
  - 4.6 Elaboración de documentación en las operaciones de mantenimiento.

### ***UF 3: instalaciones automatizadas en viviendas y edificios***

Duración: 75 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Planifica las fases del montaje de instalaciones automáticas en viviendas y edificios, teniendo en cuenta el plan de montaje y las especificaciones de los elementos y sistemas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las normativas de aplicación en instalaciones automáticas por viviendas y edificios.
- 1.2 Identifica las fases de montaje, en instalaciones automáticas en viviendas y edificios, teniendo en cuenta el plan de montaje.
- 1.3 Selecciona las herramientas y equipos propios de este tipo de instalaciones.
- 1.4 Reconoce las especificaciones de montaje de sistemas y elementos.
- 1.5 Asigna recursos a las diferentes fases de montaje.
- 1.6 Temporiza las fases de la ejecución del montaje.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.7 Documenta las fases de montaje.
  - 1.8 Elabora pruebas de verificación y comprobación.
  - 1.9 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.
2. Instala sistemas de automatización en viviendas y edificios, realizando operaciones de montaje, conexión y ajuste.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Enumera el funcionamiento y las características técnicas de los diferentes sistemas de automatización.
  - 2.2 Identifica las tecnologías empleadas en los sistemas.
  - 2.3 Establece procedimientos de montaje específicos en cada uno de los sistemas.
  - 2.4 Conecta elementos de la instalación.
  - 2.5 Configura o programa los elementos conectados.
  - 2.6 Instala los elementos de seguridad propios de cada sistema.
  - 2.7 Combina aplicaciones de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
  - 2.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de prevención ambiental.
  - 2.9 Respeto las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
  - 2.10 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
3. Diagnostica averías en instalaciones automatizadas en viviendas o edificios, localizando la disfunción, identificando las causas y aplicando protocolos de actuación.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los puntos críticos de una instalación automatizada en viviendas o edificios.
- 3.2 Propone posibles causas de avería.
- 3.3 Define un protocolo de actuación para localizar y solucionar averías.
- 3.4 Realiza las medidas oportunas para localizar la avería.
- 3.5 Propone ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería.
- 3.6 Elabora registros de averías.
- 3.7 Actúa con responsabilidad.

4. Realiza el mantenimiento predictivo y preventivo de instalaciones automáticas de edificios, aplicando el plan de mantenimiento y la normativa relacionada.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica las operaciones de mantenimiento en instalaciones automáticas en viviendas y edificios.
- 4.2 Planifica el mantenimiento preventivo.
- 4.3 Elabora el procedimiento de actuación para cada tipo de sistema.

- 4.4 Establece los parámetros básicos que se deben comprobar en la instalación.
- 4.5 Determina los elementos más usuales susceptibles de ser intervenido.
- 4.6 Sustituye elementos de las instalaciones automáticas.
- 4.7 Programa y ajusta elementos y equipos.
- 4.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de prevención.
- 4.9 Elabora documentos de registro y el archivo histórico de averías.
- 4.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.

## Contenidos

1. Planificación del montaje de instalaciones automáticas en viviendas y edificios:
  - 1.1 Fases del montaje específicas de las instalaciones automáticas.
  - 1.2 Herramientas y equipos propios de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
  - 1.3 Organización del montaje de la instalación. Coordinación del montaje de sistemas domóticos e inmóticos. Normas de aplicación. Precauciones. Normas de compatibilidad electromagnética.
  - 1.4 Características específicas de los elementos de las instalaciones. Montaje de elementos. Montaje de canalizaciones. Montaje del cableado.
  - 1.5 Recursos humanos y materiales.
  - 1.6 Especificaciones de montaje.
  - 1.7 Temporización.
2. Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios:
  - 2.1 Aplicaciones domóticas y inmóticas.
  - 2.2 Áreas de aplicación. Control de accesos. Control de iluminación. Control de seguridad (intrusión, fuego, gas y alarmas médicas, entre otros). Control de mecanismos. Control de climatización. Gestión de comunicaciones.
  - 2.3 Sensores. Receptores.
  - 2.4 Instalaciones domóticas con corrientes portadoras. Procedimientos de montaje, configuración y supervisión. Pruebas funcionales.
  - 2.5 Instalaciones automatizadas de viviendas con autómatas programables. Procedimientos de montaje, programación y supervisión.
  - 2.6 Instalaciones domóticas con sistema BUS. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros).
  - 2.7 Instalaciones con sistemas inalámbricos. Procedimientos de montaje, configuración y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros).
  - 2.8 Implementación de tecnologías en sistemas inmóticos.
  - 2.9 Conexión y ajuste de elementos. Procesos de verificación de funcionamiento.
3. Diagnóstico de averías en instalaciones automáticas en viviendas y edificios:
  - 3.1 Determinación de los puntos críticos de la instalación.



3.2 Protocolos de actuación.

3.3 Diagnóstico y localización de averías.

3.4 Técnicas de ajustes en sistemas automáticos, ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S.

3.5 Registros de averías.

3.6 Normas de calidad en la localización de averías en las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.

4. Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones automáticas en viviendas y edificios:

4.1 Operaciones de mantenimiento en sistemas domóticos e inmóticos.

4.2 Mantenimiento de sistemas de comunicación en instalaciones domóticas e inmóticas.

4.3 Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones y sistemas automatizados. Precauciones.

4.4 Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de programaciones. Ajustes de módulos de E/S.

4.5 Software de visualización, control y verificación de parámetros. Sistemas de telecontrol.

### **Módulo profesional 3: configuración de instalaciones eléctricas**

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de instalaciones eléctricas en edificios. 88 horas

UF 2: configuración de instalaciones eléctricas especiales. 88 horas

UF 3: configuración de instalaciones de alumbrado exterior. 33 horas

UF 4: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 33 horas

#### ***UF 1: configuración de instalaciones eléctricas en edificios***

Duración: 88 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los tipos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios describiendo los elementos, las características técnicas y la normativa aplicable.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica, en la documentación, la actividad, el uso, las características generales y otros parámetros que definen la instalación.

1.2 Clasifica los diferentes tipos de instalaciones y locales aplicando la normativa vigente.

1.3 Identifica las diferentes partes en que se estructuran las instalaciones de los edificios.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.4 Identifica los elementos característicos según el tipo de instalación.
- 1.5 Relaciona los elementos con su representación simbólica en planos y esquemas.
- 1.6 Diferencia los diferentes tipos de instalación atendiendo a su utilización.
- 1.7 Identifica la normativa aplicable.
- 1.8 Interpreta las especificaciones técnicas de la instalación.
- 1.9 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

2. Determina las características de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios realizando cálculos y consultando la documentación del fabricante.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Recoge y ordena los datos técnicos y especificaciones previas de las instalaciones.
- 2.2 Identifica la normativa a aplicar.
- 2.3 Calcula la previsión de cargas.
- 2.4 Determina el número de circuitos en función de las características de la instalación.
- 2.5 Calcula las magnitudes eléctricas de las diferentes instalaciones (intensidad, caída de tensión, potencia, entre otros).
- 2.6 Realiza los cálculos de sección.
- 2.7 Dimensiona las protecciones.
- 2.8 Dimensiona eléctricamente las canalizaciones y envolventes.
- 2.9 Determina las características de la instalación de puesta a tierra.
- 2.10 Aplica las prescripciones del REBT.
- 2.11 Utiliza recursos informáticos en el cálculo y la búsqueda de información.
- 2.12 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

3. Configura instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta las especificaciones técnicas de diseño y la normativa aplicable a la instalación.
- 3.2 Elabora la relación de cargas de la instalación con la previsión de potencia.
- 3.3 Dimensiona la instalación.
- 3.4 Selecciona, de catálogos comerciales, los elementos y los materiales que configuran la instalación.
- 3.5 Plantea hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de la instalación.
- 3.6 Aplica criterios de calidad y eficiencia energética.
- 3.7 Elabora esquemas unifilares o de funcionamiento y planos con la implantación de los diferentes elementos (receptores, cuadros, cajas, etc.) y con el trazado de las instalaciones.
- 3.8 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

## Contenidos

1. Identificación de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia:

1.1 Normativa. Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT), código técnico de edificación (CTE), normas particulares de las compañías suministradoras y Normas UNE, normativa publicada por la Generalidad de Cataluña, entre otros.

1.2 Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones interiores (RD 842/2002, Artículos, ITC-BT 01,02, 03 (apéndice incluido), 04 y 05 y modificaciones posteriores).

1.3 Sistemas de distribución de baja tensión. Generalidades. Clasificación de las tensiones. Conductores activos y de protección. Redes aéreas y subterráneas.

1.4 Estructura de las instalaciones (ITC-BT 12): confluencias e instalaciones de enlace. Instalaciones interiores o receptoras.

1.5 Dispositivo general de protección (CGP, CPM, entre otros). Línea general de alimentación. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación. Derivaciones individuales. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Elementos de control de potencia (ICP, maxímetro, entre otros). Reglamento electrotécnico para baja tensión aplicado a las instalaciones de enlace. (ITC-BT 13, 14, 15, 16, 17).

1.6 Equipos de medida. Directa e indirecta. Contadores. Tarifas eléctricas.

1.7 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales (ITC-BT 19). Sistemas de instalación (ITC-BT 20). Tubos y canales protectoras (ITC-BT 21).

1.8 Instalaciones Interiores en viviendas y edificios. Número de circuitos y características (ITC-BT 25). Prescripciones generales (ITC-BT 26). Locales con bañera o ducha (ITC-BT 27).

1.9 Instalaciones en locales de pública concurrencia (ITC 28). Ámbito de aplicación. Alimentación de los servicios de seguridad. Prescripciones de carácter general. Prescripciones complementarias para locales de espectáculos, actividades recreativas y locales de reunión y trabajo.

1.10 Alumbrado de emergencia. Alumbrado de seguridad y de reemplazamiento. Instalaciones en que se precisa alumbrado de emergencia.

1.11 Elementos característicos de las instalaciones. Conductores y cables. Tubos y canales protectoras.

1.12 Envoltentes. Grados de protección de las envoltentes códigos IP e IK.

1.13 Elementos de mando y protección. Protecciones contra sobreintensidades, sobretensiones, contactos directos e indirectos. (ITC 22, 23 y 24).

1.14 Mecanismos y tomas de corriente.

2. Determinación de las características de elementos en instalaciones eléctricas:

2.1 Previsión de cargas (ITC-BT 10). Criterios de cálculo. Potencia prevista, instalada y máxima admisible.

2.2 Determinación del número de circuitos en las instalaciones de viviendas y en el entorno de edificios.

2.3 Coeficientes de simultaneidad en edificios y viviendas.

2.4 Cálculos de sección. Criterios de cálculo. Caídas de tensión. Densidad de corriente. Corriente de cortocircuito. Tablas de cálculo. Tipos de conductores, aplicaciones. Normativa aplicable. Normas UNE.

2.5 Cálculo y dimensionado de canalizaciones. Tipos y aplicaciones. Normativa aplicable.

2.6 Dimensiones de cuadros y cajas. Tipos y valores característicos.

2.7 Dimensionado de los elementos de protección. Fusibles. Interruptores magnetotérmicos. Tipos y curvas de disparo de los magnetotérmicos. Protección del conductor neutro. Dispositivos de protección de corriente diferencial (relés e interruptores de tipo general y retardados). Asociación de dispositivos.

- 2.8 Dimensionado de la centralización de contadores. Características y ubicación.
- 2.9 Dimensionado del sistema de puesta a tierra. Tipos y dimensionado de los conductores de protección y de los electrodos de puesta a tierra.
3. Configuración de instalaciones eléctricas de baja tensión:
- 3.1 Especificaciones de diseño. Normativa. REBT. CTE. Normas UNE, entre otros.
- 3.2 Distribución de circuitos. Distribución de elementos.
- 3.3 Selección de equipos y materiales. Catálogos comerciales. Criterios de selección.
- 3.4 Croquis de trazado y ubicación de elementos. Simbología específica.
- 3.5 Calidad en el diseño de instalaciones. Eficiencia energética en edificios y viviendas. Normas de aplicación.
- 3.6 Planos de detalle de las instalaciones eléctricas en edificios, locales e instalaciones exteriores.
- 3.7 Pruebas y ensayos de recepción. Verificación de las instalaciones.
- 3.8 Puesta en servicio de las instalaciones. Procedimientos de puesta en servicio.
- 3.9 Memoria técnica. Características. Gestión administrativa de las instalaciones eléctricas.

## ***UF 2: configuración de instalaciones eléctricas especiales***

Duración: 88 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza las instalaciones eléctricas especiales de baja tensión identificando su estructura, funcionamiento y normativa específica.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica el local de características especiales en la documentación de la instalación y lo relaciona con la normativa a aplicar.
- 1.2 Identifica las instalaciones con finalidades especiales y las relaciona con la normativa a aplicar.
- 1.3 Identifica los tipos de suministros normales y/o complementarios con su representación simbólica en los esquemas y su emplazamiento en los planos
- 1.4 Clasifica emplazamientos en los cuales existe riesgo de incendio o de explosión a partir de los ejemplos indicados en el REBT.
- 1.5 Identifica las protecciones específicas de cada tipo de instalación utilizando la normativa.
- 1.6 Describe diferentes casos reales de instalaciones de muy baja tensión (MBT).
- 1.7 Diferencia las condiciones de instalación de los receptores utilizando la normativa.
- 1.8 Identifica las características técnicas de canalizaciones y conductores utilizadas en este tipo de locales.
- 1.9 Relaciona los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su emplazamiento en los planos.
- 1.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.
- 1.11 Demuestra conocimiento suficiente de la normativa aplicable a las instalaciones especiales.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

2. Determina las características de los elementos de las instalaciones eléctricas especiales de baja tensión, realizando cálculos y consultando documentación de los fabricantes.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Recoge y ordena los datos técnicos y las especificaciones previas de las instalaciones.
- 2.2 Identifica la normativa a aplicar.
- 2.3 Calcula la previsión de cargas.
- 2.4 Determina el número de circuitos en función de las características de la instalación.
- 2.5 Calcula las magnitudes eléctricas de las diferentes instalaciones (intensidad, caída de tensión, potencia, entre otros).
- 2.6 Realiza los cálculos de sección.
- 2.7 Dimensiona las protecciones.
- 2.8 Dimensiona eléctricamente las canalizaciones y las envolventes.
- 2.9 Determina las características de la instalación de puesta a tierra.
- 2.10 Aplica las prescripciones del REBT.
- 2.11 Utiliza recursos informáticos en el cálculo y la búsqueda de información.
- 2.12 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

3. Configura instalaciones eléctricas especiales de baja tensión analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta las especificaciones técnicas de diseño y la normativa aplicable a la instalación.
- 3.2 Elabora la relación de cargas de la instalación con la previsión de potencia.
- 3.3 Dimensiona la instalación.
- 3.4 Selecciona, de catálogos comerciales, los elementos y los materiales que configuran la instalación.
- 3.5 Plantea hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de la instalación.
- 3.6 Aplica criterios de calidad y eficiencia energética en la configuración de las instalaciones.
- 3.7 Elabora esquemas unifilares o de funcionamiento y planos con la implantación de los diferentes elementos (receptores, cuadros, cajas, etc.) y con el trazado de las instalaciones.
- 3.8 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

#### Contenidos

1. Caracterización de instalaciones eléctricas especiales de baja tensión:

- 1.1 Clasificación de las instalaciones en locales especiales.
- 1.2 Instalaciones en locales con riesgo de incendio y de explosión. Prescripciones generales. Clasificación de los emplazamientos. Emplazamientos de clase I y II. (ITC 29).
- 1.3 Instalaciones en locales de características especiales (locales húmedos y mojados, con baterías de

acumuladores, entre otros). Clasificación. Tipos y características. Artículo 11 y (ITC-BT-30).

1.4 Instalaciones con fines o en ubicaciones especiales. Piscinas y fuentes (ITC-BT-31). Instalaciones de máquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32). Instalaciones provisionales y temporales de obras (ITC-BT-33). Instalaciones en ferias y stands (ITC-BT-34). Instalaciones en establecimientos agrícolas y hortícolas (ITC-BT-35). Requisitos particulares para la instalación en quirófanos y salas de intervención (ITC-BT-38). Vallas eléctricas para el ganado (ITC-BT-39). Instalaciones en caravanas y parques de caravanas (ITC-BT-41). Instalaciones en puertos y marinas para barcos de recreo (ITC-BT-42). Instalaciones eléctricas en muebles (ITC-BT-49). Instalaciones en locales que contienen radiadores para saunas (ITC-BT-50). Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.

1.5 Instalaciones a tensiones no usuales. Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT-36). Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT-37). Normas UNE y UNE-EN.

1.6 Instalaciones de receptores. Prescripciones generales de instalación de receptores (ITC-BT-43). Instalaciones de receptores, receptores para alumbrado (ITC-BT-44). Aparatos de caldeo: (ITC-BT-45). Cables y paneles radiantes (ITC-BT-46). Motores (ITC-BT-47). Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores: (ITC-BT-48). Normas de referencia. Normas UNE y UNE-EN.

1.7 Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT-40).

1.8 Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios. (ITC-BT-51)

2. Determinación de las características de instalaciones especiales:

2.1 Cálculo de secciones. Factores que recoge la normativa que condicionan el cálculo de secciones de instalaciones eléctricas especiales (coeficientes reglamentarios, temperaturas de trabajo, entre otros).

2.2 Canalizaciones eléctricas utilizadas en instalaciones eléctricas especiales (conductores, canales protectores, tubos, entre otros).

2.3 Aparatos utilizados en instalaciones eléctricas especiales (tomas de corriente, luces, cajas de conexión, entre otros).

3. Configuración de instalaciones eléctricas especiales:

3.1 Especificaciones de diseño. Normativa. REBT. Normas UNE, entre otros.

3.2 Distribución de circuitos. Distribución de elementos.

3.3 Selección de equipos y materiales.

3.4 Verificación y puesta en servicio de instalaciones especiales.

### ***UF 3: configuración de instalaciones de alumbrado exterior***

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura instalaciones de alumbrado exterior analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.

Criterios de evaluación

1.1 Relaciona los elementos de las instalaciones de alumbrado exterior con su representación en los esquemas y su emplazamiento en los planos.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.2 Identifica las características del espacio donde se ubicará la instalación.
- 1.3 Clasifica el tipo de instalación de acuerdo con la normativa vigente.
- 1.4 Establece el nivel de iluminación acorde con las especificaciones y la normativa.
- 1.5 Realiza los cálculos luminotécnicos necesarios para determinar el número y distribución geométrica de luces.
- 1.6 Calcula los parámetros necesarios para dimensionar la instalación eléctrica.
- 1.7 Selecciona los materiales y equipos de la instalación.
- 1.8 Aplica criterios de ahorro y eficiencia energética.
- 1.9 Elabora planos y esquemas de la instalación.
- 1.10 Utiliza aplicaciones informáticas específicas de soporte para el dibujo y el cálculo.
- 1.11 Aplica prescripciones reglamentarias y criterios de calidad.
- 1.12 Demuestra suficiente conocimiento de la reglamentación aplicable a las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.
- 1.13 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

#### Contenidos

##### 1. Configuración de instalaciones de alumbrado exterior:

- 1.1 Fundamentos de luminotecnia y de instalaciones de alumbrado.
- 1.2 Elementos de las instalaciones de alumbrado exterior. Luminarias. Lámparas. Equipos auxiliares y componentes. Unidades de regulación y control. Cuadros y dispositivos de mando y protección. Nuevas tecnologías.
- 1.3 Soportes de luces: tipos, características e instalación eléctrica. Instalación de puesta a tierra.
- 1.4 Fuentes de luz. Tipos y características. Magnitudes luminotécnicas.
- 1.6 Parámetros físicos del color. Naturaleza y características. Clasificación. Temperatura de color (TC). Índice de rendimiento de color (IRC). Efectos psíquicos de los colores y armonía.
- 1.6 Alumbrado de dominio público y privado. Tipos. Características. Dimensionado y criterios de diseño.
- 1.7 Eficiencia y ahorro energético.
- 1.8 Cálculos luminotécnicos en alumbrado exterior. Niveles de iluminación en las instalaciones de alumbrado exterior. Distribución geométrica de luminarias. Aplicaciones informáticas para el diseño de instalaciones de alumbrado exterior.
- 1.9 Instalación eléctrica en alumbrado exterior. Dimensionado: eléctrico y mecánico. Puesta a tierra. Protecciones de las instalaciones de alumbrado exterior.
- 1.10 Normativa y reglamentación aplicables en las instalaciones de alumbrado exterior. Reglamento electrotécnico para baja tensión (RD 842/2002) (artículos relativos a las instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-09), normas UNE, normas técnicas particulares de las compañías suministradoras, entre otros.

#### ***UF 4: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas***

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los elementos que configuran instalaciones solares fotovoltaicas, describiendo la función y las

características técnicas y normativas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los diferentes tipos de instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- 1.2 Reconoce el principio de funcionamiento de los paneles o módulos fotovoltaicos.
- 1.3 Identifica los parámetros y curvas características de los paneles.
- 1.4 Identifica las condiciones de funcionamiento de los diferentes tipos de baterías
- 1.5 Clasifica los tipos de convertidores.
- 1.6 Identifica las protecciones eléctricas de la instalación.
- 1.7 Reconoce las características de la estructura soporte.
- 1.8 Reconoce los elementos de la instalación en planos y esquemas.
- 1.9 Identifica la normativa aplicable.
- 1.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas, determinando las características a partir de la normativa y condiciones de diseño.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta las condiciones previas de diseño.
- 2.2 Identifica las características de los elementos que configuran la instalación.
- 2.3 Selecciona el emplazamiento de la instalación en base a las especificaciones facilitadas.
- 2.4 Calcula o simula la producción eléctrica manualmente o mediante software informático.
- 2.5 Elabora el croquis de trazado y ubicación de elementos necesarios para configurar la solución propuesta.
- 2.6 Dimensiona los equipos, elementos y conductores de la instalación.
- 2.7 Selecciona, de catálogos comerciales, los equipos y materiales necesarios.
- 2.8 Aplica criterios de calidad y eficiencia energética.
- 2.9 Elabora los planos y esquemas necesarios para configurar la instalación.
- 2.10 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

#### Contenidos

##### 1. Caracterización de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- 1.1 Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas. Sistemas aislados, sistemas de conexión a la red e híbridos.
- 1.2 Constitución, funcionamiento, elementos de la instalación y parámetros característicos y estandarizados.
- 1.3 Instalación solar aislada. Partes y uso.
- 1.4 Instalación solar fotovoltaica conectada a la red. Especificaciones. Trámites administrativos (solicitud del punto de conexión y otras autorizaciones). Normativa aplicable. Energía entregada a la red: rendimiento.
- 1.5 Instalaciones generadoras de baja tensión. Condiciones generales.



- 1.6 Protecciones. Instalaciones de puesta a tierra. Puesta en marcha.
  - 1.7 Paneles solares. Tipos, funcionamiento y constitución. Placa de características de los paneles fotovoltaicos. Potencia nominal o de pico. Rendimientos: temperatura, pérdidas.
  - 1.8 Tipos de acumuladores. Mantenimiento. Ubicación. Precauciones. Conexiones.
  - 1.9 Protecciones. Contra sobrecargas, contra contactos directos e indirectos, contra sobretensiones, entre otros.
  - 1.10 Reguladores. Función y parámetros característicos.
  - 1.11 Convertidores. Función y parámetros característicos
  - 1.12 Estructuras soporte. Sistemas de seguimiento solar.
  - 1.13 Cuadros y cableado. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía. Características. Esquemas y simbología.
  - 1.14 Elementos de comunicación en las instalaciones fotovoltaicas: locales, directas, remotas.
  - 1.15 Normativa de aplicación. REBT. Normas UNE. Normativa reguladora de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica. Normativa de conexión a red, entre otros.
2. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas:
- 2.1 Condiciones de diseño. Cálculos. Niveles de radiación. Unidades de medida. Zonas climáticas. Mapa solar. Rendimiento solar. Orientación e inclinación. Determinación de sombras. Coeficientes de pérdidas.
  - 2.2 Cálculos de baterías, caídas de tensión y sección de conductores. Cálculo de los paneles fotovoltaicos. Determinación del sistema de puesta a tierra.

#### **Módulo profesional 4: configuración de instalaciones domóticas y automáticas**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. 82 horas

UF 2: configuración de automatismos industriales con autómatas programables. 39 horas

##### ***UF 1: configuración de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios***

Duración: 82 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza instalaciones y sistemas automáticos en edificios, analizando el funcionamiento e identificando los dispositivos que los integran.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.1 Identifica la estructura de instalaciones automatizadas para edificios.
  - 1.2 Reconoce las aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
  - 1.3 Define los diferentes niveles de automatización.
  - 1.4 Identifica las tecnologías aplicables a la automatización de viviendas y edificios, en función del sistema de control utilizado.
  - 1.5 Reconoce sensores, actuadores y receptores, su funcionamiento, sus características técnicas y su aplicación.
  - 1.6 Reconoce tipologías de redes y medios de comunicación.
  - 1.7 Obtiene información de la documentación técnica de sistemas automáticos actuales.
  - 1.8 Investiga tendencias en sistemas automáticos en viviendas y edificios.
  - 1.9 Consulta la normativa vigente.
2. Determina las características de los elementos de los sistemas empleados en una automatización domótica, analizando tecnologías y sus aplicaciones y describiendo los componentes que integran las instalaciones.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Determina la tecnología del sistema de automatización a utilizar, a partir de las condiciones y requerimientos de la instalación.
  - 2.2 Relaciona los elementos del sistema con su aplicación.
  - 2.3 Identifica el funcionamiento y las características de los elementos de las diferentes tecnologías domóticas.
  - 2.4 Relaciona los equipos y materiales con sus áreas de aplicación.
  - 2.5 Relaciona los elementos de seguridad con cada sistema.
  - 2.6 Identifica en esquemas los elementos de las instalaciones.
  - 2.7 Identifica en esquemas y planos las interconexiones entre las diferentes áreas (confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones).
3. Caracteriza instalaciones de automatización en edificios y grandes locales, implementando diferentes sistemas y configurando los elementos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las ventajas de combinar diferentes tecnologías.
- 3.2 Reconoce instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales.
- 3.3 Establece los parámetros necesarios para combinar diferentes tecnologías.
- 3.4 Relaciona los equipos y materiales con sus áreas de aplicación.
- 3.5 Configura los elementos de interconexión de tecnologías.
- 3.6 Determina las aplicaciones en áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- 3.7 Respeta las normas de compatibilidad electromagnética.
- 3.8 Reconoce las normas de eficiencia energética.
- 3.9 Determina el sistema de supervisión.

3.10 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.

4. Configura sistemas domóticos e inmóticos, analizando las tecnologías y características de la instalación y teniendo en cuenta el grado de automatización deseado.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica el funcionamiento y las características de la tecnología utilizada. (Sistemas descentralizados de bus, corrientes portadoras e inalámbricas, entre otros).
- 4.2 Identifica la estructura de la instalación según la tecnología aplicada.
- 4.3 Aplica técnicas de configuración de la instalación.
- 4.4 Dimensiona los elementos de la instalación.
- 4.5 Dimensiona los elementos de seguridad.
- 4.6 Selecciona los elementos de la instalación en función de la tecnología que se debe utilizar.
- 4.7 Configura módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
- 4.8 Aplica las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética en el diseño.
- 4.9 Aplica instrucciones técnicas del REBT y normativa de eficiencia energética.
- 4.10 Elabora documentación técnica de las instalaciones.
- 4.11 Utiliza programas informáticos de diseño.
- 4.12 Muestra autonomía en la realización de las tareas planteadas.

#### Contenidos

1. Caracterización de instalaciones y dispositivos de automatización:
  - 1.1 Estructura de las instalaciones automatizadas en viviendas. Criterios de automatización.
  - 1.2 Áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Aplicaciones automáticas.
  - 1.3 Niveles de automatización. Niveles de usuario. Automatización completa. Integración de sistemas automáticos en viviendas.
  - 1.4 Sistemas de control, dependiendo de su configuración y arquitectura.
  - 1.5 Tipos de señales en un sistema de control: señales digitales y analógicas.
  - 1.6 Elementos de la instalación automatizada. Sensores, actuadores, dispositivos de control y equipos auxiliares.
  - 1.7 Principio de funcionamiento de sensores, actuadores y receptores que intervienen en las instalaciones domóticas.
  - 1.8 Tipologías de comunicación (bus, anillo, estrella y malla, entre otros).
  - 1.9 Soportes de comunicación con cableado existente, cableado específico y sistemas inalámbricos, entre otros. Medios de comunicación.
  - 1.10 Características específicas de los sistemas automáticos.
  - 1.11 Tecnologías aplicadas a las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
  - 1.12 Partes de la instalación. Bloque de potencia. Bloque de control. Bloque de visualización.
  - 1.13 Nuevas tendencias en sistemas automáticos para viviendas y edificios.

1.14 Instrucciones técnicas del REBT (ITC-51).

2. Determinación de las características de los elementos de los sistemas domóticos:

2.1 Sistemas técnicos aplicados a las instalaciones domóticas (Sistemas descentralizados de bus, corrientes portadoras y sistemas inalámbricos).

2.2 Criterios de selección de elementos y equipos. Valores. Utilización y características de la instalación. Entorno y uso.

2.3 Funcionamiento y características de los elementos de la tecnología aplicada

2.4 Dimensionado de elementos de seguridad. Protecciones. Interconexión con sistemas externos de seguridad.

2.5 Simbología aplicada a los diferentes sistemas.

2.6 Interpretación de planos y esquemas eléctricos de instalaciones domóticas.

2.7 Interconexiones entre las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Compatibilidad de sistemas.

3. Caracterización de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales:

3.1 Instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales. Elección del sistema dependiendo de las características de la instalación.

3.2 Parámetros de control y gestión en edificios y grandes superficies.

3.3 Comunicación de sistemas diferentes: buses de comunicación domésticos. Buses industriales en instalaciones de edificios y grandes locales. Cableado estructurado.

3.4 Configuración de los elementos de interconexión de tecnologías. Configuración de sistemas. Interconexión. Ajustes y parametrización.

3.5 Combinación de áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Parámetros básicos de combinación: protocolos de comunicación, tipos de señales, entre otros. Estudios de viabilidad de automatización de áreas. Elementos de conexión entre áreas.

3.6 Normas de compatibilidad electromagnética en automatización de edificios.

3.7 Normas de eficiencia energética.

3.8 Sistema de supervisión en edificios. Sistema supervisory control and data acquisition (SCADA). Sistemas propios.

4. Configuración de sistemas domóticos e inmóticos:

4.1 Selección de la tecnología utilizada.

4.2 Estructura de la instalación. Partes del sistema. Técnicas de configuración de la instalación.

4.3 Selección de elementos de la instalación.

4.4 Dimensionado de los elementos de seguridad propios del sistema.

4.5 Conexión de elementos. Ajuste de elementos.

4.6 Configuración de módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Módulos específicos.

4.7 Aplicación de normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

4.8 Elaboración de documentación técnica.

4.9 Utilización de programas informáticos de diseño.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

4.10 Aplicación de instrucciones técnicas del REBT y de normativa de eficiencia energética.

### ***UF 2: configuración de automatismos industriales con autómatas programables***

Duración: 39 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina las características de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables, analizando los dispositivos e identificando la aplicación de los elementos de la instalación (sensores y actuadores, entre otros).

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la estructura utilizada en los sistemas industriales con autómatas programables.
  - 1.2 Relaciona los elementos del sistema con su aplicación.
  - 1.3 Realiza diagramas de bloques de los autómatas.
  - 1.4 Identifica equipos y elementos en esquemas.
  - 1.5 Reconoce las características industriales de los sensores y de los receptores, entre otros.
  - 1.6 Reconoce las características, el funcionamiento y los criterios de selección de los autómatas programables.
  - 1.7 Identifica elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores y canalizaciones, entre otros).
  - 1.8 Reconoce elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros).
  - 1.9 Identifica las normativas aplicables.
  - 1.10 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.
2. Configura sistemas automáticos industriales basados en autómatas programables, analizando los dispositivos y las características de la instalación.

Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona dispositivos de entrada y de salida, en función de su aplicación.
- 2.2 Selecciona autómatas programables, en función de las características de la instalación.
- 2.3 Determina los elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores y canalizaciones, entre otros).
- 2.4 Dimensiona los elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros).
- 2.5 Elabora documentación técnica de la instalación.
- 2.6 Utiliza programas informáticos de diseño.
- 2.7 Tiene en cuenta las normativas vigentes en sistemas automáticos industriales.
- 2.8 Muestra autonomía en la realización de las tareas planteadas.

Contenidos

1. Caracterización de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables:
  - 1.1 Estructura de los sistemas industriales con autómatas programables.
  - 1.2 Simbología normalizada.
  - 1.3 Características industriales de los sensores. Tipos, particularidades. Normas internacionales. Entorno agresivo.
  - 1.4 Receptores. Características y conexión.
  - 1.5 Autómata programable. Características. Funcionamiento. Dimensionado. Criterios de selección. Módulos específicos. (E/S, buses de comunicación, control de máquinas y posicionamiento, entre otros).
  - 1.6 Elementos auxiliares de la instalación. Cuadros. Conductores, conectores, canalizaciones y protecciones.
  - 1.7 Elementos de potencia. Arrancadores electrónicos. Variadores de frecuencia. Servoaccionamientos. Características de conexión y ubicación de variadores y servoaccionamientos. Ajustes de parámetros básicos de arrancadores y variadores de velocidad.
  - 1.8 Normativas aplicables a los sistemas automáticos industriales.
  
2. Configuración de automatismos industriales en autómata programable:
  - 2.1 Identificación de la estructura de la instalación. Partes del sistema.
  - 2.2 Selección de autómatas programables.
  - 2.3 Elección de elementos auxiliares de la instalación.
  - 2.4 Dimensionado de elementos del sistema.
  - 2.5 Conexión de elementos.
  - 2.6 Elaboración de documentación técnica.
  - 2.7 Utilización de programas informáticos de diseño.
  - 2.8 Aplicación de normativas y convencionalismos en la configuración de automatismos industriales.

### **Módulo profesional 5: documentación técnica en instalaciones eléctricas**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: documentación gráfica en proyectos de instalaciones eléctricas. 55 horas

UF 2: documentación escrita en proyectos de instalaciones eléctricas. 55 horas

#### ***UF 1: documentación gráfica en proyectos de instalaciones eléctricas***

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Representa instalaciones eléctricas, elaborando croquis a mano alzada, plantas, alzados y detalles.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los diferentes elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina la instalación eléctrica.
- 1.2 Selecciona las vistas y cortes que más la representan.
- 1.3 Utiliza un soporte adecuado.
- 1.4 Utiliza la simbología normalizada.
- 1.5 Define las proporciones adecuadamente.
- 1.6 Acota de forma clara.
- 1.7 Tiene en cuenta las normas de representación gráfica.
- 1.8 Define los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.
- 1.9 Trabaja con pulcritud y limpieza.
- 1.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

2. Elabora documentación gráfica de proyectos de instalaciones eléctricas, dibujando planos mediante programas de diseño asistido por ordenador.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica el proceso de trabajo y la interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador.
- 2.2 Identifica los croquis suministrados para definir los planos del proyecto eléctrico.
- 2.3 Distribuye los dibujos, las leyendas, la rotulación y la información complementaria en los planos.
- 2.4 Selecciona la escala y el formato adecuados.
- 2.5 Dibuja planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de instalaciones electrotécnicas de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica.
- 2.6 Comprueba la correspondencia entre vistas y cortes.
- 2.7 Acota de forma clara y de acuerdo con las normas.
- 2.8 Incorpora la simbología y leyendas correspondientes.
- 2.9 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.

3. Gestiona la documentación gráfica de proyectos eléctricos, reproduciendo, organizando y archivando los planos en soporte papel e informático.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica el sistema de reproducción y de archivo para cada situación.
- 3.2 Identifica el sistema de codificación de la documentación.
- 3.3 Utiliza el medio de reproducción adecuado y la copia es nítida y se lee con comodidad.
- 3.4 Corta y dobla los planos correctamente y en el tamaño requerido.

- 3.5 Organiza y archiva la documentación gráfica en el soporte solicitado.
- 3.6 Localiza la documentación archivada en el tiempo requerido.
- 3.7 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

## Contenidos

### 1. Representación de instalaciones eléctricas:

- 1.1 Normas generales para realizar croquis. Normas ISO.
- 1.2 Técnicas y proceso de realización de croquis. Croquis a mano alzada.
- 1.3 Simbología. Símbolos eléctricos. Símbolos mecánicos.
- 1.4 Acotación. Normas.

### 2. Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- 2.1 Manejo de programas de diseño asistido por ordenador. Interfaz de usuario. Inicio, organización y gravado. Control de las vistas en el dibujo. Elección del proceso de trabajo. Creación y modificación de objetos. Anotación de dibujos. Trazado y publicación de dibujos.
- 2.2 Documentación gráfica. Normas generales de representación. Sistemas de encuadernación. Sistemas informáticos externos de almacenaje de información. Métodos y *software* de presentación de proyectos.
- 2.3 Planos de proyecto de edificación. Situación y emplazamiento. Plantas. Cortes. Alzados. Detalle de sección constructiva.
- 2.4 Planos de proyecto de obra civil. Situación. Plano topográfico. Plano de trazado. Zonificación y parcelación. Perfiles longitudinales y transversales. Secciones tipos. Normas de aplicación.
- 2.5 Otros planos.

### 3. Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- 3.1 Tipos de documentos. Formatos. Plegado de planos.
- 3.2 Archivos. Contenido y estructura. Tipos de formato.
- 3.3 Normas de codificación. Técnicas de gestión de la documentación.
- 3.4 Periféricos de salida gráfica. Tipos y características.

## ***UF 2: documentación escrita en proyectos de instalaciones eléctricas***

Duración: 55 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Identifica la documentación técnico-administrativa de las instalaciones, interpretando proyectos y reconociendo la información de cada documento.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los documentos que componen un proyecto.



CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.2 Identifica la función de cada documento.
- 1.3 Relaciona el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- 1.4 Determina los informes necesarios para elaborar cada documento.
- 1.5 Reconoce las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- 1.6 Simula el proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio.
- 1.7 Identifica los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.
- 1.8 Distingue la normativa de aplicación.
- 1.9 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

2. Confecciona presupuestos de instalaciones y sistemas eléctricos, considerando el listado de materiales, los baremos y los precios unitarios.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.
- 2.2 Realiza las mediciones de obra.
- 2.3 Determina los recursos para cada unidad de obra.
- 2.4 Obtiene los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
- 2.5 Detalla el coste de cada unidad de obra.
- 2.6 Realiza las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.
- 2.7 Utiliza aplicaciones informáticas para elaborar presupuestos.
- 2.8 Valora el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.
- 2.9 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan.
- 2.10 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.

3. Elabora documentos del proyecto a partir de información técnica, utilizando aplicaciones informáticas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica la normativa de aplicación.
- 3.2 Interpreta la documentación técnica (planos y presupuestos, entre otros).
- 3.3 Define formatos para elaboración de documentos.
- 3.4 Elabora el anexo de cálculos.
- 3.5 Redacta el documento memoria.
- 3.6 Elabora el estudio básico de seguridad y salud.
- 3.7 Elabora el pliego de condiciones.
- 3.8 Redacta el documento de aseguramiento de la calidad.
- 3.9 Busca en Internet documentación técnica del proyecto.
- 3.10 Elabora presentaciones del proyecto.
- 3.11 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

3.12 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

4. Elabora manuales y documentos anexos a los proyectos de instalaciones y sistemas, definiendo procedimientos de previsión, actuación y control.

#### Criterios de evaluación

4.1 Relaciona las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.

4.2 Identifica las pautas de actuación en situaciones de emergencia.

4.3 Define los indicadores de calidad de la instalación o sistema.

4.4 Define el informe de resultados y acciones correctoras atendiendo a los registros.

4.5 Comprueba la calibración de los instrumentos de verificación y medida.

4.6 Establece el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.

4.7 Determina el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.

4.8 Elabora el manual de servicio.

4.9 Elabora el manual de mantenimiento.

4.10 Utiliza aplicaciones informáticas para elaborar documentos.

#### Contenidos

1. Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas:

1.1 Anteproyecto o proyecto básico.

1.2 Tipos de proyectos. Proyecto administrativo o proyecto técnico-administrativo. Proyecto ejecutivo o constructivo.

1.2.1 Documentos básicos. Índice general, memoria, anexos, planos, pliego de condiciones, estado de las mediciones, presupuesto, estudios con entidad propia, entre otros.

1.2.2 Documentación de partida, cálculos, tablas, catálogos, entre otros. Manuales de Instrucciones.

1.3 Normativa. Tramitaciones y legalización. Trámites con industria y compañías suministradoras.

1.4 Certificados de instalación y verificación.

1.5 Certificados de finalización de obra. Manuales de Instrucciones.

1.6 Registro de instalaciones. Solicitud de suministro.

2. Confección de presupuesto:

2.1 Unidades de obra. Mediciones. Elementos significativos a tener en cuenta.

2.2 Cuadros de precios. Catálogo de fabricantes.

2.3 Costes de mano de obra.

2.4 Presupuestos. Confección y métodos de realización. Aplicación de precios. Resumen del presupuesto. Costes indirectos, beneficio industrial, imponderables y contingencias.

2.5 Análisis de costes. Búsqueda de información. Técnicas específicas de análisis de costes.

2.6 Programas informáticos de elaboración de presupuestos.

2.7 Gestores de bases de datos: características, instrucciones de uso.

2.8 Hojas de cálculo: características, instrucciones de uso y aplicación en el cálculo y elaboración de presupuestos en instalaciones eléctricas.

3. Elaboración de documentos del proyecto:

3.1 Normativa de aplicación.

3.2 Formatos para elaborar documentos.

3.3 Anexo de cálculos. Estructura. Características. Software técnico específico.

3.4 Documento memoria. Estructura. Características.

3.5 Estudio de seguridad y salud. Estudio básico de seguridad y salud. Métodos de realización e información mínima. Normas de aplicación.

3.6 Pliego de condiciones. Partes y condiciones. Condiciones generales, técnicas y económicas.

3.7 Aseguramiento de la calidad. Sistemas de calidad aplicados a la elaboración de proyectos. Normas ISO de aplicación.

3.8 Impresión, almacenaje y presentación de la documentación.

3.9 Acceso a la red. Navegador y buscadores de Internet. Utilidades de Internet.

3.10 Aplicaciones para la creación, edición y reproducción de presentaciones.

4. Elaboración de planes, manuales y estudios:

4.1 Plan de emergencia. Tipos y características.

4.2 Plan de prevención. Tipos y características.

4.3 Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas.

4.4 Normativa de aplicación.

4.5 Plan de calidad y mantenimiento en las instalaciones eléctricas. Normas de aplicación.

4.6 Plan de calidad y mantenimiento. Sistemas de gestión de la calidad aplicados a las instalaciones eléctricas. Normas de aplicación.

4.7 Plan de Gestión Medioambiental. Estudios de impacto ambiental.

4.8 Normativa de gestión medioambiental.

4.9 Manual de servicio. Elaboración de manuales. Manual de mediciones.

4.10 Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.

4.11 Condiciones de puesta en marcha o servicio.

4.12 Manual de mantenimiento. Registro de mantenimiento. Registro de averías. Protocolo de pruebas. Procesos de pruebas específicas.

4.13 Procesadores de textos: características, instrucciones de uso.

## **Módulo profesional 6: desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: configuración de redes de distribución de baja tensión. 60 horas

UF 2: configuración de centros de transformación. 50 horas

### ***UF 1: configuración de redes de distribución de baja tensión***

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos que configuran las redes de distribución, analizando su función y describiendo sus características técnicas y normativas.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las instalaciones que componen el sistema eléctrico.

1.2 Clasifica las redes según su categoría, emplazamiento y estructura.

1.3 Reconoce los sistemas de telecontrol de la red.

1.4 Reconoce los elementos de las redes aéreas (apoyos, conductores y accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función y características.

1.5 Identifica los tipos de conductores empleados en este tipo de redes.

1.6 Reconoce los elementos de las redes subterráneas (conductores, zanjas, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función y características.

1.7 Reconoce los elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas.

1.8 Identifica los reglamentos y normas de aplicación.

2. Caracteriza las redes eléctricas de distribución de baja tensión, analizando su estructura e identificando sus parámetros típicos y normas de aplicación.

Criterios de evaluación

2.1 Reconoce el tipo de red y su funcionamiento.

2.2 Relaciona los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas de un proyecto tipo.

2.3 Identifica el trazado y sus condicionamientos técnicos y reglamentarios.

2.4 Reconoce otras instalaciones que afecten a la red.

2.5 Calcula magnitudes y parámetros de la red.

2.6 Utiliza programas informáticos de cálculo de las magnitudes características de la red.

2.7 Establece hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos de la red.

2.8 Verifica el cumplimiento de la normativa de aplicación.

3. Configura redes de baja tensión aéreas o subterráneas, analizando anteproyectos o condiciones dadas y seleccionando los elementos que las componen.

#### Criterios de evaluación

3.1 Tiene en cuenta los criterios previos de diseño (finalidad de la red, normativa técnica y medioambiental, entre otros).

3.2 Identifica el punto y condiciones de conexión a la red.

3.3 Determina el trazado según los criterios previos de diseño y condiciones de mantenimiento, seguridad y medioambientales.

3.4 Realiza los cálculos eléctrico y mecánico de la red.

3.5 Configura la red de tierra de la instalación.

3.6 Selecciona los materiales y equipos sobre catálogos comerciales.

3.7 Tiene en cuenta criterios de montaje y transporte, condiciones de suministro y costes, entre otros, en la selección de elementos.

3.8 Representa sobre planos el trazado de la red.

3.9 Elabora esquemas eléctricos.

3.10 Elabora el listado general de equipos, elementos y accesorios de la red y medios de seguridad.

3.11 Utiliza aplicaciones informáticas y programas de diseño de redes de distribución.

3.12 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

#### Contenidos

1. Reconocimiento de elementos de las redes eléctricas:

1.1 El sistema eléctrico: composición y características.

1.2 Transmisión de Información a los sistemas eléctricos: tele medida, telemando y telecontrol.

1.3 Categorías y tipologías de las redes de distribución en alta tensión (AT) y baja tensión (BT).

1.4 Función y características de elementos de las redes eléctricas de distribución en AT y BT: apoyos, conductores, aisladores, accesorios de sujeción, elementos de conexión y empalme, conversiones, zanjas, galerías, elementos de protección mecánica y de señalización.

1.5 Tomas de tierra. Elementos de las tomas de tierra.

1.6 Reglamentos y normas de aplicación.

2. Caracterización de las redes eléctricas, estructura y normativa de aplicación:

2.1 Simbología específica de las redes eléctricas.

2.2 Planos característicos. Planos topográficos. Perfil longitudinal.

2.3 Cálculo de magnitudes características (potencias, caída de tensión y momentos eléctricos, entre otros).

2.4 Elementos de protección: tipología, coordinación.

2.5 Cruzamientos y paralelismos. Distancias y separaciones.

2.6 Normativa. REBT (ITC-BT 6 e ITC-BT 7), entre otros.

3. Configuración de las redes de distribución:

3.1 Criterios previos de diseño de la red (aérea y subterránea). Datos de partida.

3.2 Cálculos de redes aéreas y subterráneas de BT.

3.2.1 Criterios básicos de configuración de redes de distribución de BT.

3.2.2 Cálculo eléctrico.

3.2.3 Cálculo mecánico.

3.3 Red de tierra de la instalación.

3.4 Selección de materiales. Características técnicas. Homologación y certificación. Transporte a pie de obra.

3.5 Trazado de planos y elaboración de esquemas. Listados de materiales. Software de cálculo y diseño de redes eléctricas. Software gráfico específico.

## ***UF 2: configuración de centros de transformación***

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza centros de transformación (CT), analizando su funcionamiento y describiendo las características de sus elementos.

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica los CT según su emplazamiento, alimentación, propiedad y el tipo de acometida.

1.2 Relaciona elementos del CT con su representación simbólica en proyectos tipo.

1.3 Clasifica las celdas según su función y características.

1.4 Reconoce las señalizaciones de los diferentes tipos de celdas.

1.5 Identifica las características de los transformadores de distribución.

1.6 Identifica las características de los aparatos de protección y de maniobra.

1.7 Identifica las operaciones, interconexiones y fases de montaje de un CT.

1.8 Identifica las maniobras que se deben realizar en el CT.

1.9 Identifica, en los esquemas, los elementos que intervienen en las maniobras en un CT.

1.10 Establece hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos del CT.

1.11 Identifica los procedimientos de puesta en servicio y desconexión de un CT.

2. Configura centros de transformación de interior o intemperie elaborando esquemas y seleccionando sus equipos y elementos.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 2.1 Identifica los criterios previos de diseño (finalidad del CT, normativa de aplicación y requerimientos de calidad y seguridad, entre otros).
  - 2.2 Calcula las magnitudes del CT y de sus componentes.
  - 2.3 Determina y dimensiona el sistema de puesta a tierra del CT.
  - 2.4 Selecciona los elementos del CT (interruptores, seccionadores, transformadores, transformadores de medida, entre otros).
  - 2.5 Tiene en cuenta criterios de montaje e intercambiabilidad, condiciones de suministro y costes, en la selección de los elementos.
  - 2.6 Elabora el listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad.
  - 2.7 Elabora esquemas.
  - 2.8 Tiene en cuenta la normativa, requerimientos de seguridad y espacio para operaciones de mantenimiento en la disposición y emplazamiento de los equipos.
  - 2.9 Utiliza aplicaciones informáticas y programas de cálculo de parámetros y diseño de CT.
  - 2.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.
3. Define las pruebas y ensayos de los elementos de los centros de transformación, empleando la información de los fabricantes y elaborando la documentación técnica correspondiente.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica la normativa de aplicación.
- 3.2 Recopila la información de los fabricantes.
- 3.3 Identifica las características técnicas de los transformadores.
- 3.4 Identifica las características técnicas de las celdas.
- 3.5 Identifica las características técnicas de los equipos de medida.
- 3.6 Identifica los tipos de ensayos que se deben realizar (vacío, cortocircuito, carga, entre otros).
- 3.7 Define los criterios de seguridad en la realización de ensayos.
- 3.8 Documenta las pruebas que se deben realizar en los ensayos.
- 3.9 Aplica los procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.

#### Contenidos

1. Caracterización de los centros de transformación (CT):
  - 1.1 Características de los centros de transformación. Tipos y funcionamiento (CT de obra civil, CT integrado en un edificio, CT prefabricado). Aplicaciones.
  - 1.2 Elementos de los centros de transformación. Celdas.
  - 1.3 Transformadores de distribución (características, protecciones, conexiones, acoplamiento, entre otros).
  - 1.4 Transformadores de medida. Tipos. Función. Características. Conexión.
  - 1.5 Aparatos de protección y de maniobra. Tipos. Función. Características (interruptores, interruptores automáticos, seccionadores, fusibles, entre otros).
  - 1.6 Puesta a tierra. Red del suelo de MT y de BT. Características. Planos de puesta a tierra, planos de detalle. Distancias reglamentarias. Esquemas de configuración de tierras.

- 1.7 Maniobras en CT. Tipos. Medidas de seguridad. Equipos utilizados.
- 1.8 Operaciones de montaje de CT. Zanjas, árboles de transmisión, conexión de las diferentes partes.
- 1.8 Planos y esquemas específicos de centros de transformación.
- 1.9 Iluminación. Ventilación. Protección contra incendios.
- 1.10 Puesta en servicio.
  
2. Configuración de centros de transformación:
  - 2.1 Criterios previos de diseño.
  - 2.2 Cálculo de magnitudes características de los CT: interior e intemperie.
  - 2.3 Dimensionado de equipos y elementos. Elementos de celdas de centros de transformación de interior y de intemperie. Elementos de transformación. Elementos de protección. Elementos mecánicos.
  - 2.4 Selección de equipos. Condiciones y criterios. Características técnicas. Compatibilidad e intercambiabilidad.
  - 2.5 Esquemas de los centros de transformación. Simbología. Elementos de celdas de transformación. Elementos de celdas de medida. Elementos de celdas de entrada y distribución. Elementos de protección.
  - 2.6 Cálculos de CT: Cálculos eléctricos y mecánicos. Red del suelo.
  - 2.7 Normativa de aplicación.
  - 2.9 Software de cálculo y de diseño de CT.
  
3. Definición de pruebas y ensayos de transformadores y centros de transformación:
  - 3.1 Catálogos de fabricantes. Características técnicas de los elementos de las celdas. Características técnicas de los transformadores. Características técnicas de los equipos de medida. Características de los elementos de la celda de medida. Características de las celdas de protección. Características de los elementos de las celdas de distribución de líneas.
  - 3.2 Ensayo en vacío del transformador. Ensayo en cortocircuito. Ensayo en carga. Cálculos y valores de aceptación. Equipos necesarios para los ensayos de los transformadores.
  - 3.3 Ensayo de elementos y sistemas del centro de transformación. Equipos necesarios para los ensayos de los transformadores. Equipos necesarios para los ensayos de elementos del CT.
  - 3.4 Ensayo de mantenimiento de transformadores. Ensayo de aceites. Equipos necesarios para los ensayos de aceites. Ensayos de aparejamiento. Ensayo de baterías y acumuladores. Normas medioambientales.
  - 3.5 Medición de las tensiones de paso y de contacto.
  - 3.6 Normas UNE de aplicación a los ensayos de transformadores y centros de transformación.
  - 3.7 Certificados de instalación y verificación de redes de distribución y de CT.

## **Módulo profesional 7: gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Unidades formativas que lo componen:



UF 1: aprovisionamiento del montaje de instalaciones eléctricas. 33 horas

UF 2: planificación del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas. 66 horas

**UF 1: aprovisionamiento del montaje de instalaciones eléctricas**

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza el aprovisionamiento para el montaje de instalaciones eléctricas, analizando los requerimientos de la instalación y la documentación técnica para el montaje.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las partes del proyecto o memoria técnica.
- 1.2 Define los puntos críticos de aprovisionamiento.
- 1.3 Define el sistema de codificación para la identificación y la trazabilidad de los materiales.
- 1.4 Identifica las fases del plan de montaje de la instalación.
- 1.5 Reconoce los equipos y elementos asociados a cada una de las fases del montaje.
- 1.6 Establece las condiciones de suministro de cada material o equipo.
- 1.7 Elabora el plan de aprovisionamiento.
- 1.8 Relaciona los planes de aprovisionamiento y de montaje.

2. Define las características de aceptación de materiales y medios para el montaje de instalaciones eléctricas en viviendas y locales y redes de distribución, analizando planes de aprovisionamiento y aplicando técnicas de gestión de almacén.

Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce los tipos de almacén de empresas eléctricas.
- 2.2 Prevé las características del almacén de obra.
- 2.3 Reconoce tipos de listados de almacén.
- 2.4 Aplica técnicas de gestión y organización de almacenes.
- 2.5 Aplica técnicas de control de recepción de suministros (transporte, plazos y pautas, entre otros).
- 2.6 Elabora hojas de entrega de material.
- 2.7 Identifica posibles contingencias.
- 2.8 Propone soluciones alternativas ante posibles contingencias (demoras y rechazos, entre otros).

Contenidos

1. Organización del proceso de aprovisionamiento del montaje en instalaciones eléctricas:
  - 1.1 Partes del proyecto aplicables al montaje. Memoria descriptiva. Mediciones. Presupuesto. Anexos.

#### Características técnicas.

- 1.2 Certificación de obra. Certificaciones técnicas. Homologaciones de productos. Normas internacionales
  - 1.3 Aprovechamiento de instalaciones eléctricas. Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento. Gestión del aprovisionamiento. Gestión del control.
  - 1.4 Técnicas de codificación de elementos de la instalación. Normas de codificación (UNE e ISO, entre otras).
  - 1.5 Representación gráfica. Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos.
  - 1.6 Aplicación del plan de montaje a la organización del aprovisionamiento. Hojas de control. Albaranes. Planificación del aprovisionamiento. Software específico de control y planificación del aprovisionamiento.
- 
2. Definición de las características de recepción y abastecimiento de materiales y medios para el montaje:
    - 2.1 Tipos de almacén en las empresas de electricidad. Almacenes de empresa. Almacenes provisionales. Almacenes de urgencia.
    - 2.2 Técnicas de almacén. Criterios de almacenaje. Criterios de organización.
    - 2.3 Documentación técnica de control de almacén. Gestión de albaranes y documentación de entrada.
    - 2.4 Conocimientos básicos de contabilidad (descuentos, tarifación, entre otros).
    - 2.5 Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks.
    - 2.6 El almacén de obra. Características. Ubicación. Precauciones.

#### ***UF 2: planificación del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas***

Duración: 66 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Planifica el montaje de instalaciones eléctricas en edificios y redes de distribución, analizando los planes de montaje y definiendo las fases de ejecución.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la documentación técnica, normas y reglamentos que afectan al montaje.
- 1.2 Identifica las fases del proceso de montaje.
- 1.3 Determina las necesidades de cada fase de montaje.
- 1.4 Reconoce los materiales, herramientas y maquinaria de cada fase de montaje.
- 1.5 Determina los recursos humanos de cada fase de montaje.
- 1.6 Evalúa los puntos críticos de montaje.
- 1.7 Representa el cronograma del montaje según sus fases.
- 1.8 Determina los medios de protección necesarios.
- 1.9 Prevé contingencias y propone soluciones para su resolución.
- 1.9 Elabora el plan de montaje.
- 1.10 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.

2. Caracteriza los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas, analizando planes de montaje y estudios de seguridad.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica todos los apartados del plan de montaje.
- 2.2 Planifica el control de avance de obra.
- 2.3 Adecua el plan de montaje a las características de la instalación.
- 2.4 Reconoce técnicas de gestión de personal en la ejecución de las instalaciones eléctricas.
- 2.5 Aplica técnicas de gestión de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.
- 2.6 Reconoce procedimientos para gestionar el montaje.
- 2.7 Determina indicadores de control del montaje.
- 2.8 Aplica la normativa electrotécnica y de seguridad.

3. Documenta la puesta en servicio de las instalaciones electrotécnicas, atendiendo a los requerimientos funcionales y a la normativa vigente.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Reconoce las instrucciones técnicas del REBT aplicables a la instalación.
- 3.2 Determina las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación.
- 3.3 Determina los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fugas para la aceptación de la instalación.
- 3.4 Reconoce las actuaciones básicas que se deben realizar para la puesta en servicio de una instalación (continuidad, accesibilidad y altura de los elementos de la instalación, entre otros).
- 3.5 Realiza los ensayos de los elementos de protección.
- 3.6 Realiza las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- 3.7 Propone verificaciones específicas en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales.
- 3.8 Determina las medidas de seguridad específicas en la puesta en marcha de instalaciones de viviendas y locales.

4. Planifica el mantenimiento y gestión de residuos de las instalaciones eléctricas en edificios y en el entorno de edificios, identificando necesidades y elaborando programas de mantenimiento y gestión de residuos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento.
- 4.2 Planifica el aprovisionamiento de cada una de las partes.
- 4.3 Establece el procedimiento de las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- 4.4 Programa el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características.
- 4.5 Identifica las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.

- 4.6 Propone ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
- 4.7 Determina la compatibilidad de equipos o elementos.
- 4.8 Elabora programas de mantenimiento.
- 4.9 Reconoce los tipos de residuos de una instalación.
- 4.10 Planifica el programa de gestión de residuos.
- 4.11 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

## Contenidos

### 1. Planificación del montaje de instalaciones eléctricas en edificios y redes de distribución:

- 1.1 Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.
- 1.2 Técnicas procedimentales para gestionar proyectos.
- 1.3 El proyecto de obra. Desarrollo de proyectos eléctricos. Fases y planificación.
- 1.4 Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones. Gestión del montaje, fases y planificación.
- 1.5 Temporalización de procesos de montaje. Técnicas de planificación del montaje. Coordinación de procesos.

### 2. Características de los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas:

- 2.1 Planes de montaje. Contenidos de los planes de montaje (datos generales, necesidades, calendario de pedidos y recepción de material, calendario de actuación, entre otros).
- 2.2 Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales. Organización de los recursos humanos. Planificación.
- 2.3 Herramientas informáticas para gestionar recursos humanos y materiales.
- 2.4 Procedimientos e indicadores de gestión. Criterios de aceptación de instalaciones. Criterios de aceptación de materiales. Criterios de aceptación de personal de obra. Indicadores de procesos de montaje e instalación (calidad de la instalación, adecuación al REBT, adecuación al proyecto y cumplimiento de plazo de entrega, entre otros). Indicadores de resultados. Indicadores de satisfacción.
- 2.5 Temporalización de procesos de montaje.
- 2.6 Normativa vigente. REBT. Código técnico de edificación. Normas internacionales (ISO 9000, ISO 14000 y EFQM, entre otros).

### 3. Organización de la puesta en servicio de instalaciones electrotécnicas en viviendas y locales:

- 3.1 Procedimientos de puesta en servicio.
- 3.2 Valores mínimos de aceptación de aislamiento, resistencia, rigidez dieléctrica, tiempo de disparo, entre otros).
- 3.3 Requerimientos de puesta en servicio (continuidad, accesibilidad, distancias mínimas, entre otros).
- 3.4 Ensayos de elementos de protección (sensibilidad, tiempo de disparo, coordinación, entre otros). Técnicas de medida de elementos de protección. Criterios de aceptación y rechazo.
- 3.5 Análisis de la red de suministro (armónicos, perturbaciones, nivel de tensión, estabilidad, entre otros).
- 3.6 Revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos y plan de revisiones, entre otros). Mediciones de tomas de tierra, valores de aceptación. Iluminación de emergencia. Gestión del plan de revisiones.
- 3.7 Medidas de seguridad. Aislamiento. Seguridad de los elementos con riesgo de incendio o explosión.

### 3.8 Normativa vigente.

#### 4. Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:

4.1 Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica. Elementos y sistemas susceptibles del mantenimiento en instalaciones en viviendas (aislamiento de conductores, conexiones, mecanismos, tomas de tierra e instalaciones comunes de telecomunicaciones, entre otros). Elementos y sistemas susceptibles de control en instalaciones especiales (tensiones, tierras, perturbaciones de red, cuadros y protecciones, entre otros).

4.2 Aprovechamiento de materiales y gestión de stocks.

4.3 Mantenimiento preventivo y correctivo (concepto, tareas y ejemplos de aplicación). Mantenimiento de mecanismos. Mantenimiento de receptores. Mantenimiento de conductores y canalizaciones. Mantenimiento de la ICT. Mantenimiento de las protecciones.

4.4 Técnicas de planificación de mantenimiento. Gestión de mantenimiento. Procedimientos para la planificación. Indicadores de control del mantenimiento. Hojas de ruta.

4.5 Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.

4.6 Contenidos de un plan de mantenimiento (datos generales, necesidades, calendario de revisiones y de recambios, calendario de actuación, entre otros). Hojas de control.

4.7 Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento. Criterios de aceptación. Indicadores de procesos. Indicadores de procedimiento. Indicadores de servicio.

4.8 Gestión de residuos industriales. Normas de aplicación.

4.9 Plan de gestión de residuos. Partes y elementos del plan de gestión de residuos.

4.10 Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

4.11 Procedimientos e indicadores de gestión. Procesos de gestión de recursos humanos. Indicadores de aceptación.

### **Módulo profesional 8: procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: instalaciones de televisión en edificios. 50 horas

UF 2: instalaciones de telefonía e interfonía en edificios. 49 horas

#### ***UF 1: instalaciones de televisión en edificios***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, analizando las redes que la

CVE-DOGC-B-14056135-2014

componen y describiendo la función y características de los equipos y elementos que las integran.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los tipos de instalaciones de acuerdo a la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
  - 1.2 Relaciona la simbología con los elementos y equipos de la instalación.
  - 1.3 Reconoce los tipos y la función de recintos y registros de una infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).
  - 1.4 Identifica los tipos de canalizaciones.
  - 1.5 Identifica los tipos de redes que componen las ICT.
  - 1.6 Identifica los equipos de las instalaciones de radiotelevisión (RTV) terrestre y satélite y telecomunicaciones por cable de la ICT.
  - 1.7 Reconoce la función de los elementos de RTV (terrestre y satélite).
  - 1.8 Identifica las características técnicas de los dispositivos de RTV (terrestre y satélite).
  - 1.9 Considera posibles evoluciones tecnológicas y normativas.
  - 1.10 Demuestra conocimiento suficiente de la normativa de ICT en instalaciones de RTV en edificios.
2. Configura instalaciones de televisión, representando las instalaciones sobre planos y elaborando esquemas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las especificaciones técnicas de las instalaciones.
  - 2.2 Verifica las características de ubicación de las instalaciones.
  - 2.3 Representa sobre planos los trazados y los elementos (cableados, arquetas y registros, entre otros) de la instalación.
  - 2.4 Calcula los parámetros de los elementos y equipos.
  - 2.5 Elabora los esquemas con la simbología normalizada.
  - 2.6 Dimensiona los elementos de la instalación.
  - 2.7 Selecciona elementos de las instalaciones de RTV.
  - 2.8 Dimensiona los elementos de la instalación eléctrica dedicada.
  - 2.9 Tiene en cuenta interferencias con otras instalaciones.
  - 2.10 Configura las instalaciones teniendo en cuenta la posibilidad de ampliaciones.
  - 2.11 Aplica la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
3. Realiza instalaciones de televisión en el ámbito de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas y verificando la adecuación a la normativa y la calidad de las instalaciones.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica el plan de montaje de las instalaciones de ICT.
- 3.2 Programa las actividades de montaje.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 3.3 Verifica o ejecuta el replanteo de la instalación.
  - 3.4 Verifica o ejecuta el montaje y orientación de los elementos de captación de señales.
  - 3.5 Verifica o ejecuta el montaje de canalizaciones y conductores.
  - 3.6 Verifica o ejecuta el montaje y configuración de los equipos y elementos característicos de cada instalación.
  - 3.7 Verifica o ejecuta el montaje de las instalaciones eléctricas dedicadas.
  - 3.8 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 3.9 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, los útiles y los equipos con el grado de orden adecuado, conservación y limpieza.
  - 3.10 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales
4. Verifica el funcionamiento de las instalaciones de televisión, midiendo parámetros y ajustando los elementos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Aplica el plan de comprobación y puesta en servicio.
  - 4.2 Utiliza los medios, instrumentos de medida y herramientas informáticas específicos para cada instalación.
  - 4.3 Ajusta los equipos de instalaciones de RTV (terrestre y satélite) de forma local y remota.
  - 4.4 Verifica que los resultados obtenidos en las medidas, cumplen la normativa o estén dentro de los márgenes establecidos de funcionamiento.
  - 4.5 Realiza medidas y pruebas de funcionamiento.
  - 4.6 Cumplimenta las hojas de pruebas de aceptación.
  - 4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 4.8 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.
5. Mantiene instalaciones de televisión, asignando tareas y recursos y verificando la calidad de las intervenciones.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Programa las actividades de mantenimiento preventivo.
- 5.2 Determina los recursos para el mantenimiento de instalaciones de RTV (terrestre y satélite).
- 5.3 Tiene en cuenta las instrucciones de mantenimiento de los fabricantes.
- 5.4 Elabora un protocolo de intervención para operaciones de mantenimiento correctivo.
- 5.5 Aplica las técnicas propias de cada instalación para localizar averías.
- 5.6 Diagnostica las causas de averías en las diferentes instalaciones.
- 5.7 Restituye el funcionamiento de la instalación, sustituyendo equipos o elementos.
- 5.8 Verifica que los parámetros normativos son dentro de los márgenes indicados.
- 5.9 Cumplimenta la documentación propia del mantenimiento (fichas de intervención, históricos de averías, diagramas, informes y memorias de mantenimiento, entre otros).
- 5.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico)

y de protección ambiental

5.11 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Crterios de evaluaci3n

6.1 Identifica los riesgos laborales en las tareas de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicaci3n en viviendas y edificios (manipulaci3n de materiales, equipos, herramientas, 3tiles, m3quinas, realizaci3n de pruebas, reparaci3n y sustituci3n de elementos, trabajos en altura, entre otros).

6.2 Determina las medidas de seguridad y de protecci3n personal que se deben adoptar en cada caso.

6.3 Identifica las posibles fuentes de contaminaci3n del entorno ambiental.

6.4 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevenci3n de riesgos.

#### Contenidos

1. Caracterizaci3n de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

1.1 Normativa de aplicaci3n, instalaci3n y mantenimiento de las ICT. Normas de car3cter general para instalaciones ICT. Norma t3cnica para RTV. Bandas de trabajo. Canales de RTV a distribuir. Normas de radiaci3n e inmunidad. Normas t3cnicas para telecomunicaciones por cable (TLCA). Norma t3cnica para FTTH. Normativa sobre regulaci3n y actualizaci3n de los servicios de telecomunicaciones. Reglamento t3cnico. Normativa sobre equipos y materiales. Norma t3cnica para RTV.

1.2 Tipos de instalaciones de ICT. Instalaciones de recepci3n y distribuci3n de televisi3n y radio. Instalaciones de telecomunicaciones por cable (TLCA).

1.3 Recintos y registros de ICT. Canalizaciones e infraestructura de distribuci3n. Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superiores e inferiores y 3nicos. Cuadros el3ctricos en los recintos de telecomunicaciones. N3mero de circuitos, protecciones. Secciones m3nimas. Registros de ICT: Arqueta de entrada, registro de enlace, registros principales, registros secundarios, registro de terminaci3n de red, registro de paso. Canalizaciones: Canalizaci3n externa, canalizaci3n de enlace superior e inferior, canalizaci3n principal, canalizaci3n secundaria, canalizaci3n interior de usuario.

1.4 Elementos de captaci3n. Elementos de cabecera. Componentes. Captaci3n y distribuci3n de radiodifusi3n sonora y televisi3n terrestres. Captaci3n y distribuci3n sonora y televisi3n por sat3lite.

1.5 Antenas. Tipos y caracter3sticas t3cnicas. Principios y par3metros de las antenas. Antenas terrestres para radio y televisi3n. Antenas para televisi3n v3a sat3lite. Apuntamiento. Selecci3n del emplazamiento y par3metros de las antenas receptoras. Tipos y caracter3sticas t3cnicas. Asociaci3n de antenas. Tipos de soportes y accesorios mec3nicos. Tipos de sistemas captadores. Plan de frecuencias. Tomas de tierra.

1.6 Equipo de cabecera. Equipamiento el3ctrico. Protecciones y toma de tierra. Fuente de alimentaci3n. Amplificadores de frecuencia intermedia (FI). Conversores. Moduladores. Transmoduladores. Amplificadores de banda ancha, monocanales, de FI.

1.7 Distribuci3n de se3ales. Red de distribuci3n. Red de dispersi3n y red interior de usuario. Conductores. Cable coaxial. Fibra 3ptica. Elementos pasivos. Elementos activos. Sistemas de distribuci3n. Distribuci3n por repartidores. Distribuci3n por derivadores. Distribuci3n por cajas de paso. Distribuci3n mixta.

1.8 L3neas de transmisi3n: cable coaxial. Fibra 3ptica. Equipamiento de distribuci3n: repartidores, derivadores, Tomas de usuario (BAT), atenuadores.

1.9 Simbolog3a en las instalaciones de RTV terrestre, sat3lite y TLCA en las instalaciones de ICT.



CVE-DOGC-B-14056135-2014

## 2. Configuración de instalaciones de RTV (terrestre y satélite) y TLCA:

2.1 Especificaciones técnicas de las instalaciones de RTV y TLCA. Magnitudes y unidades fundamentales. El espectro radioeléctrico. Bandas y servicios de comunicaciones.

2.2 Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones de RTV y TLCA.

2.3 Cálculo de los parámetros en las instalaciones de RTV y TLCA de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Normativa de aplicación. Niveles de señal a las tomas de usuario (BAT). Respuesta amplitud/frecuencia. Atenuación de la red de distribución y dispersión. Relación señal/ruido. Amplificación necesaria. Ganancia necesaria de las antenas. Cálculo de soportes.

2.4 Selección de equipos y elementos para el montaje de ICT. Criterios mecánicos de selección de equipos de montaje. Criterios medioambientales de selección de equipos y elementos. Utilización de catálogos y hojas técnicas.

2.5 Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión. *Software* de aplicación. Tablas y gráficos.

2.6 Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de radio y televisión. Elección del sistema de distribución. Elección del equipamiento de la red. Elección de los amplificadores. Elección del sistema captador. Uso de catálogos y hojas técnicas.

## 3. Realización instalaciones de radiotelevisión (RTV) terrestre y satélite y de telecomunicaciones por cable (TLCA) en el ámbito de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

3.1 Programación de actividades de montaje. Planes de montaje de instalaciones de ICT. Programación de actividades de montaje. Procesos básicos de montaje. Procedimientos técnicos fundamentales.

3.2 Técnicas de montaje de instalaciones de antenas y distribución de redes de televisión, radio y TLCA. Elementos a instalar. Montaje de elementos de captación. Montaje de elementos de cabecera. Montaje de elementos de distribución. Repartidores, derivadores, amplificadores, BAT. El replanteo de instalaciones de RTV y TLCA. Montaje de canalizaciones y cajas de registro. Colocación de elementos comunes. Herramientas y útiles para el montaje. Tiempo de ejecución. Recursos. Condiciones de seguridad. Identificación de los caminos críticos para la ejecución del montaje.

3.3 Tendido de conductores. Radios de curvatura para cables coaxiales. Distancia mínima entre grapas. Conexión de conductores. Terminales y conectores: conectores F, conectores IEC, entre otros. Pequeñas máquinas-herramienta, cortadoras de cable coaxial, etc.

## 4. Verificación del funcionamiento de las instalaciones de RTV (terrestre y satélite) y TLCA:

4.1 Puesta en servicio de la instalación de RTV y TLCA. Plan de puesta en marcha de la instalación.

4.2 Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de RTV y TLCA.

Medidas de la señal del satélite (Satellite and Missile Analysis Tool, SMAT) y de la televisión por cable para abonados (community antenna television (CATV)). Parámetros. Nivel de señal. Respuesta de amplitud/frecuencia en canal. Respuesta de amplitud/frecuencia en red. S/N y C/N. Medidas de señales de televisión digital: probabilidad de error de bit (BER), tasa de error de modulación (MER), ecos, constelaciones, entre otras.

4.3 Ajustes y puesta a punto. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de RTV y de TLCA.

4.4 Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones RTV y TLCA. Protocolo de medidas. Medidas de RTV y satélite. Medidas de TLCA.

4.5 Orientación de los elementos de captación de señales. Medidas. Orientaciones de antenas de televisión terrestre. Orientación de reflectores parabólicos. Utilización de herramientas informáticas para determinar el acimut, inclinación y polarización de un reflector parabólico. Utilización del medidor de campo para orientar antenas terrestres y satélites. Utilización de la brújula. El inclinómetro. Cazador de satélites.

4.6 Verificaciones reglamentarias. Documentación. Protocolo de pruebas. Comprobación de materiales utilizados. Verificación de la instalación correcta de la infraestructura.

## 5. Mantenimiento de instalaciones de RTV (terrestre y satélite) y TLCA:

5.1 Mantenimiento preventivo y predictivo de las instalaciones de RTV y TLCA. Criterios de planificación y organización. Puntos de inspección. Valores de aceptación de los parámetros a controlar. Gráficos e información de los fabricantes.

5.2 Instrumentos de medida. Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento. Errores y técnicas de medidas aplicadas al mantenimiento.

5.3 Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de RTV y TLCA. Averías típicas. Puntos de revisión.

5.4 Reparación de instalaciones de RTV y TLCA en el ámbito de las ICT. Herramientas y útiles para la reparación y mantenimiento de instalaciones de RTV y TLCA. Protocolos de actuación. Procedimientos homologados.

5.5 Documentación aplicada al mantenimiento. Elaboración de fichas y registros. Históricos de averías. Informes de mantenimiento y mejoras del plan de mantenimiento. Aplicaciones informáticas aplicadas a la gestión del mantenimiento e histórico de averías.

5.6 Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

## 6. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de montaje y mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios:

6.1 Identificación de riesgos.

6.2 Medidas de seguridad y de protección individual (aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, incluida la de seguridad ante el riesgo eléctrico).

6.3 Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

6.4 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

### ***UF 2: instalaciones de telefonía e interfonía en edificios.***

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza instalaciones de telefonía, interfonía dentro de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, analizando las redes que la componen y describiendo la función y características de los equipos y elementos que las integran.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica los equipos de telefonía, interfonía y fibra óptica.

1.2 Reconoce la función de los elementos de telefonía, interfonía y fibra óptica.

1.3 Identifica las características técnicas de los dispositivos de telefonía, interfonía y fibra óptica.

1.4 Considera posibles evoluciones tecnológicas y normativas.

1.5 Demuestra suficiente conocimiento de la normativa de ICT en instalaciones de telefonía e interfonía en edificios.

2. Configura instalaciones de telefonía e interfonía, representando las instalaciones sobre planos y elaborando esquemas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las especificaciones técnicas de las instalaciones.
- 2.2 Verifica las características de ubicación de las instalaciones.
- 2.3 Representa sobre planos los trazados y elementos (cableados, arquetas y registros, entre otros) de la instalación.
- 2.4 Calcula los parámetros de los elementos y de los equipos.
- 2.5 Elabora los esquemas, con la simbología normalizada.
- 2.6 Dimensiona los elementos de la instalación.
- 2.7 Selecciona elementos de las instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica.
- 2.8 Tiene en cuenta interferencias con otras instalaciones.
- 2.9 Configura las instalaciones teniendo en cuenta la posibilidad de ampliaciones.
- 2.10 Aplica la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.

3. Realiza instalaciones de telefonía e interfonía en el ámbito de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones aplicando técnicas y verificando la adecuación a la normativa y la calidad de las instalaciones.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica el plan de montaje de las instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica.
  - 3.2 Programa las actividades de montaje.
  - 3.3 Verifica o ejecuta el replanteo de la instalación.
  - 3.4 Verifica o ejecuta el montaje de canalizaciones y conductores.
  - 3.5 Verifica o ejecuta el montaje y configuración de los equipos y de los elementos característicos de cada instalación.
  - 3.6 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.
  - 3.7 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, los útiles y los equipos con el grado adecuado de orden, conservación y limpieza.
  - 3.8 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.
4. Verifica el funcionamiento de las instalaciones de telefonía, interfonía, midiendo parámetros y ajustando sus elementos.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Aplica el plan de comprobación y de puesta en servicio.
- 4.2 Utiliza los medios, los instrumentos de medida y las herramientas informáticas específicos para cada instalación.
- 4.3 Ajusta los equipos de instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica de forma local y remota.
- 4.4 Verifica que los resultados obtenidos en las medidas, cumplen la normativa o están dentro de los márgenes establecidos de funcionamiento.
- 4.5 Realiza medidas y pruebas de funcionamiento.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

4.6 Rellena las hojas de pruebas de aceptación.

4.7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

4.8 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

5. Mantiene instalaciones de telefonía e interfonía, asignando tareas y recursos, y verificando la calidad de las intervenciones.

#### Criterios de evaluación

5.1 Programa las actividades de mantenimiento preventivo.

5.2 Determina los recursos para el mantenimiento de telefonía, de interfonía y de fibra óptica.

5.3 Tiene en cuenta las instrucciones de mantenimiento de los fabricantes.

5.4 Elabora un protocolo de intervención para operaciones de mantenimiento correctivo.

5.5 Aplica las técnicas propias de cada instalación para localizar averías.

5.6 Diagnostica las causas de averías en las diferentes instalaciones.

5.7 Restituye el funcionamiento de la instalación, sustituyendo equipos o elementos.

5.8 Verifica que los parámetros normativos están dentro de los márgenes indicados.

5.9 Cumplimenta la documentación propia del mantenimiento (fichas de intervención, históricos de averías, diagramas, informes y memorias de mantenimiento, entre otros).

5.10 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales (incluidas las de seguridad ante el riesgo eléctrico) y de protección ambiental.

5.11 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.

#### Contenidos

1. Caracterización de instalaciones de telefonía, interfonía dentro de infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

1.1 Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT. Norma técnica para telefonía. Norma técnica para telecomunicaciones por fibra óptica.

1.2 Tipos de instalaciones de ICT. Instalaciones de telefonía interior y de intercomunicación. Instalaciones de fibra óptica (FTTH).

1.3 Sistemas de telefonía. Centrales telefónicas. Sistemas de interfonía. Sistemas de telefonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Centrales telefónicas, tipología, características y jerarquía.

1.4 Sistemas de interfonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Sistemas de control de accesos, sistemas de video porteros. Redes digitales y tecnologías emergentes. Cableado estructurado.

1.5 Distribución de señales. Red de distribución. Red de dispersión y Red interior de usuario.

Conductores. Tipos de cables de pares. Elementos pasivos. Elementos activos. PAU de telefonía. Conectores RJ. Cajas repartidoras: regletas de inserción de cables de pares. BAT o roseta. Terminales telefónicos. Centralitas. Terminales específicos.

1.6 Líneas de transmisión: Fibra óptica, par trenzado, guías de ondas, entre otros.

1.7 Simbología en las instalaciones de telefonía, interfonía e instalaciones de fibra óptica.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

## 2. Configuración de instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica:

2.1 Especificaciones técnicas de telefonía, interfonía y FTTH. Magnitudes y unidades fundamentales. El espectro radioeléctrico. Bandas y servicios de comunicaciones. Fibra óptica monomodo.

2.2 Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones de telefonía de interfonía y FTTH.

2.3 Cálculo de los parámetros de las instalaciones de telefonía, de interfonía y de FTTH. Normativa de aplicación. Cálculo del número de tomas. Cálculo de la previsión del número de pares. Cálculo de la previsión del número de fibras. Cálculo de la atenuación óptica.

2.4 Selección de equipos y elementos para el montaje de las instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH. Criterios mecánicos de selección de equipos de montaje. Criterios medioambientales de selección de equipos y elementos. Utilización de catálogos y hojas técnicas.

2.5 Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH. Elección del equipamiento de la red. Elección de los PAU de telefonía. Elección de las regletas de inserción. Elección de los cables de pares. Elección de los cables multifibra. Elección del tipo de conectores por fibra óptica. Utilización de catálogos y hojas técnicas.

2.6 Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones comunes de telefonía. Tipos de redes de comunicaciones de telefonía. Red de acceso o bucle local. Red troncal. Red complementaria. Estructura de la red de telefonía.

2.7 Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de control de accesos. Utilización de catálogos y hojas técnicas. Búsqueda de información técnica.

## 3. Realización de instalaciones de telefonía e interfonía en el ámbito de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

3.1 Programación de actividades de montaje. Planes de montaje de instalaciones de ICT. Programación de actividades de montaje. Procesos básicos de montaje. Procedimientos técnicos fundamentales.

3.2 Técnicas específicas del montaje de instalaciones de telefonía. Elementos que se deben instalar. Instalación de porteros automáticos, video portero y control de accesos. Armarios. Accesorios. Montaje de canalizaciones y cajas de registro. Colocación de elementos comunes. Herramientas y útiles para el montaje. Tiempo de ejecución. Recursos. Condiciones de seguridad. Identificación de los caminos críticos para la ejecución del montaje. Replanteamiento de la instalación.

3.3 Técnicas de montaje de instalaciones de telecomunicaciones por fibra óptica (FTTH). Elementos a instalar. Registro principal óptico. Rosetas con conectores por fibra óptica. Montaje de cables multifibra. Cables de conectores (*pigtails*). Instalación conjunta de conductores o canalizaciones de otros servicios y fibra óptica.

3.4 Tendido de conductores. Técnicas de conexión de fibra óptica. Conexión de conductores de pares. Terminales y conectores. Pequeñas máquinas-herramienta, equipos de soldadura. Peladoras para cables de fibra óptica. Cortadora de fibras antes de fusionar. Máquina empalmadora de fibra óptica por arco voltaico.

3.5 Normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes.

## 4. Verificación del funcionamiento de las instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH:

4.1 Puesta en servicio de la instalación de telefonía, interfonía y FTTH. Plan de puesta en marcha de la instalación.

4.2 Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Medidas de telefonía. Parámetros. Nivel de señal. Medidas por fibra óptica (FTTH). Atenuación óptica. Medidas por cableado estructurado: atenuación, atenuación diafónica, pérdida de retorno.

4.3 Ajustes y puesta a punto. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica.

4.4 Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica. Protocolo de medidas. Medidas de telefonía. Medida de resistencia de aislamiento por cables de pares. Medida de resistencia en continua de un par telefónico. Certificación de cableado estructurado. Comprobante de cables de

CVE-DOGC-B-14056135-2014

red. Medidas de FTTH. Protocolo de pruebas para cables de fibra óptica. Certificación de redes de fibra óptica con medidor. Medidor óptico y generador de luz.

4.5 Verificaciones reglamentarias. Documentación. Protocolo de pruebas. Comprobación de materiales utilizados. Verificación de la correcta instalación de la infraestructura.

5. Mantenimiento de instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH:

5.1 Mantenimiento preventivo y predictivo de las instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica. Criterios de planificación y organización. Mantenimiento predictivo y preventivo en las instalaciones de telefonía, interfonía y fibra óptica.

5.2 Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros que se deben controlar. Valor de aceptación de los parámetros a controlar. Gráficos e información de los fabricantes.

5.3 Instrumentos de medida. Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento. Medidor de aislamiento. Multímetro. Errores y técnicas de medidas aplicadas al mantenimiento.

5.4 Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH. Averías típicas. Puntos de revisión.

5.5 Reparación de instalaciones de telefonía, interfonía y FTTH. Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de instalaciones de telefonía, interfonía y de FTTH. Protocolos de actuación. Procedimientos homologados.

5.6 Documentación aplicada al mantenimiento. Elaboración de fichas y registros. Histórico de averías. Informes de mantenimiento y mejoras del plan de mantenimiento. Aplicaciones informáticas aplicadas a la gestión del mantenimiento y el histórico de averías.

## **Módulo profesional 9: sistemas y circuitos eléctricos**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: circuitos de corriente alterna. 50 horas

UF 2: máquinas eléctricas de corriente alterna. 40 horas

UF 3: circuitos electrónicos. 20 horas

### ***UF 1: circuitos de corriente alterna***

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los parámetros de sistemas eléctricos, realizando cálculos o medidas en circuitos de corriente alterna (CA).

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.1 Reconoce las características de la señal de CA sinusoidal.
  - 1.2 Reconoce el comportamiento de los receptores frente a la CA.
  - 1.3 Realiza cálculos (tensión, intensidad, potencias,  $\cos \varphi$  y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos RLC.
  - 1.4 Distingue los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
  - 1.5 Realiza medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y  $\cos \varphi$ , entre otros) con el equipo de medida y la normativa de seguridad adecuados.
  - 1.6 Calcula el  $\cos \varphi$  y su corrección en instalaciones eléctricas.
  - 1.7 Realiza cálculos de caída de tensión en líneas de CA.
  - 1.8 Identifica los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.
  - 1.9 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.
2. Realiza medidas para la verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, describiendo procedimientos y equipos de medida.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce el principio de funcionamiento y las características de los instrumentos de medida.
- 2.2 Identifica los esquemas de conexionado de los aparatos de medida.
- 2.3 Reconoce los procedimientos de medida de cada instrumento o equipo.
- 2.4 Identifica las necesidades de calibración de los aparatos de medida.
- 2.5 Mide parámetros de las instalaciones.
- 2.6 Aplica procedimientos para la corrección de errores en medidas eléctricas.
- 2.7 Aplica normas de seguridad.
- 2.8 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, útiles y equipos con el grado adecuado de orden, de conservación y de limpieza.
- 2.9 Participa activamente en el equipo de trabajo y contribuye a unas buenas relaciones interpersonales.

#### Contenidos

1. Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente alterna (CA):
  - 1.1 Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en CA. Tipos de corrientes alternas. Ventajas de la CA respecto a la CC. Generación de corriente alterna. Valores característicos de la CA. Circuitos de CA. monofásicos. Comportamiento de los receptores elementales en CA monofásica: resistor, inductor y condensador. Simbología eléctrica.
  - 1.2 Potencias en CA monofásica. Potencia activa, reactiva y aparente.  $\cos \varphi$ . Resonancia.
  - 1.3 Sistemas trifásicos. Características de los sistemas trifásicos. Generación de CA trifásica. Ventajas con respecto a los sistemas monofásicos.
  - 1.4 Distribución a tres y a cuatro hilos. Conexión de receptores trifásicos. Corrección del  $\cos \varphi$  de una instalación trifásica. Cálculo de magnitudes de línea y de fase en sistemas trifásicos. Potencias en sistemas trifásicos. Cálculo de la batería de condensadores en sistemas monofásicos y trifásicos.
  - 1.5 Medidas en circuitos de CA. Tensión, intensidad, potencia, frecuencia y factor de potencia.
  - 1.6 Armónicos: causas y efectos. Parámetros característicos de los armónicos en las magnitudes eléctricas.

Filtrado de armónicos.

1.7 Aplicación de los números complejos en el cálculo de circuitos. Números complejos. Definición, representación rectangular y polar. Operaciones con números complejos.

2. Técnicas de medida de instalaciones electrotécnicas:

2.1 Equipos de medida. Clasificación. Errores.

2.2 Sistemas de medida.

2.3 Instrumentos de medida. Características y principio de funcionamiento de los aparato de medida.

2.4 Conexionado de multímetro, pinza multifunción, telurómetro, medidor de aislamiento, medidor de corriente de fugas, detector de tensión, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales, luxímetro, analizador de redes.

2.5 Procedimientos de medida. Medidas de resistencia, tensión, intensidad, potencia, energía,  $\cos \varphi$ , factor de potencia.

2.6 Medidas de resistencia de puesta a tierra, resistividad del terreno, resistencia de aislamiento en baja y media tensión, resistencia de aislamiento de suelos y paredes, medida de rigidez dieléctrica, medida de corriente de fuga. Medida de armónicos y perturbaciones de red

2.7 Técnicas y equipos para el diagnóstico y la localización de averías en instalaciones eléctricas.

2.8 Informes de las medidas realizadas.

2.9 Condiciones de seguridad en la realización de medidas. Normativa de seguridad en la realización de las medidas.

2.10 Trabajo en equipo. Resolución de conflictos. Reparto de tareas.

## ***UF 2: máquinas eléctricas de corriente alterna***

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina las características de las máquinas rotativas de corriente alterna analizando los principios de funcionamiento e identificando sus campos de aplicación.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los tipos de máquinas eléctricas.

1.2 Identifica los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

1.3 Relaciona cada elemento de la máquina con su función.

1.4 Calcula magnitudes eléctricas y mecánicas.

1.5 Obtiene información técnica de la placa de características.

1.6 Relaciona las máquinas con sus aplicaciones.

1.7 Utiliza gráficas de funcionamiento.

1.8 Identifica sistemas de puesta en marcha de máquinas.

1.9 Utiliza gráficos de par-velocidad, rendimiento-potencia y velocidad-potencia entre otros.



- 1.10 Muestra autonomía en la realización de las tareas propuestas.
2. Caracteriza transformadores trifásicos, analizando su funcionamiento y realizando pruebas y ensayos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Distingue las características físicas y funcionales de los transformadores.
- 2.2 Obtiene información técnica de la placa de características.
- 2.3 Identifica los grupos de conexión de los transformadores trifásicos y sus aplicaciones.
- 2.4 Reconoce los tipos de acoplamiento de los transformadores.
- 2.5 Aplica técnicas de medición fundamentales en transformadores trifásicos.
- 2.6 Realiza los ensayos (de vacío y cortocircuito) de un transformador.
- 2.7 Aplica medidas de seguridad en los ensayos.
- 2.8 Realiza los cálculos (coeficiente de regulación, caída de tensión y rendimiento, entre otros) de las condiciones de funcionamiento de los transformadores.
- 2.9 Mantiene el área de trabajo, las herramientas, los útiles y los equipos con el grado adecuado de orden, de conservación y de limpieza.
- 2.10 Actúa con responsabilidad.

#### Contenidos

1. Identificación de las características fundamentales de las máquinas rotativas de CA:
  - 1.1 Clasificación de las máquinas eléctricas rotativas.
  - 1.2 Esquemas de conexionado de máquinas.
  - 1.3 Alternador trifásico.
  - 1.4 Principio de funcionamiento del alternador. Aplicaciones.
  - 1.5 Motor asíncrono trifásico. Constitución y tipos. Principio de funcionamiento. Campo giratorio. Aplicaciones.
  - 1.6 Características de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna. Características par-velocidad. Característica rendimiento-potencia. Característica velocidad-potencia, entre otros.
  - 1.7 Sistemas de arranque de motores. Regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos. Paro e inversión de giro.
  - 1.8 Motores especiales. Motor paso a paso. Aplicaciones.
  - 1.9 Electromagnetismo. Principios y fundamentos. Campos magnéticos. Creación y uso.
2. Caracterización de transformadores:
  - 2.1 Constitución y tipos. Características. Circuito eléctrico y magnético. Placa de características de transformadores. Simbología normalizada de transformadores. Pérdidas en el hierro y en el cobre.
  - 2.2 Transformador monofásico. Principio de funcionamiento del transformador.
  - 2.3 Autotransformador. Tipos y aplicaciones electrotécnicas.
  - 2.4 Transformador trifásico. Constitución. Esquemas de conexionado. Grupos de conexiones.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

2.5 Acoplamiento en paralelo de transformadores. Tipos de acoplamientos y compatibilidad. Ventajas e inconvenientes.

2.6 Ensayos: condiciones y conclusiones. Ensayo en vacío y cortocircuito.

2.7 Cálculos característicos. Rendimiento, caída de tensión, coeficiente de regulación, entre otros.

### **UF 3: circuitos electrónicos**

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza circuitos electrónicos analógicos, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación

1.1 Caracteriza las fuentes de alimentación.

1.2 Caracteriza los sistemas electrónicos de control de potencia.

1.3 Verifica el funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.

1.4 Caracteriza los circuitos amplificadores.

1.5 Comprueba los factores de dependencia de la ganancia de los circuitos con amplificadores operacionales.

1.6 Caracteriza circuitos osciladores.

1.7 Realiza esquemas de bloques de los diferentes tipos de circuitos analógicos.

1.8 Mide o visualiza las señales de entrada y salida en circuitos analógicos o en sus bloques.

1.9 Identifica las aplicaciones de los circuitos analógicos.

1.10 Muestra interés por la evolución tecnológica como elemento de mejora de su actividad.

2. Caracteriza circuitos electrónicos digitales, analizando su funcionamiento e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación

2.1 Reconoce las funciones lógicas fundamentales.

2.2 Representa circuitos lógicos.

2.3 Interpreta las funciones combinatorias básicas.

2.4 Identifica los componentes básicos de los circuitos digitales y sus aplicaciones.

2.5 Caracteriza circuitos combinatorios.

2.6 Caracteriza circuitos secuenciales.

2.7 Comprueba el funcionamiento de circuitos lógicos.

2.8 Utiliza aplicaciones informáticas de simulación de circuitos.

2.9 Identifica las diferentes familias de circuitos integrados y su aplicación.

2.10 Muestra iniciativa en la realización de las tareas propuestas.

## Contenidos

### 1. Características y componentes de circuitos electrónicos analógicos:

- 1.1 Componentes electrónicos. Tipos y características. Componentes pasivos. Componentes activos.
- 1.2 Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.
- 1.3 Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Fundamentos y bloques funcionales.
- 1.4 Control de potencia. Componentes. Tiristor, tiristor trío de bloqueo inverso (SCR), diac y triac, entre otros.
- 1.5 Amplificadores operacionales. Fundamentos de la amplificación. Aplicaciones con dispositivos integrados.
- 1.6 Osciladores. Tipo: RC, LC, entre otros. Osciladores integrados y generadores de señal.
- 1.7 Multivibradores. Tipos. Monoestables, biestables y astables.
- 1.8 Aplicaciones informáticas para la simulación de circuitos.
- 1.9 Sistemas de alimentación controlados.

### 2. Características de circuitos electrónicos digitales:

- 2.1 Sistemas digitales. Sistemas de numeración. Simbología de los elementos digitales. Análisis de circuitos con puertas lógicas. Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND, EXOR.
- 2.2 Circuitos lógicos combinacionales. Codificadores y descodificadores.
- 2.3 Circuitos lógicos secuenciales. Biestables RS y D entre otros. Contadores. Registros de desplazamiento.
- 2.4 Familias lógicas. Aplicaciones. Hoja de características de componentes.

## Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

### ***UF 1: incorporación al trabajo***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
  - 1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.
  - 1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
  - 1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
  - 1.7 Prevé las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
  - 1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para tomar decisiones.
2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 2.2 Identifica los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
  - 2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
  - 2.4 Valora positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
  - 2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
  - 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.
  - 2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.
  - 2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.
  - 2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
- 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- 3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.
- 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector de la electricidad y la electrónica.

- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
  - 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
  - 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.
  - 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
  - 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
  - 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
  - 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
  - 3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
  - 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados y su incidencia en las condiciones de trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector de la electricidad y la electrónica.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador en el sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

#### Contenidos

- 1. Búsqueda activa de empleo:
  - 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de electricidad y electrónica.
  - 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios relacionados con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.6 Planificación de la carrera profesional.

- 1.7 Definición y análisis del sector profesional de la electricidad y la electrónica.
  - 1.8 Yacimientos de empleo en el ámbito de los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
  - 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
  - 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - 1.12 El proceso de toma de decisiones.
  - 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
  - 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
  - 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
  - 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
    - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
    - 2.2 Equipos en el sector de la electricidad y la electrónica según las funciones que ejercen.
    - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
    - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
    - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
    - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Contratación:
    - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
    - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
    - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
    - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
    - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector de la electricidad y la electrónica y de las medidas de fomento del trabajo.
    - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
    - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
    - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
    - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
    - 3.10 Representación de los trabajadores.
    - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
    - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

- 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- 4.3 Requisitos de las prestaciones.
- 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
- 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

## **UF 2: prevención de riesgos laborales**

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
  - 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
  - 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
  - 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.
2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- 2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- 2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- 2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- 2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del

CVE-DOGC-B-14056135-2014

técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

#### Criterios de evaluación

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia en que haya víctimas de diversa gravedad.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

#### Contenidos

##### 1. Evaluación de riesgos profesionales:

1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.

1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

1.8 Riesgos genéricos en el sector de la electricidad y la electrónica.

1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.

1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector de la electricidad y la electrónica.

##### 2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.

2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.

2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.



2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.

2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.

3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.

3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.

3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

### **Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

#### ***UF 1: empresa e iniciativa emprendedora***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector de la electricidad y la electrónica.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la electricidad y la electrónica.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - 1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.
  - 1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.
  - 1.10 Define una determinada idea de negocio del sector servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa, y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.
2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las funciones de producción o prestaciones de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.
  - 2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.
  - 2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.
  - 2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector de la electricidad y la electrónica.
  - 2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de la electricidad y la electrónica con los principales integrantes del entorno específico.
  - 2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
  - 2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.
  - 2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.
  - 2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.
  - 2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de sistemas electrotécnicos y automatizados, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
- 3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
  - 3.4. Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - 3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector de la electricidad y la electrónica, según la forma jurídica escogida.
  - 3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
  - 3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector de la electricidad y la electrónica disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
  - 3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
  - 3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.
  - 3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de marketing.
  - 3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa de sistemas electrotécnicos y automatizados, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
- 4.2 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- 4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector de la electricidad y la electrónica.
- 4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector de la electricidad y la electrónica, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.
- 4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.
- 4.7 Sitúa correctamente la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

#### Contenidos

##### 1. Iniciativa emprendedora:

- 1.1 Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector de la electricidad y la electrónica (materiales, tecnología, organización de la producción).
- 1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.
- 1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
- 1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de la electricidad y la electrónica.
- 1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

- 1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.
  - 1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.
  - 1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 1.9 Las buenas prácticas empresariales.
  - 1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.
2. La empresa y su entorno:
- 2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestaciones de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.
  - 2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.
  - 2.3 Componentes del macroentorno: factores político legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.
  - 2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector de la electricidad y la electrónica.
  - 2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.
  - 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector de la electricidad y la electrónica.
  - 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.
  - 2.8 Relaciones de una microempresa de sistemas electrotécnicos y automatizados con los agentes sociales.
  - 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
  - 2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.
  - 2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.
  - 2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector de la electricidad y la electrónica. Instrumentos de detección.
  - 2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.
  - 2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.
  - 2.16 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor o la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
- 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de la electricidad y la electrónica.
  - 3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.
  - 3.3 Organización de una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
  - 3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
  - 3.5 La fiscalidad de empresas del sector de la electricidad y la electrónica.
  - 3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados.
  - 3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de sistemas electrotécnicos y automatizados.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.

3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.

3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.

4. Gestión empresarial:

4.1 Elementos básicos de la contabilidad.

4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa.

4.3 Análisis de la información contable.

4.4 La previsión de resultados.

4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.

4.6 Las formas de financiación de una empresa.

4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de la electricidad y la electrónica.

4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.

4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

## **Módulo profesional 12: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados. 66 horas

### ***UF 1: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades de los sectores productivos relativas a las instalaciones electrotécnicas, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica las empresas del sector por sus características, organización y el tipo de servicio a ofrecer.

1.2 Caracteriza las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas a las empresas.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

- 1.4 Valora oportunidades de negocio previsible en el sector.
- 1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- 1.6 Determina las características específicas requeridas al proyecto.
- 1.7 Identifica posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- 1.8 Confecciona el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña un proyecto o actividad relacionado con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Recopila información relativa a los aspectos que serán tratados en el proyecto.
- 2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica del proyecto.
- 2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- 2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir identificando el alcance del proyecto.
- 2.5 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- 2.6 Realiza el presupuesto económico correspondiente.
- 2.7 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- 2.8 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.
- 2.9 Identifica los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
- 2.10 Identifica la normativa aplicable.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Secuencia las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- 3.2 Determina los recursos y la logística necesaria para cada operación.
- 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones por llevar a cabo las operaciones.
- 3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- 3.5 Identifica los riesgos laborales inherentes a la implementación del proyecto y los medios y equipos necesarios por prevenirlos.
- 3.6 Tiene en cuenta las normativas medioambientales en la ejecución del proyecto.
- 3.7 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

4. Gestiona la implementación del proyecto definiendo el procedimiento de seguimiento y control.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de evaluación de las operaciones o intervenciones.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las operaciones (análisis de incidencia, posible solución y registro).

4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y las operaciones, incluidos el sistema de registro de éstos.

4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las operaciones y del proyecto.

4.6 Establece el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y elabora los documentos específicos.

4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

## Contenidos

Les determina el centro educativo.

## Módulo profesional 13: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.

1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipos de usuarios y proveedores.

1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.

1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales en el cual se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

#### Criterios de evaluación

2.1 Cumple el horario establecido.

2.2 Muestra una presentación personal adecuada.

2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.

2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.

2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.

2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.

2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.

2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.

2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.

2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.

3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

#### Criterios de evaluación

3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.

3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.

3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.

3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.

3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.

3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.

3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.

3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

#### Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas referentes al diseño, desarrollo, montaje, supervisión y mantenimiento de instalaciones de recepción y distribución de señales de telefonía, radio y televisión.

1.1 Gestión de recursos y equipos de la instalación.



CVE-DOGC-B-14056135-2014

1.2 Configuración, cálculo y selección de los elementos y sistemas propios de las instalaciones comunes de telecomunicaciones.

1.3 Organización y montaje de instalaciones comunes de telecomunicaciones.

1.4 Puesta en marcha y verificación del funcionamiento de la instalación de telecomunicaciones.

1.5 Elaboración de la documentación gráfica.

1.6 Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos.

1.7 Reparación de instalaciones y equipos.

2. Actividades formativas referentes a la gestión, planificación, supervisión, montaje y mantenimiento de conexiones de servicio, instalaciones de enlace, interiores en edificios destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales, de oficinas o de una o diversas industrias, de alumbrado exterior y domóticas.

2.1 Planificación de las instalaciones.

2.2 Montaje de conexiones de servicio.

2.3 Montaje de cajas generales de protección.

2.4 Montaje de instalaciones interiores.

2.5 Programación o configuración de instalaciones automatizadas.

2.6 Montaje de redes eléctricas e instalaciones de alumbrado exterior.

2.7 Verificación de la puesta en servicio.

2.8 Supervisión y gestión del montaje y mantenimiento de las instalaciones.

2.9 Gestión del almacén y el control de materiales y elementos necesarios para el montaje de instalaciones.

3. Actividades formativas referentes a la configuración y planificación de instalaciones solares fotovoltaicas y al desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas, centros de transformación y redes de distribución.

3.1 Elaboración de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y el mantenimiento de instalaciones.

3.2 Realización de croquis y esquemas de instalaciones.

3.3 Elaboración de planos de instalaciones.

3.4 Desarrollo de proyectos de redes de distribución de baja tensión.

3.5 Desarrollo de proyectos de centros de transformación.

3.6 Configuración y ensayos de elementos y sistemas de centros de transformación.

3.7 Elaboración de documentación escrita del proyecto.

4. Actividades formativas referentes a la planificación, montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.

4.1 Elaboración de esquemas para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de automatismos industriales.

4.2 Confección de programas para instalaciones con autómatas programables.

4.3 Elección de los dispositivos y la tecnología adecuada en cada caso.

4.4 Montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.

4.5 Planificación de pruebas de funcionamiento y puestas en servicio.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

4.6 Coordinación del montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas industriales.

4.7 Localización y reparación de averías.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola a las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionada con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según prescripciones establecidas para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se deberá aplicar en al menos uno de los módulos siguientes:

Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.

Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas.

Configuración de instalaciones eléctricas.

Configuración de instalaciones domóticas y automáticas,

Documentación técnica en instalaciones eléctricas.

Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.

Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

Sistemas y circuitos eléctricos.

Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.

7. Espacios



CVE-DOGC-B-14056135-2014

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	25%
Aula técnica	60	40	25%
Taller de instalaciones electrotécnicas	120	90	25%
Taller de sistemas automáticos	120	90	25%

## 8. Profesorado

### 8.1 Profesorado de centros educativos dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de sistemas electrotécnicos y automatizados:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Configuración de instalaciones eléctricas	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Documentación técnica en instalaciones eléctricas	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	Instalaciones electrotécnicas Equipos electrónicos	Profesores técnicos de formación profesional
Sistemas y circuitos eléctricos	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	Sistemas electrotécnicos y automáticos Instalaciones electrotécnicas	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

## 8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Sistemas electrónicos Sistemas electrotécnicos y automatizados	Diplomado o diplomada en radioelectrónica naval Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronavegación Ingeniero técnico o ingeniera técnica en informática de sistemas Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en electrónica industrial Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicación, en todas las especialidades

## 8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Módulos profesionales	Titulación
Configuración de instalaciones eléctricas Documentación técnica en instalaciones eléctricas Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas Sistemas y circuitos eléctricos Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta, o título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas Configuración de instalaciones domóticas y automáticas Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

## 9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de instalaciones electrotécnicas al amparo de la LOGSE (Decreto 366/1996, de 29 de octubre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución	Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución	Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación
Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios	Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios	Configuración de instalaciones domóticas y automáticas
Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios	Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios.	Configuración de instalaciones eléctricas
Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas Sistemas microinformáticos monousuario	Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas Informática técnica	Documentación técnica en instalaciones eléctricas

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Redes locales		
Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios	Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios	Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo.

9.2 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de desarrollo de productos electrónicos al amparo de la LOGSE (Decreto 367/1996, de 29 de octubre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora

9.3 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de sistemas de regulación y control automáticos al amparo de la LOGSE (Decreto 370/1996, de 29 de octubre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora

9.4 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de sistemas de telecomunicación e informáticos al amparo de la LOGSE (Decreto 371/1996, de 29 de octubre) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora

#### 9.5 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGS instalaciones electrotécnicas LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

CVE-DOGC-B-14056135-2014

<b>Créditos del CFGS instalaciones electrotécnicas</b>	<b>Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS sistemas electrotécnicos y automatizados</b>
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados: UF1: proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados

## 10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo para la convalidación

<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC_2-1180-11_3: organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales UC_2-1182-11_3: organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales UC_2-1275-11_3: planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior	Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas
UC_2-1181-11_3: supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales UC_2-1183-11_3: supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales UC_2-1276-11_3: supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior UC_2-1277-11_3: supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior	Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas
UC_2-0829-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia UC_2-0830-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con finalidades especiales UC_2-0834-11_3: desarrollar proyectos de de instalaciones de alumbrado exterior	Configuración de instalaciones eléctricas Configuración de instalaciones domóticas y automáticas Documentación técnica en instalaciones eléctricas
UC_2-0831-11_3: desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión UC_2-0833-11_3: desarrollar proyectos de de instalaciones eléctricas de centros de transformación	Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación

CVE-DOGC-B-14056135-2014

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	<p>UC_2-1180-11_3: organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales</p> <p>UC_2-1182-11_3: organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales</p> <p>UC_2-1275-11_3: planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior</p>
<p>Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas</p> <p>Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas</p>	<p>UC_2-1181-11_3: supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales</p> <p>UC_2-1183-11_3: supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con finalidades especiales</p> <p>UC_2-1276-11_3: supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior</p> <p>UC_2-1277-11_3: supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior</p>
<p>Configuración de instalaciones eléctricas</p> <p>Configuración de instalaciones domóticas y automáticas</p> <p>Documentación técnica en instalaciones eléctricas</p>	<p>UC_2-0829-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia</p> <p>UC_2-0830-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con finalidades especiales</p> <p>UC_2-0834-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior</p>
Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	<p>UC_2-0831-11_3: desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión</p> <p>UC_2-0833-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación</p>

(14.056.135)