

I. DISPOSICIONES GENERALES

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

Decreto 28/2010, de 25 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.3º y 7º de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, creado por el Real decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, y modificado por el Real decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

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

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

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

El Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, estableció en

su capítulo II la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su capítulo IV, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6.3º de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

Publicado el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas y sus correspondientes enseñanzas mínimas, y de acuerdo con su artículo 10.2º, corresponde a la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

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

A estos efectos, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la perspectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

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

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

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

En este sentido, la inclusión del módulo de formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo, al capacitarlo para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

De acuerdo con el artículo 9.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.

De conformidad con lo expuesto, a propuesta de la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34 de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su presidencia, modificada por las leyes 11/1988, de 20 de octubre, 2/2007, de 28 de marzo, y 12/2007, de 27 de julio, con arreglo a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia, de acuerdo con el dictamen del Consejo Consultivo de Galicia y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día veinticinco de febrero de dos mil diez,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.-*Objeto.*

El presente decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas, determinado por el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero.

CAPÍTULO II

IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO, PERFIL PROFESIONAL, ENTORNO PROFESIONAL Y PROSPECTIVA DEL TÍTULO EN EL SECTOR O EN LOS SECTORES

Artículo 2º.-*Identificación.*

El título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas se identifica por los siguientes elementos:

-Denominación: instalaciones eléctricas y automáticas.

Nivel: formación profesional de grado medio.

-Duración: 2.000 horas.

-Familia profesional: electricidad y electrónica.

-Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3º.-*Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y sociales, así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4º.-*Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, con arreglo a la normativa, la reglamentación y los protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y el respeto por el medio ambiente.

Artículo 5º.-*Competencias profesionales, personales y sociales.*

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

a) Establecer la logística asociada al montaje y el mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y de los equipos.

b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando la localización y las dimensiones de los elementos que los constituyen, con arreglo a las prescripciones reglamentarias.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o del equipo.

d) Reunir los recursos y los medios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento.

e) Trazar la instalación de acuerdo con la documentación técnica, de modo que se resuelvan los problemas de su competencia, e informar de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respecto por el medio ambiente.

g) Montar los equipos y las canalizaciones asociadas a las instalaciones eléctricas y automatizadas, instalaciones solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, en condiciones de calidad, seguridad y respecto por el medio ambiente.

h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.

i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, reglaje y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respecto por el medio ambiente.

j) Verificar el funcionamiento de la instalación o del equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad, para proceder a su puesta en marcha o servicio.

k) Elaborar la documentación técnica y administrativa con arreglo a la reglamentación, la normativa y los requisitos de la clientela.

l) Aplicar los protocolos y las normas de seguridad, de calidad y respeto por el medio ambiente en las intervenciones realizadas, en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.

n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando con arreglo a los principios de responsabilidad y tolerancia.

o) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

p) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y los procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

q) Ejercer sus derechos y cumplir las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación.

r) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, de autoempleo y de aprendizaje.

s) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

t) Participar en la vida económica, social y cultural con una actitud crítica y responsable.

Artículo 6º.-*Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión, ELE257_2 (Real decreto 1115/2007, de 24 de agosto), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0820_2. Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

-UC0821_2. Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o de varias industrias.

-UC0822_2. Montar y mantener instalaciones de automatismos en el ámbito de viviendas y pequeña industria.

-UC0823_2. Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

-UC0824_2. Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

-UC0825_2. Montar y mantener máquinas eléctricas.

b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, ELE043_2 (Real decreto 295/2004, de 20 de febrero), que incluye las siguientes unidades de competencia:

-UC0120_2. Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).

-UC0121_2. Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

Cualificaciones profesionales incompletas:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, ENA261_2 (Real decreto 1114/2007, de 24 de agosto).

-UC0836_2. Montar instalaciones solares fotovoltaicas.

-UC0837_2. Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

Artículo 7º.-*Entorno profesional.*

1. Esta figura profesional ejerce su actividad en pequeñas y medianas empresas, fundamentalmente privadas, dedicadas al montaje y al mantenimiento de infraestructuras de telecomunicación en edificios, máquinas eléctricas, sistemas automatizados, instalaciones eléctricas de baja tensión y sistemas domóticos, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena.

2. Las ocupaciones y los puestos de trabajo más destacables son los que siguen:

- Instalador/a mantenedor/a electricista.
- Electricista de construcción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento.
- Instalador/a mantenedor/a de sistemas domóticos.
- Instalador/a mantenedor/a de antenas.
- Instalador/a de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instalador/a mantenedor/a de equipos e instalaciones de telefonía.
- Montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

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

1. En el sector de las instalaciones eléctricas se prevé un fuerte crecimiento en la demanda de instalaciones automatizadas, tanto domóticas como industriales, instalaciones solares fotovoltaicas y de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios de viviendas y del sector terciario. La demanda se mantiene estable en las instalaciones electrotécnicas.

2. La adaptación a los cambios de normas y reglamentos está suponiendo una evolución hacia sistemas integrados de gestión de calidad y seguridad, y es previsible la incorporación de protocolos derivados de la normativa de gestión de residuos eléctricos.

3. El desarrollo de nuevas tecnologías está haciendo posible el cambio de materiales y equipos para lograr una mayor eficiencia energética y seguridad eléctrica, de previsible implantación obligatoria en los próximos años.

4. Las empresas en las que ejerce su actividad tienden a delegar funciones y responsabilidades en el personal con esta titulación. Se observa la preferencia por un perfil polivalente con un alto grado de autonomía, y con capacidad para la toma de decisiones, para el trabajo en equipo y para la coordinación con personal instalador de otros sectores.

CAPÍTULO III

ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO Y PARÁMETROS BÁSICOS DE CONTEXTO

Artículo 9º.-*Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y de los equipos analizando planos y esquemas, así como reconocer los materiales y los procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y al mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de localización empleando medios y técnicas

de dibujo y de representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o el equipo.

c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y de los equipos aplicando procedimientos de cálculo y con arreglo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.

d) Valorar el coste de los materiales y de la mano de obra mediante la consulta de catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o el mantenimiento.

e) Seleccionar los útiles, la herramienta, los equipos y los medios de montaje y de seguridad teniendo en cuenta las condiciones de la obra y considerando las operaciones que haya que realizar, para dotarse de los recursos y de los medios necesarios.

f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o del equipo, así como el trazado de los circuitos, teniendo en cuenta la relación de los planos de la documentación técnica con su situación real para reformular la instalación.

g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, las herramientas y los instrumentos según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad, para efectuar el montaje o el mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.

h) Localizar y fijar los elementos de soporte, con interpretación de los planos y de las especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad, para montar instalaciones, redes e infraestructuras.

i) Localizar y fijar los equipos y los elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas, con interpretación de los planos y del croquis, para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Conectar los equipos y los elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar operaciones de ensamblaje y conexión de máquinas eléctricas, con interpretación de planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornes, etc.), para instalar y mantener máquinas eléctricas.

l) Analizar y localizar los efectos y las causas de disfunciones o averías en las instalaciones y en los equipos utilizando aparatos de medida e interpretando los resultados, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados mediante el desmontaje y el montaje de los equipos, realizando maniobras de conexión y desconexión y analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

n) Comprobar las conexiones, los aparatos de maniobra y protección, las señales y los parámetros característicos, utilizando la instrumentación y los protocolos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, para verificar el funcionamiento de la instalación o del equipo.

o) Cubrir fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y los formatos oficiales, para elaborar la documentación de la instalación o del equipo.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar en la ciudadanía democrática.

q) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable, para integrarse en la organización de la empresa.

r) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que haya que realizar en casos definidos, para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

s) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global, para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

t) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y las demandas del mercado, para mantener el espíritu de actualización e innovación.

u) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado, para crear y gestionar una pequeña empresa.

Artículo 10º.-*Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo, que se desarrollan en el anexo I del presente decreto, son los que se relacionan a continuación:

- MP0232. Automatismos industriales.
- MP0233. Electrónica.
- MP0234. Electrotecnia.
- MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.
- MP0236. Instalaciones de distribución.
- MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.
- MP0238. Instalaciones domóticas.
- MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.
- MP0240. Máquinas eléctricas.
- MP0241. Formación y orientación laboral.
- MP0242. Empresa e iniciativa emprendedora.

-MP0243. Formación en centros de trabajo.

Artículo 11º.-*Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios y los equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este decreto.

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

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

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

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

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

Artículo 12º.-*Profesorado.*

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

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

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

La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

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

-Que se acredite mediante certificación una experiencia laboral de, por lo menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO IV

ACCESOS Y VINCULACIÓN A OTROS ESTUDIOS, Y CORRESPONDENCIA DE MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA

Artículo 13º.-*Acceso a otros estudios.*

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

2. Este título permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos que coincidan con la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. Este título permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1º de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 16.3º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

Artículo 14º.-*Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el anexo IV A) del presente decreto.

2. Las convalidaciones de módulos profesionales de este ciclo formativo con materias de bachillerato son las que se establecen en el anexo IV B) del presente decreto.

3. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de formación profesional. A pesar de lo anterior, y con arreglo al artículo 45.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quien haya superado el módulo profesional de formación y orientación laboral, o el módulo profesional de empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos corres-

pondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, tendrá convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

4. El módulo profesional de formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite por lo menos un año de experiencia laboral y se posea el certificado de técnico en prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

5. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

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

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

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

CAPÍTULO V

ORGANIZACIÓN DE LA IMPARTICIÓN

Artículo 16º.-*Distribución horaria.*

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

Artículo 17º.-*Unidades formativas.*

1. Con arreglo al artículo 9.2º del Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

Disposiciones adicionales

Primera.-Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia del presente título.

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales de este ciclo formativo en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria, con arreglo al procedimiento que se establezca.

Segunda.-Titulaciones equivalentes.

1. Con arreglo a lo establecido en la disposición adicional trigésimoprimera de la Ley orgánica 2/2006, de educación, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales que el título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas, establecido en el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en el presente decreto:

-Título de técnico auxiliar en electricidad, rama de electricidad y electrónica, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

-Título de técnico auxiliar instalador-mantenedor, rama de electricidad y electrónica, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, general de educación y financiación de la reforma educativa.

2. El título que se indica a continuación tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas, establecido en el Real decreto 177/2008, de 8 de febrero, cuyo currículo para Galicia se desarrolla en el presente decreto:

-Título de técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas, establecido por el Real decreto 623/1995, de 21 de abril, cuyo currículo para Galicia fue establecido por el Decreto 240/1997, de 30 de julio, modificado por el Decreto 296/1999, de 21 de octubre.

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

4. La formación establecida en el presente decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné de personal instalador autorizado en baja tensión, tanto en la categoría básica (IBTB) como en la de especialista (IBTE), según el Real decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Tercera.-Regulación del ejercicio de la profesión.

1. De conformidad con lo establecido en el Real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación pro-

fesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

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

Cuarta.-Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.

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

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

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

Quinta.-Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto.

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

Sexta.-Desarrollo del currículo.

1. El currículo establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículo al entorno socioeconómico del centro y a las características del alumnado, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.

2. Los centros educativos desarrollarán el presente currículo con arreglo a lo establecido en el artículo 11 del Decreto 124/2007, de 28 de junio, por el que se regula el uso y la promoción del gallego en el sistema educativo.

Disposición transitoria

Única.-Centros privados con autorización para impartir ciclos formativos de formación profesional.

La autorización concedida a los centros educativos de titularidad privada para impartir las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 240/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en equipos e instalaciones electro-técnicas, modificado por el Decreto 296/1999, de 21 de octubre, se entenderá referida a las enseñanzas reguladas en el presente decreto.

Disposición derogatoria

Única.-Derogación de normas.

Queda derogado el Decreto 240/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas, modificado por el Decreto 296/1999, de 21 de octubre, y todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opondan a lo dispuesto en este decreto, sin perjuicio de la disposición final primera.

Disposiciones finales

Primera.-Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto.

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el primer curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 240/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas, modificado por el Decreto 296/1999, de 21 de octubre.

2. En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario y dejará de impartirse el segundo curso de las enseñanzas a las que se hace referencia en el Decreto 240/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas, modificado por el Decreto 296/1999, de 21 de octubre.

3. En el curso 2009-2010 se implantarán las enseñanzas reguladas en el presente decreto por el régimen para las personas adultas.

Segunda.-Desarrollo normativo.

1. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria para dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria para modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

Tercera.-Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, veinticinco de febrero de dos mil diez.

Alberto Núñez Feijóo
Presidente

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Educación y Ordenación
Universitaria

1. ANEXO I
Módulos profesionales

1.1. Módulo profesional: automatismos industriales.

*Código: MP0232.

*Duración: 213 horas.

1.1.1. Unidad formativa 1: operaciones de diseño y mecanizado del cuadro.

*Código: MP0232_13.

*Duración: 20 horas.

1.1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado, teniendo en cuenta la interpretación de planos y la documentación técnica.

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

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

-CE1.3. Se han identificado los materiales (perfiles, envolventes y cuadros).

-CE1.4. Se han definido las fases y las operaciones del proceso.

-CE1.5. Se ha realizado un plan de montaje.

-CE1.6. Se han analizado las herramientas y los medios técnicos y de seguridad requeridos por la intervención.

-CE1.7. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

*RA2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

-CE2.1. Se han representado a mano alzada vistas y cortes.

-CE2.2. Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.

-CE2.3. Se han reflejado las cotas.

-CE2.4. Se han dibujado los esquemas y los planos según normalización y convencionalismos.

-CE2.5. Se ha utilizado la simbología normalizada.

-CE2.6. Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.

-CE2.7. Se ha tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionamiento en las representaciones realizadas.

-CE2.8. Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.

-CE2.9. Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

*RA3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado, y utilizando máquinas y herramientas.

-CE3.1. Se ha determinado el plan de mecanizado.

-CE3.2. Se han seleccionado los equipos, las herramientas y los medios técnicos y de seguridad.

-CE3.3. Se han realizado mediciones con la precisión exigida.

-CE3.4. Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.

-CE3.5. Se ha operado con las herramientas y con los equipos de trabajo característicos.

-CE3.6. Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.

-CE3.7. Se han resuelto las contingencias surgidas.

-CE3.8. Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.

-CE3.9. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

-CE3.10. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

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

-CE4.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE4.4. Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE4.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE4.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.

-CE4.7. Se han identificado las fuentes posibles de contaminación del entorno medioambiental.

-CE4.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

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

1.1.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Planificación de los procesos y operaciones de mecanizado.

*Interpretación de planos, simbología y documentación técnica.

*Identificación de materiales y herramientas.

*Plan de montaje. Secuencia de operaciones y control de tiempo.

BC2. Dibujo técnico aplicado.

*Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones. Escalas.

*Realización de croquis.

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

*Planos y esquemas de cuadros eléctricos normalizados: tipología.

*Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.

*Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.

*Normativa y reglamentación.

BC3. Mecanización de cuadros y canalizaciones.

*Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.

-Tipos y características de chapas empleadas en los cuadros.

-Tipos y características de tuberías empleadas en canalizaciones.

*Clasificación, elección y uso de equipos y de herramientas de mecanizado.

-Equipos, herramientas y elementos de fijación.

-Herramientas e instrumentos de trazado, medición y comparación.

-Equipos y herramientas de corte y mecanizado.

-Herramientas de enroscado interior y exterior.

-Equipos y herramientas de taladrado.

-Equipos y herramientas para corte, curvado y enroscado de tuberías.

*Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

1.1.2. Unidad formativa 2: automatismos cableados.

*Código: MP0232_23.

*Duración: 107 horas.

1.1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Configura circuitos básicos de protección, mando y potencia, para lo que selecciona sus elementos y elabora esquemas.

-CE1.1. Se han descrito los principios de funcionamiento y las características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), de receptores y de motores.

-CE1.2. Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.

-CE1.3. Se han realizado los cálculos necesarios para dimensionar los elementos de la instalación.

-CE1.4. Se han seleccionado los elementos de la instalación teniendo en cuenta las características técnicas de sus componentes.

-CE1.5. Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.

-CE1.6. Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.

-CE1.7. Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.

-CE1.8. Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.

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

-CE1.10. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA2. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores, para lo que interpreta esquemas, y después verifica su funcionamiento.

-CE2.1. Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.

-CE2.2. Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.

-CE2.3. Se han montado circuitos de mando y potencia.

-CE2.4. Se han conectado los motores eléctricos al circuito de potencia.

-CE2.5. Se han realizado maniobras con motores.

-CE2.6. Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.

-CE2.7. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

-CE2.8. Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

*RA3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, para lo que interpreta documentación técnica y después verifica su funcionamiento.

-CE3.1. Se han interpretado los croquis y los esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.

-CE3.2. Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.

-CE3.3. Se han seleccionado componentes, herramientas y medios técnicos y de seguridad.

-CE3.4. Se han distribuido los componentes en los cuadros.

-CE3.5. Se ha mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.

-CE3.6. Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.

-CE3.7. Se han conectado los equipos y los elementos de la instalación.

-CE3.8. Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.

-CE3.9. Se han establecido criterios de calidad.

-CE3.10. Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

*RA4. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analiza los síntomas e identifica las causas que las producen.

-CE4.1. Se ha elaborado un plan de intervención.

-CE4.2. Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.

-CE4.3. Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.

-CE4.4. Se ha identificado la causa de la avería.

-CE4.5. Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

-CE4.6. Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.

-CE4.7. Se han aplicado las normas de calidad.

*RA5. Repara averías y disfunciones en la instalación mediante el ajuste o la sustitución de los elementos defectuosos.

-CE5.1. Se ha elaborado un plan de intervención correctora y preventiva.

-CE5.2. Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.

-CE5.3. Se han ajustado las protecciones con arreglo a las características de los receptores.

-CE5.4. Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.

-CE5.5. Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y de la factura.

-CE5.6. Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.

-CE5.7. Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

-CE5.8. Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.

-CE5.9. Se han aplicado las normas de calidad.

*RA6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE6.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje, máquinas y medios de transporte.

-CE6.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE6.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE6.4. Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE6.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE6.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.

-CE6.7. Se han identificado las fuentes posibles de contaminación del entorno medioambiental.

-CE6.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE6.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.1.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Instalaciones básicas de automatismos industriales.

*Características de las instalaciones de automatismos.

*Elaboración de esquemas de mando y potencia. Simbología normalizada.

*Aplicación de programas informáticos de CAD electrotécnico para elaboración de esquemas.

*Sensores: tipos, características y aplicaciones.

*Actuadores: tipos, características y aplicaciones (relés, contactores, motores eléctricos, electroválvulas, etc.).

*Arranque de motores monofásicos y trifásicos. Aplicaciones prácticas.

BC2. Montaje de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.

*Tipos de circuitos, mando y potencia.

*Control de potencia: arranque y maniobra de motores monofásicos y trifásicos.

*Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

*Circuitos de fuerza y protección.

*Circuitos de control, mando y señalización.

*Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, etc.

*Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

*Aplicaciones prácticas: puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, etc.

BC3. Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados a los automatismos cableados.

*Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.

*Montaje de las instalaciones de automatismos.

*Ajuste de los elementos de control.

*Verificación del funcionamiento del automatismo: medios y equipos.

*Normativa y reglamentación.

BC4. Averías características de instalaciones de automatismos.

*Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.

*Análisis de síntomas: sistemas empleados.

*Identificación de las causas de las averías.

*Dispositivos empleados en los procesos de localización de las averías.

BC5. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales.

*Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.

*Mantenimiento correctivo y preventivo.

*Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de automatismos: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

*Reparación de averías: equipos utilizados.

*Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

BC6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

1.1.3. Unidad formativa 3: automatismos programados.

*Código: MP0232_33.

*Duración: 86 horas.

1.1.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Configura circuitos básicos de sistemas automáticos con control programable, para lo que selecciona sus elementos y elabora esquemas.

-CE1.1. Se han descrito los circuitos de control básicos con autómatas programables para arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.

-CE1.2. Se han descrito los principios de funcionamiento de los autómatas: funciones básicas y especiales relacionadas con las entradas y salidas.

-CE1.3. Se han determinado las características técnicas de los componentes de la instalación.

-CE1.4. Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.

-CE1.5. Se han elaborado esquemas de mando y potencia adaptados a los autómatas, con la simbología normalizada.

-CE1.6. Se han utilizado aplicaciones informáticas para la programación del autómata.

-CE1.7. Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.

-CE1.8. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

-CE1.9. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA2. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable, para lo que interpreta documentación técnica, y después verifica su funcionamiento.

-CE2.1. Se han identificado las entradas y las salidas analógicas y digitales, así como sus referencias.

-CE2.2. Se han conectado los equipos y los elementos periféricos del sistema.

-CE2.3. Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.

-CE2.4. Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.

-CE2.5. Se ha realizado el control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.

-CE2.6. Se ha verificado el funcionamiento del sistema.

-CE2.7. Se han localizado y se han solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.

-CE2.8. Se ha operado con los autómatas respetando las normas de seguridad.

-CE2.9. Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.

-CE2.10. Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

*RA3. Localiza averías y disfunciones en la instalación, teniendo en cuenta el análisis de los síntomas y la identificación de sus causas, y repara los elementos defectuosos a través de su ajuste o de su sustitución.

-CE3.1. Se ha elaborado un plan de intervención.

-CE3.2. Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.

-CE3.3. Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.

-CE3.4. Se ha identificado la causa de la avería.

-CE3.5. Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.

-CE3.6. Se han ajustado las protecciones con arreglo a las características de los receptores.

-CE3.7. Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.

-CE3.8. Se han registrado datos para elaborar el informe de reparación y la factura.

-CE3.9. Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.

-CE3.10. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar

en la ejecución de las operaciones de mantenimiento en automatismos programados.

-CE3.11. Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

-CE3.12. Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.

-CE3.13. Se han aplicado las normas de calidad.

1.1.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración de sistemas automáticos básicos con autómatas.

*Características de las instalaciones de automatismos programables.

*Sensores y detectores: características y aplicaciones.

*Actuadores: características y aplicaciones.

*Tipos de circuitos: estrategias de configuración.

*Esquemas de mando y potencia.

*Simbología.

*Automatización con autómatas programables.

-Estructura y características de los autómatas programables.

-Entradas y salidas digitales y analógicas.

-Montaje y conexionado de autómatas programables.

-Montaje, conexionado y regulación de periféricos.

-Programación básica de autómatas.

-Lenguajes de programación para autómatas.

-Software de programación.

*Normativa y reglamentación.

*Catálogos para la selección de materiales.

BC2. Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con autómatas.

*Instalaciones de automatismos industriales con autómatas aplicados a pequeños motores.

-Control de potencia: arranque y maniobra de motores monofásicos y trifásicos.

-Circuitos de fuerza y protección.

-Circuitos de control, mando y señalización.

-Montaje de los autómatas en los armarios.

-Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, etc.

-Medios y equipos.

*Programación y comunicación del autómata.

*Aplicaciones prácticas: puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, etc.

*Convertidores de frecuencia aplicados a pequeños motores asíncronos.

*Normativa y reglamentación.

*Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales con autómatas.

-Tipos de mantenimientos usados en instalaciones de automatismos industriales programados.

-Mantenimiento correctivo y preventivo.

-Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de automatismos: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

-Reparación de averías: equipos utilizados.

-Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

BC3. Localización y reparación de averías.

*Averías características de instalaciones con autómatas.

*Tipología de averías características en instalaciones con autómatas.

*Análisis de síntomas: sistemas empleados.

*Identificación de las causas de las averías.

*Dispositivos empleados en los procesos de localización de las averías.

1.1.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos en pequeñas industrias.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

-Interpretación y representación de esquemas de automatización.

-Mecanizado de cuadros y canalizaciones.

-Medición de magnitudes eléctricas.

-Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.

-Montaje de instalaciones para arranque, maniobras y control de pequeños motores eléctricos.

-Montaje de sistemas con autómatas programables.

-Programación de los autómatas programables.

-Verificación y modificación de los programas.

-Verificación de los parámetros de regulación y control.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.

-Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.

-Regulación y control de sistemas automatizados.

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

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

-Interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.

-Montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.

-Montaje y programación de autómatas programables.

-Verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones.

Las programaciones didácticas que elabore el profesorado que imparta este módulo deberán establecer una adecuada organización y secuencia de los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos que por su transversalidad sean comunes a varias unidades formativas.

En el resultado de aprendizaje 2 de la unidad formativa 2 se pretende montar el automatismo y verificar su funcionamiento, por lo que hay que conectarle una máquina. La finalidad es el automatismo y no la máquina.

1.2. Módulo profesional: electrónica.

*Código: MP0233.

*Duración: 107 horas.

1.2.1. Unidad formativa 1: electrónica digital.

*Código: MP0233_12.

*Duración: 45 horas.

1.2.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Reconoce circuitos lógicos combinacionales y determina sus características y sus aplicaciones.

-CE1.1. Se han utilizado diversos sistemas de numeración y códigos.

-CE1.2. Se han descrito las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.

-CE1.3. Se han representado los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.

-CE1.4. Se han interpretado las funciones combinacionales básicas.

-CE1.5. Se han identificado los componentes y los bloques funcionales.

-CE1.6. Se han montado o se han simulado circuitos.

-CE1.7. Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos.

-CE1.8. Se han identificado las familias de integrados y su aplicación.

-CE1.9. Se ha seleccionado el equipo de medida adecuado.

-CE1.10. Se ha consultado y se ha interpretado la información técnica y comercial de diferentes fabricantes.

*RA2. Reconoce circuitos lógicos secuenciales y determina sus características y sus aplicaciones.

-CE2.1. Se han descrito diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales.

-CE2.2. Se han descrito diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos.

-CE2.3. Se han identificado los componentes y los bloques funcionales.

-CE2.4. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE2.5. Se han utilizado los instrumentos lógicos de medida adecuados.

-CE2.6. Se han montado o se han simulado circuitos.

-CE2.7. Se ha verificado el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.

-CE2.8. Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales.

-CE2.9. Se ha consultado y se ha interpretado la información técnica y comercial de diversos fabricantes.

1.2.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Circuitos lógicos combinacionales.

*Introducción a las técnicas digitales.

-Sistemas digitales.

-Sistemas de numeración.

-Álgebra de Boole.

-Funciones lógicas.

-Simbología.

-Equipos de medida.

*Análisis de circuitos con puertas lógicas.

-Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.

-Circuitos integrados y familias lógicas.

*Análisis de circuitos combinacionales.

-Codificadores y decodificadores.

-Multiplexores y demultiplexores.

-Comparadores.
 *Software de simulación.
 *Aplicaciones prácticas con circuitos combinacionales.
 BC2. Circuitos lógicos secuenciales.
 *Análisis de circuitos secuenciales.
 *Biestables (asíncronos y síncronos) RS, JK, T y D.
 *Registros de desplazamiento.
 *Contadores.
 *Simbología.
 *Equipos de medida.
 *Software de simulación.
 *Aplicaciones prácticas con circuitos secuenciales.
 1.2.2. Unidad formativa 2: electrónica analógica.
 *Código: MP0233_22.
 *Duración: 62 horas.
 1.2.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.
 *RA1. Reconoce circuitos de rectificación y filtrado, y determina sus características y sus aplicaciones.
 -CE1.1. Se han reconocido los componentes.
 -CE1.2. Se han descrito los parámetros y las magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.
 -CE1.3. Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados: multímetro, osciloscopio, etc.
 -CE1.4. Se ha identificado la simbología normalizada.
 -CE1.5. Se han relacionado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
 -CE1.6. Se han descrito los tipos de rectificadores y de filtros.
 -CE1.7. Se han montado o se han simulado circuitos.
 -CE1.8. Se han obtenido los parámetros y las características eléctricas de los componentes de los sistemas.
 -CE1.9. Se han descrito las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.
 -CE1.10. Se ha consultado y se ha interpretado la información técnica y comercial de diversos fabricantes.
 *RA2. Reconoce fuentes de alimentación y determina sus características y sus aplicaciones.
 -CE2.1. Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
 -CE2.2. Se ha descrito el funcionamiento de los bloques que componen los sistemas completos de alimentación.

-CE2.3. Se han identificado las características más destacables proporcionadas por fabricantes consultando información técnica y comercial.
 -CE2.4. Se han descrito las configuraciones de circuitos reguladores integrados.
 -CE2.5. Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados: multímetro, osciloscopio, etc.
 -CE2.6. Se han descrito las aplicaciones reales.
 -CE2.7. Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
 -CE2.8. Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.
 *RA3. Reconoce circuitos amplificadores y determina sus características y sus aplicaciones.
 -CE3.1. Se han descrito los tipos de circuitos amplificadores.
 -CE3.2. Se han descrito los parámetros y las características de los circuitos amplificadores.
 -CE3.3. Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
 -CE3.4. Se han montado o se han simulado circuitos.
 -CE3.5. Se ha verificado su funcionamiento.
 -CE3.6. Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
 -CE3.7. Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.
 -CE3.8. Se ha consultado y se ha interpretado información técnica y comercial de diversos fabricantes.
 *RA4. Reconoce sistemas electrónicos de potencia y verifica sus características y su funcionamiento.
 -CE4.1. Se han reconocido los elementos de los sistemas electrónicos de potencia.
 -CE4.2. Se ha identificado la función de cada bloque del sistema.
 -CE4.3. Se han enumerado las características más destacables de los componentes.
 -CE4.4. Se han montado o se han simulado circuitos.
 -CE4.5. Se ha verificado el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac, etc.).
 -CE4.6. Se ha identificado la simbología normalizada.
 -CE4.7. Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
 -CE4.8. Se han visualizado las señales más significativas.
 -CE4.9. Se han descrito aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.

-CE4.10. Se ha consultado y se ha interpretado la información técnica y comercial de diversos fabricantes.

*RA5. Reconoce circuitos de temporización y oscilación y verifica sus características y su funcionamiento.

-CE5.1. Se han reconocido los componentes de los circuitos de temporización y oscilación con dispositivos integrados.

-CE5.2. Se ha descrito el funcionamiento de temporizadores y osciladores.

-CE5.3. Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos de temporización y de los circuitos osciladores.

-CE5.4. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE5.5. Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.

-CE5.6. Se han montado o se han simulado circuitos.

-CE5.7. Se han visualizado las señales más significativas.

-CE5.8. Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporización y oscilación.

-CE5.9. Se ha consultado y se ha interpretado la información técnica y comercial de diversos fabricantes.

1.2.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Componentes electrónicos y su aplicación en rectificado y filtrado.

*Componentes pasivos: tipos, características y aplicaciones.

-Resistencias fijas y ajustables, y potenciómetros.

-Condensadores.

-Bobinas.

-Transformadores.

*Componentes activos: tipos, características y aplicaciones.

-Diodos semiconductores. Rectificado. Filtros.

-Transistores.

-Componentes optoelectrónicos: led, fotodiodos, fototransistores y optoacopladores.

*Simbología.

*Instrumentación en electrónica analógica: multímetro, osciloscopio, etc.

*Software de simulación.

*Técnicas de soldadura y desoldadura en los montajes electrónicos.

*Montaje y experimentación de circuitos.

BC2. Fuentes de alimentación.

*Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.

*Fuentes conmutadas: características y fundamentos. Bloques funcionales.

-Modulación PWM.

-Convertidores.

*Montaje de fuentes de alimentación.

*Equipos de medida y comprobación.

*Aplicaciones prácticas de las fuentes de alimentación.

BC3. Amplificadores.

*Tipos y características de los circuitos amplificadores.

*Simbología e identificación de componentes.

*Amplificadores operacionales.

-Funcionamiento básico: parámetros y características fundamentales.

-Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.

-Montajes básicos con amplificadores operacionales.

*Equipos de medida y comprobación.

*Aplicaciones prácticas de los amplificadores.

BC4. Componentes empleados en electrónica de potencia.

*Tiristor, fototiristor, triac y diac.

*Aplicación a sistemas de alimentación controlados.

*Equipos de medida y comprobación.

*Verificación del funcionamiento de los componentes.

BC5. Circuitos generadores de señal.

*Temporizadores.

*Osciladores.

*Equipos de medida y comprobación.

*Aplicaciones prácticas de los circuitos de temporización y de oscilación.

1.2.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de aportar una base teórica básica y una práctica adecuada para la comprensión de las funciones y de las características de equipos y de los elementos electrónicos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, etc.

La formación es de carácter general, por lo que el módulo puede ser común en diversos títulos de la familia profesional, e incluso servir para títulos de otras familias profesionales que necesiten una formación electrónica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

-Identificación práctica de las principales características de circuitos electrónicos digitales y analógicos básicos mediante circuitos funcionales.

-Identificación práctica de sistemas de alimentación conmutados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g) y n) del ciclo formativo y las competencias b), d), i) y j).

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

-Utilización de aplicaciones prácticas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.

-Representación gráfica de esquemas electrónicos con la simbología adecuada.

-Elección de los componentes y los materiales necesarios.

-Conexión de equipos e instrumentos de medida y visualización.

-Manejo de manuales de características de fabricantes.

-Verificación de la funcionalidad de los circuitos electrónicos básicos.

-Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

1.3. Módulo profesional: electrotecnia.

*Código: MP0234.

*Duración: 213 horas.

1.3.1. Unidad formativa 1: corriente continua.

*Código: MP0234_14.

*Duración: 44 horas.

1.3.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Realiza cálculos y medidas en circuitos eléctricos de corriente continua aplicando principios y conceptos básicos de electricidad.

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

-CE1.2. Se ha identificado la simbología normalizada en los esquemas de los circuitos eléctricos.

-CE1.3. Se han interpretado y se han realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.

-CE1.4. Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.

-CE1.5. Se han resuelto problemas sobre la Ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.

-CE1.6. Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.

-CE1.7. Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.

-CE1.8. Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias.

-CE1.9. Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas.

-CE1.10. Se han utilizado correctamente las unidades de cada magnitud.

-CE1.11. Se han identificado las características y las formas de conexionado de aparatos de medida de tensión e intensidad.

-CE1.12. Se han realizado medidas de tensión e intensidad teniendo en cuenta las normas de seguridad de los equipos y de las personas.

-CE1.13. Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.

-CE1.14. Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de condensadores.

1.3.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Corriente continua.

*Generación y consumo de electricidad.

*Efectos de la electricidad.

*Aislantes, conductores y semiconductores.

*Cargas eléctricas.

*Circuito eléctrico.

*Simbología.

*Movimiento de cargas.

*Intensidad de la corriente.

*Mantenimiento de la corriente: d.d.p.

*Generadores: f.e.m.

*Sentido real y convencional de la corriente.

*Corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).

*Sistema internacional de unidades.

*Unidades de intensidad y tensión eléctricas.

*Simbología.

*Instrumentos para medir la corriente y la tensión.

*Resistencia eléctrica.

*Ley de Ohm.

- *Resistencia de un conductor.
- *Resistencia interna de un generador.
- *Unidad de resistencia y resistividad.
- *Potencia eléctrica.
- *Energía eléctrica.
- *Rendimiento.
- *Efecto químico de la electricidad.
- *Electrolisis.
- *Efecto térmico de la electricidad.
- *Ley de Joule.
- *Aplicaciones e inconvenientes.
- *Lámparas de incandescencia y otros tipos de lámparas.
- *Medida de resistencia.
- *Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
- *Asociación de resistencias.
- *Asociación de generadores.
- *Circuitos con asociaciones serie-paralelo.
- *Circuitos con varias mallas.
- *Leyes de Kirchhoff.
- *Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.
- *Materiales aislantes.
- *Rigidez dieléctrica.
- *Características y funcionamiento de un condensador.
- *Capacidad.
- *Carga y descarga de un condensador.
- *Asociación de condensadores.
- *Medidas de capacidad.

1.3.2. Unidad formativa 2: electromagnetismo y corriente alterna.

*Código: MP0234_24.

*Duración: 63 horas.

1.3.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Reconoce los principios del electromagnetismo, describe las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos, y relaciona la ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

-CE1.1. Se han reconocido las características de los imanes y de los campos magnéticos que originan.

-CE1.2. Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.

-CE1.3. Se han realizado cálculos básicos de circuitos magnéticos utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.

-CE1.4. Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.

-CE1.5. Se han descrito las experiencias de Faraday.

-CE1.6. Se ha relacionado la Ley de inducción de Faraday con la producción y la utilización de la energía eléctrica.

-CE1.7. Se ha reconocido el fenómeno de la autoinducción.

-CE1.8. Se ha reconocido el fenómeno de interferencia electromagnética.

*RA2. Realiza cálculos y medidas en circuitos eléctricos de CA monofásica aplicando las técnicas más adecuadas.

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

-CE2.2. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE2.3. Se han reconocido los valores característicos de la CA.

-CE2.4. Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.

-CE2.5. Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acople serie de resistencias, bobinas y condensadores.

-CE2.6. Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acople serie de resistencias, bobinas y condensadores.

-CE2.7. Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA.

-CE2.8. Se ha seleccionado el equipo de medida adecuado.

-CE2.9. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, teniendo en cuenta las normas de seguridad de los equipos y de las personas.

-CE2.10. Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.

-CE2.11. Se ha identificado el modo de corregir el factor de potencia de una instalación.

-CE2.12. Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.

-CE2.13. Se ha descrito el concepto de resonancia y sus aplicaciones.

*RA3. Realiza cálculos de las magnitudes eléctricas básicas y medidas en un sistema trifásico y reco-

noce el tipo de sistema, así como la naturaleza y el tipo de conexionado de los receptores.

-CE3.1. Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y en el transporte de la energía eléctrica.

-CE3.2. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE3.3. Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres y a cuatro hilos.

-CE3.4. Se han identificado las dos formas de conexionado de los receptores trifásicos.

-CE3.5. Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.

-CE3.6. Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.

-CE3.7. Se ha seleccionado el equipo de medida adecuado.

-CE3.8. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga.

-CE3.9. Se han cumplido las normas de seguridad de los equipos y de las personas en la realización de medidas.

-CE3.10. Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

-CE3.11. Se ha identificado el modo de corregir el factor de potencia en una instalación.

-CE3.12. Se ha descrito el concepto de armónicos y sus efectos.

-CE3.13. Se han realizado medidas de armónicos interpretando el resultado de las medidas.

1.3.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Electromagnetismo.

*Magnetismo.

*Campo magnético producido por un imán.

*Campo magnético creado por una corriente eléctrica.

*Materiales magnéticos.

*Curvas de magnetización.

*Permeabilidad magnética.

*Histéresis magnética.

*Circuitos magnéticos.

*Magnitudes magnéticas.

*Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.

*Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.

*Fuerzas electromotrices inducidas.

*Experiencias de Faraday: Ley de Faraday.

*Sentido de la fuerza electromotriz inducida: Ley de Lenz.

*Corrientes de Foucault.

*Autoinducción: coeficiente de autoinducción.

*Fuerzas electromotrices autoinducidas.

BC2. Corriente alterna monofásica.

*Generación de corrientes alternas.

*Valores característicos.

*Comportamiento de los receptores elementales en CA monofásica: resistencia, bobina pura y condensador.

*Simbología.

*Circuitos RLC serie en CA monofásica.

*Potencia en CA monofásica.

*Factor de potencia.

*Acople en paralelo de receptores de CA monofásica.

*Resonancia.

*Resolución de circuitos de CA monofásica.

*Cálculos en instalaciones monofásicas.

*Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.

*Medidas de frecuencia.

*Medidas del factor de potencia.

BC3. Sistemas trifásicos.

*Generación de corrientes alternas trifásicas.

*Simbología.

*Conexionado de generadores trifásicos.

*Conexionado de receptores trifásicos.

*Potencia en sistemas trifásicos.

*Corrección del factor de potencia.

*Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.

*Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.

*Medidas de energía en sistemas trifásicos.

*Armónicos: causas y efectos.

*Medidas de armónicos.

*Filtrado de armónicos.

1.3.3. Unidad formativa 3: máquinas eléctricas.

*Código: MP0234_34.

*Duración: 63 horas.

1.3.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Reconoce las características de los transformadores mediante la realización de ensayos y cálculos, y describe su constitución y su funcionamiento.

-CE1.1. Se han descrito los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.

-CE1.2. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE1.3. Se han identificado las magnitudes nominales en la placa de características.

-CE1.4. Se ha realizado el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.

-CE1.5. Se ha realizado el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.

-CE1.6. Se han seleccionado los equipos de medida adecuados.

-CE1.7. Se han conectado adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.

-CE1.8. Se han cumplido las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.

-CE1.9. Se ha calculado el rendimiento del transformador ensayado.

-CE1.10. Se han deducido las consecuencias de un accidente de cortocircuito.

-CE1.11. Se ha identificado el grupo de conexiones con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.

-CE1.12. Se han descrito las condiciones de acople de los transformadores.

-CE1.13. Se ha consultado información técnica y comercial de diversos fabricantes.

*RA2. Reconoce las características de las máquinas de corriente continua, mediante la realización de pruebas, y describe su constitución y su funcionamiento.

-CE2.1. Se han clasificado las máquinas de CA según su excitación.

-CE2.2. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE2.3. Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.

-CE2.4. Se han identificado los elementos del inductor e inducido.

-CE2.5. Se ha reconocido la función del colector.

-CE2.6. Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.

-CE2.7. Se ha medido la intensidad de arranque con reóstato.

-CE2.8. Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.

-CE2.9. Se han cumplido las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.

-CE2.10. Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.

-CE2.11. Se ha consultado información técnica y comercial de diversos fabricantes.

*RA3. Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna, mediante la realización de cálculos, y describe su constitución y su funcionamiento.

-CE3.1. Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.

-CE3.2. Se ha identificado la simbología normalizada.

-CE3.3. Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.

-CE3.4. Se ha interpretado la placa de características.

-CE3.5. Se han descrito las conexiones de los devanados en relación con la caja de bornas.

-CE3.6. Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.

-CE3.7. Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.

-CE3.8. Se ha consultado información técnica y comercial de diversos fabricantes.

-CE3.9. Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

-CE3.10. Se han conectado los circuitos de máquinas eléctricas rotativas con arreglo a las normas de seguridad.

-CE3.11. Se ha invertido el sentido de giro.

-CE3.12. Se ha seleccionado el equipo de medida adecuado.

-CE3.13. Se han realizado medidas de las magnitudes características con arreglo a las normas de seguridad.

-CE3.14. Se ha realizado un informe técnico con los resultados y las conclusiones de las medidas.

1.3.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Transformadores.

*Principio de funcionamiento.

*Transformador monofásico. Ensayos en vacío y en cortocircuito. Caída de tensión.

*Rendimiento.

*Autotransformador.

*Transformador trifásico.

*Simbología.

*Esquemas de conexionado.

*Grupos de conexionado.

*Acople en paralelo.

*Transformador de distribución.

BC2. Máquinas de corriente continua.

*Constitución de la máquina de corriente continua.

*Principio de funcionamiento como generador.

*Reacción del inducido.

*Tipos de excitación.

*Simbología.

*Ensayo y curvas características de la dinamo.

*Principio de funcionamiento como motor.

*Par motor.

*Características mecánicas.

*Regulación de velocidad.

*Inversión del sentido de giro.

BC3. Máquinas rotativas de corriente alterna.

*Tipos y utilidad de los alternadores.

*Constitución del alternador trifásico.

*Principio de funcionamiento del alternador trifásico.

*Simbología.

*Acople de alternadores.

*Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.

*Principio de funcionamiento: campo giratorio.

*Característica mecánica.

*Sistemas de arranque.

*Inversión del sentido de giro.

*Motores monofásicos.

*Motores especiales.

1.3.4. Unidad formativa 4: seguridad y protecciones en las instalaciones electrotécnicas.

*Código: MP0234_44.

*Duración: 43 horas.

1.3.4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Reconoce los efectos de la electricidad en las personas y en las instalaciones, e identifica y calcula los dispositivos de protección que se deben emplear.

-CE1.1. Se ha manejado el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.

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

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

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

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

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

-CE1.7. Se han elaborado instrucciones de utilización de las aulas-taller.

-CE1.8. Se han interpretado las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.

-CE1.9. Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación considerando las prescripciones reglamentarias.

-CE1.10. Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.

-CE1.11. Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

-CE1.12. Se ha identificado los elementos del sistema de puesta a tierra.

-CE1.13. Se ha dimensionado el sistema de puesta a tierra.

1.3.4.2. Contenidos básicos.

BC1. Seguridad y protección en las instalaciones electrotécnicas.

*Normativa sobre seguridad.

*Reglamento electrotécnico para baja tensión.

*Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.

*Caída de tensión en líneas eléctricas.

*Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión y la intensidad máxima admisible.

*Riesgo eléctrico.

*Efectos de la electricidad sobre las personas.

*Efectos de la electricidad sobre los materiales.

*Factores que condicionan los efectos.

*Riesgo en el uso de instalaciones electrotécnicas.

*Riesgos en los trabajos eléctricos en baja tensión.

*Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.

*Intensidad de cortocircuito y poder de corte de las protecciones.

*Aislamiento de los receptores.

- *Protección de las envolventes.
- *Protección contra sobrintensidades: normativa.
- *Protección contra sobretensiones: normativa.
- *Accidentes eléctricos.
- *Contactos directos e indirectos.
- *Esquema de neutro: normativa.
- *Instalaciones de puesta a tierra.

1.3.5. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de aportar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos que gobiernan el funcionamiento de las instalaciones y de las máquinas eléctricas.

La formación es de carácter general, por lo que el módulo puede ser común en distintos títulos de la familia profesional e incluso servir para títulos de otras familias profesionales que necesiten de una formación electrotécnica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

-Manejar las herramientas apropiadas: calculadora científica y utilidades informáticas.

-Utilizar de modo coherente y correcto las unidades adecuadas para cada magnitud.

-Presentar los resultados de los cálculos con la precisión requerida.

-Utilizar herramientas informáticas de simulación para comprobar resultados.

-Montar circuitos y realizar medidas en ellos para comprobar cálculos previos.

-Elaborar informes sobre las prácticas realizadas, que incluyan una adecuada explicación teórica, las simulaciones y los cálculos realizados, los resultados medidos y los errores encontrados.

-Conocer los principios básicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas.

-Conocer la constitución y los componentes de las máquinas eléctricas así como sus tipos y sus características.

-Arrancar y manipular máquinas eléctricas.

-Realizar ensayos tipo.

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

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

-Conocimiento de las leyes y de los principios básicos de la electricidad y el electromagnetismo.

-Adquisición de técnicas para la realización de cálculos en circuitos eléctricos de CC, de CA monofásica y de CA trifásica.

-Reconocimiento de los riesgos eléctricos y de la importancia de cumplir las medidas de seguridad.

-Conocimiento de las máquinas eléctricas, su comportamiento y sus características de funcionamiento, a través de cálculos y de la realización de los ensayos tipo.

1.4. Módulo profesional: instalaciones eléctricas interiores.

*Código: MP0235.

*Duración: 320 horas.

1.4.1. Unidad formativa 1: instalaciones eléctricas de viviendas y de edificios de viviendas.

*Código: MP0235_13.

*Duración: 145 horas.

1.4.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Configura y monta circuitos eléctricos básicos, para lo que interpreta la documentación técnica.

-CE1.1. Se han descrito los principios de funcionamiento de los mecanismos y los receptores.

-CE1.2. Se han interpretado los esquemas eléctricos y se ha analizado su funcionamiento.

-CE1.3. Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada instalación.

-CE1.4. Se han montado los mecanismos en relación con su utilización.

-CE1.5. Se han montado adecuadamente los receptores.

-CE1.6. Se han realizado las conexiones con arreglo a la norma.

-CE1.7. Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.

-CE1.8. Se han medido las magnitudes fundamentales.

-CE1.9. Se han respetado los criterios de calidad en relación con los trabajos realizados.

-CE1.10. Se han tenido en cuenta las normas de buenas prácticas en el uso de la instrumentación y de la herramienta utilizada.

*RA2. Configura y monta la instalación eléctrica de una vivienda con grado de electrificación básico y elevado, así como la instalación de servicios generales de un edificio de viviendas, aplicando el Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

-CE2.1. Se han identificado las características de la instalación teniendo en cuenta su utilización y su potencia.

-CE2.2. Se ha aplicado el REBT.

-CE2.3. Se han identificado los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.

-CE2.4. Se ha realizado la previsión de los mecanismos y los elementos necesarios.

-CE2.5. Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.

-CE2.6. Se ha elaborado un procedimiento de montaje con arreglo a criterios de calidad.

-CE2.7. Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada elemento.

-CE2.8. Se han respetado los tiempos estipulados teniendo en cuenta los criterios básicos de eficiencia.

-CE2.9. Se ha verificado la correcta instalación de las canalizaciones, de modo que se permita la instalación de los conductores.

-CE2.10. Se ha verificado el funcionamiento de la instalación: protecciones, toma de tierra, etc.

-CE2.11. Se han realizado tareas de forma individual y colectiva, con una correcta organización del trabajo.

-CE2.12. Se ha realizado la instalación teniendo en cuenta los criterios básicos para el óptimo aprovechamiento de los materiales empleados.

-CE2.13. Se ha tenido en cuenta la limpieza y el orden en el desarrollo de los trabajos realizados.

*RA3. Cumplimenta la documentación técnica y administrativa de instalaciones de viviendas con grado de electrificación básico y elevado, así como de instalaciones de servicios generales de un edificio, atendiendo al REBT.

-CE3.1. Se han identificado las características de la instalación atendiendo a su utilización y a su potencia.

-CE3.2. Se ha confeccionado una pequeña memoria justificativa.

-CE3.3. Se ha trazado un croquis de la vivienda y de la instalación.

-CE3.4. Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.

-CE3.5. Se han calculado los dispositivos de corte y protección.

-CE3.6. Se ha realizado el cálculo de la sección de los conductores y de la caída de tensión, así como el dimensionamiento de las tuberías o los canales protectores, y de los dispositivos de corte y protección.

-CE3.7. Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.

-CE3.8. Se ha confeccionado la documentación adecuada (memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, etc.), atendiendo a las instrucciones del REBT y de las administraciones competentes.

-CE3.9. Se han empleado aplicaciones informáticas para la elaboración de la documentación técnica y administrativa.

-CE3.10. Se han tenido en cuenta los criterios básicos de calidad para la elaboración de la documentación.

*RA4. Mantiene instalaciones interiores de viviendas y de servicios generales de los edificios aplicando técnicas de mediciones eléctricas, teniendo en cuenta la relación entre la disfunción y su causa.

-CE4.1. Se han verificado los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.

-CE4.2. Se han propuesto hipótesis razonadas de las causas y su repercusión en la instalación.

-CE4.3. Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

-CE4.4. Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.

-CE4.5. Se han propuesto medidas de mantenimiento obligadas en cada circuito o elemento de la instalación.

-CE4.6. Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las protecciones.

-CE4.7. Se han realizado comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexionado.

*RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE5.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje y mantenimiento.

-CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.

-CE5.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE5.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE5.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.4.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración y montaje de circuitos eléctricos básicos en interiores.

*Herramientas básicas en las instalaciones eléctricas de interior.

*Elementos y mecanismos básicos en las instalaciones de vivienda.

*Tipos de receptores.

*Tipos de mecanismos.

*Instalaciones básicas en viviendas.

*Conductores eléctricos: designación, tipos y características.

*Medidas fundamentales en instalaciones básicas de viviendas.

*Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.

*Convencionalismos de representación: simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

*Tipos de planos y esquemas eléctricos normalizados.

*Interpretación de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda.

*Criterios de calidad para la realización de los trabajos.

*Normas para una correcta utilización de la instrumentación y de la herramienta.

BC2. Configuración y montaje de instalaciones eléctricas de viviendas y de edificios.

*Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios.

*Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores de viviendas y edificios.

*Condiciones específicas para locales que contengan bañera o ducha.

*Sistemas de instalación.

*Niveles de electrificación y número de circuitos.

*Envolventes: tipos, características y grados de protección.

*Tipología de los servicios generales de un edificio de viviendas.

*Iluminación en el ámbito de la vivienda y del edificio: tipos, características y sistemas de control.

*Cuadro general de mando y protección.

-Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

-Protección contra contactos directos e indirectos.

-Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.

*Toma de tierra en viviendas y edificios.

*Canalizaciones específicas de las viviendas y de los edificios: tipos y características.

*Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.

*Elementos y procedimientos de conexión.

*Procedimientos de verificación de las instalaciones interiores de viviendas y edificios.

*Plan de trabajo. Eficiencia y organización.

*Criterios para el óptimo aprovechamiento de los materiales.

*Limpieza y orden en el trabajo.

BC3. Documentación técnica y administrativa de las instalaciones de viviendas y edificios.

*Proyectos eléctricos: interpretación.

*Dimensionamiento de las instalaciones eléctricas de viviendas y de edificios.

-Cálculo de secciones de conductores.

-Dimensionamiento de los dispositivos de corte y protección.

-Dimensionamiento de las canalizaciones.

*Elaboración e interpretación de informes.

*Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación e instrucciones generales de uso y mantenimiento.

*Programas informáticos para la elaboración de la documentación técnica y administrativa.

*Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados para la elaboración de la documentación.

BC4. Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas de viviendas y de edificios.

*Normativa de seguridad eléctrica.

*Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico: síntomas y efectos.

*Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

*Reparación de averías.

*Mantenimiento de instalaciones eléctricas de uso doméstico.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.4.2. Unidad formativa 2: instalaciones eléctricas en locales de tipo comercial e industrial.

*Código: MP0235_23.

*Duración: 125 horas.

1.4.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Configura y monta, con arreglo a la normativa, la instalación eléctrica de un local de pública concurrencia, así como los aspectos diferenciales de un local con riesgo de incendio o explosión, de un local de características especiales y de las instalaciones con fines especiales, y justifica cada elemento en su conjunto.

-CE1.1. Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación y la normativa.

-CE1.2. Se han identificado los elementos de la instalación.

-CE1.3. Se ha realizado la correcta clasificación del local según el REBT.

-CE1.4. Se han aplicado las normas tecnológicas adecuadas para el tipo de local.

-CE1.5. Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad y calidad propias de este tipo de instalación.

-CE1.6. Se ha instalado la iluminación de emergencia.

-CE1.7. Se ha instalado la fuente de alimentación secundaria adecuada para el tipo de local.

-CE1.8. Se ha realizado el cuadro general de protección atendiendo al tipo de instalación y al REBT.

-CE1.9. Se han instalado los cuadros de distribución secundarios necesarios.

-CE1.10. Se han utilizado las canalizaciones adecuadas atendiendo a su utilización y a su localización.

-CE1.11. Se han tenido en cuenta los tiempos previstos atendiendo a un procedimiento de calidad acordado.

-CE1.12. Se ha utilizado la herramienta adecuada en cada momento.

-CE1.13. Se han tenido en cuenta las normas de buenas prácticas en el uso de la instrumentación y de la herramienta utilizada.

-CE1.14. Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

-CE1.15. Se han respetado los tiempos estipulados teniendo en cuenta los criterios básicos de eficiencia.

-CE1.16. Se han realizado tareas colectivamente con una correcta organización del trabajo.

-CE1.17. Se ha realizado la instalación teniendo en cuenta los criterios básicos para el óptimo aprovechamiento de los materiales.

-CE1.18. Se ha tenido en cuenta la limpieza y el orden en el desarrollo de los trabajos realizados.

-CE1.19. Se ha prestado importancia a las necesidades de la propiedad de la instalación.

*RA2. Verifica la puesta en servicio de una instalación de un local de pública concurrencia, de un local con riesgo de incendio o explosión, de un local de características especiales y de instalaciones con fines especiales atendiendo a las especificaciones del REBT.

-CE2.1. Se ha verificado la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.

-CE2.2. Se han comprobado los valores de aislamiento de la instalación.

-CE2.3. Se ha medido la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.

-CE2.4. Se han medido y se han registrado los valores de los parámetros característicos.

-CE2.5. Se ha verificado la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.

-CE2.6. Se ha medido la continuidad de los circuitos.

-CE2.7. Se ha analizado la red para detectar armónicos y perturbaciones.

-CE2.8. Se ha comprobado el aislamiento del suelo.

-CE2.9. Se ha verificado el correcto funcionamiento de toda la instalación.

*RA3. Cumplimenta la documentación técnica y administrativa de un local de pública concurrencia, de un local con riesgo de incendio o explosión, de un local de características especiales y de instalaciones con fines especiales atendiendo al REBT.

-CE3.1. Se han identificado las características de la instalación atendiendo a su utilización y a su potencia.

-CE3.2. Se ha confeccionado una pequeña memoria justificativa.

-CE3.3. Se ha trazado un croquis del local y de la instalación.

-CE3.4. Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.

-CE3.5. Se han calculado los dispositivos de corte y protección, la sección de los conductores y de la caída de tensión, y el dimensionamiento de las tuberías o los canales protectores.

-CE3.6. Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.

-CE3.7. Se ha confeccionado la documentación adecuada (memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, etc.), atendiendo a las instrucciones del REBT y de las administraciones competentes.

-CE3.8. Se han empleado aplicaciones informáticas para la elaboración de la documentación técnica y administrativa.

-CE3.9. Se han tenido en cuenta los criterios básicos de calidad para la elaboración de la documentación.

*RA4. Mantiene instalaciones de locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión, locales de características especiales e instalaciones con fines especiales aplicando técnicas de mediciones eléctricas, teniendo en cuenta la relación entre la disfunción y su causa.

-CE4.1. Se han verificado los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.

-CE4.2. Se han propuesto hipótesis razonadas de las causas y su repercusión en la instalación.

-CE4.3. Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

-CE4.4. Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.

-CE4.5. Se han propuesto medidas de mantenimiento obligadas en cada circuito o elemento de la instalación.

-CE4.6. Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las protecciones.

-CE4.7. Se han realizado comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexionado.

*RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE5.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje y mantenimiento.

-CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.

-CE5.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE5.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE5.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.4.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración y montaje de instalaciones de locales de pública concurrencia, así como los aspectos diferenciales de locales con riesgo de incendio o explosión, locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

*Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a estas instalaciones.

*Tipos de suministros eléctricos.

*Circuitos e iluminación de emergencia.

*Cuadros generales y secundarios de protección en locales.

*Canalizaciones eléctricas especiales.

*Previsión de cargas.

*Dispositivos para iluminación: tipos de lámparas y su utilización.

*Cálculo luminotécnico. Magnitudes fundamentales de la luminotecnia. Criterios básicos de ahorro energético y protección medioambiental.

*Aplicaciones informáticas para la realización de cálculos luminotécnicos.

*Características especiales de los locales de pública concurrencia.

-Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.

-Instalaciones en locales de espectáculos y actividades recreativas.

*Características especiales de los locales con riesgo de incendio o explosión.

-Modos de protección.

-Clases de ubicaciones I y II.

-Equipos eléctricos en clase I.

-Equipos eléctricos en clase II.

-Sistemas de instalación de cables.

-Instalación en locales con características especiales: húmedos, mojados, con riesgo de corrosión, polvorientos sin riesgo de incendio ni explosión, con temperatura elevada, con muy baja temperatura, donde existan baterías de acumuladores y locales asociados a un servicio eléctrico.

*Características de las instalaciones eléctricas con fines especiales.

-Piscinas y fuentes.

-Máquinas de elevación y transporte.

-Instalaciones provisionales y temporales de obras.

-Ferias y stands.

-Establecimientos agrícolas y hortícolas.

-Instalaciones a muy baja tensión.

-Instalaciones a tensiones especiales.

-Instalaciones en quirófanos y salas de intervención.

-Cercas eléctricas para ganado.

-Instalaciones generadoras en BT.

-Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas.

-Instalaciones en puertos y muelles para barcos de recreo.

*Receptores eléctricos.

-Clases de receptores eléctricos.

-Receptores para iluminación.

-Aparatos de caldeo.

-Cables y folios radiantes en viviendas.

-Instalaciones eléctricas en muebles.

-Instalaciones en locales con radiadores para saunas.

*Eficiencia y organización del trabajo.

*Trabajo en equipo.

*Criterios para el óptimo aprovechamiento de los materiales.

*Limpieza y orden en el trabajo.

*Receptividad en la recogida de las necesidades formuladas por la propiedad de la instalación.

BC2. Puesta en servicio de instalaciones de locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión, locales de características especiales e instalaciones especiales.

*Puesta en servicio de las instalaciones.

*Medidas de tensión, intensidad y continuidad.

*Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.

*Analizador de redes.

*Medidas de aislamiento.

*Medidas de resistencia a tierra y al suelo.

*Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.

BC3. Documentación de las instalaciones de locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión, locales de características especiales e instalaciones especiales.

*Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, etc.

*Cálculo de conductores y dimensionamiento de tuberías y de canales protectores.

*Aplicaciones informáticas para la realización de cálculos de conductores.

*Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.

*Elaboración de informes.

*Interpretación de proyectos eléctricos.

BC4. Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas de locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión, locales de características especiales e instalaciones especiales.

*Normativa de seguridad eléctrica.

*Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial: síntomas y efectos.

*Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

*Reparación de averías.

*Mantenimiento de instalaciones eléctricas de uso doméstico.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.4.3. Unidad formativa 3: instalaciones electroacústicas (intercomunicación y sonorización) y de seguridad en los ámbitos residencial, comercial e industrial.

*Código: MP0235_33.

*Duración: 50 horas.

1.4.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Reconoce elementos y equipos de las instalaciones electroacústicas, de seguridad y de CCTV,

para lo que identifica las partes que las componen y sus características más relevantes.

-CE1.1. Se han identificado los principios de la electroacústica, de la seguridad y de los CCTV.

-CE1.2. Se han identificado las necesidades electroacústicas de cada tipo de local: sonorización, intercomunicación interior entre estancias, servicio de avisos generales, detección de incendio, detección de intrusión o detección de gases etc.

-CE1.3. Se han identificado los equipos y los elementos que componen las instalaciones electroacústicas y de seguridad.

-CE1.4. Se ha descrito las funciones y las características más relevantes de los equipos y de los elementos de conexionado.

-CE1.5. Se ha analizado la normativa relativa a las instalaciones electroacústicas y de seguridad.

-CE1.6. Se han interpretado esquemas relativos a las instalaciones electroacústicas y de seguridad.

-CE1.7. Se han descrito las posibilidades de interconexionado de las instalaciones electroacústicas y de seguridad con los sistemas de telefonía, con los sistemas de portería y videoportería, y con los sistemas domóticos.

*RA2. Configura instalaciones electroacústicas y de seguridad, para lo que determina los elementos que las conforman, y selecciona componentes y equipos.

-CE2.1. Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.

-CE2.2. Se ha aplicado la normativa.

-CE2.3. Se ha realizado una clasificación de las instalaciones.

-CE2.4. Se han calculado los parámetros de los elementos y de los equipos de la instalación.

-CE2.5. Se ha utilizado la simbología normalizada.

-CE2.6. Se han realizado los croquis y los esquemas de la instalación con la calidad requerida.

-CE2.7. Se han utilizado aplicaciones informáticas.

-CE2.8. Se ha utilizado documentación técnica y comercial para la selección de los equipos y los materiales.

-CE2.9. Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

-CE2.10. Se ha prestado especial importancia a las necesidades de la propiedad de la instalación.

*RA3. Monta instalaciones electroacústicas y de seguridad, para lo que interpreta documentación técnica y aplica técnicas de montaje.

-CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación: planos, esquemas, reglamentación, etc.

-CE3.2. Se ha realizado el replanteo de la instalación.

-CE3.3. Se han localizado y se han fijado canalizaciones.

-CE3.4. Se han realizado operaciones de montaje de los equipos.

-CE3.5. Se han tendido los cables de los sistemas de la instalación.

-CE3.6. Se han conectado los equipos y los elementos de la instalación.

-CE3.7. Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

-CE3.8. Se han aprovechado convenientemente los materiales.

-CE3.9. Se ha tenido en cuenta la limpieza y el orden en el desarrollo de los trabajos realizados.

-CE3.10. Se han realizado tareas teniendo en cuenta los criterios básicos de eficiencia.

-CE3.11. Se han realizado tareas colectivamente y con una correcta organización del trabajo.

*RA4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones electroacústicas y de seguridad, para lo que mide los parámetros significativos y después interpreta sus resultados.

-CE4.1. Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas que conforman la instalación.

-CE4.2. Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.

-CE4.3. Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.

-CE4.4. Se han utilizado herramientas informáticas para la programación de los equipos de la instalación.

-CE4.5. Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.

-CE4.6. Se ha elaborado la documentación técnica donde se reflejen las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos, así como un pequeño manual de empleo del equipo instalado.

-CE4.7. Se ha tenido en cuenta el cuidado de la instrumentación y de la herramienta utilizada.

*RA5. Mantiene equipos e instalaciones electroacústicas y de seguridad aplicando técnicas de detección y relaciona las disfunciones con sus causas.

-CE5.1. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los medios, los equipos y los instrumentos específicos.

-CE5.2. Se ha operado con las herramientas y con los instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.

-CE5.3. Se han identificado los síntomas de averías y disfunciones.

-CE5.4. Se han planteado hipótesis de las causas de la avería y de su repercusión en la instalación.

-CE5.5. Se ha localizado el subsistema, el equipo o el elemento responsable de la disfunción.

-CE5.6. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

-CE5.7. Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería.

-CE5.8. Se han reparado o, en su caso, se han sustituido los componentes causantes de la avería.

-CE5.9. Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.

-CE5.10. Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.

-CE5.11. Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.

-CE5.12. Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

*RA6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE6.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE6.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE6.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE6.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de montaje y mantenimiento.

-CE6.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.

-CE6.6. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE6.7. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE6.8. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.4.4. Contenidos básicos.

BC1. Instalaciones electroacústicas, de seguridad y de CCTV: fundamentos y características de los elementos y de los equipos.

*Magnitudes y unidades fundamentales empleadas en acústica y electroacústica.

*Calidades y características de una señal de audio. Impedancias y su adaptación.

*Instalaciones de seguridad: intrusión, incendio, acumulación de gases nocivos, CCTV y control de accesos. Tecnologías utilizadas en las instalaciones de seguridad.

*Instalaciones electroacústicas: intercomunicación y sonorización. Tecnologías utilizadas en las instalaciones electroacústicas.

*Características de las instalaciones electroacústicas y de seguridad según la tipología y los requisitos del local.

*Elementos de las instalaciones: tipos y características. Tipología del cableado.

*Normativa sobre instalaciones de electroacústica y seguridad.

*Simbología y esquemas en las instalaciones electroacústicas y de seguridad. Herramientas informáticas para su elaboración.

*Equipos para la interconexión de las instalaciones electroacústicas y de seguridad con los sistemas de telefonía, con los de portería y videoportería y con los domóticos.

BC2. Configuración de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

*Instalaciones electroacústicas.

-Características técnicas de una instalación electroacústica.

-Clasificación de las instalaciones electroacústicas según su función, el ámbito de instalación y el tipo de amplificación y de control del sistema.

-Fuentes de sonido.

*Instalaciones de seguridad.

-Características técnicas de las instalaciones de seguridad.

-Tecnologías utilizadas.

-Elementos: tipos y características.

-Comunicaciones del sistema con el exterior.

*Simbología normalizada.

*Esquemas: herramientas informáticas para su elaboración.

*Normativa.

*Cálculos básicos de las instalaciones.

*Documentación técnica de las instalaciones.

*Receptividad en la recogida de las necesidades planteadas por la propiedad de la instalación.

BC3. Montaje de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

*Documentación y planos de las instalaciones.

*Técnicas específicas de montaje.

*Herramientas y utillaje para el montaje.

*Calidad en el montaje de instalaciones electroacústicas.

*Criterios para el óptimo aprovechamiento de los materiales.

*Limpieza y orden en el trabajo.

*Eficiencia y organización del trabajo.

*Trabajo en equipo.

BC4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y de los parámetros de las instalaciones electroacústicas y de seguridad.

*Parámetros de funcionamiento en las instalaciones electroacústicas: ajustes y puesta a punto.

*Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones electroacústicas.

*Puesta en servicio de las instalaciones electroacústicas.

*Documentación para la puesta en servicio de las instalaciones electroacústicas.

*Normas para un uso correcto de la instrumentación y de la herramienta.

BC5. Mantenimiento y localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones electroacústicas y de seguridad.

*Criterios, puntos de revisión y operaciones programadas.

*Instrumentos de medida y elementos de verificación.

*Diagnóstico y localización de averías.

*Manual de mantenimiento.

BC6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.4.5. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de instalador/a y montador/a de instalaciones eléctricas en viviendas y edificios, y en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión, y locales de características especiales e instalaciones eléctricas especiales, así como la función de instalador/a montador/a de instalaciones electroacústicas y de seguridad en el ámbito residencial, hotelero, comercial, industrial, sanitario-asistencial, de transporte de viajeros, deportivo y en otros recintos similares.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretación y representación de esquemas de instalaciones eléctricas de viviendas y edificios, locales de pública concurrencia, instalaciones de uso industrial con riesgo de incendio o explosión, y locales de características especiales, así como instalaciones eléctricas especiales.

- Interpretación y representación de esquemas de instalaciones electroacústicas y de seguridad en general.

- Medición de magnitudes eléctricas.

- Montaje de instalaciones eléctricas de uso doméstico y de instalaciones eléctricas en el ámbito de edificios de viviendas.

- Montaje de instalaciones eléctricas de locales de pública concurrencia.

- Montaje de locales con riesgo de incendio o explosión.

- Montaje de instalaciones de uso industrial o de características especiales recogidas en el REBT.

- Montaje de instalaciones eléctricas especiales.

- Montaje de receptores eléctricos.

- Montaje de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

- Realización de la memoria técnica de diseño o interpretación de proyectos eléctricos.

- Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en general.

- Mantenimiento de instalaciones electroacústicas y de seguridad en el ámbito residencial, hotelero, comercial, industrial, sanitario-asistencial, de transporte de viajeros, deportivo y en otros recintos similares.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en viviendas y edificios.

- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en locales de tipo comercial e industrial.

- Montaje y mantenimiento de instalaciones electroacústicas y de seguridad en el ámbito residencial,

hotelero, comercial, industrial, sanitario-asistencial, de transporte de viajeros, deportivo y en otros recintos similares.

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

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

-Interpretación y montaje de esquemas eléctricos.

-Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de viviendas.

-Montaje y mantenimiento de locales de tipo comercial o industrial.

-Montaje y mantenimiento de instalaciones electroacústicas y de seguridad.

-Realización de la memoria técnica de diseño o interpretación de proyectos eléctricos.

-Medición de los parámetros fundamentales en las instalaciones eléctricas, electroacústicas y de seguridad.

Las programaciones didácticas que elabore el profesorado que imparta este módulo deberán establecer una adecuada organización y secuencia de los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos que por su transversalidad sean comunes a varias unidades formativas.

1.5. Módulo profesional: instalaciones de distribución.

*Código: MP0236.

*Duración: 155 horas.

1.5.1. Unidad formativa 1: redes de distribución en alta tensión.

*Código: MP0236_14.

*Duración: 30 horas.

1.5.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica la configuración de una red de distribución en alta tensión, reconoce sus componentes y describe sus características según el tipo de instalación.

-CE1.1. Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en alta tensión.

-CE1.2. Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, etc.) teniendo en cuenta su función.

-CE1.3. Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalizaciones, etc.) teniendo en cuenta su función.

-CE1.4. Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y en los esquemas que caracterizan la instalación.

-CE1.5. Se han identificado los conductores siguiendo las prescripciones reglamentarias.

-CE1.6. Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y la relativa a las distancias reglamentarias.

-CE1.7. Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruces, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

*RA2. Realiza y describe operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas y subterráneas de alta tensión, aplicando las técnicas correspondientes.

-CE2.1. Se han descrito las fases y los procedimientos de tendido de los cables.

-CE2.2. Se han realizado conexiones y empalmes en cables de MT aéreos y subterráneos.

-CE2.3. Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red aérea de MT, mediante la interpretación de los síntomas.

-CE2.4. Se han identificado las normas de seguridad y los elementos de protección para trabajar en alta tensión.

-CE2.5. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.

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

*RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE3.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE3.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE3.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE3.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de redes de distribución en alta tensión.

-CE3.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE3.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE3.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.5.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de la configuración de una red de distribución en alta tensión.

*Configuración de redes de distribución de alta tensión.

*Tipología y estructura de las redes de distribución en alta tensión.

*Redes aéreas: tipología y características.

-Representación simbólica de redes aéreas en planos y esquemas.

-Tipos y características de los apoyos.

-Identificación y designación de los conductores: tipos y características.

-Elementos accesorios.

-Utilización de las tablas de tendido: tensado y flecha según la temperatura y las hipótesis de cálculo.

-Tensado de cables.

-Utilización del reglamento de AT para determinar las distancias de seguridad, paralelismos y paso por zonas.

*Redes subterráneas: tipología y características.

-Representación simbólica de redes subterráneas en planos y esquemas.

-Tipos y características de las zanjas.

-Identificación y designación de los conductores: tipos y características.

-Elementos accesorios.

-Distancias de seguridad y paralelismos con otros cables y conducciones.

BC2. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas y subterráneas de alta tensión.

*Fases de montaje de una instalación de red aérea de alta tensión.

*Fases de montaje de una instalación de red subterránea de alta tensión.

*Herramienta e instrumentación específica.

*Técnicas de sujeción, conexión y empalme de conductores.

*Planos de mantenimiento en redes aéreas y subterráneas. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

*Averías tipo en redes aéreas y subterráneas: localización y reparación.

*Condiciones de puesta en servicio de una red de alta tensión.

*Reglas de seguridad para trabajar en alta tensión.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos y valoración del estudio de seguridad en redes aéreas y subterráneas.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.5.2. Unidad formativa 2: centros de transformación.

*Código: MP0236_24.

*Duración: 35 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

*RA1. Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación y describe las características y las funciones de cada elemento.

-CE1.1. Se han reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

-CE1.2. Se han clasificado los centros de transformación.

-CE1.3. Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.

-CE1.4. Se ha descrito la función, las características y las señalizaciones de los tipos de celdas.

-CE1.5. Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los tipos de centros de transformación y de las disposiciones de celdas.

-CE1.6. Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

-CE1.7. Se han descrito las características, la función y el mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.

-CE1.8. Se han identificado las características y las conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.

-CE1.9. Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

*RA2. Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación mediante el análisis de protocolos, e identifica actividades.

-CE2.1. Se han descrito las fases y los procedimientos de conexión del transformador.

-CE2.2. Se han descrito las fases y los procedimientos de conexión de celdas.

-CE2.3. Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.

-CE2.4. Se han detallado las maniobras que haya que realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.

-CE2.5. Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención: corte de fuentes de tensión, enclaves y bloqueos, detección de ausencia de tensión, etc.

-CE2.6. Se han efectuado medidas de parámetros característicos.

-CE2.7. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.

-CE2.8. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE3.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE3.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE3.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE3.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de centros de transformación y de sus instalaciones asociadas.

-CE3.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE3.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE3.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.5.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración de los centros de transformación.

*Estructura del sistema eléctrico.

*Clasificación de los centros de transformación.

*Partes fundamentales de un centro de transformación.

*Transformador de distribución.

*Celdas: tipos, características y elementos de señalización.

*Aparatos de maniobra y de protección en AT y BT: tipos y características.

*Esquemas unifilares.

*Cuadro de distribución de baja tensión.

*Instalación de puesta a tierra.

BC2. Operaciones de mantenimiento de centros de transformación.

*Instrucciones para la realización de maniobras en un centro de transformación.

*Herramienta e instrumentación específica.

*Maniobras en las celdas de un centro de transformación.

*Planos de mantenimiento en centros de transformación. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Revisiones periódicas.

*Averías tipo en centros de transformación: localización y reparación.

*Medidas características y parámetros de control de un centro de transformación.

*Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos en un centro de transformación.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de un centro de transformación.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.5.3. Unidad formativa 3: redes de distribución en baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior.

*Código: MP0236_34.

*Duración: 44 horas.

1.5.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión, de una acometida y de una red de iluminación exterior, reconoce sus componentes y describe sus características según el tipo de instalación.

-CE1.1. Se ha seleccionado el tipo de red adecuado para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión, una acometida y una red de iluminación exterior.

-CE1.2. Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, etc.) teniendo en cuenta su función.

-CE1.3. Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalizaciones, etc.) teniendo en cuenta su función.

-CE1.4. Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y en los esquemas que caracterizan la instalación.

-CE1.5. Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.

-CE1.6. Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y la relativa a las distancias reglamentarias.

-CE1.7. Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruces, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

*RA2. Realiza y describe operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión, de una acometida aérea y de una red aérea de iluminación exterior, aplicando las técnicas correspondientes.

-CE2.1. Se han descrito las fases y los procedimientos de montaje de los apoyos.

-CE2.2. Se han descrito las fases y los procedimientos de tendido y tensado de los cables.

-CE2.3. Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, etc.) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.

-CE2.4. Se han realizado empalmes, derivaciones y conexiones en redes aéreas.

-CE2.5. Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada, mediante la interpretación de los síntomas.

-CE2.6. Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.

-CE2.7. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.

-CE2.8. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA3. Realiza y describe operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión, de una acometida subterránea y de una red subterránea de iluminación exterior aplicando las técnicas correspondientes.

-CE3.1. Se han descrito las fases y los procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.

-CE3.2. Se han descrito las fases y los procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubería.

-CE3.3. Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con los elementos adecuados (kit terminal, manguito preaislado, etc.).

-CE3.4. Se han realizado conexiones, empalmes y derivaciones en redes subterráneas.

-CE3.5. Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas, acometidas y redes de iluminación exterior.

-CE3.6. Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.

-CE3.7. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos.

*RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

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

-CE4.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE4.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE4.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE4.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de redes de distribución en baja tensión, acometidas y redes de distribución de iluminación exterior, y sus instalaciones asociadas.

-CE4.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE4.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

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

1.5.3.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración de redes de distribución de baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior.

*Redes aéreas de baja tensión: tipología y estructura.

*Representación simbólica de redes en planos y esquemas.

*Tipos y características de los apoyos.

*Tipos y características de los conductores. Cables tensados, cables posados sobre fachada, etc.

*Cálculo de los conductores siguiendo las prescripciones reglamentarias.

*Elementos accesorios de sujeción en postes y en fachadas.

*Redes subterráneas de baja tensión: tipos y características.

*Sistemas de instalación (directamente enterradas, entubadas, en galerías, etc.).

*Tipos y características de los conductores de redes subterráneas.

*Cálculo de los conductores siguiendo las prescripciones reglamentarias.

*Elementos accesorios de conexión, empalme, de protección y señalización.

*Acometidas: tipología y estructura.

*Prescripciones particulares.

*Redes de iluminación exterior: tipología y características.

*Dimensionamiento y cuadros de protección, medida y control.

*Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.

*Normativa en el trazado de la red y la relativa a las distancias reglamentarias.

*Normativa sobre cruces, proximidades y paralelismos.

*Conexión de puesta a tierra.

*Sistemas de conexionado del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.

BC2. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión, de acometidas aéreas y de redes aéreas de iluminación exterior.

*Documentación administrativa asociada: certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, etc.

*Fases del montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.

*Herramienta e instrumentación específica.

*Procedimientos de izado, aplomado, cimentación y hormigonado de apoyos.

*Procedimientos de tendido y tensado de conductores.

*Técnicas de sujeción, conexión y empalme de conductores.

*Planos de mantenimiento en redes aéreas de distribución en baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

*Averías tipo en redes aéreas: localización y reparación.

*Características y empleo de instrumentos de medida y parámetros de control.

*Condiciones de puesta en servicio.

BC3. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión, de acometidas subterráneas y de redes subterráneas de iluminación exterior.

*Documentación administrativa asociada: certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, etc.

*Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.

*Herramienta e instrumentación específica.

*Procedimientos de excavación, colocación de tuberías y acondicionamiento de zanjas.

*Procedimientos para tender cable (por gravedad, y por deslizamiento y rotación) y de colocación en bandejas.

*Técnicas de conexionado y empalme de conductores.

*Marcado de conductores.

*Planos de mantenimiento en redes subterráneas de distribución en baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

*Averías tipo en redes subterráneas: localización y reparación.

*Características y empleo de instrumentos de medida y parámetros de control de una red subterránea.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos en redes de distribución en baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.5.4. Unidad formativa 4: instalaciones de enlace y tarifas eléctricas.

*Código: MP0236_44.

*Duración: 46 horas.

1.5.4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Configura instalaciones de enlace, con selección de los elementos que las componen y de su ubicación.

-CE1.1. Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace, para lo que se han identificado las condiciones de montaje y las características de los elementos que la componen: caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, contadores y dispositivos generales e individuales de mando y protección.

-CE1.2. Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su localización en los planos.

-CE1.3. Se ha realizado la previsión de carga de la instalación teniendo en cuenta las prescripciones reglamentarias y los requisitos de la clientela.

-CE1.4. Se ha seleccionado el sistema de control de energía específico y las tarifas asociadas.

-CE1.5. Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, de viviendas, concentración de industrias, etc.).

-CE1.6. Se ha seleccionado la caja general de protección.

-CE1.7. Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.

-CE1.8. Se ha determinado la ubicación de los contadores.

-CE1.9. Se ha determinado la localización de los cuadros generales de mando y protección.

-CE1.10. Se han dimensionado los dispositivos generales e individuales de mando y protección y el sistema de control de potencia.

-CE1.11. Se ha seleccionado el cuadro general de mando y protección.

-CE1.12. Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.

-CE1.13. Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.

-CE1.14. Se ha cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

*RA2. Realiza y describe operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, con las técnicas correspondientes y con arreglo a la normativa.

-CE2.1. Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación: caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, contadores y dispositivos generales e individuales de mando y protección.

-CE2.2. Se ha conectado la caja general de protección teniendo en cuenta las instrucciones de montaje y reglamentación.

-CE2.3. Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubería, en montaje superficial y teniendo en cuenta las especificaciones de la normativa.

-CE2.4. Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores que indique la disposición de sus elementos, atendiendo a las dimensiones estipuladas y conforme a la reglamentación.

-CE2.5. Se han conectado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.

-CE2.6. Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubería, en montaje superficial y teniendo en cuenta las especificaciones de la normativa.

-CE2.7. Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.

-CE2.8. Se han efectuado medidas de parámetros característicos.

-CE2.9. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

-CE2.10. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE3.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE3.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE3.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE3.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace y de sus instalaciones asociadas.

-CE3.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE3.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE3.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.5.4.2. Contenidos básicos.

BC1. Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace.

*Previsión de cargas para suministros en baja tensión.

*Instalaciones de enlace: esquemas.

*Caja general de protección: tipos y esquemas.

*Línea general de alimentación: cálculo de secciones y especificaciones técnicas de los conductores.

*Derivaciones individuales: cálculo de secciones y especificaciones técnicas de los conductores.

*Contadores: tipos y características; unidades funcionales y esquemas.

*Tarifación eléctrica.

*Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Sistema de control de potencia.

*Instalaciones de puesta a tierra en edificios.

*Verificación de la instalación y del dispositivo general de mando y protección.

*Documentación, memoria técnica y certificación de la instalación.

BC2. Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace.

*Documentación administrativa asociada.

*Fases de montaje de una instalación eléctrica de enlace.

*Caja general de protección: tipos de montaje.

*Línea general de alimentación: condiciones de instalación. Tapas de registro.

*Derivaciones individuales: condiciones de instalación. Acanaladuras, conductos y cajas de registro.

*Contadores: esquemas y conexiones según la normativa.

*Dispositivos generales de mando y protección.

*Averías tipo en instalaciones de enlace: localización y reparación.

*Medidas características y parámetros de control de una instalación de enlace.

*Verificación y puesta en servicio.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.5.5. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos relacionados con centros de transformación, redes de distribución de alta y baja tensión e instalaciones eléctricas de enlace.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

-Configuración de instalaciones de enlace, en los límites establecidos por la reglamentación.

-Realización de maniobras en las celdas de media tensión.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Montaje de redes de distribución de alta y baja tensión.

-Montaje de instalaciones eléctricas de enlace.

-Mantenimiento de redes de distribución de baja tensión.

-Mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace.

-Mantenimiento de centros de transformación.

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

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

-Interpretación de la normativa referente a cada tipo de instalación.

-Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

-Reglamento electrotécnico de baja tensión y disposiciones complementarias.

-Normativa de empresas suministradoras.

-Identificación de las configuraciones de las instalaciones.

-Cálculo de instalaciones de enlace mediante programas informáticos.

-Planificación de los procesos de montaje y mantenimiento.

-Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexión, empalme, etc.).

-Operación de equipos de medida y de comprobación.

-Elaboración de documentación técnico-administrativa.

-Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.

-Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos.

-Actitud de respeto por el medio ambiente.

Las programaciones didácticas que elabore el profesorado que imparta este módulo deberán establecer una adecuada organización y secuencia de los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos que por su transversalidad sean comunes a varias unidades formativas.

1.6. Módulo profesional: infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

*Código: MP0237.

*Duración: 123 horas.

1.6.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica los elementos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, y analiza los sistemas que las integran.

-CE1.1. Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.

-CE1.2. Se han descrito las señales recibidas en una instalación: televisión y radio, telefonía y banda ancha.

-CE1.3. Se han identificado los elementos de las zonas exteriores, comunes y privadas.

-CE1.4. Se han descrito los tipos de instalaciones que componen una infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).

-CE1.5. Se han descrito los tipos y la función de recintos (superior, inferior, modular y único) y registros (enlace, primario, secundario y de terminación de red) de una ICT.

-CE1.6. Se han identificado los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, secundaria e interior).

-CE1.7. Se han descrito los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).

-CE1.8. Se han identificado los elementos de conexión.

-CE1.9. Se ha determinado la función y las características de los elementos y de los equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad e intercomunicación) en el acceso a viviendas y a edificios de viviendas.

-CE1.10. Se han descrito los tipos de instalaciones de seguridad para el control de accesos a los edificios.

-CE1.11. Se han descrito los tipos de instalaciones de portería y videoportería para la comunicación entre el exterior y el interior de los edificios.

-CE1.12. Se han descrito las posibilidades de interconexión, en lo relativo a la infraestructura, entre el sistema de televisión, los sistemas de portería y videoportería y los sistemas domóticos y de megafonía del interior de la vivienda.

*RA2. Configura pequeñas instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, para lo que determina los elementos que la conforman y selecciona los componentes y los equipos.

-CE2.1. Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.

-CE2.2. Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.

-CE2.3. Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.

-CE2.4. Se han calculado los parámetros de los elementos y de los equipos de la instalación.

-CE2.5. Se han realizado los croquis y los esquemas de la instalación con la calidad requerida.

-CE2.6. Se ha utilizado la simbología normalizada.

-CE2.7. Se ha utilizado documentación necesaria para la selección de los equipos y los materiales que

cumplan las especificaciones funcionales, técnicas, comerciales y normativas.

-CE2.8. Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

-CE2.9. Se ha prestado especial importancia a las necesidades de la propiedad de la instalación.

*RA3. Monta instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, para lo que interpreta documentación técnica y aplica técnicas de montaje.

-CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación: planos, esquemas, reglamentación, etc.

-CE3.2. Se ha realizado el replanteo de la instalación.

-CE3.3. Se han ubicado y se han fijado canalizaciones.

-CE3.4. Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, etc.

-CE3.5. Se han ubicado y se han fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.

-CE3.6. Se han tendido los cables de los sistemas de la instalación de televisión, telefonía, comunicación interior y seguridad en el acceso a viviendas y a edificios de viviendas.

-CE3.7. Se han conectado los equipos y los elementos de la instalación.

-CE3.8. Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

-CE3.9. Se ha realizado una selección del material instalado en el exterior de las edificaciones teniendo en cuenta el entorno urbanístico y paisajístico.

-CE3.10. Se han aprovechado convenientemente los materiales.

-CE3.11. Se ha tenido en cuenta la limpieza y el orden en el desarrollo de los trabajos realizados.

-CE3.12. Se han realizado tareas teniendo en cuenta los criterios básicos de eficiencia.

-CE3.13. Se han realizado tareas colectivamente y con una correcta organización del trabajo.

*RA4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones teniendo en cuenta la medida de los parámetros significativos y la interpretación de sus resultados.

-CE4.1. Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación: ganancia de la antena y de amplificadores, directividad, ancho de banda, atenuaciones, interferencias, etc.

-CE4.2. Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionado de satélites, etc.

-CE4.3. Se han orientado los elementos de captación de señales.

-CE4.4. Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.

-CE4.5. Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.

-CE4.6. Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.

-CE4.7. Se ha tenido en cuenta el cuidado de la instrumentación y de la herramienta utilizada.

*RA5. Localiza averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones aplicando técnicas de detección, y relaciona las disfunciones con sus causas.

-CE5.1. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los medios, los equipos y los instrumentos específicos.

-CE5.2. Se ha operado con las herramientas y con los instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.

-CE5.3. Se han identificado los síntomas de averías y disfunciones.

-CE5.4. Se han formulado hipótesis de las causas de la avería y de su repercusión en la instalación.

-CE5.5. Se ha ubicado el subsistema, el equipo o el elemento responsable de la disfunción.

-CE5.6. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

*RA6. Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y, en su caso, de sustitución de componentes, teniendo en cuenta las recomendaciones de fábrica.

-CE6.1. Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería.

-CE6.2. Se han reparado o, en su caso, se han sustituido los componentes causantes de la avería.

-CE6.3. Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.

-CE6.4. Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.

-CE6.5. Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.

-CE6.6. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

-CE6.7. Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

*RA7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifi-

ca los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE7.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE7.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE7.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE7.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, etc.) y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado y montaje.

-CE7.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE7.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que haya que adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.

-CE7.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, etc., del entorno medioambiental.

-CE7.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE7.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.6.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones.

*Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).

*Señales recibidas en una instalación de ICT.

-Radio y televisión terrestre y vía satélite.

-Telefonía accesible al público.

-Servicios de banda ancha: SAFI, cable, etc.

-Características de las señales.

*Instalaciones de ICT.

-Elementos de una ICT.

-Recintos y registros.

-Canalizaciones y redes.

*Antenas y líneas de transmisión.

-Ondas y espectro electromagnético.

-Tipos de transmisión: vía terrestre, vía satélite, vía cable y vía inalámbrica.

-Tipos de tecnologías.

-Tipos de modulaciones.

-Antenas de radio.

-Antenas de TV: tipos y elementos y características.

*Telefonía interior e intercomunicación.

-Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.

-Red telefónica conmutada: tipología y características.

-Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.

-Equipos telefónicos individuales.

-Sistemas multilínea de abonado: tipología y características.

-Simbología en las instalaciones de ICT.

-Control de accesos y seguridad. Sistemas de seguridad relativos al control de accesos y sistemas de interfonía y videoportería entre el exterior y el interior de las viviendas, y de las zonas comunes de los edificios de viviendas: conceptos básicos y ámbito de aplicación.

-Redes digitales y tecnologías emergentes.

*Equipos para el interconexión, en lo relativo a la infraestructura, de los servicios de televisión, telefonía interior, comunicación entre el exterior y el interior de las viviendas y de los edificios, y de los sistemas domóticos y de megafonía interior de la vivienda.

BC2. Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones de viviendas y de edificios.

*Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).

*Configuración de las instalaciones del servicio de radio y TV.

-Antenas terrestres y parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.

-Equipo de cabecera.

-Elementos para la distribución.

-Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.

-Instalaciones de antena de televisión y radio individuales y en ICT: elementos y partes, tipología y características.

-Conceptos básicos en el cálculo de instalaciones de ICT.

-Herramientas informáticas para el cálculo de las instalaciones de ICT.

-Simbología en las instalaciones de antenas.

*Configuración de instalaciones de comunicación entre el exterior y el interior de las viviendas y de los edificios de viviendas, y de instalaciones de telefonía.

-Equipos y elementos.

-Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.

-Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.

*Receptividad al recoger las necesidades formuladas por la propiedad de la instalación.

BC3. Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones de viviendas y edificios.

*Documentación y planos de instalaciones de ICT.

*Montaje de la infraestructura de ICT. Registros y canalizaciones.

-Montaje de instalaciones de radio y televisión, y de banda ancha. Técnicas específicas de montaje.

-Herramientas y utillaje para el montaje.

*Montaje de instalaciones de comunicación entre el exterior y el interior de las viviendas y de los edificios de viviendas, y de instalaciones de telefonía.

-Técnicas específicas de montaje.

-Herramientas y utillaje para el montaje.

*Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.

*Criterios de selección del material instalado en el exterior de las edificaciones atendiendo al entorno urbanístico y paisajístico.

*Criterios para el óptimo aprovechamiento de los materiales.

*Limpieza y orden en el trabajo.

*Eficiencia y organización del trabajo.

*Trabajo en equipo.

BC4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y de los parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones.

*Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

*Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT: ajustes y puesta a punto.

*Puesta en servicio de la instalación de ICT.

*Documentación para la puesta en servicio de la instalación de ICT.

*Normas para una correcta utilización de la instrumentación y de la herramienta.

BC5. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones.

*Averías típicas en instalaciones de ICT.

*Criterios y puntos de revisión.

*Operaciones programadas.

*Equipos y medios. Instrumentos de medida.

*Diagnóstico y localización de averías.

*Manual de mantenimiento.

BC6. Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en viviendas y edificios.

*Herramientas y utillaje para reparación y mantenimiento de ICT.

*Reparación de averías.

*Calidad en las reparaciones.

*Documentación sobre reparaciones. Histórico de reparación de averías.

BC7. Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

*Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

1.6.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

-Interpretación y representación de esquemas de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.

-Identificación de componentes, herramientas y equipos.

-Configuración de pequeñas instalaciones de ICT.

-Montaje de instalaciones de ICT.

-Interpretación y representación de esquemas, identificación de componentes, configuración y montaje de instalaciones de seguridad relativas al control de accesos y de instalación de intercomunicación (portería y videoportería) entre el exterior y el interior de los edificios.

-Medida, ajuste y verificación de parámetros.

-Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones.

-Mantenimiento y reparación de instalaciones.

-Realización de memorias e informes técnicos asociados.

-Cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

-Instalación y mantenimiento de instalaciones de captación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.

-Instalación y mantenimiento de instalaciones de telefonía.

-Instalación y mantenimiento de instalaciones de comunicación y de control de accesos comprendidas en el ámbito entre el exterior y el interior de una vivienda o de un edificio de viviendas.

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

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

-Interpretación de documentación técnica relativa a ICT.

-Realización e interpretación de esquemas de instalaciones.

-Montaje y mantenimiento de instalaciones de ICT.

-Realización de medidas, ajustes y verificación de parámetros.

-Elaboración de documentación técnica.

-Valoración de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa.

1.7. Módulo profesional: instalaciones domóticas.

*Código: MP0238.

*Duración: 123 horas.

1.7.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica áreas y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, y analiza el funcionamiento, las características y las normas de aplicación.

-CE1.1. Se han reconocido los tipos de automatizaciones domésticas.

-CE1.2. Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas y edificios.

-CE1.3. Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.

-CE1.4. Se han descrito las tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas.

-CE1.5. Se han descrito las topologías de las redes de datos.

-CE1.6. Se han descrito las características de los conductores utilizados en este tipo de instalación.

-CE1.7. Se han identificado los equipos y los elementos que configuran la instalación automatizada, para lo que se ha interpretado la documentación técnica.

-CE1.8. Se ha consultado la normativa relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.

-CE1.9. Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.

*RA2. Configura sistemas técnicos, justifica su elección y reconoce su funcionamiento.

-CE2.1. Se han descrito los tipos de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios en función del sistema de control (centralizado, descentralizado y distribuido, etc.).

-CE2.2. Se han reconocido las técnicas de transmisión.

-CE2.3. Se ha identificado la configuración de los sensores y de los actuadores.

-CE2.4. Se han descrito los protocolos de las instalaciones automatizadas.

-CE2.5. Se ha descrito el sistema de bus de campo.

-CE2.6. Se han descrito los sistemas controlados por autómatas programables.

-CE2.7. Se han descrito los sistemas por corrientes portadoras.

-CE2.8. Se han descrito los sistemas inalámbricos.

-CE2.9. Se han realizado los cálculos necesarios para configurar las instalaciones.

-CE2.10. Se ha utilizado el software de configuración adecuado a cada sistema.

-CE2.11. Se ha utilizado documentación técnica.

*RA3. Monta pequeñas instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, para lo que selecciona los elementos que las conforman.

-CE3.1. Se han realizado los croquis y los esquemas necesarios para configurar las instalaciones.

-CE3.2. Se han determinado los parámetros de los elementos y de los equipos de la instalación.

-CE3.3. Se han conectado los sensores y los actuadores para un sistema domótico con autómatas programables.

-CE3.4. Se ha realizado la instalación de cables de un sistema por bus de campo.

-CE3.5. Se han montado sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por bus de campo, corrientes portadoras y red inalámbrica.

-CE3.6. Se ha verificado su correcto funcionamiento.

-CE3.7. Se han respetado los criterios de calidad.

-CE3.8. Se ha aplicado la normativa.

*RA4. Monta las áreas de control de una instalación domótica siguiendo los procedimientos establecidos.

-CE4.1. Se han consultado catálogos comerciales para seleccionar los materiales que se tenga previsto instalar.

-CE4.2. Se han utilizado las herramientas y los equipos adecuados para cada sistema.

-CE4.3. Se ha elegido la opción que mejor cumpla las especificaciones funcionales, técnicas y normativas, así como de obra de la instalación.

-CE4.4. Se han realizado los croquis y los esquemas para configurar la solución propuesta.

-CE4.5. Se han tendido los cables con arreglo a las características del sistema.

-CE4.6. Se han programado los elementos de control de acuerdo con las especificaciones dadas y el manual de fábrica.

-CE4.7. Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.

-CE4.8. Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

-CE4.9. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA5. Mantiene instalaciones domóticas atendiendo a las especificaciones del sistema.

-CE5.1. Se han ajustado las áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.

-CE5.2. Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.

-CE5.3. Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.

-CE5.4. Se ha comprobado la compatibilidad del elemento sustituido.

-CE5.5. Se ha comprobado, en caso de mantenimiento correctivo, si la avería coincide con la indicada en la parte de averías.

-CE5.6. Se han realizado las pruebas, las comprobaciones y los ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.

-CE5.7. Se ha elaborado, en su caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.

*RA6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas aplicando técnicas de medición, y relaciona las averías con sus causas.

-CE6.1. Se han ajustado las áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.

-CE6.2. Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.

-CE6.3. Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.

-CE6.4. Se han propuesto hipótesis razonadas de las causas de la disfunción y de su repercusión en la instalación.

-CE6.5. Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando el software o los instrumentos adecuados.

-CE6.6. Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.

-CE6.7. Se ha reparado la avería.

-CE6.8. Se ha confeccionado un informe de incidencias.

-CE6.9. Se ha elaborado en el formato adecuado un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, que permita actualizar el histórico de averías.

-CE6.10. Se han respetado los criterios de calidad.

*RA7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE7.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE7.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE7.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE7.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE7.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE7.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que haya que adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas y sus instalaciones asociadas.

-CE7.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE7.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE7.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.7.2. Contenidos básicos.

BC1. Instalaciones domóticas y áreas de utilización.

*Sistemas domóticos aplicados a las viviendas y edificios.

*Transducción de las principales magnitudes físicas: temperatura, presión, velocidad, iluminación, etc.

*Áreas de aplicación de las instalaciones en viviendas y edificios.

*Áreas de confort, de gestión de la energía, de control centralizado y distribuido, de gestión de alarmas y de gestión de las telecomunicaciones.

*Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.

*Cálculos necesarios.

BC2. Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas y edificios.

*Sistemas de automatización con autómatas programables.

*Sistemas cableados específicos bus de campo.

*Sistemas por corrientes portadoras.

*Sistemas inalámbricos.

BC3. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas y edificios.

*Planos y esquemas eléctricos normalizados: tipología.

*Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones domóticas.

*Ubicación y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas y edificios según el área de aplicación y en los edificios.

*Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tuberías, cajas, estructura, etc.

*Ejecución del montaje: instalación de cables, conexión de dispositivos, instalación de dispositivos y configuración de sensores y actuadores.

*Herramientas y equipos.

*Programación y configuración de elementos.

*Memoria técnica del diseño.

*Normativa y reglamentación.

BC4. Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas y edificios.

*Instalaciones con distintas áreas de control.

*Coordinación entre sistemas.

*Instalaciones específicas y comunes de cables en las instalaciones domóticas de viviendas y edificios.

*Programación y puesta en servicio de áreas de control en viviendas y edificios.

*Planificación de las áreas de control domótico en viviendas y edificios. Documentación de las instalaciones domóticas.

*Normativa y reglamentación.

BC5. Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas y edificios.

*Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos.

*Ajustes de elementos de control.

*Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.

*Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos.

*Mantenimiento de sistemas en instalaciones domóticas.

*Mantenimiento de mecanismos específicos de los sistemas domóticos.

*Medios y equipos de seguridad.

*Prevención de accidentes.

*Normativa de seguridad eléctrica.

BC6. Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas y edificios.

*Averías tipo en las instalaciones automatizadas: síntomas y efectos.

*Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

*Reparación de averías en instalaciones domóticas.

*Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos.

*Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.

BC7. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

1.7.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de instalador/a mantenedor/a de instalaciones automatizadas en viviendas.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Interpretación y representación de esquemas de instalaciones automatizadas en viviendas.

- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas automatizadas en las áreas de gestión de seguridad, de confortabilidad, de gestión de energía y de gestión de las comunicaciones.

-Configuración de sistemas automáticos en viviendas.

-Mantenimiento y reparación de instalaciones domóticas.

-Realización de la memoria técnica de diseño o interpretación de proyectos eléctricos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el montaje y en el mantenimiento de instalaciones y sistemas domóticos.

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

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

-Reconocimiento de las áreas de automatización en viviendas y edificios.

-Configuración de sistemas aplicados a la automatización de viviendas y edificios.

-Montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas en viviendas y edificios.

-Realización de la memoria técnica de diseño o interpretación de proyectos eléctricos.

1.8. Módulo profesional: instalaciones solares fotovoltaicas.

*Código: MP0239.

*Duración: 53 horas.

1.8.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica y analiza su funcionamiento y sus características.

-CE1.1. Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.

-CE1.2. Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.

-CE1.3. Se han identificado los parámetros y las curvas características de los paneles.

-CE1.4. Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los tipos de baterías.

-CE1.5. Se han descrito las características y la misión del regulador.

-CE1.6. Se han clasificado los tipos de convertidores.

-CE1.7. Se han identificado las protecciones necesarias.

-CE1.8. Se ha identificado la normativa.

-CE1.9. Se ha interpretado la simbología normalizada por el sector.

-CE1.10. Se han identificado planos y esquemas de conexionado.

*RA2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas y justifica la elección de los elementos que la conforman.

-CE2.1. Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.

-CE2.2. Se han dibujado los croquis y los esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.

-CE2.3. Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y de los equipos.

-CE2.4. Se ha determinado la producción para sistemas fijos y con seguidor, utilizando aplicaciones informáticas.

-CE2.5. Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.

-CE2.6. Se han consultado catálogos comerciales.

-CE2.7. Se han seleccionado los equipos y los materiales necesarios.

-CE2.8. Se ha elaborado el presupuesto.

-CE2.9. Se ha aplicado la normativa.

*RA3. Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verifica su funcionamiento.

-CE3.1. Se ha descrito la secuencia de montaje.

-CE3.2. Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.

-CE3.3. Se han seleccionado las herramientas, los equipos y los medios de seguridad para el montaje.

-CE3.4. Se han colocado los soportes y los anclajes.

-CE3.5. Se han fijado los paneles sobre los soportes.

-CE3.6. Se han interconectado los paneles.

-CE3.7. Se han conectado a tierra los paneles.

-CE3.8. Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.

-CE3.9. Se han respetado criterios de seguridad y calidad.

*RA4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas, para lo que interpreta documentación técnica, y después verifica su funcionamiento.

-CE4.1. Se han interpretado los esquemas de la instalación.

-CE4.2. Se han seleccionado las herramientas, los componentes, los equipos y los medios de seguridad para el montaje.

-CE4.3. Se han situado los acumuladores en la localización adecuada.

-CE4.4. Se ha colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.

-CE4.5. Se han interconectado los equipos y los paneles.

-CE4.6. Se han conectado las tierras.

-CE4.7. Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.

-CE4.8. Se han respetado criterios de seguridad y calidad.

*RA5. Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección, y relaciona las disfunciones con sus causas.

-CE5.1. Se han medido los parámetros de funcionamiento.

-CE5.2. Se han limpiado los paneles.

-CE5.3. Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.

-CE5.4. Se ha comprobado el estado de las baterías.

-CE5.5. Se han propuesto hipótesis de las causas de la avería y de su repercusión en la instalación.

-CE5.6. Se ha localizado el subsistema, el equipo o el elemento responsable de la disfunción o de la avería.

-CE5.7. Se han sustituido o se han reparado los componentes causantes de la avería.

-CE5.8. Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.

-CE5.9. Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.

-CE5.10. Se han respetado criterios de seguridad y calidad.

*RA6. Reconoce las condiciones de conexionado a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.

-CE6.1. Se ha elaborado un informe de solicitud de conexionado a la red.

-CE6.2. Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.

-CE6.3. Se han identificado los esquemas de conexionado.

-CE6.4. Se han identificado las protecciones específicas.

-CE6.5. Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.

-CE6.6. Se ha reconocido la composición del equipo de medida.

-CE6.7. Se ha aplicado la normativa.

*RA7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos de prevención.

-CE7.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE7.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE7.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CA7.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE7.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE7.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que haya que adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas.

-CE7.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE7.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE7.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.8.2. Contenidos básicos.

BC1. Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Tipos de paneles.

*Fabricación de paneles.

*Placa de características.

*Paneles con reflectantes.

*Sistemas de agrupamiento y conexionado de paneles.

*Tipos de acumuladores.

*Reguladores: función y parámetros característicos.

*Convertidores: función, tipos y principio de funcionamiento.

*Protecciones.

*Normativa.

*Simbología normalizada por el sector.

*Planos y esquemas.

BC2. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Recomendaciones para la elaboración de croquis y esquemas.

*Niveles de radiación: unidades de medida.

*Zonas climáticas. Masa solar.

*Rendimiento solar.

*Orientación e inclinación.

*Determinación de sombras.

*Coeficientes de pérdidas.

*Cálculo de paneles.

*Cálculo de baterías.

*Caídas de tensión y sección de conductores.

*Cálculo de la producción en sistemas fijos y con seguidor, utilizando aplicaciones informáticas.

BC3. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Técnicas de trabajo mecánico.

*Estructuras de sujeción de paneles:

-Tipos de esfuerzos: cálculo elemental de esfuerzos.

-Materiales: soportes y anclajes.

*Sistemas de seguimiento solar.

*Motorización y sistema automático de seguimiento solar.

*Seguidores: tipología.

*Estructura de los sistemas de seguimiento.

*Herramientas de montaje.

*Integración arquitectónica y urbanística.

BC4. Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Características de la localización de los acumuladores.

*Riesgos de los sistemas de acumulación.

*Conexión de baterías.

*Localización y fijación de equipos y elementos: conexionado.

*Esquemas y simbología.

*Conexión a tierra.

*Herramientas y equipos específicos.

BC5. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Instrumentos de medida específicos: solarímetro, densímetro, etc.

*Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.

*Conservación y mantenimiento de baterías.

*Comprobaciones de los reguladores de carga.

*Comprobaciones de los convertidores.

*Comprobación de los equipos de medida.

*Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.

*Sistemas de diagnóstico de averías.

*Compatibilidad de equipos.

BC6. Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

*Reglamentación.

*Solicitud y condiciones.

*Parámetros de calidad del suministro a la red. Rangos de tensión y frecuencia.

*Punto de conexión.

*Protecciones.

*Tierras.

*Armónicos y compatibilidad electromagnética.

*Conexión provisional y definitiva.

*Verificaciones.

*Medida de energía exportada e importada.

*Condiciones económicas.

BC7. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

*Cumplimiento de la normativa de protección medioambiental.

1.8.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar y mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como la configuración de la instalación, en los límites establecidos por la reglamentación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el montaje y en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

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

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

-Interpretación de la normativa y de las reglamentaciones.

-Identificación de las configuraciones de las instalaciones.

-Cálculo de instalaciones mediante programas informáticos.

-Planificación de los procesos de montaje y mantenimiento.

-Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexionado, empalme, etc.).

-Operación de equipos de medida y de comprobación.

-Elaboración de documentación técnico-administrativa.

-Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.

-Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos.

-Actitud de respeto por el medio ambiente.

1.9. Módulo profesional: máquinas eléctricas.

*Código: MP0240.

*Duración: 123 horas.

1.9.1. Unidad formativa 1: transformadores.

*Código: MP0240_12.

*Duración: 48 horas.

1.9.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Elabora documentación técnica de transformadores eléctricos, en donde relaciona símbolos normalizados y representa gráficamente elementos y procedimientos.

-CE1.1. Se han dibujado croquis y planos de los transformadores y sus bobinados.

-CE1.2. Se han dibujado esquemas de placas de conexiones y devanados según normas.

-CE1.3. Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de transformadores.

-CE1.4. Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.

-CE1.5. Se ha utilizado simbología normalizada.

-CE1.6. Se ha redactado documentación técnica.

-CE1.7. Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de transformadores.

-CE1.8. Se ha realizado un parte de trabajo tipo.

-CE1.9. Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de transformadores.

-CE1.10. Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.

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

*RA2. Monta transformadores monofásicos y trifásicos, ensamblando sus elementos, y verifica su funcionamiento.

-CE2.1. Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones de fábrica.

-CE2.2. Se han seleccionado las herramientas y los equipos adecuados a cada procedimiento.

-CE2.3. Se ha identificado cada pieza del transformador y su ensamblaje.

-CE2.4. Se han realizado los bobinados del transformador.

-CE2.5. Se han conectado los devanados primarios y secundarios a la placa de conexiones.

-CE2.6. Se ha montado el núcleo magnético.

-CE2.7. Se han ensamblado todos los elementos del transformador.

-CE2.8. Se ha probado su funcionamiento mediante los ensayos habituales.

-CE2.9. Se ha montado un transformador trifásico y se ha comprobado su funcionamiento.

-CE2.10. Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

-CE2.11. Se han utilizado catálogos de fábrica para la selección del material.

-CE2.12. Se han respetado criterios de calidad.

*RA3. Mantiene y repara transformadores, y realiza comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

-CE3.1. Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos y trifásicos y en autotransformadores.

-CE3.2. Se han utilizado medios y equipos de localización y reparación de averías.

-CE3.3. Se ha localizado la avería y se han identificado posibles soluciones.

-CE3.4. Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.

-CE3.5. Se han realizado operaciones de mantenimiento.

-CE3.6. Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.

-CE3.7. Se ha verificado el funcionamiento del transformador por medio de ensayos.

-CE3.8. Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

-CE3.9. Se han respetado criterios de calidad.

*RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

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

-CE4.2. Se ha operado con los transformadores respetando las normas de seguridad.

-CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE4.4. Se han descrito los elementos de seguridad de los transformadores (protecciones, alarmas, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE4.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE4.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los transformadores y sus instalaciones asociadas.

-CE4.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE4.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

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

1.9.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Interpretación de documentación técnica en transformadores.

*Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de transformadores.

*Planos y esquemas eléctricos normalizados.

*Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.

*Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo.

*Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de transformadores.

*Elaboración de informes realizados en mantenimiento de transformadores.

*Normativa y reglamentación.

BC2. Montaje y ensayo de transformadores.

*Generalidades, tipología y constitución de transformadores.

*Características funcionales, constructivas y de montaje.

*Valores característicos: relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, etc. Placa de características.

*Operaciones para la construcción de transformadores. Equipos y herramientas.

*Núcleos magnéticos.

*Cálculo de los bobinados.

*Devanados primarios y secundarios.

*Ensayos normalizados aplicados a transformadores: normativa, técnicas, equipos y herramientas.

*Normas de seguridad utilizadas en el montaje de transformadores.

BC3. Mantenimiento y reparación de transformadores.

*Técnicas de mantenimiento de transformadores.

*Equipos y herramientas.

*Diagnóstico y reparación de transformadores. Técnicas de localización de averías.

*Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

1.9.2. Unidad formativa 2: máquinas rotativas.

*Código: MP0240_22.

*Duración: 75 horas.

1.9.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas, donde relaciona símbolos normalizados y representa gráficamente elementos y procedimientos.

-CE1.1. Se han dibujado croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.

-CE1.2. Se han dibujado esquemas de placas de bornes, conexiones y devanados según las normas.

-CE1.3. Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas rotativas.

-CE1.4. Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.

-CE1.5. Se ha utilizado simbología normalizada.

-CE1.6. Se ha redactado documentación técnica.

-CE1.7. Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de máquinas.

-CE1.8. Se ha realizado un parte de trabajo tipo.

-CE1.9. Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

-CE1.10. Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.

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

*RA2. Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, y verifica su funcionamiento.

-CE2.1. Se ha seleccionado el material de montaje, las herramientas y los equipos.

-CE2.2. Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.

-CE2.3. Se han utilizado las herramientas y los equipos característicos de un taller de bobinado.

-CE2.4. Se han realizado bobinas de la máquina.

-CE2.5. Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.

-CE2.6. Se han conectado los bobinados rotórico y estatórico.

-CE2.7. Se han montado las escobillas y los aros rozantes, y se han conectado a sus bornes.

-CE2.8. Se ha probado su funcionamiento mediante los ensayos habituales.

-CE2.9. Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

-CE2.10. Se han respetado criterios de calidad.

*RA3. Mantiene y repara máquinas eléctricas rotativas, y realiza comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

-CE3.1. Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas rotativas.

-CE3.2. Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.

-CE3.3. Se ha localizado la avería y se han propuesto soluciones.

-CE3.4. Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.

-CE3.5. Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.

-CE3.6. Se ha reparado la avería.

-CE3.7. Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.

-CE3.8. Se han sustituido escobillas, cojinetes, etc.

-CE3.9. Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

-CE3.10. Se han respetado criterios de calidad.

*RA4. Realiza maniobras características en máquinas rotativas, para lo que interpreta esquemas y aplica técnicas de montaje.

-CE4.1. Se han preparado las herramientas, los equipos, los elementos y los medios de seguridad.

-CE4.2. Se han acoplado mecánicamente las máquinas.

-CE4.3. Se ha seleccionado el automatismo con los circuitos de mando y fuerza, para las maniobras de arranque e inversión.

-CE4.4. Se han conectado las máquinas a los circuitos.

-CE4.5. Se han medido magnitudes eléctricas.

-CE4.6. Se han analizado resultados de parámetros medidos.

-CE4.7. Se ha tenido en cuenta la documentación técnica.

-CE4.8. Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

-CE4.9. Se han respetado criterios de calidad.

-CE4.10. Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

*RA5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental e identifica los riesgos asociados así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

-CE5.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de los materiales, las herramientas, el utillaje, las máquinas y los medios de transporte.

-CE5.2. Se ha operado con las máquinas respetando las normas de seguridad.

-CE5.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, etc.

-CE5.4. Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas rotativas (protecciones, alarmas, paros de emergencia, etc.) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que se deben emplear en las operaciones de mecanizado.

-CE5.5. Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

-CE5.6. Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y en la ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas rotativas y de sus instalaciones asociadas.

-CE5.7. Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno medioambiental.

-CE5.8. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

-CE5.9. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

1.9.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas.

*Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.

*Planos y esquemas eléctricos normalizados: tipología.

*Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.

*Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.

*Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

*Elaboración de informes realizados en mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

*Normativa y reglamentación.

BC2. Montaje de máquinas eléctricas rotativas.

*Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.

*Constitución: partes fundamentales; elementos fijos y móviles; conjuntos mecánicos.

*Características funcionales, constructivas y de montaje.

*Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, etc.). Placas de características.

*Curvas características de las máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna.

*Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna: equipos y herramientas.

*Circuitos magnéticos: rotor y estator.

*Devanados rotóricos y estatóricos.

*Conexión interior de los bobinados y de la placa de bornes.

*Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna: normativa, técnicas, equipos y herramientas.

*Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.

BC3. Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas.

*Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

*Equipos y herramientas.

*Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas: técnicas de localización de averías y herramientas empleadas.

*Normas de seguridad utilizadas en la construcción y en el mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

BC4. Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas.

*Regulación y control de generadores de corriente continua rotativos.

*Arranque y control de motores de corriente continua.

*Regulación y control de alternadores.

*Arranque y control de motores de corriente alterna.

*Acople de motores y alternadores.

*Aplicaciones industriales de máquinas eléctricas rotativas.

*Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

BC5. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Identificación de riesgos.

*Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

*Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

*Equipos de protección individual.

*Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento, reparación, ensayos y maniobras de máquinas eléctricas estáticas y rotativas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretación y representación de esquemas de máquinas eléctricas.

- Interpretación de información técnica destinada al mantenimiento de máquinas.

- Medición de magnitudes eléctricas.

- Desmontaje y montaje de transformadores.

- Pruebas y ensayos para verificar el funcionamiento de transformadores.

- Desmontaje y montaje de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna.

- Pruebas, ensayos y curvas de características para verificar el funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna.

- Montaje de instalaciones para el arranque y el acople de máquinas rotativas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones industriales.

-Mantenimiento de máquinas eléctricas en instalaciones de viviendas y edificios (grupos de bombeo de agua, depuradoras de piscinas, equipos de riego, etc.).

-Reparación de máquinas eléctricas asociadas a electrodomésticos.

-Bobinado y reparación de máquinas eléctricas.

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

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

-Interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.

-Desmontaje y montaje de máquinas eléctricas.

-Realización de bobinado.

-Mantenimiento y verificación de funcionamiento de máquinas eléctricas.

-Realización de instalaciones de arranque y acople de máquinas eléctricas rotativas.

Las programaciones didácticas que elabore el profesorado que imparta este módulo deberán establecer una adecuada organización y secuencia de los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos que por su transversalidad sean comunes a varias unidades formativas.

En el resultado de aprendizaje 4 de la unidad formativa 2 se pretende verificar el funcionamiento de la máquina y medir sus parámetros característicos, por lo que para su desarrollo debería partirse de un automatismo existente.

1.10. Módulo profesional: formación y orientación laboral.

*Código: MP0241.

*Duración: 107 horas.

1.10.1. Unidad formativa 1: prevención de riesgos laborales.

*Código: M0241_12.

*Duración: 45 horas.

1.10.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

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

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

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

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

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

-CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y protección de la salud en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

*RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

-CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

-CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

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

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

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

-CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya

la secuencia de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

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

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

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

*RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

-CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

-CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, donde existan víctimas de diversa gravedad.

-CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín de urgencias.

1.10.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

*Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.

*Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.

*Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.

*Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.

*Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

*Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, medioambientales, ergonómicas y psicosociales.

*Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.

*Riesgos específicos en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.

*Evaluación de los riesgos hallados en situaciones potenciales de trabajo en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

*Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.

*Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.

*Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.

*Planificación de la prevención en la empresa.

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

*Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

*Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

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

*Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

*Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

*Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.

*Actuación responsable en situaciones de emergencia y primeros auxilios.

1.10.2. Unidad formativa 2: equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la Seguridad Social, y búsqueda de empleo.

*Código: MP0241_22.

*Duración: 62 horas.

1.10.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

-CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas, y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

-CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

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

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

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

*RA3. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.

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

-CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de la Seguridad Social.

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

-CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de la Seguridad Social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.

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

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

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

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

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

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

-CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

-CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

1.10.2.2. Contenidos básicos.

BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

*Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.

*Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

*Equipos en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas según las funciones que desempeñen.

*Dinámicas de grupo.

*Equipos de trabajo eficaces y eficientes.

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

*Conflicto: características, tipos, causas y etapas.

*Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.

BC2. Contrato de trabajo.

*Derecho del trabajo.

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

*Análisis de la relación laboral individual.

*Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

*Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

*Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

*Sindicatos de trabajadores y asociaciones empresariales.

*Representación de las personas trabajadoras en la empresa.

*Conflictos colectivos.

*Nuevos entornos de organización del trabajo.

BC3. Seguridad Social, empleo y desempleo.

*La Seguridad Social como pilar del estado social.

*Estructura del sistema de Seguridad Social.

*Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las trabajadoras en materia de seguridad social.

*Protección por desempleo.

*Prestaciones contributivas de la Seguridad Social.

BC4. Búsqueda activa de empleo.

*Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.

*Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

*Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

*Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

*Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

*Proceso de toma de decisiones.

*Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.

*Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

1.10.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno o la alumna se puedan insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p), s) y t) del ciclo formativo y las competencias n), q), r) y t).

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

-Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

-Preparación y realización de cartas de presentación y currículos (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del *curriculum vitae* Euro-pass).

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

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

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

-Estudio de las condiciones de trabajo del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

1.11. Módulo profesional: empresa e iniciativa emprendedora.

*Código: MP0242.

*Duración: 53 horas.

1.11.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

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

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

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

-CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

-CE1.7. Se ha decidido a partir de las ideas emprendedoras una determinada idea de negocio del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

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

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

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

-CE2.2. Se ha analizado el impacto medioambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sustentabilidad en los principios de actuación de las empresas.

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

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

-CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa de instalaciones eléctricas y automáticas en función de su posible localización.

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

-CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con las instalaciones eléctricas y automáticas, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

-CE2.8. Se han identificado, en empresas de instalaciones eléctricas y automáticas, prácticas que incorporen valores éticos y sociales.

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

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

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

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

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

-CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

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

-CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

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

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

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

-CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de instalaciones eléctricas y automáticas teniendo en cuenta su localización.

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

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

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

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

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

-CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés

y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de instalaciones eléctricas y automáticas, y se han descrito los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

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

1.11.2. Contenidos básicos.

BC1. Iniciativa emprendedora.

*Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de instalaciones eléctricas y automáticas (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

*Cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.

*Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.

*Actuación de las personas emprendedoras en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

*El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.

*Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.

*Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.

*Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.

BC2. La empresa y su entorno.

*La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.

*Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de instalaciones eléctricas y automáticas: aspectos tecnológico, económico, social, medioambiental, demográfico y cultural.

*Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de instalaciones eléctricas y automáticas: clientes, proveedores, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.

*Ubicación de la empresa.

*La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

*Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.

*Cultura empresarial y comunicación e imagen corporativas.

*Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.

*Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de márketing.

BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

*Formas jurídicas de las empresas.

*Responsabilidad legal de la persona empresaria.

*La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.

*Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.

*Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.

*Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas.

*Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

BC4. Función administrativa.

*Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una mediana empresa en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

*Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

*Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

*Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.

*Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.

*Ciclo de gestión administrativa en una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas: documentos administrativos y documentos de pago.

*Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.

1.11.3. Orientaciones pedagógicas.

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

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

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

-Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de instalaciones eléctricas y automáticas, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

-Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

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

-La realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de instalaciones eléctricas y automáticas compuesto por un plan de empresa y un plan financiero y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

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

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

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

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

1.12. Módulo profesional: formación en centros de trabajo.

*Código: MP0243.

*Duración: 410 horas.

1.12.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

*RA1. Identifica la estructura y la organización de la empresa en relación con la producción y la comercialización de los productos que obtiene.

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

-CE1.2. Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenado, etc.

-CE1.3. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

-CE1.4. Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

-CE1.5. Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

-CE1.6. Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores, y su posible

influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

-CE1.7. Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

-CE1.8. Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

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

-Disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.

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

-Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

-Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

-Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.

-Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

-Necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.

-CE2.2. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que haya que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de prevención de riesgos laborales.

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

-CE2.4. Se ha mantenido una actitud clara de respeto por el medio ambiente en las actividades desarrolladas y se han aplicado las normas internas y externas vinculadas.

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

-CE2.6. Se han interpretado y se han cumplido las instrucciones recibidas, y se ha responsabilizado del trabajo asignado.

-CE2.7. Se ha establecido una comunicación y una relación eficaces con la persona responsable en cada situación y con los miembros de su equipo, y se ha mantenido un trato fluido y correcto.

-CE2.8. Se ha coordinado con el resto del equipo y ha informado de cualquier cambio, necesidad destacable o imprevisto.

-CE2.9. Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.

-CE2.10. Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

*RA3. Monta instalaciones eléctricas de baja tensión aplicando la normativa, así como las normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.

-CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica.

-CE3.2. Se han identificado los elementos, su función y su disposición en el montaje.

-CE3.3. Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y se han seleccionado las herramientas y los materiales necesarios.

-CE3.4. Se han realizado las conexiones de los elementos y de los equipos con arreglo a los esquemas de las instalaciones.

-CE3.5. Se han utilizado las herramientas adecuadas en cada fase del montaje.

-CE3.6. Se ha realizado la instalación con arreglo a la normativa.

-CE3.7. Se han cumplido las normas de seguridad personal y de las instalaciones.

-CE3.8. Se ha actuado según los procedimientos del sistema de calidad.

-CE3.9. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.

-CE3.10. Se ha integrado en el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

*RA4. Colabora en las operaciones y en los trámites de puesta en marcha o servicio de las instalaciones y de los equipos, siguiendo los procedimientos establecidos.

-CE4.1. Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y de los equipos.

-CE4.2. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos para la puesta en marcha.

-CE4.3. Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, de seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

-CE4.4. Se han programado, se han regulado y se han calibrado los elementos y los equipos según sus características de funcionalidad.

-CE4.5. Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.

-CE4.6. Se han utilizado adecuadamente las herramientas de mano e informáticas, así como los instrumentos para la puesta en marcha.

-CE4.7. Se han cumplido las normas de seguridad y de calidad, y el resto de la reglamentación.

-CE4.8. Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.

*RA5. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones y de los equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

-CE5.1. Se han interpretado los planes de mantenimiento.

-CE5.2. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos adecuados.

-CE5.3. Se ha comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos, los parámetros de funcionamiento, etc.

-CE5.4. Se han ajustado y se han reprogramado elementos y equipos.

-CE5.5. Se han detectado y se han comunicado desviaciones del plan.

-CE5.6. Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y la calidad requeridas.

-CE5.7. Se han realizado las operaciones con criterios de respeto por el medio ambiente.

-CE5.8. Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

*RA6. Colabora en el diagnóstico y en la reparación de averías y disfunciones en instalaciones y en equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

-CE6.1. Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la funcionalidad de la instalación o del equipo.

-CE6.2. Se han propuesto hipótesis de las causas de la avería y de su repercusión en la instalación.

-CE6.3. Se ha localizado la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y la localización.

-CE6.4. Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.

-CE6.5. Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto por el medio ambiente.

-CE6.6. Se han sustituido o se han reparado los elementos averiados.

-CE6.7. Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.

-CE6.8. Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.

-CE6.9. Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

-CE6.10. Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

*RA7. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones eléctricas y su legalización, para lo que realiza esquemas y cumplimenta la documentación necesaria.

-CE7.1. Se han dibujado los esquemas eléctricos con la simbología establecida.

-CE7.2. Se han calculado y se han dimensionamiento las instalaciones según la normativa.

-CE7.3. Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.

-CE7.4. Se ha replanteado la instalación con arreglo a la documentación técnica.

-CE7.5. Se han interpretado los manuales técnicos de los fabricantes.

-CE7.6. Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.

-CE7.7. Se han reconocido los planes estipulados de seguridad, de calidad y de respeto por el medio ambiente.

-CE7.8. Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.

-CE7.9. Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y los objetivos generales propios de este título que se hayan alcanzado en el centro educativo, o a desarrollar competencias características de difícil consecución en él.

2. ANEXO II

A) Espacios mínimos.

Espacio formativo	Superficie en m ² (30 alumnos/as)	Superficie en m ² (20 alumnos/as)	Grado de utilización
Aula polivalente	60	40	12%
Aula técnica	60	40	40%
Taller de instalaciones electrotécnicas	120	90	27%
Taller de sistemas automáticos	120	90	21%

*La Consellería de Educación y Ordenación Universitaria podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.

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

*En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos y alumnas que

cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

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

B) Equipos mínimos.

Equipo.

-Equipos informáticos y audiovisuales. Software.

-Equipos e instrumentos de medida: multímetros, pinzas amperimétricas, osciloscopios, generadores de frecuencia, etc.

-Fuentes de alimentación.

-Entrenadores y materiales electrotécnicos, transformadores, electrónica digital y analógica.

-Equipo didáctico de sistemas de protección en instalaciones eléctricas en función de los regímenes de neutro.

-Material domótico: PLC y software asociado, y sistemas de bus de campo, por corrientes portadoras e inalámbricas.

-Equipos de instalaciones de telecomunicaciones: equipo de captación, cabecera y distribución de señales de televisión terrestre y satélite en una ICT, telefonía y sistema multilínea de abonado.

-Aparatos de medida específicos para ICT.

-Equipos analógicos y digitales de portería y videoportería.

-Aparatos de medida específicos para equipos fotovoltaicos: células y paneles solares, baterías y reguladores de instalación aislada y conectada a la red.

-Programas informáticos.

-Equipos de protección personal.

-Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos.

-Maquinaria de mecanizado.

-Aparatos de medida y verificación eléctricas según el REBT:

*Telurómetro.

*Medidor de impedancia de bucle y medidor de aislamientos.

*Detector de tensión y medidor de corrientes de fuga.

*Analizador-registrador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red.

*Equipo verificador de interruptores diferenciales y de la continuidad de conductores.

*Electrodo para la medida de aislamiento de suelos.

*Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia de aislamiento de los quirófanos.

*Luxómetro.

-Dispositivos de medida de energía.

-Simulador de centro de transformación, y equipo didáctico.

-Accesorios de líneas aéreas, aparatos de alta tensión. Kits de empalme y conexión en AT y BT, y herramientas para mecanizar empalmes.

-Equipos para instalaciones de enlace y exterior:

*Equipos y accesorios para soldadura aluminotérmica, para instalaciones de interior.

*Mecanismos eléctricos, luminarias, lámparas y equipos de control, iluminación de emergencia y arranque.

*Equipos de calefacción eléctrica por acumulación y por convección.

*Equipos de control: células fotoeléctricas, programadores horarios, relojes astronómicos, reguladores-estabilizadores de nivel luminoso, etc.

-PLC y software asociado.

-Componentes para automatismos: sensores, actuadores, elementos de protección, etc.

-Motores eléctricos, con gradas para su montaje y su acople.

-Equipos e instrumentos de medida: medidor de aislamientos, tacómetro, etc.

-Herramientas y utillaje específicos.

-Equipos de protección personal.

-Arrancadores y convertidores de frecuencia.

3. ANEXO III

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de instalaciones eléctricas y automáticas.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
*MP0232. Automatismos industriales.	Instalaciones electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
*MP0233. Electrónica.	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
*MP0234. Electrotecnia.	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.	Instalaciones electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
*MP0236. Instalaciones de distribución.	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
*MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	Instalaciones electrotécnicas. Equipos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
*MP0238. Instalaciones domóticas.	Instalaciones electrotécnicas. Equipos electrónicos.	Profesorado técnico de formación profesional.
*MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
*MP0240. Máquinas eléctricas.	Instalaciones electrotécnicas.	Profesorado técnico de formación profesional.
*MP0241. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.
*MP0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedrático/a de enseñanza secundaria. Profesorado de enseñanza secundaria.

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
*Profesorado de enseñanza secundaria.	Formación y orientación laboral	-Diplomado/a en ciencias empresariales. -diplomado/a en relaciones laborales. -diplomado/a en trabajo social. -diplomado/a en educación social. -diplomado/a en gestión y administración pública.
	Sistemas electrónicos. Sistemas electrotécnicos y automáticos.	-Diplomado/a en radioelectrónica naval. -ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, especialidad en aeronavegación. -ingeniero/a técnico/a en informática de sistemas. -ingeniero/a técnico/a industrial, especialidad en electricidad, especialidad en electrónica industrial. -ingeniero/a técnico/a de telecomunicación, en todas sus especialidades.

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

Módulos profesionales	Titulaciones
*MP0233. Electrónica. *MP0234. Electrotecnia. *MP0236. Instalaciones de distribución. *MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas. *MP0241. Formación y orientación laboral. *MP0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	*Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
*MP0232. Automatismos industriales. *MP0235. Instalaciones eléctricas interiores. *MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios. *MP0238. Instalaciones domóticas. *MP0240. Máquinas eléctricas.	*Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia. *Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a, arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

4. ANEXO IV

A) Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de técnico en equipos e instalaciones electrotécnicas al amparo de la Ley orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de técnico en instalaciones eléctricas y automáticas al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del ciclo formativo (LOGSE): Equipos e instalaciones electrotécnicas	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): Instalaciones eléctricas y automáticas
*Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.	*MP0236. Instalaciones de distribución.
*Instalaciones singulares en viviendas y edificios.	*MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.
*Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.	*MP0238. Instalaciones domóticas.
*Mantenimiento de máquinas eléctricas.	*MP0240. Máquinas eléctricas.
*Electrotecnia.	*MP0234. Electrotecnia.
*Instalaciones eléctricas de interior.	*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.
*Automatismos y cuadros eléctricos.	*MP0232. Automatismos industriales.
*Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	*MP0242. Empresa e iniciativa emprendedora.
*Formación en centros de trabajo.	*MP0243. Formación en centros de trabajo.

B) Convalidaciones con materias del bachillerato.

Módulo profesional	Materia de bachillerato
*MP0234. Electrotecnia.	*Electrotecnia.

5. ANEXO V

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

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
*UC0822_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el ámbito de viviendas y pequeña industria.	*MP0232. Automatismos industriales. *MP0238. Instalaciones domóticas.
*UC0825_2: montar y mantener máquinas eléctricas.	*MP0240. Máquinas eléctricas.
*UC0820_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas. *UC0821_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o de varias industrias.	*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.
*UC0823_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión. *UC0824_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.	*MP0236. Instalaciones de distribución.
*UC0836_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas. *UC0837_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas.	*MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.
*UC0120_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable). *UC0121_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).	*MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.

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

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
*MP0232. Automatismos industriales. *MP0238. Instalaciones domóticas.	*UC0822_2: montar y mantener instalaciones de automatismos en el ámbito de viviendas y pequeña industria.
*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.	*UC0820_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas. *UC0821_2: montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o de varias industrias.
*MP0236. Instalaciones de distribución.	*UC0823_2: montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión. *UC0824_2: montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
*MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	*UC0120_2: montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y televisión en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable). *UC0121_2: montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).
*MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	*UC0836_2: montar instalaciones solares fotovoltaicas. *UC0837_2: mantener instalaciones solares fotovoltaicas.
*MP0240. Máquinas eléctricas.	*UC0825_2: montar y mantener máquinas eléctricas.

6. ANEXO VI

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo para el régimen ordinario.

Curso	Módulo	Duración	Especialidad de profesorado
1º	*MP0232. Automatismos industriales.	213	Instalaciones electrotécnicas.
1º	*MP0233. Electrónica.	107	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.
1º	*MP0234. Electrotecnia.	213	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.
1º	*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.	320	Instalaciones electrotécnicas.
1º	*MP0241. Formación y orientación laboral.	107	Formación y orientación laboral.
Total 1º (FCE)		960	
2º	*MP0236. Instalaciones de distribución.	155	Sistemas electrotécnicos y automáticos.
2º	*MP0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	123	Instalaciones electrotécnicas. Equipos electrónicos.
2º	*MP0238. Instalaciones domóticas.	123	Instalaciones electrotécnicas. Equipos electrónicos.
2º	*MP0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	53	Sistemas electrotécnicos y automáticos. Sistemas electrónicos.
2º	*MP0240. Máquinas eléctricas.	123	Instalaciones electrotécnicas.
2º	*MP0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	53	Formación y orientación laboral.
Total 2º (FCE)		630	
2º	*MP0243. Formación en centros de trabajo.	410	

7. ANEXO VII

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

Módulo profesional	Unidades formativas	Duración
*MP0232. Automatismos industriales.	*MP0232_13. Operaciones de diseño y mecanizado del cuadro.	20
	*MP0232_23. Automatismos cableados.	107
	*MP0232_33. Automatismos programados.	86
*MP0233. Electrónica.	*MP0233_12. Electrónica digital.	45
	*MP0233_22. Electrónica analógica.	62
*MP0234. Electrotecnia.	*MP0234_14. Corriente continua.	44
	*MP0234_24. Electromagnetismo y corriente alterna.	63
	*MP0234_34. Máquinas eléctricas.	63
	*MP0234_44. Seguridad y protecciones en las instalaciones electrotécnicas.	43
*MP0235. Instalaciones eléctricas interiores.	*MP0235_13. Instalaciones eléctricas de viviendas y de edificios de viviendas.	145
	*MP0235_23. Instalaciones eléctricas en locales de tipo comercial e industrial.	125
	*MP0235_33. Instalaciones electroacústicas (intercomunicación y sonorización) y de seguridad en los ámbitos residencial, comercial e industrial.	50
*MP0236. Instalaciones de distribución.	*MP0236_14. Redes de distribución en alta tensión.	30
	*MP0236_24. Centros de transformación.	35
	*MP0236_34. Redes de distribución en baja tensión, acometidas y redes de iluminación exterior.	44
	*MP0236_44. Instalaciones de enlace y tarifas eléctricas.	46
*MP0240. Máquinas eléctricas.	*MP0240_12. Transformadores.	48
	*MP0240_22. Máquinas rotativas.	75
*MP0241. Formación y orientación laboral.	*MP0241_12. Prevención de riesgos laborales.	45
	*MP0241_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.	62

III. OTRAS DISPOSICIONES

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN
Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

Orden de 11 de febrero de 2010 por la que se modifica la de 16 de diciembre de 2009, que regula, para el año académico 2009-2010, la prueba de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado del sistema universitario de Galicia para el alumnado que esté en posesión del título de bachiller o equivalente.

La Orden del 16 de diciembre de 2009 (*Diario Oficial de Galicia* del 12 de enero de 2010) regula, para el año académico 2009-2010, la prueba de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado del Sistema Universitario de Galicia para el alumnado que esté en posesión del título de bachiller o equivalente.

Advertidas omisiones y errores en la citada orden, es necesario introducir un nuevo apartado y realizar las correcciones oportunas en los términos que se establecen a continuación:

1. El párrafo segundo, del apartado 2 del artículo 5º queda redactado como sigue:

«Estará exento de la realización de este ejercicio el alumnado con exención de la calificación de las pruebas de evaluación de la materia de lengua gallega y literatura en alguno de los dos cursos del bachillerato, así como el alumnado que no hubiera realizado alguno de los dos cursos del bachillerato en Galicia. La exención en la prueba de acceso a la universidad del ejercicio de lengua gallega y literatura deberá ser solicitada por el alumnado en el impreso de matrícula de la prueba de acceso».

2. Se añade un nuevo apartado al artículo 9º con la siguiente redacción:

«4. La calificación de la prueba de acceso a la universidad se expresará en forma numérica de 0 a 10 puntos, con tres cifras decimales, redondeada a la milésima más próxima y, en caso de equidistancia, a la superior».

3. Se modifica la redacción del tercer párrafo del artículo 10º, apartado 1:

Donde dice: «M1, M2 = las dos mejores calificaciones de las materias de la fase específica», debe decir: «M1, M2 = las dos materias superadas de la fase específica con mejor calificación una vez aplicados los parámetros de ponderación».

4. Se modifica la redacción del segundo párrafo de la disposición adicional segunda:

Donde dice: «M1, M2 = las dos mejores calificaciones de las materias de la fase específica», debe decir: «M1, M2 = las dos materias superadas de la fase específica con mejor calificación una vez aplicados los parámetros de ponderación».

5. Se modifican los parámetros de ponderación de las materias de imagen y latín II de las ramas de Ciencias de la Salud y de Ingeniería y Arquitectura y los de dibujo artístico II, historia del arte y II latín II de la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas del anexo, quedando redactado como sigue en el anexo.

Santiago de Compostela, 11 de febrero de 2010.

Jesús Vázquez Abad
Conselleiro de Educación y Ordenación
Universitaria