



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 50/2011, de 1 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados en la Comunidad de Castilla y León.*

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, 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 define en el artículo 6, 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. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establezcan los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, establece el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas, disponiendo en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas, contenida en el Real Decreto 621/1995, de 21 de abril.

El presente Decreto establece el currículum correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este Decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 1 de septiembre de 2011

#### DISPONE

##### *Artículo 1.– Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículum del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados en la Comunidad de Castilla y León.

##### *Artículo 2.– Identificación del título.*

El título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Electricidad y Electrónica.

DENOMINACIÓN: Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN DEL CICLO: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE–5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: ELE01S.

##### *Artículo 3.– Referentes de la formación.*

1.– Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la perspectiva del

título en el sector o sectores, son los que se especifican en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

2.– El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se determina en el Anexo I.

*Artículo 4.– Objetivos generales.*

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados serán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

*Artículo 5.– Principios metodológicos generales.*

1.– La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2.– Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

*Artículo 6.– Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre:

- 0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- 0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.
- 0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas.
- 0520. Sistemas y circuitos eléctricos.
- 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas.
- 0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.
- 0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.
- 0524. Configuración de instalaciones eléctricas.
- 0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- 0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.
- 0527. Formación y orientación laboral.
- 0528. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0529. Formación en centros de trabajo.

*Artículo 7.– Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones», «Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas», «Documentación técnica en instalaciones eléctricas», «Sistemas y circuitos eléctricos», «Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas», «Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación», «Configuración de instalaciones domóticas y automáticas», «Configuración de instalaciones eléctricas», «Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en citado anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

*Artículo 8.– Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados».*

1.– El programa formativo del módulo de «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

2.– El módulo profesional de «Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

El departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumnado. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional de «Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados» se desarrollará simultáneamente al módulo de «Formación en centros de trabajo», salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados» puede ser equivalente con el desarrollo de un proyecto de innovación, en el que participe el alumnado, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos que constituyen el ciclo formativo.

*Artículo 9.– Organización y distribución horaria.*

1.– Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados se organizarán en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2.– El período de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

*Artículo 10.– Adaptaciones curriculares.*

1.– Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la Consejería competente en materia de Educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados permitiendo, principalmente a las personas adultas, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2.– También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades educativas específicas.

*Artículo 11.– Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el Capítulo IV del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

*Artículo 12.– Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras Comunidades Autónomas.*

1.– Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la Consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente Decreto.

2.– Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 13.– Oferta a distancia del título.*

1.– Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de

aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, y en este Decreto.

2.– La Consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 14.– Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 52 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, en este Decreto y en lo establecido en el desarrollo de su propia normativa.

*Artículo 15.– Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

*Artículo 16.– Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

*Artículo 17.– Autonomía de los centros.*

1.– Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, en este Decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

2.– La Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3.– Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

**DISPOSICIONES ADICIONALES***Primera.– Calendario de implantación.*

1.– La implantación del currículo establecido en este Decreto tendrá lugar en el curso escolar 2011/2012 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2012/2013 para el segundo curso del ciclo formativo.

2.– El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas» que deba repetir en el curso 2011/2012, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3.– En el curso 2011/2012, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas» con módulos profesionales pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4.– En el curso 2012/2013, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas» con módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando.

5.– A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá al alumnado un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

*Segunda.– Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1.– Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

2.– La formación establecida en el presente Decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de 50 horas, que 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.

*Tercera.– Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La Consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Cuarta.– Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la Consejería competente en materia de educación, el Título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la citada Consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Quinta.– Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La Consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar dicho 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.

*Sexta.– Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este Decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas, regulado en el Real Decreto 621/1995, de 21 de abril, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados que se establece en el Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Queda derogado el Decreto 86/2003, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Decreto.

#### DISPOSICIONES FINALES

*Primera.– Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este Decreto.

*Segunda.– Entrada en vigor.*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, a 1 de septiembre de 2011.

*El Presidente*  
*de la Junta de Castilla y León,*  
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

**ANEXO I****ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

Los desafíos globales que afronta la política energética a nivel nacional y europeo son la competitividad industrial, la seguridad de abastecimiento y la protección del medio ambiente.

En este marco, los principios básicos de la política energética de Castilla y León son:

- La consecución de un sistema energético competitivo, equilibrado territorialmente, generador de actividad económica y promotor de inversiones, en un contexto de desarrollo sostenible y basado en una estrategia a largo plazo.
- La reducción de la intensidad energética (relación entre la actividad económica medida por el Producto Interior Bruto y el consumo de energía primaria), como indicador de control del uso racional de la energía.
- El descenso del impacto medioambiental: antes que ninguna otra medida, la eficiencia es la energía menos contaminante.
- La disminución de la alta dependencia exterior y una mejor utilización de los recursos naturales autóctonos, fundamentalmente las energías renovables y la generación combinada de calor y electricidad o cogeneración.
- La potenciación de la diversificación energética, mediante la introducción de nuevos combustibles y la sustitución de los más contaminantes.
- La mejora de las garantías y de la calidad de suministro energético.

Estos principios básicos se aplican sobre todas las actuaciones realizadas sobre el sector energético regional, en los cuatro subsectores que lo componen: eléctrico, hidrocarburos, nuclear y energías renovables.

La gran riqueza de recursos hidráulicos y minerales hace que Castilla y León haya ocupado en los últimos años siempre el primer o el segundo lugar (según el año hidráulico) entre las Comunidades Autónomas españolas en generación, por lo que la región es miembro de pleno derecho del Consejo Consultivo Eléctrico de la Comisión Nacional de la Energía.

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico polivalente con competencia profesional tanto en la ejecución y puesta en marcha como en el mantenimiento de instalaciones, tanto del ámbito electrotécnico como de las automatizadas, todo ello además con un incremento importante en el desempeño de funciones de planificación, calidad y prevención de riesgos laborales.

**ANEXO II****CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo profesional: Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.****Equivalencia en créditos ECTS: 8.****Código: 0517.***Duración: 192 horas.**Contenidos:*

1.– Caracterización de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT):

- Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT. Norma técnica para RTV. Reglamento técnico. Normas técnicas de edificación. Normas técnicas para TLCA, normas técnicas para telefonía entre otras.
- Simbología en las instalaciones de ICT.
- Tipos de Instalaciones de ICT. Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio. Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.
- Sistemas de telefonía. Centrales telefónicas. Sistemas de interfonía.
- Recintos y registros de ICT. Canalizaciones e infraestructura de distribución.
- Elementos de captación. Elementos de cabecera, Componentes. Recepción y propagación de señales electromagnéticas. Radiodifusión sonora.
- Antenas. Tipos y características técnicas.
- Equipo de cabecera.
- Distribución de señales. Red de distribución. Red de dispersión y red interior de usuario.
- Actualización y mantenimiento de controladores de dispositivos.

2.– Configuración de Instalaciones de ICT:

- Especificaciones técnicas de las ICT. Magnitudes y unidades fundamentales.
- El espectro radioeléctrico. Bandas y servicios de comunicaciones.
- Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones.
- Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

- Selección de equipos y elementos para el montaje de ICT.
  - Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión.
  - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de radio y televisión. Catálogos de fabricantes.
  - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones comunes de telefonía. Catálogos de fabricantes.
  - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de control de accesos. Catálogos de fabricantes.
- 3.– Instalación de infraestructuras de telecomunicaciones:
- Planes de montaje de instalaciones de ICT.
  - Programación de actividades de montaje.
  - Técnicas de montaje de instalaciones de antenas y distribución de redes de televisión y radio. Elementos a instalar.
  - Replanteo de instalaciones de telecomunicaciones.
  - Montaje de elementos de captación. Montaje de elementos de cabecera. Montaje de elementos de distribución.
  - Montaje de las canalizaciones y cajas de registro.
  - Técnicas específicas del montaje de instalaciones de telefonía. Elementos que se han de instalar. Instalación de porteros automáticos.
  - Tendido de conductores. Técnicas de conexionado de fibra óptica.
  - Normas de seguridad personal y de los equipos. Normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes. Normas específicas de las instalaciones comunes en los edificios.
- 4.– Verificación del funcionamiento de las instalaciones de ICT:
- Puesta en servicio de la instalación de ICT. Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas.
  - Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT.
  - Ajustes y puesta a punto.
  - Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.
  - Orientación de los elementos de captación de señales. Medidas.
  - Verificaciones reglamentarias.
  - Protocolo de pruebas. Medidas de RTV y satélite. Medidas de telefonía. Medidas de Telecomunicación por cable.

5.– Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

- Mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros que se han de controlar.
- Instrumentos de medida.
- Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones. Averías típicas en instalaciones de ICT. Criterios y puntos de revisión.
- Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.
- Documentación aplicada al mantenimiento. Libro de mantenimiento e histórico de averías.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

6.– Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de diseño, desarrollo, montaje, supervisión y mantenimiento de una instalación de recepción y distribución de señales de telefonía, radio y televisión.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación de normativas.
- Interpretación de croquis y planos.

- Configurar instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- Identificación y selección de los equipos y elementos de la instalación.
- Elaboración y planificación de memorias técnicas, planes de montaje, puesta en servicio y mantenimiento.
- Redacción de estudios básicos de seguridad y salud laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definir las características de la instalación y ubicación de los equipos.
- Gestionar los recursos y equipos de la instalación, de acuerdo con la normativa vigente y reconociendo el anteproyecto.
- Configurar, calcular y seleccionar los elementos y sistemas propios de las instalaciones comunes de telecomunicaciones.
- Organizar y montar instalaciones comunes de telecomunicaciones.
- Poner en marcha y verificar el funcionamiento de la instalación de telecomunicaciones.
- Elaborar la documentación gráfica y los esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del anteproyecto.
- Desarrollar, coordinar y supervisar las intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Documentar la gestión del mantenimiento y la reparación de instalaciones y equipos, diseñando las operaciones de comprobación, sustitución de sus elementos y ajustes de los equipos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales: a), b), e), f), g), h), i), k), l), n), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), e), f), g), h), j) y k) del título.

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

- Identificar las tipologías de instalaciones para la captación y distribución de señales de telefonía, radio y TV en el entorno de edificios.
- Configurar y seleccionar los sistemas y elementos de la instalación.
- Respetar y hacer cumplir de la normativa correspondiente en el diseño y en el desarrollo de la instalación.
- Planificar el montaje y la verificación de instalaciones tipo.
- Desarrollar procedimientos de configuración y puesta en marcha.
- Elaborar planes de mantenimiento.

**Módulo profesional: Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 12.**

**Código: 0518.**

*Duración: 189 horas.*

*Contenidos:*

1.– Replanteo de instalaciones eléctricas y redes eléctricas:

- Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT. Norma técnica para RTV. Reglamento técnico. Normas técnicas de edificación. Normas técnicas para TLCA. Normas técnicas para telefonía entre otras.
- Tipología y características de las instalaciones eléctricas de interior.
- Suministros eléctricos. Tipos de suministro.
- Acometida. Instalaciones de enlace. Instalación interior.
- Simbología específica aplicada a las instalaciones y redes eléctricas.
- Técnicas de marcado y replanteo.
- Replanteo de instalaciones de edificios destinados principalmente a viviendas.
- Replanteo de instalaciones en locales de pública concurrencia.
- Replanteo de instalaciones en locales destinados a industrias.
- Replanteo de instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio y explosión.
- Replanteo de instalaciones en locales de características especiales.
- Tipología y características de las redes eléctricas de distribución.
- Replanteo de redes eléctricas de distribución en baja tensión.
- Prescripciones reglamentarias. REBT. Código Técnico de Edificación (CTE). Normas particulares de las compañías suministradoras y Normas UNE entre otras. Disposiciones reglamentarias para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.– Elaboración del proceso del montaje de instalaciones eléctricas:

- El plan de montaje de las instalaciones eléctricas. Fases del plan de montaje.
- Acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones. Tareas a realizar. Asignación de recursos.

- Procedimientos de control de avances del montaje y calidad a obtener. Documentación de obra. Elementos de control de obra.
- Seguridad aplicada al montaje de elementos y sistemas de instalaciones eléctricas. Equipos de protección. Elementos de protección. Precauciones básicas.
- Tiempos necesarios por unidad de obra.
- Planificación de pruebas de seguridad y puesta en servicio.
- Supervisión del montaje de instalaciones eléctricas en edificios:
  - Procesos de montaje. Replanteo de la obra, mediciones y cantidades. Asignación de recursos.
  - Provisión de equipos, máquinas y herramientas, equipos de protección y medios auxiliares.
  - Rendimientos de tiempos necesarios por unidad de obra.
  - Plan de calidad. Aseguramiento de la calidad.

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

- Esquemas de instalaciones eléctricas de interior. Interpretación, tipología y características. Convencionalismos de representación. Tipología de esquemas eléctricos normalizados.
- Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas de interior.
- Montaje y conexionado de las instalaciones de enlace. Técnicas de montaje y conexionado de: caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores y derivaciones individuales.
- Técnicas de montaje de la instalación de alumbrado de escalera y alumbrado general del edificio.
- Técnicas de montaje de mecanismos de instalaciones eléctricas en viviendas.
- Montaje de instalaciones eléctricas en locales que contienen bañera o ducha.
- Precauciones en el montaje de los elementos de protección en viviendas y locales.
- Instalación de circuitos y características. Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Instalaciones de alumbrado de seguridad (de evacuación, ambiente o antipánico y zonas de alto riesgo). Alumbrado de emplazamiento.
- Aplicación del Reglamento electrotécnico baja tensión, de las normas particulares de las compañías suministradoras y las normas UNE en instalaciones eléctricas en edificios.

- 4.– Técnicas de montaje de redes eléctricas y alumbrado exterior:
- Procedimientos y fases de montaje específicos de las redes de distribución. Procedimientos y fases específicos de las instalaciones de alumbrado exterior.
  - Técnicas de montaje y conexionado de elementos de las redes de distribución de energía.
  - Técnicas de montaje y conexionado específicos de las instalaciones de alumbrado exterior. Montaje de báculos y soportes. Montaje de luminarias.
  - Maquinaria empleada en el montaje de canalizaciones. Maquinaria y herramienta utilizada en el conexionado de conductores.
  - Herramientas en el montaje de luminarias y equipos de iluminación.
  - Diagnóstico de incidencias del router.
  - Definición y ubicación de listas de control de acceso (ACLs).
- 5.– Verificaciones de instalaciones de edificios destinados a viviendas, locales de pública concurrencia o industriales:
- Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
  - Verificaciones y puntos de control de las instalaciones eléctricas en edificios y locales. Puntos de control y verificación en instalaciones con riesgo a incendio o especiales. Verificación y puntos de control de redes de distribución. Verificación y puntos de control de instalaciones de alumbrado exterior. Valores mínimos de aceptación.
  - Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. Medidas de tensión, intensidad y continuidad. Medidas de magnitudes eléctricas en edificios: magnitudes, instrumentos y procedimientos.
  - Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia. Medidas de rigidez dieléctrica. Medidas de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra. Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección. Medidas de aislamiento. Medidas con analizador de redes. Calidad de los valores eléctricos. Registro de los valores de los parámetros característicos.
  - Utilización de aparatos de medida. Especificaciones técnicas de aparatos de medida.
  - Comprobación de protecciones y puesta a tierra.
- 6.– Diagnóstico de averías en instalaciones eléctricas:
- Diagnóstico de averías. Técnicas y equipos de detección. Averías tipo en las instalaciones eléctricas de edificios.
  - Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en las instalaciones eléctricas.

- Disfunciones y elementos distorsionadores en las instalaciones eléctricas. Armónicos, ruido eléctrico, interferencias, entre otros.
  - Técnicas para la detección de averías producidas por el parasitaje y el ruido eléctrico.
  - Mediciones específicas de control de disfunciones y averías.
  - Control de histórico de averías.
- 7.– Reparación de averías de elementos y sistemas utilizados en las instalaciones eléctricas:
- Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos y sistemas. Fases y procedimientos.
  - Causas y disfunciones producidas en las instalaciones eléctricas.
  - Herramientas de control o informáticas para la reparación y sustitución de elementos.
  - Compatibilidad de elementos. Reconocimiento de características de elementos.
  - Técnicas de ajustes de receptores y sistemas. Valores de tensión, resistencia e intensidad, entre otros.
- 8.– Mantenimiento en las instalaciones eléctricas en edificios:
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
  - Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo.
  - Seguridad en el mantenimiento de instalaciones eléctricas. Normativa de seguridad eléctrica.
  - Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas.
  - Planificación del mantenimiento de las instalaciones eléctricas. Tareas a realizar, asignación de recursos y materiales.
  - Equipos destinados al mantenimiento. Aparatos de medida usados en el mantenimiento instalaciones eléctricas de edificios.
  - Normativa de mantenimiento. Reglamentación técnica.
- 9.– Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora en gestión de residuos.
  - Normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Normativa de protección ambiental.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de supervisión del montaje y mantenimiento, así como la verificación de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios; tanto en la instalación de enlace, en el interior de viviendas y locales de pública concurrencia, como en redes eléctricas de baja tensión y en alumbrado exterior.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Reconocimiento de los tipos de viviendas y locales según REBT.
- Planificación del trabajo que se debe realizar.
- Procesos de montaje y selección del material adecuado.
- Montaje de las instalaciones.
- Montaje de redes eléctricas e instalaciones de alumbrado exterior.
- Verificación de la puesta en servicio.
- Supervisión y gestión del montaje y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La supervisión del montaje de instalaciones eléctricas en viviendas, edificios, redes eléctricas de instalaciones de alumbrado exterior.
- La verificación del funcionamiento de la instalación y de los sistemas asociados.
- La gestión del mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de uso para viviendas, locales de pública concurrencia y de uso industrial, así como de instalaciones de alumbrado exterior.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales g), h), i), j), k), l), m), n) ñ), y o) del ciclo formativo y las competencias e), f), g), h), i), j) y k) del título.

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

- Reconocimiento de los tipos de instalaciones de viviendas y locales.
- Verificación del funcionamiento de las instalaciones y sistemas.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones y sistemas en viviendas, locales, redes de distribución e instalaciones de alumbrado.
- Aplicación de la normativa referente a cada tipo de instalación.
- Conocimiento y aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT); de la normativa específica de las compañías suministradoras; de los documentos básicos del Código Técnico de Edificación (CTE) de aplicación en los proyectos de viviendas, edificios y locales; de las normas UNE, así como, de la normativa específica según la actividad del local.

**Módulo profesional: Documentación técnica en instalaciones eléctricas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6.**

**Código: 0519.**

*Duración: 96 horas.*

*Contenidos:*

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

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Tipos de proyectos.
- Proyectos tipo.
- Documentación del proyecto: memoria y anexos, planos y esquemas, pliego de condiciones, mediciones, presupuesto, estudios básicos y otros.
- Memoria técnica de diseño.
- Normativa. Tramitaciones y legalización.
- Certificados de instalación y verificación.
- Certificados de fin de obra. Manuales de instrucciones.

2.– Representación de instalaciones eléctricas:

- Normas generales de croquizado.
- Técnicas y procesos de croquizado.
- Simbología.
- Escalas.
- Acotación.
- Interpretación de planos y esquemas.

3.– Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.
- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
- Planos de proyectos de edificación.
- Planos de proyecto de obra civil.
- Otros planos.

4.– Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- Tipos de documentos. Formatos.
- Archivos.
- Normas de codificación.

5.– Confección de presupuesto:

- Unidades de obra. Mediciones.
- Cuadros de precios. Catálogos.
- Costes de mano de obra.
- Presupuestos. Análisis de costes.
- Análisis de tiempos.

6.– Elaboración de documentos del proyecto:

- Formatos para elaboración de documentos.
- Estudio de viabilidad.
- Pliego de condiciones.
- Anexo de cálculos. Estructura. Características.
- Documento memoria. Estructura. Características.
- Estudio básico de seguridad y salud.
- Aseguramiento de la calidad. Normas ISO 9000.

7.– Confección de planes, manuales y estudios:

- Plan de emergencia
- Plan de prevención.
- Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas.
- Normativa de aplicación.
- Estudios básicos de seguridad.
- Plan de calidad y mantenimiento.
- Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de Gestión de la Calidad.
- Plan de Gestión medioambiental. Estudios de impacto ambiental.
- Normativa de Gestión medioambiental.
- Manual de servicio.
- Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.

- Condiciones de puesta en marcha o servicio.
- Manual de mantenimiento:
  - Listado de tareas de mantenimiento.
  - Cronograma.
  - Especificaciones técnicas.
  - Informe técnico de mantenimiento.
- Planes de actuación derivados de inspecciones.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas, y se aplica a todos los tipos de instalaciones relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Reconocimiento de la documentación técnica de las instalaciones.
- Elaboración de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y el mantenimiento de instalaciones.
- Realización de croquis y esquemas de instalaciones y sistemas.
- Elaboración de planos de instalaciones y sistemas.
- Preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar la documentación técnica y administrativa de los proyectos de instalaciones eléctricas y sistemas automatizados.
- Reconocer las técnicas de elaboración y almacenamiento de planos y esquemas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), d), e), f) y v) del ciclo formativo y las competencias del título a), c) y d) del título.

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

- Identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones utilizando la información técnica de los equipos.
- Utilización de programas de diseño asistido para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.

**Módulo profesional: Sistemas y circuitos eléctricos.****Equivalencia en créditos ECTS: 8.****Código: 0520.***Duración: 192 horas.**Contenidos:*

- 1.– Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente alterna (c.a.):
  - Circuitos de c.a. monofásica. Magnitudes eléctricas en c.a. Comportamiento de los receptores elementales en c.a. monofásica.
  - Potencias en c.a. monofásica.
  - Sistemas trifásicos. Características.
  - Distribución a tres y cuatro hilos. Conexión de receptores trifásicos. Corrección del  $\cos\varphi$  de una instalación trifásica. Cálculo de magnitudes de fase y de línea. Potencias.
  - Medidas en circuitos de c.a.: tensión, intensidad, potencia, frecuencia y factor de potencia, entre otras.
  - Armónicos: causas y efectos. Parámetros característicos. Técnicas de filtrado.
- 2.– Identificación de las características fundamentales de las máquinas rotativas de c.a.:
  - Clasificación de las máquinas eléctricas rotativas.
  - Esquemas de conexionado de máquinas.
  - Alternador trifásico.
  - Principio de funcionamiento del alternador.
  - Motor asíncrono trifásico. Principio de funcionamiento. Constitución y tipos.
  - Características de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna. Características par-velocidad. Característica rendimiento-potencia. Característica revolución-potencia, entre otros.
  - Sistemas de arranque y regulación de velocidad de motores.
  - Motores monofásicos. Motores especiales.
- 3.– Caracterización de transformadores:
  - Placa de características de transformadores. Constitución.
  - Transformador monofásico. Principio de funcionamiento.
  - Autotransformador. Tipos y aplicaciones.
  - Transformador trifásico. Grupos de conexión.
  - Acoplamiento en paralelo de transformadores.

- Ensayos: condiciones y conclusiones. Ensayo en vacío y en cortocircuito.
  - Cálculos característicos. Intensidad de cortocircuito. Índice de carga. Coeficiente de regulación. Caída de tensión. Rendimiento. Otros.
- 4.– Técnicas de medida de instalaciones electrotécnicas:
- Equipos de medida. Clasificación.
  - Sistemas de medida.
  - Instrumentos de medida. Características y principios de funcionamiento.
  - Conexión de multímetro, pinza multifunción, telurómetro, medidor de aislamiento, medidor de corriente de fugas, detector de tensión, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica.
  - Procedimientos de medida. Medidas de resistencia, tensión, intensidad, potencia, energía,  $\cos \phi$ , factor de potencia.
  - Medidas de resistencia de puesta a tierra, resistividad del terreno, resistencia de aislamiento en baja y media tensión, resistencia de aislamiento de suelos y paredes, medida de rigidez dieléctrica, medida de corriente de fugas.
  - Técnicas y equipos para diagnóstico y localización de averías en instalaciones eléctricas.
  - Errores y calibración de los equipos de medida.
  - Normativa de seguridad en la realización de las medidas.
- 5.– Características y componentes de circuitos electrónicos analógicos:
- Componentes electrónicos. Tipos y características.
  - Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.
  - Fuentes de alimentación.
  - Control de potencia. Componentes.
  - Circuitos amplificadores. Amplificadores operacionales.
  - Generadores de señal. Osciladores: tipos. Multivibradores: tipos.
- 6.– Características de circuitos electrónicos digitales:
- Sistemas digitales. Sistemas de numeración.
  - Circuitos lógicos combinacionales.
  - Circuitos lógicos secuenciales. Software de simulación de circuitos.
  - Familias de integrados. Aplicaciones.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas:*

Este módulo profesional da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de los parámetros, principios de funcionamiento y características de equipos electrónicos y máquinas de corriente alterna, utilizadas en

instalaciones eléctricas, automatismos, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otras, proporcionar una adecuada base teórica y práctica sobre los equipos y técnicas de medida utilizadas en verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas e ICT, así como reconocer los riesgos y efectos de la electricidad.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Determinar los parámetros característicos de instalaciones y máquinas de corriente alterna.
- Reconocer los principios básicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente alterna.
- Reconocer técnicas de arranques y control de máquinas eléctricas.
- Identificar de forma práctica las principales características de circuitos electrónicos digitales y analógicos básicos mediante circuitos funcionales.
- Identificar de forma práctica sistemas de alimentación conmutados.
- Identificar los equipos de medida que se deben utilizar para verificación, puesta en servicio y/o mantenimiento.
- Realizar medidas de las magnitudes características en instalaciones y máquinas de corriente alterna.
- Utilizar herramientas apropiadas (calculadora científica, aplicaciones informáticas, entre otras).
- Utilizar de forma coherente y correcta las unidades adecuadas para cada magnitud.
- Presentar los resultados de los cálculos con la precisión requerida.
- Reconocer los riesgos y efectos de la electricidad.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), e) y f), del ciclo formativo y las competencias b) y d) del título.

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

- Adquisición de técnicas para la realización de cálculos en circuitos eléctricos de c.a. monofásica y trifásica.
- Conocimiento de las máquinas eléctricas de c.a., su comportamiento y características de funcionamiento.
- Conocimiento de las técnicas de medida utilizadas en instalaciones eléctricas e ICT.
- Utilización de aplicaciones simuladas para identificar los fundamentos de circuitos electrónicos.
- Reconocimiento de los riesgos eléctricos y de la importancia de observar siempre las adecuadas medidas de seguridad.

**Módulo profesional: Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 12.**

**Código: 0521.**

*Duración: 189 horas.*

*Contenidos:*

1.– Caracterización de las instalaciones industriales y sistemas automáticos:

- Instalación industrial.
- Automatización industrial. Estructura de una instalación industrial (cuadro eléctrico, circuito de control y circuito de potencia, entre otros).
- Procesos de automatización industrial. Variables de un proceso industrial (presión, temperatura, velocidad, consumo, entre otros).
- Tecnologías de automatización. Tipos y características.
- Clasificación de las instalaciones y automatizaciones.
- Protecciones (guardamotor o disyuntor, relé térmico, fusibles, entre otros). Criterios de dimensionamiento.
- Sensores (detectores inductivos, detectores capacitivos). Criterios de selección.
- Actuadores (contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electro-válvulas, entre otros).
- Automatización de maniobras y arranques de motores eléctricos. Características fundamentales de los arranques de motores. Precauciones y normas.
- Automatización con motores y cilindros neumáticos (aire comprimido, de émbolo, entre otros). Características básicas. Tipos y aplicaciones en instalaciones industriales.
- Comunicaciones industriales.
- Sistemas de supervisión y adquisición de datos.

2.– Planificación del montaje de instalaciones automáticas industriales.

- Fases del montaje específicas de las instalaciones automáticas industriales.
- Organización del montaje de cuadros. Técnicas en las instalaciones automáticas industriales. Normas de aplicación. Precauciones.
- Recursos humanos y materiales.
- Especificaciones de montaje.
- Temporización.
- Herramientas específicas para el montaje de cuadros eléctricos y autómatas programables.

**3.– Montaje de instalaciones automáticas:**

- Esquemas de mando y potencia. (Marcaje de conductores, marcaje de bornes y referencias cruzadas). Simbología.
- Elementos de las instalaciones automáticas. Protecciones, sensores, actuadores, cableado y señalización. Selección y ajuste de protecciones. Selección de sensores según entorno y aplicaciones. Tipo de cableado y características. Señalización, normativas nacionales e internacionales.
- Protección de instalaciones automáticas. Tipos de magnetotérmicos. Características y selección. Diferencial aplicado a la industria, características y precauciones. Relé térmico, clases y utilización. Ajustes y selección. Esquemas de conexionado.
- Cuadros eléctricos, tipos y características.
- Montaje y conexionado de automatismos cableados.
- Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad, prueba de funcionamiento de las protecciones, entre otros).
- Montaje de automatismos electro-neumáticos.
- Esquemas de representación neumática y electro-neumática.
- Montaje y conexionado de automatismos electro-neumáticos. Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad). Ajustes y verificaciones. Criterios de aplicación de las instalaciones.
- Instalación y montaje de variadores de velocidad, arrancadores electrónicos y servoaccionamientos.

**4.– Implementación y características de automatismos industriales programados:**

- Secuencia de procesos y diagrama de flujos (GRAFCET, entre otros).
- Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas programables.
- Esquemas lógicos.
- Autómata programable. Módulos de E/S. Módulos analógicos. Módulos específicos.
- Programación de autómatas programables. Programación estándar. Programaciones específicas.
- Esquemas de conexión de autómatas programables. Tipos de conexión.

**5.– Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios:**

- Fases del montaje específicas de las instalaciones domóticas.
- Coordinación del montaje de los sistemas domóticos e inmóticos Normas de aplicación. Precauciones.
- Recursos humanos y materiales.
- Especificaciones de montaje.
- Temporización.

- Herramientas específicas para el montaje de sistemas domóticos y sistemas inmóticos.
  - Aplicaciones domóticas e inmóticas. Estructura de una instalación. Integración de sistemas.
  - Áreas de aplicación. Control de accesos. Control de iluminación. Control de seguridad (intrusión, fuego, gas y alarmas médicas, entre otros). Control de mecanismos. Control de climatización. Gestión de comunicaciones.
  - Sensores. Receptores. Tipos. Características.
  - Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella, malla, entre otros). Buses de comunicación normalizados.
  - Instalaciones domóticas con corrientes portadoras. Principio de funcionamiento. Características. Estructura. Elementos específicos. Conexión y configuración de elementos. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales. Elementos auxiliares. Protecciones específicas. Parasitaje en instalaciones con corrientes portadoras. Normas de aplicación.
  - Instalaciones automatizadas de viviendas con autómatas programables. Estructura. Conexión de elementos. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión.
  - Instalaciones domotizadas con sistema BUS. Principio de funcionamiento. Características. Conexión y configuración de elementos. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros). Comparativa con otros sistemas. Ventajas e inconvenientes. Elementos y módulos específicos. Módulos de integración con otros sistemas.
  - Instalaciones inalámbricas. Principio de funcionamiento. Características. Estructura. Elementos específicos. Conexión y ajuste y/o configuración de elementos. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento. Pruebas funcionales (prueba visual y prueba de continuidad de la señal, entre otros). Ruido eléctrico en las instalaciones inalámbricas. Protecciones y precauciones. Elementos específicos.
  - Implementación de tecnologías en sistemas inmóticos. Ventajas de combinar diferentes tecnologías. Parámetros de combinación: protocolos de comunicación, tipos de señales, entre otros. Conexión y ajuste de elementos. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento.
- 6.– Diagnóstico de averías en instalaciones industriales y sistemas automáticos:
- Diagnóstico y localización de averías en automatismos industriales.
  - Diagnóstico y localización de averías en sistemas domóticos e inmóticos.
  - Técnicas de ajustes en sistemas automáticos, ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S. Sistemas informáticos propios para el ajuste de instalaciones, elementos y sistemas.
  - Técnicas de ajustes en sistemas domóticos, ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S.

- Registros de averías. Histórico de averías.
- Normativa vigente.

7.– Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones automáticas de edificios e industriales:

- Operaciones de mantenimiento en las instalaciones industriales. Mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones industriales. Puntos críticos.
- Operaciones de mantenimiento en los sistemas automáticos industriales. Mantenimiento de protecciones. Mantenimiento de sistemas programables. Mantenimiento de sensores y actuadores.
- Operaciones de mantenimiento en sistemas domóticos e inmóticos. Mantenimiento de sistemas de las áreas de confort, comunicación y alarmas, entre otros. Mantenimiento de elementos de E/S de las instalaciones domóticas e inmóticas. Puntos críticos.
- Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones y sistemas automatizados. Precauciones.
- Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de programaciones. Ajustes módulos de E/S.
- Software de visualización, control y verificación de parámetros. Sistemas de telecontrol.

8.– Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental en instalaciones automatizadas:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones industriales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas e inmóticas.
- Factores y situaciones de riesgo.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Equipos de protección individual. (Características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Normativa de protección ambiental.

*Orientaciones pedagógicas y metodológica.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de definición, planificación, programación, control, y ejecución de la producción,

y se aplica en los procesos de montaje y mantenimiento relacionados con las instalaciones industriales automatizadas y con las instalaciones domóticas e inmóticas.

La definición de estas funciones, nos permite diferenciar dos grandes bloques de contenidos. Un bloque A de «Técnicas y Procesos en Automatización Industrial», que incluye aspectos relacionados con la automatización de instalaciones industriales automatizadas con una duración de 105 horas del total del módulo, y otro bloque B de «Técnicas y Procesos en Instalaciones Domóticas e Inmóticas» con una duración de 84 horas.

Los aspectos relacionados con las funciones anteriormente detalladas, son tales como:

- Determinación de las características de una automatización industrial.
- Determinación de las características de una automatización domótica o inmótica.
- La elaboración de esquemas y programas para el montaje, programación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones y sistemas automáticos industriales y también domóticos e inmóticos.
- La elección de los dispositivos, los receptores y la tecnología adecuada en cada caso.
- La planificación de pruebas de funcionamiento y puestas en servicio.
- La coordinación del montaje y mantenimiento de una instalación industrial.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisar el montaje y configuración de instalaciones industriales automatizadas.
- Supervisar el montaje y configuración de instalaciones domóticas e inmóticas.
- Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones industriales automatizadas.
- Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones domóticas e inmóticas.

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

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

- Identificación de dispositivos, receptores, y tecnologías de automatización a emplear, a partir de una toma de datos.
- Elaboración de esquemas, y programas de control.
- Supervisión del montaje, conexionado, programación y puesta en servicio de sensores, actuadores, autómatas programables en instalaciones industriales y en sistemas domóticos e inmóticos.
- Verificación del funcionamiento, localización de averías, y elaboración de planes de mantenimiento.

**Módulo profesional: Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 10.**

**Código: 0522.**

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Desarrollo de redes eléctricas.*

*Duración: 63 horas.*

1.– Reconocimiento de elementos de las redes eléctricas:

- El sistema eléctrico. Tipologías de las redes. Categorías. Aéreas y subterráneas. Tipos de conexión. Constitución de una red de distribución.
- Estructura y elementos de líneas de distribución aéreas y subterráneas.
- Conductores y cables. Tipos y características.
- Aisladores. Cadenas. Accesorios de sujeción.
- Apoyos. Tipos y características. Crucetas.
- Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección y de señalización.
- Protección de la avifauna.
- Cimentaciones.
- Tomas de tierra.
- Operaciones para el montaje de redes.
- Transmisión de información: telemedida, telemando y telecontrol.
- Reglamentos y normas de aplicación.

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

- Simbología específica de las redes eléctricas.
- Interpretación de esquemas.
- Planos característicos.
- Perfil longitudinal.
- Magnitudes características (potencias, caída de tensión y momentos eléctricos entre otros).
- Protecciones. Tipos de protecciones. Coordinación de protecciones en redes eléctricas. Sistemas automáticos de coordinación.

- Instalación de puesta a tierra.
  - Normativa (Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y REBT, entre otros).
  - Cruzamientos y paralelismos. Distancias y separaciones.
- 3.– Configuración de las redes de distribución:
- Redes de distribución de baja tensión. Aéreas y subterráneas.
  - Redes de distribución de media tensión. Aéreas y subterráneas.
  - Criterios previos de diseño de la red. Datos de partida. Viabilidad. Accesibilidad.
  - Selección de materiales. Características técnicas. Homologación y certificación.
  - Criterios básicos de configuración de redes de distribución.
  - Cálculos eléctricos y mecánicos.
  - Trazado de planos.
  - Elaboración de esquemas.
  - Listado de materiales.

**BLOQUE B: Centros de transformación.**

*Duración: 63 horas.*

- 4.– Caracterización de los centros de transformación (CT):
- Características de los centros de transformación. Tipos y funcionamiento. Utilización y Aplicaciones.
  - Elementos de los centros de transformación. Celdas.
  - Transformadores de distribución. Características. Tipos y formas de conexión. Acoplamientos. Potencia suministrada.
  - Transformadores de medida. Características.
  - Aparatos de protección y de maniobra. Configuración y montaje.
  - Maniobras en un CT. Seguridad en las maniobras en un CT.
  - Puesta a tierra. Tipos. Tierras en transformadores. Precauciones. Neutro a tierra.
  - Procedimiento de montaje de CT. Tipología y características.
  - Planos y esquemas específicos de centros de transformación. Simbología. Representación gráfica de los elementos de los CT. Elaboración de esquemas.

- Planos de puesta a tierra, planos de detalle. Distancias reglamentarias. Esquemas de configuración de tierras.
- Iluminación. Ventilación. Protección contra incendios.
- Mantenimiento preventivo de un CT.
- Puesta en servicio de un CT.
- Reglamentos y Normas de aplicación. Normas específicas de las compañías eléctricas.

5.– Configuración de centros de transformación:

- Criterios previos de diseño. Anteproyectos y Proyectos tipo. Magnitudes características de los CT.
- Cálculo de magnitudes características de los CT: interior e intemperie.
- Dimensionado de equipos y elementos. Transformador. Elementos de celdas de CT. Elementos de protección. Elementos de medida. Cuadro de baja tensión.
- Selección de equipos. Condiciones y criterios. Características técnicas. Compatibilidad e intercambiabilidad. Normas aplicables a la selección de elementos.
- Esquemas de los centros de transformación. Simbología.
- Cálculos de CT. Puesta a tierra. Cálculos eléctricos y mecánicos. Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para CT conectados a redes de tercera categoría.

6.– Definición de pruebas y ensayos de transformadores y centros de transformación:

- Características técnicas de los elementos de las celdas. Características técnicas de los transformadores. Características técnicas de los equipos de medida.
- Ensayo en vacío del transformador. Ensayo en cortocircuito. Ensayo en carga. Cálculos y valores de aceptación.
- Ensayo de elementos y sistemas del centro de transformación.
- Ensayo de mantenimiento de transformadores. Ensayo de aceites. Ensayos de aparallaje. Ensayo de baterías y acumuladores.
- Medición de las tensiones de paso y contacto.
- Normas UNE de aplicación a los ensayos de transformadores de distribución y CT.
- Verificación de CT. Certificados de instalación.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño y definición, y se aplica en los procesos relacionados con centros de transformación y redes de distribución en baja tensión.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Reconocimiento de los elementos y sistemas de los centros de transformación.
- Funcionamiento de los centros de transformación y sus distintos elementos.
- Determinación de las características de redes de distribución de baja tensión.
- Determinación de las características de redes de distribución de media tensión.
- Reconocimiento de los elementos de los centros de transformación.
- Realización de maniobras en celdas de CT.
- Medidas y ensayos en centros de transformación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollo de proyectos de redes de distribución de baja tensión y media tensión.
- Desarrollo de proyectos de centros de transformación.
- Configuración y ensayos de elementos y sistemas de centros de transformación.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), e), f), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo y las competencias b), d), i), j) y k) del título.

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

- Realización de la documentación necesaria para la redacción de dos proyectos:
  - Una red de distribución de baja tensión o media tensión, aérea o subterránea.
  - Un centro de transformación de interior o intemperie.
- Cálculo y diseño de las instalaciones mediante programas informáticos.
- Elaboración de planes de seguridad.
- Previsión de protocolos de calidad.
- Actitud de respeto al medio ambiente.
- Interpretación y aplicación de los reglamentos y normativa referente a cada tipo de instalación:
  - Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
  - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y disposiciones complementarias (RBT).
  - Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión.

**Módulo profesional: Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 11.**

**Código: 0523.**

*Duración: 192 horas.*

*Contenidos:*

1.– Caracterización de instalaciones y dispositivos en automatización:

- Estructura de las instalaciones automatizadas en viviendas, edificios e industria.
- Aplicaciones automáticas en las áreas de confort y seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industrial. Sistemas domóticos, generalidades. Sistemas inmóticos, generalidades.
- Estructura de las instalaciones automatizadas en la industria. Conceptos generales de automatización. Fases de estudio de un sistema automático industrial.
- Aplicaciones automáticas en la industria. Automatización industrial. Generalidades. Características específicas. Características técnicas.
- Niveles de automatización. Niveles de usuario. Automatización completa. Integración de sistemas automatizados.
- Sistemas automáticos. Sistemas con autómata programable. Sistemas automáticos de propósito propio. Sistemas específicos.
- Elementos en la instalación automatizada. Tipos. Características. Elementos de entrada/salida. Elementos de potencia. Sistemas modulares.
- Accionadores, sensores, actuadores y receptores utilizados en sistemas domóticos. Clasificación y tipos. Funcionamiento. Características técnicas. Receptores: electroválvulas, motores de persianas, entre otros.
- Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella, malla, entre otros). Redes de comunicación utilizados en sistemas domóticos. Estándares y sistemas propios.
- Comunicación con cableado existente, cableado específico, sistemas inalámbricos, entre otros. Medios de comunicación. Sistemas de portadoras. Otros.
- Técnicas y medios de comunicación para este tipo de instalaciones.
- Aplicaciones y fundamento de instalaciones domóticas e inmóticas.
- Características específicas de los sistemas automáticos. Aplicaciones domóticas (automatización de viviendas, características técnicas). Aplicaciones inmóticas (automatización de grandes superficies: hoteles, centros comerciales y espacios públicos entre otros). Aplicaciones industriales.
- Técnicas específicas de programación de sistemas domóticos.

- Representación de esquemas de control y potencia de las instalaciones y sistemas domóticos.
  - Representación de esquemas de control y potencia de las instalaciones automáticas industriales.
  - Esquemas de conexionado. Referencias cruzadas. Planos de situación de elementos.
  - Partes de la instalación. Bloque de potencia. Bloque de control. Bloque de visualización. Bloque de memorias. Bloque de E/S.
  - Compatibilidad entre sistemas. Interconexión de elementos. Visualizadores.
  - Tecnologías aplicables a la automatización de viviendas y edificios.
  - Nuevas tendencias en sistemas automáticos en edificios. Aplicaciones en gestión de la energía. Aplicaciones en sistemas integrados con energías renovables.
  - Nuevas tendencias en sistemas automáticos industriales.
- 2.– Determinación de las características de los elementos de los sistemas domóticos:
- Funcionamiento y características de los elementos de las distintas tecnologías existentes. Elementos propios de sistemas automáticos tradicionales. Elementos de corrientes portadoras. Elementos de sistemas propios. Áreas de confort. Áreas de comunicación. Área de seguridad. Área de gestión de energía.
  - Dimensionado de elementos. Configuración de elementos pasivos. Configuración de sistemas de control. Configuración de instalaciones.
  - Criterios de selección de elementos y equipos. Valores. Utilización y características de la instalación. Entorno y utilización.
  - Dimensionado de elementos de seguridad. Protecciones. Compatibilidad electromagnética. Interconexión con sistemas externos de seguridad.
  - Interconexiones entre las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Compatibilidad de sistemas.
  - Instrucciones técnicas del REBT. Normativa en edificios. Normativa en eficiencia energética.
- 3.– Caracterización de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables:
- Estructura empleada en los sistemas industriales con autómatas programables.
  - Características industriales de los sensores.
  - Elementos de la instalación automatizada. Tipos. Características. Elementos de entrada/salida. Elementos de potencia. Sistemas modulares.

- Accionadores, sensores, actuadores y receptores utilizados en sistemas automáticos industriales. Clasificación y tipos. Funcionamiento. Características técnicas. Conexionado.
  - Autómata programable. Ventajas. Tipos, estructura y características. Funcionamiento. Dimensionado. Conexionado. Criterios de selección. Módulos específicos.
  - Elementos auxiliares de la instalación. Cuadros. Conductores. Conectores. Canalizaciones. Protecciones.
  - Elementos de potencia. Arrancadores electrónicos. Variadores de frecuencia. Servoaccionamientos. Características. Ajustes de parámetros.
- 4.- Configuración de sistemas domóticos:
- Funcionamiento y características de la tecnología de corrientes portadoras. Comparativa con otras tecnologías.
  - Estructura del sistema de corrientes portadoras. Partes fundamentales del sistema. Precauciones eléctricas.
  - Conexión de elementos. Configuración de sistemas y elementos de corrientes portadoras y tecnología inalámbrica. Ajustes de elementos. Técnicas y software de programación.
  - Dimensionado de los elementos de seguridad propios de estos sistemas. Precauciones e inconvenientes de las corrientes portadoras.
  - Configurado de módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Elementos específicos. Dimensionado de instalaciones. Módulos específicos. Módulos especiales. Elementos de E/S a los módulos.
- 5.- Caracterización de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales.
- Instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales. Implementación de sistemas.
  - Parámetros de control y gestión en edificios y grandes superficies. Control energético. Eficiencia energética. Normas.
  - Principio de funcionamiento de los buses de comunicación domésticos. Características de utilización. Buses industriales en instalaciones inmóviles. Cableado estructurado.
  - Configurado de los elementos de interconexión de tecnologías. Configuración de sistemas. Interconexionado. Ajustes y parametrización.
  - Combinación de áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. Parámetros básicos de combinación: protocolos de comunicación, tipos de señales, entre otros. Estudios de viabilidad de automatización de áreas. Elementos de conexión entre sistemas.
  - Normas de compatibilidad electromagnética. Normas internacionales.
  - Sistemas de supervisión. Sistema SCADA.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de definición, configuración, y dimensionamiento de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios (domótica e inmótica) así como, de instalaciones automatizadas en industria.

La definición de estas funciones, nos permite diferenciar dos grandes bloques de contenidos. Un bloque A de «Configuración de Instalaciones Domóticas e Inmóticas», que incluye aspectos relacionados con la automatización de instalaciones de viviendas y edificios con una duración de 128 horas del total del módulo, y otro bloque B de «Configuración de los Automatismos Industriales» con una duración de 64 horas.

La definición de estas funciones, incluye aspectos relacionados con la automatización de instalaciones en viviendas y edificios, tales como:

- Determinación de las características de la automatización en una vivienda o edificio.
- Determinación de las características de la automatización industrial.
- Elaboración de memorias técnicas, esquemas.
- Elección de los dispositivos, los receptores y la tecnología adecuada en cada caso.
- Elaboración de documentación de puesta en servicio y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Configuración de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- Configuración de instalaciones automatizadas en la industria.
- Selección de sistemas y elementos de instalaciones automáticas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), f), y v), del ciclo formativo y las competencias a), b) y d), del título.

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

- Reconocimiento de las áreas de automatización de una vivienda o edificio, así como el grado de automatización deseado.
- Reconocimiento de las áreas, tipos y niveles de automatización de una industria.
- Identificación de dispositivos, receptores, y tecnologías de automatización a emplear, de las condiciones de diseño.
- Elaboración de memorias técnicas, esquemas, y programas de control.
- Combinación de diferentes tecnologías en una misma instalación eléctrica automatizada.

**Módulo profesional: Configuración de instalaciones eléctricas.****Equivalencia en créditos ECTS: 11.****Código: 0524.***Duración: 192 horas.**Contenidos:**BLOQUE A: Instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines) especiales.**Duración: 142 horas.*

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

- Normativa. REBT, Código Técnico de Edificación (CTE), Normas particulares de las compañías suministradoras y Normas UNE, entre otras.
- Sistemas de distribución en baja tensión. Generalidades.
- Estructura de las instalaciones. Instalación de enlace. Partes y normativa. Instalaciones interiores o receptoras. Partes y normativa.
- Acometidas.
- Dispositivo general de protección (CGP, CPM, entre otros). Línea general de alimentación. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación. Derivaciones individuales. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Elementos de control de potencia (ICP, maxímetro, entre otros).
- Equipos de medida. Tarifas eléctricas.
- Instalaciones Interiores o receptoras. Características generales. Prescripciones generales. Sistemas de instalación.
- Instalaciones Interiores en viviendas y edificios. Prescripciones generales.
- Instalaciones en locales de pública concurrencia. Clasificación. Alimentación de los servicios de seguridad. Fuentes de alimentación. Fuentes propias de energía. Suministros complementarios.
- Alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y de reemplazamiento). Instalaciones con alumbrado de emergencia. Aparatos para alumbrado de emergencia. Prescripciones.
- Tipos de suministros eléctricos. Clasificación y características.
- Elementos característicos de las instalaciones. Conductores y cables. Tubos y canales protectoras. Protecciones.
- Envolventes. Grados de protección de una envolvente.
- Elementos de mando y protección. Elementos de control de potencia.
- Mecanismos y tomas de corriente.

2.– Caracterización de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

- Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión. Prescripciones generales. Clasificación de los emplazamientos. Emplazamientos de clase I y II. Procedimientos de ejecución de las instalaciones.
- Instalaciones en locales de características especiales (locales húmedos y mojados, baterías de acumuladores, entre otros). Clasificación. Tipos y características. Normativa medioambiental.
- Instalaciones con fines especiales (piscinas y fuentes, instalaciones provisionales y temporales de obra, quirófanos y salas de intervención, entre otros). Prescripciones generales. Características.
- Cuadro de obra. Elementos de mando y protección. Cables eléctricos y canalizaciones.

3.– Determinación de las características de elementos en instalaciones eléctricas:

- Previsión de cargas. Criterios de cálculo.
- Determinación de número de circuitos en las instalaciones de viviendas y en el entorno de edificios. Cálculo de circuitos.
- Coeficientes de simultaneidad.
- Cálculos de sección. Criterios del cálculo. Caída de tensión. Intensidad máxima admisible. Corriente de cortocircuito.
- Cálculo de secciones en edificios y viviendas. Tipos de conductores. Aplicación. REBT y Normas UNE.
- Cálculo y dimensionamiento de canalizaciones. Tipos y aplicaciones. Tablas.
- Dimensiones de cuadros y cajas. Tipos y valores característicos. Tablas.
- Dimensionamiento de los elementos de protección. Curvas de disparo. Selectividad. Características del neutro. Configuraciones.
- Protección contra sobretensiones. Prescripciones generales.
- Dimensionamiento de la centralización de contadores. Características y ubicación.
- Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra. Tipos de sistemas de puesta a tierra en edificios. Elementos de la p.a.t.

4.– Configuración de Instalaciones eléctricas en baja tensión:

- Especificaciones de diseño. Normativa. REBT. CTE. Normas UNE, entre otras.
- Distribución de circuitos. Distribución de elementos. Cálculo del número de circuitos. Cálculo de secciones. Cálculo de canalizaciones y bandejas.
- Selección de equipos y materiales. Criterios de selección.
- Croquis de trazado y ubicación de elementos. Simbología. Norma UNE.

- Calidad en el diseño de instalaciones. Eficiencia energética en edificios y viviendas. Normas de aplicación.
  - Planos de detalle de las instalaciones eléctricas dedicadas a edificios, locales e instalaciones exteriores.
  - Pruebas y ensayos de recepción.
  - Puesta en servicio de las instalaciones. Procedimientos.
  - Memoria técnica de diseño o proyecto.
  - Gestión administrativa de las instalaciones eléctricas.
- 5.– Caracterización de instalaciones de alumbrado exterior:
- Luminotecnia e instalaciones de alumbrado. Conceptos básicos. Tipos de instalaciones de alumbrado. Características.
  - Elementos de la instalación lumínicas. Lámparas. Luminarias. Equipos auxiliares y sistemas de accionamiento y regulación.
  - Postes, báculos, columnas, entre otros. Instalación de puesta a tierra.
  - Parámetros físicos de la luz. Naturaleza y características.
  - Parámetros físicos del color. Naturaleza y características.
  - Alumbrado público. Tipos y características.
  - Alumbrado con proyectores. Tipos de proyectores.
  - Iluminación con fibra óptica. Características. Generadores de luz. Conductores y luminarias. Aplicaciones.
  - Equipos de regulación y control de alumbrado.
  - Eficiencia y ahorro energético. Normativa. Requisitos mínimos de eficiencia energética. Calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior.
  - Cálculos luminotécnicos en alumbrado exterior.
  - Instalación eléctrica en alumbrado exterior. Componentes. Dimensionamiento.
  - Tramitación de las instalaciones. Documentación técnica de las instalaciones de alumbrado exterior, verificaciones e inspecciones.
  - Mantenimiento de la eficiencia energética. Mediciones luminotécnicas.
  - Telegestión del alumbrado exterior.
  - Normativa de instalaciones de iluminación exterior. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEAE). Otras.

*BLOQUE B: Instalaciones solares fotovoltaicas.*

*Duración: 50 horas.*

6.– Caracterización de las Instalaciones solares fotovoltaicas:

- Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas. Sistemas fotovoltaicos.
- Instalación solar aislada. Tipos y Elementos. Solar mas grupo electrógeno. Sistemas híbridos. Usos.
- Instalación solar fotovoltaica conectada a red. Especificaciones. Solicitud del punto de conexión. Parámetros de calidad del suministro. Sistema de medida de energía. Aporte energético.
- Instalaciones generadoras de baja tensión. Condiciones generales. Condiciones para la conexión. Cables de conexión.
- Protecciones. Instalaciones de puesta a tierra. Puesta en marcha.
- Paneles solares. Tipos, constitución y funcionamiento.
- Tipos de acumuladores. Ubicación. Mantenimiento.
- Protecciones contra sobrecargas, contactos directos e indirectos, sobretensiones, entre otras.
- Reguladores. Función y parámetros.
- Convertidores.
- Sistemas de seguimiento solar.
- Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía.
- Normativa de aplicación. (REBT, UNE, normativa reguladora de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica. Normativa de conexión a red, entre otras).

7.– Configuración de Instalaciones solares fotovoltaica:

- Condiciones de diseño.
- Cálculos. Niveles de radiación. Unidades de medida. Zonas climáticas. Mapa solar. Rendimiento solar. Orientación e inclinación. Determinación de sombras. Coeficientes de pérdidas. Cálculo de baterías. Caídas de tensión y sección de conductores de líneas. Cables de conexión. Canalizaciones. Cálculos del sistema de puesta a tierra. Configuración y diseño del conductor de tierra.
- Características de equipos y elementos.
- Diseño y cálculo de un sistema de energía solar fotovoltaica conectada a red con todos sus componentes. Potencia total. Punto de conexión.
- Procesos administrativos en instalaciones solares fotovoltaicas. Documentación de las instalaciones solares fotovoltaicas. Instalaciones que necesitan proyecto. Instalaciones que necesitan memoria técnica de diseño.
- Marco normativo.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas:*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de diseño y definición, y se aplica en los procesos relacionados con instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines especiales, instalaciones de iluminación exterior y a instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación previa.
- Trazado de planos y esquemas.
- Determinación de características.
- Configuración de elementos e instalaciones.
- Elaboración de especificaciones.
- Valoración de costes.
- Tramitación administrativa.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios.
- Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales con fines especiales.
- Configuración de instalaciones de iluminación exterior.
- Desarrollo de proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f) y v) del ciclo formativo y las competencias a), b), c) y d) del título.

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

- Realización de la documentación necesaria para la redacción de tres proyectos:
  - Proyecto de instalación eléctrica de baja tensión en un local de pública concurrencia, local industrial o local.
  - Proyecto de instalación eléctrica de un local con fines especiales.
  - Proyecto de iluminación exterior.
  - Proyecto de instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- Cálculo y diseño de las instalaciones mediante programas informáticos.
- Elaboración de planes de seguridad.
- Previsión de protocolos de calidad.
- Actitud de respeto al medio ambiente.
- Interpretación y aplicación de la normativa referente a cada tipo de instalación.

**Módulo profesional: Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6.**

**Código: 0602.**

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1.– Organización del proceso de aprovisionamiento del montaje en instalaciones eléctricas:

- Partes del proyecto aplicables al montaje. Memoria descriptiva. Planos. Pliego de condiciones.
- Mediciones.
- Certificación de obra.
- Aprovisionamiento de instalaciones eléctricas. Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento. Técnicas de gestión y control del aprovisionamiento.
- Técnicas de codificación de elementos de la instalación. Normas de codificación.
- Representación gráfica. Diagramas de flujo.
- Aplicación del plan de montaje a la organización del aprovisionamiento. Planificación del aprovisionamiento.

2.– Definición de las características de recepción y abastecimiento de materiales y medios para el montaje:

- Tipos de almacén en las empresas de electricidad.
- Técnicas de gestión y control de almacenes.
- Documentación técnica de control de almacén. Albaranes y documentación de entrada y salida.
- Conocimientos básicos de contabilidad (descuentos, tarificación, entre otros).
- Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks.
- El almacén de obra. Características.

3.– Planificación del montaje de instalaciones eléctricas en viviendas y líneas de distribución:

- Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.
- Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos.
- El proyecto de obra. Fases y planificación.
- Recursos humanos y materiales utilizados en el montaje de instalaciones eléctricas.
- Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.
- Temporalización de procesos de montaje.
- Equipos y medidas de seguridad aplicables al montaje.

4.– Caracterización de los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas:

- Planes de montaje.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión. Criterios de aceptación de instalaciones. Criterios de aceptación de materiales. Indicadores de procesos de montaje e instalación.
- Temporalización de procesos de montaje.
- Normativa vigente.

5.– Organización de la puesta en servicio de instalaciones electrotécnicas en viviendas y locales:

- Procedimientos de puesta en servicio. Instrucciones técnicas del REBT aplicables.
- Aparatos de medición. Equipo para medida de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga, entre otras.
- Valores mínimos aceptación.
- Requerimientos de puesta en marcha. Continuidad. Accesibilidad y alturas, entre otras.
- Ensayos de elementos de protección. Sensibilidad, selectividad, tiempo de disparo, entre otros.

- Análisis de la red de suministro (armónicos, perturbaciones, nivel de tensión, estabilidad, entre otros).
- Revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos, plan de revisiones, entre otros).
- Medidas de seguridad.
- Normativa vigente.

6.– Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:

- Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica.
- Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Técnicas de planificación de mantenimiento. Programación.
- Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
- Gestión de residuos industriales. Normativa.
- Plan de gestión de residuos.
- Contenidos de un plan de mantenimiento. Datos generales. Necesidades. Calendario de revisiones y cambios. Hojas de control.
- Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento, criterios de aceptación.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de gestión y supervisión del montaje y mantenimiento, así como la verificación de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios; tanto en la instalación de enlace, el interior de viviendas y locales de pública concurrencia y uso industrial.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Gestionar el aprovisionamiento para el montaje de instalaciones eléctricas de uso doméstico, comercial o industrial, así como para fines especiales.
- Gestionar el almacén y el control de materiales y elementos necesarios para el montaje de instalaciones.

- Organizar el montaje de instalaciones eléctricas.
- Gestionar el lanzamiento y la consecución del montaje de instalaciones eléctricas.
- Organizar la puesta en servicio y programar las medidas reglamentarias necesarias en instalaciones de viviendas y locales.
- Organizar el mantenimiento de instalaciones.
- Gestionar el plan de mantenimiento correctivo y preventivo, así, como la reparación de instalaciones y elementos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de stocks y almacén de empresa y de obra.
- Gestión y organización del montaje de instalaciones eléctricas en viviendas, locales de pública concurrencia, industriales y para fines especiales.
- Gestión y organización del mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales g), h), i), j), k), l), m), n), ñ), y o), del ciclo formativo y las competencias e), f), h), i), j) y k), del título.

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

- Gestión del aprovisionamiento para lanzar el montaje de una instalación.
- El reconocimiento de técnicas de control de los stocks y almacenes para el aprovisionamiento de equipos y materiales.
- La aplicación de técnicas de control y planificación del montaje de instalaciones eléctricas.
- El reconocimiento de métodos de gestión del montaje.
- La organización de la puesta en servicio de instalaciones.
- La organización del mantenimiento preventivo y predictivo de equipos e instalaciones.
- La gestión del mantenimiento de instalaciones y reparación de averías eléctricas.

**Módulo profesional: Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0526.**

*Duración: 30 horas.*

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación, definiendo la secuencia cronológica de las etapas de trabajo, con previsión y coordinación de los recursos, y de logística, determinando la provisión, transporte y almacenamiento de los materiales de la instalación y de los equipos que se deben utilizar en su ejecución, tanto desde su origen como en su recorrido en la obra.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de producción y distribución de energía eléctrica, instalaciones eléctricas e infraestructuras comunes de telecomunicación en el entorno de edificios, de los sectores industrial y de servicios. La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza–aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional están relacionadas con:

- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TIC.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de la especialidad de «Sistemas Electrotécnicos y Automáticos» o de «Instalaciones Electrotécnicas», de acuerdo con lo establecido en el anexo III A) del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, no obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo complementan los del resto de los módulos y tiene un carácter integrador de todos los módulos del ciclo, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

**Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0527.**

*Duración: 96 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 46 horas.*

1.– Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones.
- La igualdad de oportunidades en el acceso al empleo.

2.– Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Tipología de equipos de trabajo.

- Equipos en la industria de sistemas electrotécnicos y sistemas automatizados según las funciones que desempeñan.
  - Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
  - La participación en el equipo de trabajo.
  - Técnicas de participación.
  - Identificación de roles. Barreras a la participación.
  - Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - Consecuencias de los conflictos.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
  - La comunicación como instrumento fundamental para el trabajo en equipo y la negociación. Comunicación asertiva.
- 3.- Contrato de trabajo:
- El derecho del trabajo. Normas fundamentales.
  - Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
  - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
  - El tiempo de trabajo.
  - Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
  - Representación de los trabajadores en la empresa.
  - Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
  - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

**4.– Seguridad Social, Empleo y Desempleo:**

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

***BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.***

*Duración: 50 horas.*

**5.– Evaluación de riesgos profesionales:**

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional.
- Análisis de factores de riesgo.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en la industria de sistemas electrotécnicos y sistemas automatizados.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Condiciones de trabajo y seguridad.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.

6.– Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:

- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa. Documentación.
- Definición del contenido del Plan de prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.

7.– Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
- Urgencia médica. Primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de los sistemas electrotécnicos y automatizados.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r), s), t), u), x) e y) del ciclo formativo y las competencias l), m), n), ñ), o), p), q) y r) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector electrónico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs) y entrevistas de trabajo.
- La identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, el manejo de los contratos más comúnmente utilizados y la lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

Para el desarrollo de los contenidos conviene seguir una metodología activa, participativa y motivadora, ajustada al siguiente protocolo:

- Exposición de contenidos.
- Desarrollo de supuestos prácticos por parte del alumnado, con la utilización de documentación facilitada por el profesorado.
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4.**

**Código: 0528.**

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1.– Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de sistemas electrotécnicos y automatizados (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

- Responsabilidad social de la empresa.
  - Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
  - Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
  - La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector eléctrico y/o electrónico.
  - Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
  - La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa del sector eléctrico y/o electrónico.
  - Análisis de las oportunidades de negocio en el sector eléctrico y/o electrónico.
  - Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
  - El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
  - Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de los Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
  - Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.
- 2.- La empresa y su entorno:
- Funciones básicas de la empresa.
  - Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
  - La empresa como sistema.
  - El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
  - Competencia. Barreras de entrada.
  - Relaciones con clientes y proveedores.
  - Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
  - Análisis del entorno general de una PYME del sector eléctrico y/o electrónico.
  - Análisis del entorno específico de una PYME del sector eléctrico y/o electrónico.
  - Relaciones de una PYME del sector eléctrico y/o electrónico con su entorno.
  - Cultura empresarial e imagen corporativa.

- Relaciones de una PYME del sector eléctrico y/o electrónico con el conjunto de la sociedad.
  - El balance social: los costes y los beneficios sociales.
  - La ética empresarial en empresas dedicadas al mundo de los sistemas electrotécnicos y automatizados.
- 3.– Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa.
  - Elección de la forma jurídica.
  - La franquicia como forma de empresa. Franquicias eléctricas y/o electrónicas.
  - Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Relaciones con organismos oficiales.
  - Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresa del sector eléctrico y/o electrónico en Castilla y León y en la localidad de referencia.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector eléctrico y/o electrónico.
  - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
  - Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial. Los viveros de empresa. Los viveros de empresa para emprendedores de empresas del sector eléctrico y/o electrónico.
- 4.– Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Cuentas anuales obligatorias.
  - Análisis de la información contable.
  - Ratios.
  - Cálculo de costes, beneficio y umbral de rentabilidad.
  - Obligaciones fiscales de las empresas.

- Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector eléctrico y/o electrónico.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura. Letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa relacionada con los sistemas electrotécnicos y automatizados.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales w), x) e y) del ciclo formativo y las competencias p), q) y r) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la informática, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de sistemas electrotécnicos y automatizados.
- La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de los sistemas electrotécnicos y automatizados y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

Para el desarrollo de los contenidos conviene seguir una metodología activa, participativa y motivadora, ajustada al siguiente protocolo:

- Exposición de contenidos.
- Desarrollo de supuestos prácticos por parte del alumnado, con la utilización de documentación facilitada por el profesorado.
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.



**Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22.**

**Código: 0529.**

*Duración: 380 horas.*

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

**ANEXO III****ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo			Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/semanales	Curso 2.º		
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales	3.º trimestre horas	
0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.	192	6			
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.	189		9		
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas.	96	3			
0520. Sistemas y circuitos eléctricos.	192	6			
0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas.	189		9		
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación.	126		6		
0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.	192	6			
0524. Configuración de instalaciones eléctricas.	192	6			
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas.	63		3		
0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.	30			30	
0527. Formación y orientación laboral.	96	3			
0528. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3		
0529. Formación en centros de trabajo.	380			380	
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>410</b>	