

3. Otras disposiciones

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

ORDEN de 2 de noviembre de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Sistemas Técnico Superior en Electrotécnicos y Automatizados.

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configura-

ción, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados conforman un ciclo formativo de grado superior y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.

b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teorías para calcular sus características.

c) Definir unidades de obra y su número interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.

d) Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.

e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.

f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.

h) Identificar las fases y actividades de la desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planifica el montaje y las pruebas.

i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.

k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.

l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.

m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y para adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.

r) Tomar decisiones de forma fundamentada analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula

las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas.

0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas.

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.

b) Otros módulos profesionales:

0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

0520. Sistemas y circuitos eléctricos.

0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.

0527. Formación y orientación laboral.

0528. Empresa e iniciativa emprendedora.

0529. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se

justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados se cursarán una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. El módulo profesional de Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.

3. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados, el profesorado con atribución docente en éste módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

a) Se establecerá un periodo de inicio con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.

b) Se establecerá un periodo de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.

c) Se establecerá un periodo de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

4. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos a los que se refiere el apartado anterior, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados, a través de su correspondiente programación didáctica.

Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V.A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las

anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V.B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V.C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V.C) de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2.º En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2011/12. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. En el curso académico 2011/12 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. En el curso académico 2012/13 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 1127/2010, de 10 de septiembre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2011/12 cursando el título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico Superior en Instalaciones Electrotécnicas regulado por el Decreto 372/1996, de 29 de julio, podrán ser superados mediante pruebas, que a tales efectos organicen los Departamentos de Familia Profesional durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 2 de noviembre de 2011

FRANCISCO JOSÉ ÁLVAREZ DE LA CHICA
Consejero de Educación

ANEXO I

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones
Equivalencia en créditos ECTS: 8
Código: 0517

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado los tipos de instalaciones de acuerdo a la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.

b) Se ha relacionado la simbología con los elementos y equipos de la instalación.

c) Se han reconocido los tipos y la función de recintos y registros de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ITC).

d) Se han identificado los tipos de canalizaciones.

e) Se han identificado los tipos de redes que componen la ICT.

f) Se han identificado los equipos de cada sistema de una ICT.

g) Se ha reconocido la función de los elementos de la ICT.

h) Se han identificado las características técnicas de los dispositivos.

i) Se han considerado posibles evoluciones tecnológicas y normativas.

2. Configura infraestructuras de telecomunicaciones, representando las instalaciones sobre planos y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones.

b) Se han verificado las características de ubicación de las instalaciones.

c) Se han representado sobre planos los trazados y elementos (cableados, arquetas y registros, entre otros) de la instalación.

d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos.

e) Se han elaborado los esquemas, con la simbología normalizada.

f) Se han dimensionado los elementos de la instalación.

g) Se han seleccionado elementos de las instalaciones de radio, televisión y telefonía.

h) Se han dimensionado los elementos de la instalación eléctrica dedicada.

i) Se ha tenido en cuenta interferencias con otras instalaciones.

j) Se han configurado las instalaciones teniendo en cuenta la posibilidad de ampliaciones.

k) Se han realizado presupuestos de instalaciones.

l) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.

3. Instala infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas y verificando la adecuación a la normativa y la calidad de las instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado el plan de montaje de la instalación de ICT.

b) Se han programado las actividades de montaje.

c) Se ha verificado o ejecutado el replanteo de la instalación.

d) Se ha verificado o ejecutado el montaje y orientación de los elementos de captación de señales.

e) Se ha verificado o ejecutado el montaje de canalizaciones y conductores.

f) Se ha verificado o ejecutado el montaje y configuración de los equipos y elementos característicos de cada instalación.

g) Se ha verificado o ejecutado el montaje las instalaciones eléctricas dedicadas.

4. Verifica el funcionamiento de las instalaciones, midiendo parámetros y ajustando sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha aplicado el plan de comprobación y puesta en servicio.

b) Se han utilizado los medios, instrumentos de medida y herramientas informáticas específicos para cada instalación.

c) Se han ajustado los equipos de instalaciones de telecomunicaciones en local y de forma remota.

d) Se ha verificado que los resultados obtenidos en las medidas, cumplen la normativa o están dentro de los márgenes establecidos de funcionamiento.

e) Se han realizado medidas y pruebas de funcionamiento.

f) Se han cumplimentado las hojas de pruebas de aceptación.

5. Mantiene infraestructuras comunes de telecomunicaciones, asignando tareas y recursos y verificando la calidad de las intervenciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han programado las actividades de mantenimiento preventivo.

b) Se han determinado los recursos para el mantenimiento de la ICT.

c) Se han tenido en cuenta las instrucciones de mantenimiento de los fabricantes.

d) Se ha elaborado un protocolo de intervención para operaciones de mantenimiento correctivo.

e) Se han aplicado las técnicas propias de cada instalación para la localización de averías.

f) Se han diagnosticado las causas de averías en las distintas instalaciones.

g) Se ha restituido el funcionamiento de la instalación, sustituyendo equipos o elementos.

h) Se ha verificado que los parámetros normativos están dentro de los márgenes indicados.

i) Se ha cumplimentado la documentación propia del mantenimiento (fichas de intervención, históricos de averías, diagramas, informes y memorias de mantenimiento, entre otros).

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han reconocido los elementos de seguridad, los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT):

- Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT.

- Norma técnica para RTV. Bandas de trabajo. Canales de RTV a distribuir.
- Normas de radiación e inmunidad.
- Normas técnicas para telecomunicación por cable.
- Norma técnica para telefonía.
- Normativa sobre regulación y actualización de los servicios de telecomunicaciones. Reglamento técnico.
- Normativa sobre equipos y materiales.
- Normas técnicas de edificación.
- Tipos de Instalaciones de ICT.
- Instalaciones de Recepción y distribución de televisión y radio.
- Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.
- Redes de voz y datos.
- Sistemas de telefonía.
- Centrales telefónicas.
- Sistemas de interfonía.
- Tipos de redes de comunicación en telefonía.
- Red de acceso o bucle local.
- Red troncal.
- Red complementaria.
- Estructura de las redes de telefonía.
- Recintos y registros de ICT.
- Canalizaciones e infraestructura de distribución.
- Elementos de captación.
- Elementos de cabecera, Componentes. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales.
- Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior.
- Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- Antenas.
- Principios y parámetros de antenas.
- Antenas terrestres para radio y televisión.
- Tipos y características técnicas.
- Antenas para televisión vía satélite.
- Apuntamiento.
- Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras. Tipos y características técnicas.
- Asociación de antenas. Tipos y características técnicas.
- Tipos de soportes y accesorios mecánicos.
- Criterios de selección del emplazamiento y tipo de sistema captador.
- Plan de frecuencias.
- Tomas de tierra.
- Equipo de cabecera.
- Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra.
- Fuente de alimentación.
- Amplificadores de FI.
- Convertidores.
- Moduladores.
- Transmoduladores. De banda ancha, monocanales, de FI, entre otros.
- Distribución de señales.
- Red de distribución.
- Red de dispersión.
- Red interior de usuario.
- Sistemas de distribución y equipamientos.
- Distribución por repartidores.
- Distribución por derivadores.
- Distribución por cajas de paso.
- Distribución mixta.
- Repartidores. Derivadores. Cajas de toma. Atenuadores. Otros.

- Líneas de transmisión.

- Fibra óptica
- Cable coaxial
- Par trenzado
- Guías de ondas.
- Otros posibles.
- Conductores.
- Cable coaxial. Elementos pasivos. Elementos activos.
- Redes digitales y tecnologías emergentes.
- Simbología en las instalaciones de ICT.
- Telefonía interior e intercomunicación.
- Sistemas de telefonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
- Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.
- Sistemas de interfonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
- Redes de voz y datos.

Configuración de Instalaciones de ICT:

- Especificaciones técnicas de las ICT. Magnitudes y unidades fundamentales.
- Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones.
- Niveles de señal en las tomas de usuario.
- Elección del sistema de distribución.
- Respuesta amplitud/frecuencia.
- Atenuación de la red de distribución y dispersión.
- Elección del equipamiento de la red.
- Relación señal/ruido.
- Amplificación necesaria.
- Elección de amplificadores.
- Esquemas de instalaciones de ICT.
- Interpretación, tipología y características.
- Convencionalismos de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones de ICT.
- Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- Espectro radioeléctrico. Bandas y servicios de comunicaciones.
- Ganancia necesaria en las antenas. Elección del sistema captador. Cálculo de soportes. Software de aplicación. Tablas y gráficos.
- Selección de equipos y elementos para el montaje de ICT.
- Criterios mecánicos de selección de equipos de montaje.
- Criterios medioambientales de selección de equipos y elementos.
- 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. Red de voz y datos. Catálogos de fabricantes.
- Documentación técnica. Presupuesto. Guía de usuario.

Instalación de infraestructuras de telecomunicaciones:

- Planes de montaje de instalaciones de ICT.
- Revisión de documentación: Proyecto técnico, memoria.
- Programación de actividades de montaje.
- Procesos de montaje.
- Procedimientos técnicos fundamentales.
- Técnicas de montaje de instalaciones de antenas y distribución de redes de Televisión y Radio.
- Elementos a instalar.
- El replanteo de instalaciones de telecomunicaciones.
- Montaje de elementos de captación.
- Montaje de elementos de cabecera.
- Montaje de elementos de distribución.

- Repartidores y derivadores.
- Amplificadores.
- Técnicas específicas del montaje de instalaciones de telefonía y comunicación.
 - Elementos a instalar.
 - Instalación de Porteros automáticos.
 - Instalación de video-porteros.
 - Armarios. Accesorios.
- Montaje de las canalizaciones y cajas de registro.
 - Colocación y ubicación de elementos comunes.
 - Herramientas y útiles para el montaje.
 - Tiempos de ejecución.
 - Recursos.
 - Condiciones de seguridad.
 - Identificación de caminos críticos en la ejecución del montaje.
- Tendido de conductores.
 - Técnicas de conexionado de cable coaxial y par trenzado apantallado y no apantallado.
 - Técnicas de conexionado de fibra óptica.
 - Características de trabajo.
 - Terminales, punteros y adaptadores.
 - Pequeñas máquinas-herramientas, crimpadoras, entre otras.
- Condiciones de obra.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje.
 - Normas de seguridad personal y de los equipos.
 - Normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes.
 - Norma específica de las instalaciones comunes en edificios.

Verificación del funcionamiento de las instalaciones de ICT:

- Puesta en servicio de la instalación de ICT.
 - Plan de puesta en servicio.
 - Protocolo de medidas.
- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT. Herramientas informáticas.
 - Ajustes y puesta a punto.
 - Medidas SMAT/CATV.
 - Parámetros. Nivel de señal.
 - Respuesta de amplitud/frecuencia en canal.
 - Respuesta de amplitud/frecuencia en red.
 - S/N y C/N.
 - Medidas de señales de televisión digital (BER, MER, ecos, constelaciones, entre otras).
 - Medidas en instalaciones de Telefonía y comunicación.
- Orientación de los elementos de captación de señales.

Medidas.

- Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de ICT.
- Comprobación de los materiales utilizados.
- Verificación de la correcta instalación de la infraestructura.
 - Interpretación de resultados.
 - Cotejo de valores según documentación técnica.
- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT.
 - Medidas y ensayos de funcionamiento en infraestructuras de radio y TV.
 - Telefonía y comunicaciones.
 - Interpretación de resultados.
- Verificaciones reglamentarias.
 - Documentación.
- Protocolo de pruebas. Medidas de RTV y satélite.
 - Medidas de Telefonía y comunicaciones.
- Medidas de Telecomunicación por cable.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones:

- Mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- Criterios de planificación y organización.

- Mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones de recepción de señales de radio y televisión.
- Mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones de telefonía y comunicaciones.
 - Mantenimiento preventivo y predictivo de instalaciones de portero y video portero.
- Plan de mantenimiento en instalaciones de ICT.
- Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
 - Valores de aceptación.
 - Gráficos e información de fabricantes.
- Instrumentos de medida aplicados al mantenimiento.
 - Técnicas de medida.
 - Errores.
 - Procedimientos de medidas.
- 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.
 - Protocolos de actuación.
 - Procedimientos homologados.
- Documentación aplicada al mantenimiento.
 - Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.
 - Elaboración de fichas y registros.
 - Históricos de averías.
- Informes de mantenimiento y mejoras del plan de mantenimiento.
 - Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
 - Aplicaciones informáticas aplicadas a la gestión del mantenimiento y el histórico de averías.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de mantenimiento.

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.

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 contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.

b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.

e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.

f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.

h) Identificar las fases y actividades de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje y las pruebas.

i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.

l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.

b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

e) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.

f) Planificar el montaje y pruebas de instalaciones y sistemas a partir de la documentación técnica o características de la obra.

g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.

h) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo 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 de instalaciones eléctricas
Equivalencia en créditos ECTS: 12

Código: 0518

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de diferentes tipos de locales.

b) Se han identificado las características de las redes eléctricas de distribución.

c) Se han identificado los diferentes tipos de suministros eléctricos.

d) Se ha verificado la coincidencia entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones.

e) Se ha identificado el trazado de la instalación en obra.

f) Se han relacionado los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.

g) Se ha comprobado que el trazado de la instalación no interfiere con otras existentes o previstas.

h) Se han identificado posibles contingencias y se han planteado soluciones.

i) Se han elaborado croquis con propuestas de soluciones a las contingencias.

j) Se han aplicado las normas reglamentarias en el replanteo.

k) Se han aplicado técnicas específicas de marcado y de replanteo de instalaciones.

2. Elabora programas de montaje de las instalaciones eléctricas, estableciendo la secuencia de actividades e identificando los recursos que se han de emplear.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la documentación de montaje.

b) Se han identificado las fases del plan de montaje.

- c) Se han asignado recursos a cada fase de montaje.
- d) Se ha comprobado la idoneidad de equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares.
- e) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad requeridas en cada fase.
- f) Se han programado las actividades para cada fase del montaje.
- g) Se han planificado las intervenciones para el montaje con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- h) Se han programado las actividades evitando interferencias.
- i) Se han determinado pruebas de puesta en servicio y seguridad eléctrica.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en los esquemas o planos las partes de la instalación.
- b) Se han seleccionado los elementos de cada instalación para su montaje.
- c) Se han conformado o mecanizado cajas, canalizaciones, conductores.
- d) Se han montado las canalizaciones adecuadas en cada caso.
- e) Se han tendido conductores, marcándolos y evitando cruzamientos.
- f) Se han fijado los mecanismos de las instalaciones.
- g) Se ha conexionado los conductores y/o mecanismos.
- h) Se han realizado pruebas y medidas reglamentarias.
- i) Se han utilizado las máquinas y herramientas adecuadas para cada instalación.
- j) Se han aplicado criterios de calidad en las intervenciones.

4. Aplica técnicas de montaje y conexionado de elementos de redes de distribución en baja tensión e instalaciones de alumbrado exterior analizando programas de montaje y describiendo las operaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado las fases de montaje con el plan de calidad y el plan de montaje.
- a) Se han identificado las técnicas de trazado y de marcado de redes de distribución.
- b) Se han montado y conexionado elementos de las redes de distribución.
- c) Se han montado y conexionado elementos de instalaciones de alumbrado exterior.
- d) Se ha seleccionado la maquinaria específica a cada fase del montaje.
- e) Se han documentado las posibles contingencias del montaje.
- f) Se han relacionado los elementos y equipos con sus características específicas de montaje.
- g) Se han identificado los medios técnicos para el montaje de redes de distribución y alumbrado exterior.

5. Verifica el funcionamiento de las instalaciones, efectuando pruebas y medidas y comprobando que los parámetros de la instalación responden a la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado la adecuación de las instalaciones eléctricas de edificios a las instrucciones del REBT.
- b) Se han realizado medidas reglamentarias en los circuitos eléctricos de las instalaciones de interior.
- c) Se han realizado pruebas de funcionamiento.
- d) Se han comprobado los valores de aislamiento de las instalaciones.
- e) Se han comprobado los valores de rigidez dieléctrica de la instalación.
- f) Se ha verificado la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.
- g) Se han registrado los valores de los parámetros característicos.

h) Se ha verificado la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales y protecciones.

i) Se ha realizado un análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.

j) Se han realizado verificaciones típicas en locales especiales según REBT.

6. Diagnostica averías o disfunciones en las instalaciones eléctricas, determinando las causas que las producen y proponiendo soluciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido y aplicado procedimientos de intervención en la diagnosis de averías y disfunciones.
- b) Se han seleccionado equipos de medida y verificación.
- c) Se han identificado los posibles circuitos afectados.
- d) Se ha tenido en cuenta el histórico de averías.
- e) Se han verificado los síntomas de las averías a través de las medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones.
- f) Se ha determinado el alcance de la avería.
- g) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
- h) Se ha localizado el origen de la avería.
- i) Se han propuesto soluciones para la resolución de la avería o disfunción.
- j) Se han elaborado documentos de registro de averías.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones de reparación.
- b) Se han relacionado en los esquemas eléctricos de la instalación con los elementos que se deben sustituir.
- c) Se han seleccionado las herramientas o útiles necesarios.
- d) Se han sustituido los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería.
- e) Se ha comprobado la compatibilidad de los elementos que se deben sustituir.
- f) Se han realizado ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- g) Se ha verificado la funcionalidad de la instalación después de la intervención.
- h) Se ha actualizado el histórico de averías.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la normativa de aplicación.
- b) Se han planificado las intervenciones del mantenimiento.
- c) Se han definido las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- d) Se han medido parámetros en puntos críticos de la instalación.
- e) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo.
- f) Se han elaborado los informes de contingencia e históricos.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 256 horas.

Contenidos básicos:

Replanteo de instalaciones eléctricas y redes eléctricas:

- Tipología y características de las instalaciones eléctricas de interior.

- Instalaciones de edificios destinados principalmente a viviendas.

- Instalaciones en locales de pública concurrencia.

- Instalaciones en locales destinados a industrias.

- Instalaciones en locales de características especiales.

- Suministros eléctricos. Tipos de suministros.

- Redes aéreas.

- Redes subterráneas.

- Acometidas. Tipos e instalación.

- Instalación de enlace. Partes constituyentes.

- Caja general de protección.

- Línea general de alimentación.

- Centralización de contadores. Tipos y características.

- Derivación individual.

- Caja para interruptor de control de potencia.

- Dispositivos generales de mando y protección.

- Mecanismos y receptores. Tipos y características.

- Canalizaciones y conductores.

- Instalaciones de servicios generales en edificios. Alumbrado de escaleras, exterior y garajes, entre otros.

- Circuitos eléctricos de instalaciones de interior. Simbología.

- Prescripciones reglamentarias. REBT y otras disposiciones reglamentaciones.

- Técnicas de marcado y replanteo.

- Técnicas específicas de marcado y replanteo de instalaciones de edificios destinados principalmente a viviendas.

- Técnicas de marcado y replanteo de instalaciones en locales de pública concurrencia.

- Técnicas de marcado y replanteo de instalaciones en locales de características especiales.

- Técnicas de marcado y replanteo de redes eléctricas de distribución en baja tensión y de alumbrado exterior.

Elaboración de procesos del montaje de instalaciones eléctricas:

- El Plan de montaje de las instalaciones eléctricas.

- «Planning» de la obra.

- Acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.

- Tareas a realizar.

- Provisión de materiales.

- Procedimientos de control de avances del montaje y calidad a obtener.

- Documentación de obra.

- Elementos fundamentales del control de obra.

- Estimación de tiempos necesarios por unidad de obra.

- Seguridad aplicada al montaje de elementos y sistemas de instalaciones eléctricas.

- Equipos de protección.

- Elementos de protección.

- Precauciones básicas.

- 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.

- Rendimientos de tiempos necesarios por unidad de obra.

- Gestión de la planificación.

- Plan de calidad. Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos.

Montaje de las instalaciones eléctricas de interior de edificios:

- Esquemas de instalaciones eléctricas de interior de edificios.

- Interpretación, tipología y características.

- Convencionalismos de representación.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

- Tipología de esquemas normalizados.

- Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas de interior de edificios.

- Montaje y conexionado de las instalaciones de enlace.

Técnicas específicas de montaje y conexionado de:

- Caja general de protección.

- Línea general de alimentación.

- Centralización de contadores. Montaje de Interruptor general de maniobra, fusibles de seguridad, contadores y embarrados.

- Derivaciones individuales.

- Montaje de instalaciones de servicios generales de edificios.

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

- Sistemas de bombeo. Ascensor. Alumbrado de emergencia. Otros.

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

- Precauciones en el montaje de los elementos de protección en viviendas y locales.

- Instalación de circuitos y características.

- Locales que contienen bañera o duchas.

- Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.

- Condiciones de instalación.

- Canaladuras y conductos.

- Cajas de registro.

- Prescripciones generales de la instalación.

- Instalaciones de alumbrado de seguridad (de evacuación, ambiente o antipánico y zonas de alto riesgo).

- Alumbrado de emplazamiento.

- Prescripciones para los diferentes tipos de locales.

- Instalación de receptores. Aparatos de caldeo. Rectificadores. Condensadores.

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

Técnicas de montaje de redes eléctricas y alumbrado exterior:

- Procedimientos y fases de montaje específicos de las redes de distribución.

- Técnicas de montaje y conexionado de elementos de las redes de distribución de energía.

- Tendido de conductores.

- Tendido de canalizaciones.

- Técnicas de tendidos de cables subterráneos.

- Técnicas específicas de tendido de cables aéreos.
- Normativas municipales y autonómicas.
- Maquinaria empleada en el montaje de canalizaciones.
- Maquinaria y herramienta utilizada en el conexionado de conductores.
- Maquinaria pesada, características y prevenciones.
- Procedimientos y fases específicos de las instalaciones de alumbrado exterior.
- Técnicas de montaje y conexionado específicos de las instalaciones de alumbrado exterior.
- Montaje de báculos y soportes.
- Montaje de luminarias.
- Herramientas en el montaje de luminarias y equipos de iluminación.
- Elementos específicos para el montaje de luminarias (herramientas mecánicas, herramientas de montaje).

Verificación de instalaciones de edificios destinados a viviendas, locales de pública concurrencia o industriales:

- Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. Ejecución y tramitación de expedientes.
- 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.
- Utilización de aparatos de medida.
- Especificaciones técnicas de aparatos de medida dependiendo del tipo de instalación y la reglamentación de utilización.
- Corrección de errores en medidas eléctricas.
- Histórico de medidas.
- Métodos informáticos de control de mediciones e históricos.
- Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
- Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
- Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.
- Medidas de rigidez dieléctrica.
- Medidas de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra.
- Comprobación de protecciones y 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. Control de históricos.

Diagnóstico de averías en instalaciones eléctricas:

- La avería eléctrica.
- Diagnóstico de averías, determinación y control.
- Averías tipo en las instalaciones eléctricas de edificios.
- Averías en conductores, causas.
- Averías en los mecanismos, causas.
- Averías inherentes al sistema, uso y abuso de las instalaciones.
- Averías de montaje, detección.
- Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en las instalaciones eléctricas.
- Disfunciones y elementos distorsionadores en las instalaciones eléctricas.
- Armónicos. Ruido eléctrico. Interferencias. Radiocomunicaciones.
- Técnicas para la detección de averías producidas por el parasitaje y el ruido eléctrico.

- Mediciones específicas de control de disfunciones y averías.
- Analizador de redes.
- Analizador de espectro.
- Control de histórico de averías.
- Normativa de seguridad eléctrica. Normativa de mantenimiento.

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. Métodos de análisis de disfunciones.
- Herramientas de control o informáticas para la reparación y sustitución de elementos.
- Compatibilidad de elementos.
- Reconocimiento de características de elementos.
- Características específicas de compatibilidad de los empalmes y registros.
- Errores frecuentes en la sustitución de elementos y mecanismos en instalaciones.
- Compatibilidad de magneto térmicos y diferenciales, criterios de selección.
- Técnicas de ajustes de receptores y sistemas.
- Valores de tensión, resistencia, intensidad, entre otros.
- Puesta en servicio.
- Documentos de control.

Mantenimiento en las instalaciones eléctricas en edificios:

- Mantenimiento de instalaciones eléctricas. Función, objetivos, tipos.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento correctivo.
- Empresas de mantenimiento. Organización.
- Preparación de trabajos de mantenimiento en instalaciones eléctricas.
- Seguridad en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- Organización del mantenimiento en instalaciones eléctricas.
- Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas.
- Organización de las intervenciones.
- Recursos humanos y materiales.
- Propuestas de modificación.
- Planificación del mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- Relación de actividades de mantenimiento.
- Estimación de duración.
- Recursos y materiales asignados.
- Mantenimiento específico en instalaciones de vivienda y locales de todo tipo.
- Instalaciones de enlace.
- Instalaciones de viviendas.
- Instalaciones de Locales de pública concurrencia.
- Instalaciones en locales de uso industrial.
- Otras.
- Equipos destinados al mantenimiento.
- Aparatos de medida usados en el mantenimiento instalaciones eléctricas de edificios.
- Programas de mantenimiento. Tipos y características.
- Normativa aplicada a planes de mantenimiento.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- 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.
- 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.

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 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 contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.
- h) Identificar las fases y actividades de la desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planifica el montaje y las pruebas.
- i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.
- j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.
- k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.
- l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.
- m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.
- n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.
- ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- e) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- f) Planificar el montaje y pruebas de instalaciones y sistemas a partir de la documentación técnica o características de la obra.
- g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.
- h) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.
- i) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.
- j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los documentos que componen un proyecto.
- b) Se ha identificado la función de cada documento.
- c) Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- d) Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- e) Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- f) Se ha simulado el proceso de tramitación administrativa previo a la puesta en servicio.
- g) Se han identificado los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.
- h) Se ha distinguido la normativa de aplicación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos elementos y espacios, sus características constructivas y el uso al que se destina la instalación eléctrica.

b) Se han seleccionado las vistas y cortes que más la representan.

c) Se ha utilizado un soporte adecuado.

d) Se ha utilizado la simbología normalizada.

e) Se han definido las proporciones adecuadamente.

f) Se ha acotado de forma clara.

g) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.

h) Se han definido los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.

i) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el proceso de trabajo e interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador.

b) Se han identificado los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto eléctrico.

c) Se han distribuido los dibujos, leyendas, rotulación y la información complementaria en los planos.

d) Se ha seleccionado la escala y el formato apropiado.

e) Se han dibujado planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de instalaciones electrotécnicas de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica.

f) Se ha comprobado la correspondencia entre vistas y cortes.

g) Se ha acotado de forma clara y de acuerdo a las normas.

h) Se han incorporado la simbología y leyendas correspondientes.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el sistema de reproducción y archivo para cada situación.

b) Se ha identificado el sistema de codificación de la documentación.

c) Se ha utilizado el medio de reproducción adecuado y la copia es nítida y se lee con comodidad.

d) Se han cortado y doblado los planos correctamente y al tamaño requerido.

e) Se ha organizado y archivado la documentación gráfica en el soporte solicitado.

f) Se ha localizado la documentación archivada en el tiempo requerido.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.

b) Se han realizado las mediciones de obra.

c) Se han determinado los recursos para cada unidad de obra.

d) Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.

e) Se ha detallado el coste de cada unidad de obra.

f) Se han realizado las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.

g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para elaboración de presupuestos.

h) Se ha valorado el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

b) Se ha interpretado la documentación técnica (planos y presupuestos, entre otros).

c) Se han definido formatos para elaboración de documentos.

d) Se ha elaborado el anexo de cálculos.

e) Se ha redactado el documento memoria.

f) Se ha elaborado el estudio básico de seguridad y salud.

g) Se ha elaborado el pliego de condiciones.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.

b) Se han identificado las pautas de actuación en situaciones de emergencia.

c) Se han definido los indicadores de calidad de la instalación o sistema.

d) Se ha definido el informe de resultados y acciones correctoras atendiendo a los registros.

e) Se ha comprobado la calibración de los instrumentos de verificación y medida.

f) Se ha establecido el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.

g) Se ha determinado el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.

h) Se ha elaborado el manual de servicio.

i) Se ha elaborado el manual de mantenimiento.

j) Se han manejado aplicaciones informáticas para elaboración de documentos.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

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

- Documentos básicos que componen un proyecto.

- Índice general.

- Memoria. Anexos.

- Planos.

- Pliego de condiciones.

- Mediciones y presupuestos.

- Estudio básico de seguridad y salud.

- Estudio de impacto ambiental.

- Otros.

- Fases del Proyecto Técnico.

- Estudio Previo.

- Anteproyecto o proyecto básico.

- Proyecto.

- Tramitación.

- Ejecución.

- Recepción.

- Tipos de proyectos.

- Certificados de instalación y verificación.

- Memoria Técnica de Diseño.

- Certificados de fin de obra.

- Manuales de instrucciones.

- Normativa. Tramitaciones y legalización. Puesta en servicio de instalaciones. Solicitud de suministro.

- Trámites con la Administración y compañías distribuidoras y suministradoras.

- Procedimientos presenciales. Autorización administrativa.

- Procedimientos telemáticos.

Representación de instalaciones eléctricas:

- Normas generales de croquizado. Formatos de dibujo. Cajetines y marcos.
- Técnicas y proceso de croquizado. Vistas. Secciones. Grosos y tipos de línea.
- Simbología. Normalización.
- Escalas. Normalizadas y habituales.
- Anotación. Tamaños de letra.
- Acotación.
- Orden y limpieza en el croquizado.

Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- Manejo de programas de diseño asistido por ordenador.
- Introducción e instalación de software.
- Interfaz de usuario.
- Inicio, organización y guardado.
- Control de las vistas de dibujos.
- Elección del proceso de trabajo.
- Creación y modificación de objetos.
- Anotación de dibujos.
- Acotación
- Trazado y publicación de dibujos. Escalas.
- Paleta gráfica.
- Impresoras, tipos y características.
- Técnicas de impresión.
- Documentación gráfica.
- Normas generales de representación.
- Simbología y normalización. Leyendas.
- Sistemas de encuadernación.
- Sistemas informáticos de presentación de documentación.
- Métodos de presentación de proyectos.
- Software de presentación de proyectos.
- Planos de proyecto electrotécnico en edificación. Planos de proyecto electrotécnico en obra civil.
- Situación y emplazamiento.
- Planos topográficos.
- Perfiles Longitudinales y Transversales.
- Planos de plantas. Alzados. Secciones.
- Distribución y mobiliario. Cotas.
- Planos de instalaciones electrotécnicas.
- Planos de detalle.
- Otros planos.

Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:

- Tipos de documentos. Formatos. Normas.
- Escalas. Grosos de líneas. Tamaño de fuentes de impresión.
- Doblado de planos
- Periféricos de salida gráfica. Plotter. Impresión profesional.
- Normas de codificación.
- Archivos.
- Archivos en papel.
- Archivos electrónicos. Formato PDF.
- Técnicas de gestión de la documentación.

Confección de presupuesto:

- Estructura de costes de un presupuesto. Análisis de costes.
- Costes directos.
- Costes indirectos.
- Gastos generales.
- Beneficio industrial.
- Tipos de presupuestos.
- Presupuesto valorativo detallado.
- Unidades de obra. Elementos significativos.
- Materiales. Catálogos de fabricantes. Tarifas de precios.

- Costes de mano de obra.

- Costes de maquinaria. Amortizaciones.
- Mediciones.
- Cuadros de precios. Cuadros de precios para trabajos a la Administración y a particulares. Cuadros de precios 1 y 2. Bases de precios propias y comerciales.
- Presupuestos. Estructura. Capítulos. Partidas. Totales.
- Aplicaciones informáticas para elaboración de presupuestos (Hoja de cálculo, aplicaciones específicas, entre otros).

Elaboración de documentos del proyecto:

- Normativa de aplicación.
- Formatos para elaboración de documentos.
- Documento memoria. Estructura. Características.
- Anexo de cálculos. Estructura. Características. Aplicaciones informáticas para cálculo electrotécnico.
- Otros anexos.
- Estudio básico de seguridad y salud.
- Pliego de condiciones. Condiciones generales. Condiciones técnicas o particulares.
- Aplicaciones informáticas para elaboración de documentación.

Confección de planes, manuales y estudios:

- Seguridad. Planes, manuales y estudios.
- Estudios básicos de seguridad.
- Planes de emergencia. Tipos y características.
- Planes de prevención. Tipos y características.
- Equipos de seguridad y protección.
- Señalización y alarmas.
- Aplicaciones informáticas para la realización de planes, manuales y estudios de seguridad.
- Normativa de aplicación.
- Calidad y mantenimiento. Planes, manuales y estudios.
- Plan de calidad y mantenimiento.
- Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas.
- Verificación y medida de instalaciones. Calibración de aparatos de medida.
- Aplicaciones informáticas para la realización de planes, manuales y estudios de calidad.
- Normativa de Gestión de la Calidad.
- Gestión medioambiental. Planes, manuales y estudios.
- Plan de Gestión Medioambiental.
- Estudios de impacto ambiental.
- Gestión de residuos. Almacenaje. Trazabilidad.
- Aplicaciones informáticas para la realización de planes, manuales y estudios de gestión medioambiental.
- Normativa de gestión medioambiental.
- Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
- Condiciones de puesta en marcha o servicio.
- Manual de servicio.
- Manual de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo. Protocolo de pruebas. Histórico de mantenimiento.
- Histórico de averías. Acciones correctoras.
- Aplicaciones informáticas para la realización de planes y manuales de puesta en servicio y mantenimiento.
- Normativa de mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas.

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 de telecomunicaciones.
- Reconocer las técnicas de elaboración y almacenamiento de planos y esquemas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.

c) Definir unidades de obra y su número interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.

d) Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.

e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.

f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.

c) Elaborar el presupuesto de la instalación, cotejando los aspectos técnicos y económicos para dar la mejor respuesta al cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las características de la señal de c.a. senoidal.

b) Se ha reconocido el comportamiento de los receptores frente a la c.a.

c) Se han realizado cálculos (tensión, intensidad, potencias, $\cos \varphi$ y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos RLC.

d) Se han distinguido los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.

e) Se han realizado medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y $\cos \varphi$, entre otros) con el equipo de medida y normativa de seguridad adecuados.

f) Se ha calculado el $\cos \varphi$ y su corrección en instalaciones eléctricas.

g) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas de c.a.

h) Se han identificado los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.

b) Se han identificado los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.

c) Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.

d) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.

e) Se ha obtenido información técnica de la placa de características.

f) Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.

g) Se han utilizado gráficas de funcionamiento.

h) Se han utilizado gráficas de par-velocidad, rendimiento-potencia y revolución-potencia entre otros.

i) Se han identificado sistemas de puesta en marcha de máquinas.

3. Caracteriza transformadores trifásicos, analizando su funcionamiento y realizando pruebas y ensayos.

Criterios de evaluación:

a) Se han distinguido las características físicas y funcionales de los transformadores.

b) Se ha obtenido información técnica de la placa de características.

c) Se han identificado los grupos de conexión de los transformadores trifásicos y sus aplicaciones.

d) Se han reconocido los tipos de acoplamiento de los transformadores.

e) Se han aplicado técnicas de medición fundamentales en transformadores trifásicos.

f) Se han realizado los ensayos (de vacío y cortocircuito) de un transformador.

g) Se han aplicado medidas de seguridad en los ensayos.

h) Se han realizado los cálculos (coeficiente de regulación, caída de tensión y rendimiento, entre otros) de las condiciones de funcionamiento de los transformadores.

4. Realiza medidas para la verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, describiendo procedimientos y equipos de medida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el principio de funcionamiento y las características de los instrumentos de medida.

b) Se han identificado los esquemas de conexionado de los aparatos de medida.

c) Se han reconocido los procedimientos de medida de cada instrumento o equipo.

d) Se han identificado las necesidades de calibración de los aparatos de medida.

e) Se han medido parámetros de las instalaciones.

f) Se han aplicado procedimientos para la corrección de errores en medidas eléctricas.

g) Se han aplicado normas de seguridad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las fuentes de alimentación.
- b) Se han caracterizado los sistemas electrónicos de control de potencia.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.
- d) Se han caracterizado los circuitos amplificadores.
- e) Se han comprobado los factores de dependencia de la ganancia de los circuitos con amplificadores operacionales.
- f) Se han caracterizado circuitos osciladores.
- g) Se han realizado esquemas de bloques de los diferentes tipos de circuitos analógicos.
- h) Se han medido o visualizado las señales de entrada y salida en circuitos analógicos o en sus bloques.
- i) Se han identificado las aplicaciones de los circuitos analógicos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las funciones lógicas fundamentales.
- b) Se han representado circuitos lógicos.
- c) Se han interpretado las funciones combinatorias básicas.
- d) Se han identificado los componentes básicos de los circuitos digitales y sus aplicaciones.
- e) Se han caracterizado circuitos combinatoriales.
- f) Se han caracterizado circuitos secuenciales.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de circuitos lógicos.
- h) Se han utilizado aplicaciones informáticas de simulación de circuitos.
- i) Se han identificado las distintas familias de integrados y su aplicación.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente alterna (c.a.):

- Corriente alterna. Magnitudes eléctricas en c.a. Tipos de corrientes alternas. Ventajas frente a la c.c.
- Simbología eléctrica.
- Circuitos de c.a. monofásica. Comportamiento de los receptores elementales en c.a. monofásica.
- Potencias en c.a. monofásica. $\cos \varphi$. Resonancia.
- Sistemas trifásicos.
- Distribución a tres y cuatro hilos. Conexión de receptores trifásicos. Corrección del $\cos \varphi$ de una instalación trifásica. Cálculo de magnitudes de línea y de fase en sistemas trifásicos. Potencias en sistemas trifásicos.
- Cálculo de la batería de condensadores en sistemas monofásicos y trifásicos.
- Medidas en circuitos de c.a.
- Tensión, intensidad, potencia, frecuencia y factor de potencia.
- Armónicos. Causas y efectos.

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.
- Acoplamiento de alternadores. Aplicaciones de alternadores.
- Motor asíncrono trifásico: constitución y tipos. Campo giratorio.
- Características de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna. Características par-velocidad. Característica rendimiento-potencia. Característica revolución-potencia, entre otras.
- Sistemas de arranque de motores.

- Regulación de velocidad de motores.
- Motores monofásicos.
- Motores especiales. Motor paso-paso. Motor de reluctancia magnética. Otros posibles.

Caracterización de transformadores:

- Características de los transformadores. Placa de características de transformadores. Constitución. Circuitos eléctrico y magnético. Simbología normalizada de transformadores.
- Transformador monofásico. Principio de funcionamiento del transformador.
- Auto transformador. Tipos y aplicaciones electrotécnicas.
- Transformador trifásico.
- Esquemas de conexionado de transformadores trifásicos. Grupos de conexión.
- Acoplamiento en paralelo de transformadores.
- Ensayos. Condiciones y conclusiones.
- Ensayo en vacío.
- Ensayo en cortocircuito. Intensidad de accidente de cortocircuito. Índice de carga.
- Cálculos característicos. Coeficiente de regulación. Caída de tensión. Rendimiento, entre otros. Balance energético.

Técnicas de medida de instalaciones electrotécnicas:

- Equipos de medida. Clasificación. Errores.
- Sistemas de medida. Esquemas de conexionado.
- Instrumentos de medida. Características y principio de funcionamiento de los aparatos de medida.
- Conexionado de:
 - Multímetro, pinza multifunción, telurómetro, medidor de aislamiento, medidor de corriente de fugas, detector de tensión, analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica, equipo verificador de interruptores diferenciales, analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red, aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT, medidor de tensión de paso y contacto, medidor de rigidez dieléctrica de aceites, medidor de campo, entre otros.
- Procedimientos de medida y comprobación.
- Medidas de resistencia, tensión, intensidad, potencia, energía, $\cos \varphi$, factor de potencia.
- Medidas con luxómetro.
- 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. Medidas de armónicos, perturbaciones de red.
- Continuidad de los conductores de protección.
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales. Medida de impedancia de bucle, comprobación de secuencia de fases, medida de tensión de paso y contacto, medidas termográficas, medidas en ICT, entre otras).
- Técnicas y equipos para diagnóstico y localización de averías en instalaciones eléctricas.
- Informes de las medidas realizadas.
- Calibración de equipos de medida. Exigencias del sistema de calidad y/o reglamentarias. Condiciones de almacenamiento de equipos de medida.
- Normativa de seguridad en la realización de las medidas.

Características y componentes de circuitos electrónicos analógicos:

- Componentes electrónicos. Tipos y características.
- Componentes pasivos. Componentes activos. Componentes opto electrónicos.
- Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización.

- Fuentes de alimentación. Fundamentos y Bloques funcionales.
 - Fuentes lineales. Estabilización y regulación con dispositivos integrados
 - Fuentes conmutadas. Fundamentos y Bloques funcionales.
- Control de potencia. Componentes.
 - Tiristor, SCR, diac y triac, entre otros.
- Amplificadores operacionales. Fundamentos de la amplificación.
 - Aplicaciones con dispositivos integrados.
 - Osciladores. Tipos.

Características de circuitos electrónicos digitales:

- Sistemas digitales.
 - Introducción a las técnicas digitales. Sistemas de numeración. Simbología de elementos digitales.
- Circuitos con puertas lógicas.
 - Tipos de puertas lógicas. NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
- Circuitos lógicos combinacionales.
 - Codificadores y Decodificadores. Multiplexores y Demultiplexores. Comparadores.
- Circuitos lógicos secuenciales.
 - Biestables (asíncronos y síncronos). R-S, y D, entre otros. Contadores. Registros de desplazamiento.
- Simulación de circuitos.
- Familias lógicas. Aplicaciones.
- Microcontroladores.

Orientaciones pedagógicas.

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 y enseñar a 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 y 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 contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.

e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.

f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza instalaciones y dispositivos de automatización en edificios e industrias, analizando su función y campos de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura de una instalación automática.
- b) Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones y sistemas industriales.
- c) Se han definido los diferentes niveles de automatización.
- d) Se han identificado las variables que se deben controlar en procesos automáticos.
- e) Se han clasificado los elementos de la instalación automatizada según su aplicación.
- f) Se han seleccionado sensores, actuadores y receptores teniendo en cuenta su funcionamiento, sus características técnicas y su aplicación.
- g) Se han identificado los sistemas para controlar procesos industriales.
- h) Se ha reconocido la simbología específica normalizada.

2. Planifica las fases del montaje de instalaciones automáticas en edificios e industria, teniendo en cuenta el plan de montaje y las especificaciones de los elementos y sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normativas de aplicación.
- b) Se han identificado las fases de montaje teniendo en cuenta el plan de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas y equipos propios de este tipo de instalaciones.
- d) Se han reconocido las especificaciones de montaje de sistemas y elementos.
- e) Se han asignado recursos a las distintas fases de montaje.
- f) Se han temporizado las fases de la ejecución del montaje.
- g) Se han documentado las fases de montaje.

h) Se han elaborado pruebas de verificación y comprobación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los esquemas de mando y potencia de instalaciones eléctricas de uso industrial.

b) Se han seleccionado los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores y cableados, entre otros).

c) Se ha determinado la ubicación de los elementos.

d) Se han dimensionado las protecciones.

e) Se han conformado o mecanizado elementos de las instalaciones.

f) Se ha tendido y conexionado el cableado.

g) Se han instalado los cuadros eléctricos.

h) Se han montado y conexionado equipos y elementos de la instalación (automatismos y protecciones, entre otros).

i) Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.

j) Se ha elaborado la documentación técnica del montaje.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido las secuencias de funcionamiento de un automatismo industrial programado.

b) Se han reconocido los diferentes tipos de señales, sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información.

c) Se han identificado funciones lógicas aplicadas a automatismos industriales programados.

d) Se han representado esquemas de conexionado de un automatismo programable.

e) Se han reconocido los elementos de un automatismo programable.

f) Se han elaborado diagramas funcionales y esquemas lógicos.

g) Se han escrito programas de control.

h) Se han cargado programas y se ha verificado su funcionamiento.

5. Instala sistemas de automatización en viviendas y edificios, realizando operaciones de montaje, conexión y ajuste.

Criterios de evaluación:

a) Se ha enumerado el funcionamiento y las características técnicas de los diferentes sistemas de automatización.

b) Se ha identificado las tecnologías empleadas en los sistemas.

c) Se han establecido procedimientos de montaje específicas en cada uno de los sistemas.

d) Se han seleccionado los equipos y materiales.

e) Se han conectado elementos de la instalación.

f) Se han configurado los elementos conectados.

g) Se han instalado los elementos de seguridad propios de cada sistema.

h) Se han combinado aplicaciones de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.

i) Se han respetado las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

6. Diagnostica averías en instalaciones automatizadas, localizando la disfunción, identificando las causas y aplicando protocolos de actuación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los puntos críticos de una instalación automática.

b) Se han propuesto posibles causas de avería.

c) Se ha definido un protocolo de actuación para la localización y solución de averías.

d) Se han realizado las medidas oportunas para localizar la avería.

e) Se han propuesto ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería.

f) Se han elaborado registros de averías.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento.

b) Se han identificado las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de la instalación.

c) Se ha planificado el mantenimiento preventivo.

d) Se ha elaborado el procedimiento de actuación para cada tipo de sistema.

e) Se han establecido los parámetros básicos que se deben comprobar en la instalación.

f) Se han determinado los elementos más usuales susceptibles de ser intervenidos.

g) Se han sustituido elementos de las instalaciones automáticas.

h) Se han programado y ajustado elementos y equipos.

i) Se han elaborado documentos de registro e histórico de averías.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se ha operado con máquinas y herramientas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 256 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de las instalaciones industriales y sistemas automáticos:

- Instalación industrial.

- Automatización industrial.

- Estructura de una instalación industrial (cuadro eléctrico, circuito de control, circuito de potencia, entre otros).

- Aplicaciones industriales.

- Procesos de automatización industrial.

- Variables de un proceso industrial (presión temperatura, velocidad, consumo, entre otros).

- Tecnologías de automatización.

- Especificaciones de diseño (maniobra de receptores, operaciones básicas, entre otros).

- Elementos de una instalación industrial.

- Clasificación de las instalaciones y automatizaciones.

- Tipos y características.

- Aplicación.
- Protecciones (guardamotor o disyuntor, relé térmico, fusibles, entre otros).
- Criterios de dimensionamiento.
- Precauciones.
- Sensores (detectores inductivos, detectores capacitivos, entre otros).
- Criterios de selección.
- Actuadores (contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electro-válvulas, entre otros).
- Instalación y montaje de variadores de velocidad, arrancadores electrónicos y servoaccionamientos.
- Automatización de maniobras y arranques de motores eléctricos.
- Características fundamentales de los arranques de motores.
- Precauciones y normas.
- Automatización con motores neumáticos (aire comprimido, de émbolo, entre otros).
- Características básicas y criterios de aceptación en instalaciones industriales.
- Cilindros neumáticos.
- Actuadores neumáticos.
- Tipos y aplicaciones.

Planificación del montaje de instalaciones automáticas:

- Fases del montaje específicas de las instalaciones automáticas.
- Recursos humanos y materiales.
- Especificaciones de montaje.
- Temporización.
- Procedimientos específicos de cuadros, instalaciones, entre otros.
- Organización del montaje de cuadros.
- Técnicas específicas en las instalaciones automáticas industriales.
- Coordinación del montaje de los sistemas domóticos e inmóticos. Normas de aplicación. Precauciones. Normas de compatibilidad electromagnética.
- Características específicas de los elementos de las instalaciones industriales. Montaje y precauciones de autómatas programables.
- Características específicas del montaje de sistemas domóticos e inmóticos. Montaje de elementos. Montaje de cableado. Montaje de canalizaciones. Precauciones.
- Montaje de buses de comunicación. Precauciones y técnicas.
- Montaje de sistemas inalámbricos. Precauciones y técnicas.
- Herramientas específicas para el montaje instalaciones y sistemas automáticos industriales, domóticos e inmóticos. Equipos de medida específicos.
- Sistemas informáticos aplicados al montaje, planificación y verificación de instalaciones y sistemas automáticos.

Montaje de instalaciones automáticas de uso industrial:

- Esquemas de mando y potencia (marcaje de conductores, marcaje de bornes, referencias cruzadas). Simbología.
- Elementos de las instalaciones automáticas.
- Elementos de protección
- Sensores. Selección según entorno y aplicaciones.
- Actuadores.
- Cableado. Tipología y características según entorno y aplicación.
- Señalización.
- Normativas nacionales e internacionales.
- Protección de instalaciones automáticas. Tipología.
- Tipos de magneto térmicos. Características y selección.
- Diferencial aplicado a la industria, características y precauciones.
- Relé térmico, clases y utilización. Ajustes y selección.
- Otras protecciones.

- Esquemas de conexionado.
- Cuadros eléctricos, tipos y características. Criterios de montaje y mecanizado de cuadros eléctricos.
- Montaje y conexionado de automatismos cableados. Diferentes tipos de técnicas y señalización.
- Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad, prueba de funcionamiento de las protecciones, entre otros).
- Montaje de automatismos electro-neumáticos. Secuencia de movimientos.
- 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 aceptación de las instalaciones. Medidas.

Implementación y características de automatismos industriales programados:

- Secuencia de procesos y diagrama de flujos (GRAFSET, entre otros).
- Tipos de señales (digitales, analógicas).
- Conversores de señal.
- Interpretación de señales, criterios de aceptación.
- Sistemas de numeración y conversión entre sistemas.
- Sistemas de codificación. Códigos estándar.
- Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas programables.
- Características generales.
- Modelos de funciones lógicas según fabricantes.
- Esquemas lógicos. Tipos e implementación en autómatas programables.
- Autómata programable.
- Módulos de E/S.
- Módulos analógicos.
- Módulos específicos.
- Módulos de comunicación.
- Unidad central de procesos.
- Sistemas de almacenamiento.
- Módulos de redes industriales y domésticas.
- Programación de autómatas programables.
- Programación estándar.
- Programaciones específicas.
- Esquemas de conexión de autómatas programables.
- Tipos de conexión, bornes de conexiones y conectores, entre otros.

Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios:

- 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, alarmas médicas entre otros).
- Control de mecanismos.
- Control de climatización.
- Gestión de comunicaciones.
- Sensores. Receptores.
- Tipos y características.
- Tipos de mecanismos según sistema y área de aplicación.
- Tipos de receptores según sistema y área de aplicación.
- Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella, malla, entre otros).
- Buses de comunicación normalizados.
- Buses industriales y buses domésticos.

- Instalaciones domóticas con corrientes portadoras.
 - Principio de funcionamiento.
 - Características (comunicación, seguridad, ventajas, inconvenientes, entre otros).
 - Estructura y tipología.
 - 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 y tipología.
 - Conexión de elementos.
 - Programación del sistema.
 - Procedimientos de montaje y supervisión.
 - Procesos de verificación de funcionamiento.
 - Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad de la señal, entre otros).
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Elementos específicos para instalaciones domóticas e inmóticas (microautómatas, pantallas táctiles, sensores domésticos y módulos de comunicación, entre otros).
- 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, 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 (comunicación, seguridad, ventajas, inconvenientes, entre otros).
 - Estructura y tipología.
 - Elementos específicos.
 - Conexión y ajuste y/o configuración de elementos.
 - Procedimientos de montaje y supervisión.
 - Procesos de verificación de funcionamiento.
 - Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad de la señal, entre otros).
 - Inconvenientes del 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.
 - Ajustes de sistemas y áreas.
 - Sistemas de control integrado, sistemas Scada y sistemas de visualización (pantallas).

Diagnóstico de averías en instalaciones industriales y sistemas automáticos:

- Tipología de averías en sistemas automatizados.
- Averías en sistemas industriales.

- Averías en sistemas domóticos.
- Averías en sistemas inmóticos.
- Instrumentos de medida aplicados en mantenimiento de sistemas automatizados.
 - Interpretación de valores.
 - Histórico de medidas.
 - Analizador de espectro.
 - Analizador de redes.
 - Osciloscopio.
 - Espectrómetro.
- Diagnóstico y localización de averías.
 - Procedimientos específicos en cada uno de los sistemas.
 - 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.
 - Registros de averías. Histórico de averías.
 - Normativa vigente. Norma internacional, nacional y autonómica.

Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones automáticas:

- Operaciones de mantenimiento en las instalaciones industriales.
 - Características específicas.
 - Elementos específicos de las instalaciones.
 - Mantenimiento predictivo 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.
 - Mantenimiento preventivo y predictivo en sistemas de automatización industrial.
 - Puntos críticos.
- 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 de los distintos sistemas.
 - Puntos críticos de las distintas áreas.
 - Mantenimiento de sistemas de comunicación en instalaciones domóticas e inmóticas.
 - Estándares de mantenimiento de redes de comunicación.
 - Herramientas específicas.
 - 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.
 - Averías y tipos de avería. Disfunciones.
 - Software de visualización, control y verificación de parámetros.
 - Sistemas de telecontrol.
 - Documentación aplicada al mantenimiento, instalaciones y sistemas automáticos.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
 - 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.
 - 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 aplicada a las instalaciones automatizadas.

– Normativa de prevención de riesgos laborales aplicada a las instalaciones automatizadas.

– Normativa de protección ambiental aplicada a las instalaciones automatizadas.

Orientaciones pedagógicas.

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.

La definición de estas funciones, incluye aspectos relacionados con la automatización de instalaciones industriales, tales como:

- Determinación de las características de una automatización industrial.

- La elaboración de esquemas y programas para el montaje, programación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones y sistemas automáticos.

- 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.

- Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones industriales automatizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.

h) Identificar las fases y actividades de la desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planifica el montaje y las pruebas.

i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.

k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.

l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiadas para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

e) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.

f) Planificar el montaje y pruebas de instalaciones y sistemas a partir de la documentación técnica o características de la obra.

g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.

h) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

i) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.

j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

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

- Identificación de dispositivos, receptores, y tecnologías de automatización que deben ser empleados, 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 y 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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las instalaciones que componen el sistema eléctrico.

b) Se han clasificado las redes según su categoría, emplazamiento y estructura.

c) Se han establecido los sistemas de telecontrol de la red.

d) Se han reconocido los elementos de las redes aéreas (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, aparamenta, entre otros) de acuerdo con su función y características.

e) Se han identificado los tipos de conductores empleados en este tipo de redes.

f) Se han reconocido los elementos de las redes subterráneas (conductores, zanjas, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función y características.

g) Se han identificado los condicionantes medioambientales normativos para la protección de la avifauna

h) Se han reconocido los elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas.

i) Se han determinado las operaciones necesarias para el montaje de redes aéreas y subterráneas

j) Se han identificado los reglamentos y normas de aplicación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el tipo de red y su funcionamiento.

b) Se han relacionado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas de un proyecto tipo.

c) Se han identificado el trazado y sus condicionamientos técnicos y reglamentarios.

d) Se han reconocido otras instalaciones que afecten a la red.

e) Se han calculado magnitudes y parámetros de la red.

f) Se han utilizado programas informáticos de cálculo de las magnitudes características de la red.

g) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos de la red.

h) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa de aplicación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han tenido en cuenta los criterios previos de diseño (finalidad de la red, normativa técnica y medioambiental, entre otros).

b) Se han identificado el punto y condiciones de conexión a la red.

c) Se ha determinado el trazado según los criterios previos de diseño y condiciones de mantenimiento, seguridad y medioambientales.

d) Se han realizado los cálculos eléctrico y mecánico de la red.

e) Se ha configurado la red de tierra de la instalación.

f) Se han seleccionado los materiales y equipos sobre catálogos comerciales.

g) Se han tenido en cuenta criterios de montaje y transporte, condiciones de suministro y costes, entre otros, en la selección de elementos.

h) Se ha elaborado el listado general de equipos, elementos y accesorios de la red y medios de seguridad.

i) Se ha representado sobre planos el trazado de la red.

j) Se han elaborado esquemas eléctricos.

k) Se han utilizado aplicaciones informáticas y programas de diseño de redes de distribución.

4. Caracteriza Centros de Transformación (CT), analizando su funcionamiento y describiendo las características de sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los CT según su emplazamiento, alimentación, propiedad y tipo de acometida.

b) Se han relacionado elementos del CT con su representación simbólica en proyectos tipo.

c) Se han clasificado las celdas o apartamentas según su función y características.

d) Se han reconocido las señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

e) Se han identificado las operaciones, interconexiones y fases de montaje de un CT.

f) Se han relacionado las maniobras que se deben realizar en el CT, identificando los elementos que intervienen en los esquemas.

g) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de los elementos del CT.

5. Configura Centros de Transformación de interior o intemperie elaborando esquemas y seleccionando sus equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los criterios previos de diseño (finalidad del CT, normativa de aplicación y requerimientos de calidad y seguridad, entre otros).

b) Se han calculado las magnitudes del CT y de sus componentes.

c) Se ha determinado y dimensionado el sistema de puesta a tierra del CT.

d) Se ha seleccionado el aparellaje de los CT (interruptores, seccionadores, transformadores de medida, entre otros).

e) Se han tenido en cuenta criterios de montaje e intercambiabilidad, condiciones de suministro y costes, en la selección de los elementos.

f) Se ha elaborado el listado general de equipos, elementos de instalación y medios de seguridad.

g) Se han elaborado esquemas.

h) Se han considerado la normativa, requerimientos de seguridad y espacio para operaciones de mantenimiento en la disposición y emplazamiento de los equipos.

i) Se han utilizado aplicaciones informáticas y programas de cálculo de parámetros y diseño de CT.

6. Define las pruebas y ensayos de los elementos de los centros de transformación, empleando la información de los fabricantes y elaborando la documentación técnica correspondiente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

b) Se han recopilado las informaciones de los fabricantes.

c) Se han determinado las características técnicas de los transformadores.

d) Se han determinado las características técnicas de las celdas.

e) Se han determinado las características técnicas de los equipos de medida.

f) Se han identificado los tipos de ensayos (vacío, cortocircuito, carga, entre otros).

g) Se han definido los criterios de seguridad en la realización de ensayos.

h) Se han documentado las pruebas que se deben de realizar en los ensayos.

i) Se han aplicado los procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de elementos de las redes eléctricas:

– El sistema eléctrico. Tipologías de las redes. Categorías. Aéreas y subterráneas. Tipos de conexión. Tele medida y telemando.

– Conductores y cables.

– Aisladores. Cadenas. Accesorios de sujeción.

– Apoyos. Crucetas. Cimentaciones.

– Tirantes y tornapuntas.

– Elementos de protección, maniobra y señalización.

– Protección de la avifauna.

– Tomas de tierra.

– Operaciones de montaje en redes eléctricas.

– Reglamentos y normas de aplicación.

– Normativa técnica.

– Normativa medioambiental.

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

– Simbología específica de las redes.

– Planos característicos. Planos topográficos. Trazado general. Planta. Perfil longitudinal. Planos de detalle y montaje. Esquemas eléctricos. Obra civil. Otros.

- Cruzamientos y paralelismos.
- Magnitudes características (potencias, caída de tensión, cortocircuitos y momentos eléctricos, entre otros).
- Protecciones. Cálculo y selección.
- Software de cálculo eléctrico específico para redes de distribución.
- Normativa (REBT y normativa autonómica, entre otros).

Configuración de las redes de distribución:

- Redes de distribución de baja tensión. Aéreas y subterráneas. Topologías habituales. Criterios básicos de configuración de redes de distribución.
- Criterios previos de diseño de la red. Datos de partida. Permisos de paso y enganche. Accesibilidad.
- Selección de materiales. Listados de materiales. Características técnicas. Homologación y certificación. Manipulación en obra.
- Cálculos. Eléctricos. Mecánicos.
- Trazado de planos. Elaboración de esquemas.
- Aplicaciones informáticas específicas de cálculo y diseño de redes de distribución.
- Elaboración de unidades de obra y presupuestos.
- Manuales de servicio y mantenimiento. Pruebas y ensayos de recepción. Puesta en servicio de las instalaciones.

Caracterización de los centros de transformación (CT):

- Características de los centros de transformación. Tipos y funcionamiento. CT de interior e intemperie. De cliente y de compañía.
- Elementos de los centros de transformación.
- Celdas y apartada. Conexionado.
- Transformadores de distribución.
- Transformadores de medida.
- Aparatos de protección y de maniobra.
- Telemando y tele medida.
- Cuadro de Baja Tensión.
- Puesta a tierra.
- Obra civil. Cimentaciones.
- Planos y esquemas específicos de centros de transformación. Planos de puesta a tierra, planos de detalle. Distancias reglamentarias.
- Iluminación. Ventilación. Protección contra incendios. Señalización.
- Normas de aplicación.

Configuración de centros de transformación:

- Criterios previos de diseño. Normativa. Necesidades. Emplazamiento y accesos.
- Cálculo de magnitudes características de los CT. Interior e intemperie.
- Dimensionado de equipos y elementos.
- Cálculos de CT.
- Cálculos eléctricos y mecánicos.
- Puesta a tierra.
- Selección de equipos. Características técnicas. Homologación y certificación. Manipulación en obra.
- Elaboración de unidades de obra y presupuestos.
- Esquemas de los centros de transformación. Simbología.
- Aplicaciones informáticas específicas de cálculo y diseño de CT.
- Manuales de servicio y mantenimiento. Maniobras. Pruebas y ensayos de recepción. Puesta en servicio de las instalaciones.

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. Equipos para ensayos de transformadores.

- Ensayo de elementos y sistemas del centro de transformación. Equipos para ensayo de elementos de centros 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. Equipos de medida.

- Medidas de seguridad a tomar en procesos de ensayo.

- Normativa. Reglamentos y Normas UNE. Criterios de aceptación y normas autonómicas. Normas medioambientales.

- Software de gestión, ensayo y mantenimiento de centros de transformación y transformadores.

Orientaciones pedagógicas.

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.

- 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.

- Desarrollo de proyectos de centros de transformación.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.

e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.

f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.

m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

i) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.

j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

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

- Realización de la documentación necesaria para la redacción de dos proyectos:

- Una red de distribución de baja 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 para Baja Tensión y disposiciones complementarias (RBT).

- Normas de compañía distribuidora.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones domóticas y automáticas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Código: 0523

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura de instalaciones automatizadas para edificios e industria.

b) Se han reconocido las aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industrial.

c) Se han definido los diferentes niveles de automatización.

d) Se han identificado las tecnologías aplicables a la automatización de viviendas y edificios.

e) Se han relacionado los elementos de la instalación automatizada con su aplicación.

f) Se han seleccionado sensores, actuadores y receptores, entre otros, teniendo en cuenta su funcionamiento y sus características técnicas.

g) Se han reconocido tipologías, técnicas y medios de comunicación.

h) Se ha obtenido información de la documentación técnica de sistemas automáticos actuales.

i) Se han investigado tendencias en sistemas automáticos en edificios e industriales.

2. Determina las características de los elementos de los sistemas empleados en una automatización domótica, analizando tecnologías y sus aplicaciones y describiendo los componentes que integran las instalaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los elementos de los sistemas con su aplicación.

b) Se ha identificado el funcionamiento y las características de los elementos de las distintas tecnologías domóticas.

c) Se han relacionado los equipos y materiales con sus áreas de aplicación.

d) Se han relacionado los elementos de seguridad con cada sistema.

e) Se han identificado en esquemas los elementos de las instalaciones.

f) Se han identificado en esquemas y planos las interconexiones entre las distintas áreas (confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones).

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura empleada en los sistemas industriales con autómatas programables.

b) Se han relacionado los elementos de los sistemas con su aplicación.

c) Se han realizado diagramas de bloques de los autómatas.

d) Se han identificado equipos y elementos en esquemas.

e) Se han reconocido las características industriales de los sensores y actuadores, entre otros.

f) Se han seleccionado autómatas programables en función de su aplicación.

g) Se han determinado los elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores, conductores y canalizaciones, entre otros), en función de la instalación.

h) Se han dimensionado los elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros).

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el funcionamiento y las características de las tecnologías empleadas en los sistemas domóticos (corrientes portadoras e inalámbricas, entre otras).

b) Se ha identificado la estructura de la instalación según las tecnologías.

c) Se han aplicado técnicas de configuración.

d) Se han dimensionado los elementos de la instalación.

e) Se han dimensionado los elementos de seguridad.

f) Se han seleccionado los elementos de la instalación en función de la tecnología que se ha de emplear.

g) Se han configurado módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.

h) Se han aplicado las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética, en el diseño.

i) Se han elaborado esquemas de las instalaciones.

j) Se han utilizado programas informáticos de diseño.

5. Caracteriza instalaciones de automatización en edificios y grandes locales, implementado diferentes sistemas y configurando sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las ventajas de combinar diferentes tecnologías.

b) Se han reconocido instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales.

c) Se han establecido los parámetros necesarios para combinar diferentes tecnologías.

d) Se han seleccionado los equipos y materiales.

e) Se han configurado los elementos de interconexión de tecnologías.

f) Se han seleccionado las aplicaciones en áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.

g) Se han respetado las normas de compatibilidad electromagnética.

h) Se ha determinado el sistema de supervisión.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de instalaciones y dispositivos de automatización:

- Estructura de las instalaciones automatizadas en viviendas, edificios e industria. Conceptos generales de automatización.
- Aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industrial.

- Sistemas domóticos generalidades. Sistemas inmóticos generalidades. Automatización industrial generalidades.

- Niveles de automatización. Niveles de usuario. Automatización completa. Integración de sistemas automáticos en viviendas. Integración de sistemas industriales, niveles de automatización.

- Elementos de la instalación automatizada. Tipos. Características. Elementos de entrada/salida. Elementos de potencia. Sistemas modulares.

- Sensores, actuadores y receptores utilizados en sistemas automáticos, clasificación. Funcionamiento. Características técnicas. Actuadores digitales y analógicos. Receptores (electro válvulas, motores de persianas, entre otros). Tipos de sensores. Aplicación. Tipos de actuadores. Aplicación. Receptores de pequeña potencia. Receptores de control de potencia.

- Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella y malla, entre otros). Redes de comunicación utilizadas en sistemas domésticos. Redes industriales. Estándares y Sistemas propios.

- Comunicación con cableado existente, cableado específico, sistemas de portadoras y sistemas inalámbricos, entre otros. Medios de comunicación.

- Características específicas de los sistemas automáticos. Aplicaciones domóticas. Aplicaciones inmóticas. Aplicaciones industriales. Automatización industrial, características técnicas. Automatización de viviendas, características técnicas. Automatización de grandes superficies (hoteles, centros comerciales y espacios públicos, entre otros).

- Sistemas automáticos. Sistemas con autómatas programables. Sistemas automáticos de propósito propio. Sistemas específicos. Técnicas específicas de programación y configuración de automatismos con autómatas programables.

- Representación de esquemas de control, potencia de las instalaciones y sistemas automáticos. Esquemas de potencia. Esquemas de control. 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.

- Nuevas tendencias en sistemas automáticos en edificios e industriales. Aplicaciones en gestión de la energía. Aplicaciones en sistemas integrados con energías renovables. Aplicaciones en sistemas de gestión de la información.

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

- Funcionamiento y características de los elementos de las distintas tecnologías existentes. Elementos 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 característica 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.

- Documentación técnica de servicio y mantenimiento en instalaciones domóticas.

Caracterización de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables:

- Estructura de los sistemas industriales con autómatas programables. Configuración de autómatas programables.

- Características industriales de los sensores. Tipos, particularidades. Normas internacionales. Entorno agresivo.

- Autómata programable. Características. Funcionamiento. Dimensionado. Criterios de selección.

- Módulos específicos (E/S, buses de comunicación, control de máquinas y posicionamiento, entre otros).

- Elementos auxiliares de la instalación. Cuadros. Protecciones. Conductores. Conectores. Conectores. Canalizaciones.

- Elementos de potencia. Arrancadores electrónicos. Variadores de frecuencia. Servoaccionamientos. Características de conexionado y ubicación de variadores y servoaccionamientos. Ajustes de parámetros básicos de arrancadores y variadores de velocidad. Receptores típicos.

- Normativa electrotécnica para el diseño de instalaciones automatizadas.

Configuración de sistemas domóticos:

- Funcionamiento y características de la tecnología de corrientes portadoras.

- 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.

- Software de gestión y diseño de instalaciones domóticas.

- Documentación de servicio en instalaciones domóticas por corrientes portadoras e inalámbricas, entre otras.

Caracterización de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales:

- Instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales. Implementación de sistemas. Sistemas por bus y sistemas combinados.

- 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 inmóticas. 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.
- Sistema de supervisión. Sistema SCADA. Sistemas propios. Pantallas táctiles. Visualizadores.
- Documentación de servicio y mantenimiento en instalaciones domóticas con sistemas a bus y sistemas combinados.

Orientaciones pedagógicas.

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 incluye aspectos como:

- Determinación de las características de la automatización en una vivienda o edificio.
- Elaboración de memorias técnicas y 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.
 - Selección de sistemas y elementos de instalaciones automatizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.
- b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.
- e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.
- f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.
- b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.
- d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

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

- Reconocimiento de las áreas de automatización de una vivienda o edificio, así como el grado de automatización deseado.
- Identificación de dispositivos, receptores, y tecnologías de automatización y 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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de instalaciones y locales.
- b) Se ha identificado la estructura de las instalaciones en edificios.
- c) Se han identificado las características de las instalaciones de alumbrado exterior.
- d) Se han reconocido los elementos característicos del tipo de instalación.
- e) Se han relacionado los elementos con su simbología en planos y esquemas.
- f) Se han diferenciado distintos tipos de instalaciones atendiendo a su utilización.
- g) Se ha identificado la normativa de aplicación.

2. Caracteriza las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, identificando su estructura, funcionamiento y normativa específica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de suministros.
- b) Se han clasificado los emplazamientos y modos de protección en instalaciones de locales con riesgo de incendio y explosión.
- c) Se han reconocido las prescripciones específicas para las instalaciones en locales especiales.
- d) Se han identificado las condiciones técnicas de las instalaciones con fines especiales.
- e) Se han reconocido las protecciones específicas de cada tipo de instalación.
- f) Se han diferenciado las condiciones de instalación de los receptores.
- g) Se han identificado las características técnicas de canalizaciones y conductores.
- h) Se han relacionado los elementos de las instalaciones con sus símbolos en planos y esquemas.
- i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

3. Determina las características de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines especiales, realizando cálculos y consultando documentación de fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha calculado la previsión cargas.
- b) Se ha definido el número de circuitos.
- c) Se han determinado los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión y potencia, entre otros).
- d) Se han realizado cálculos de sección.
- e) Se han dimensionado las protecciones.
- f) Se han dimensionado las canalizaciones y envolventes.
- g) Se ha calculado el sistema de puesta a tierra.
- h) Se han respetado las prescripciones del REBT.
- i) Se han utilizado aplicaciones informáticas.

4. Configura instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios y con fines especiales, analizando condiciones de diseño y elaborando planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las especificaciones de diseño y normativa.
- b) Se ha elaborado el cuadro de cargas con la previsión de potencia.
- c) Se ha dimensionado la instalación.
- d) Se han seleccionado los elementos y materiales.

e) Se han establecido hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de la instalación.

f) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.

g) Se han elaborado los planos y esquemas.

5. Caracteriza instalaciones de alumbrado exterior, identificando sus componentes y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características del recinto.

b) Se ha establecido el nivel de iluminación.

c) Se han seleccionado los materiales.

d) Se ha establecido la distribución geométrica de las luminarias.

e) Se han determinado los parámetros luminotécnicos y el número de luminarias.

f) Se ha dimensionado la instalación eléctrica.

g) Se han seleccionado los equipos y materiales auxiliares.

h) Se han aplicado criterios de ahorro y eficiencia energética.

i) Se ha utilizado aplicaciones informáticas específicas.

j) Se han aplicado prescripciones reglamentarias y criterios de calidad.

6. Caracteriza los elementos que configuran instalaciones solares fotovoltaicas, describiendo su función y sus características técnicas y normativas.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las instalaciones.

b) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.

c) Se han identificado las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.

d) Se han reconocido las características y misión del regulador.

e) Se han clasificado los tipos de convertidores.

f) Se han identificado las protecciones.

g) Se han reconocido las características de la estructura soporte.

h) Se han reconocido los elementos de la instalación en planos y esquemas.

i) Se ha identificado la normativa de aplicación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado las condiciones previas de diseño.

b) Se han identificado las características de los elementos.

c) Se ha seleccionado el emplazamiento de la instalación.

d) Se ha calculado o simulado la producción eléctrica.

e) Se ha elaborado el croquis de trazado y ubicación de elementos.

f) Se ha dimensionado la instalación.

g) Se han seleccionado los equipos y materiales.

h) Se han aplicado criterios de calidad y eficiencia energética.

i) Se han elaborado los planos y esquemas.

j) Se ha analizado la normativa vigente.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

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, Normas UNE Normativa sobre calificación energética y contaminación luminosa, entre otras.

- Sistemas de distribución en baja tensión. Generalidades. Redes subterráneas. Redes aéreas.

- Estructura de las instalaciones.

- Instalaciones de enlace, partes y normativa.

- Dispositivo general de protección (CGP, CPM, entre otros).

- Línea general de alimentación.

- Contadores. Ubicación y sistemas de instalación.

- Equipos de medida. Tarifas eléctricas.

- Derivaciones individuales.

- Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Elementos de control de potencia (ICP, máximo, entre otros).

- Instalaciones interiores o receptoras, partes y normativa. Características generales. Prescripciones generales. Sistemas de instalación.

- Instalaciones interiores en viviendas y edificios. Prescripciones generales.

- Instalaciones en locales de pública concurrencia. Clasificación. Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de locales con riesgo de incendio o explosión. Instalaciones con fines especiales.

- Alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y de reemplazamiento). Instalaciones con alumbrado de emergencia.

- 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.

- Mecanismos y tomas de corriente.

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. Elementos de la instalación, tipos de materiales. Desclasificación de locales con peligro de incendio y explosión.

- Instalaciones en locales de características especiales (locales húmedos y mojados, baterías de acumuladores, entre otros). Clasificación. Tipos y características. Normas de aplicación.

- Instalaciones con fines especiales (piscinas y fuentes, instalaciones provisionales y temporales de obra, cuadro de obra, quirófanos y salas de intervención, máquinas de elevación y transporte, ferias y stands, establecimientos agrícolas y hortícolas, entre otros). Prescripciones generales. Características.

- Representación gráfica.

Determinación de las características de elementos en instalaciones eléctricas:

- Previsión de cargas. Criterios de cálculo. Potencia máxima.

- 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 de cálculo. Caída de tensión. Densidad de corriente. Corriente de cortocircuito. Tablas de cálculo.

- Cálculo de secciones en edificios y viviendas. Tipos de conductores, aplicaciones. Normas UNE. Tablas y gráficos. Criterios de cálculo y selección.

- Cálculo y dimensionamiento de canalizaciones y bandejas. Tipos y aplicaciones. Tablas.

- Dimensiones de cuadros y cajas. Tipos y valores característicos. Tablas.

- Dimensionamiento de los elementos de protección. Clases de protecciones. Curvas de disparo de magneto térmicos. Selectividad de diferenciales. Protección contra sobretensiones. Poder de corte.

- Características del neutro. Tipos de configuraciones.
- Dimensionamiento de la centralización de contadores. Características y ubicación. Contadores electrónicos.
- Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra. Tipos de toma de tierra en edificios. Estructura en anillo. Tipos de electrodos.

- Aplicaciones informáticas específicas.

Configuración de Instalaciones eléctricas en baja tensión:

- Especificaciones de diseño. Normativa. REBT. CTE. Normas UNE, entre otras.
- Distribución de circuitos. Distribución de elementos.
- Selección de equipos y materiales. Catálogos comerciales. Criterios de selección.
- Croquis de trazado y ubicación de elementos. Simbología específica. Norma UNE. Norma ISO.
- Planos de detalle de las instalaciones eléctricas dedicadas a edificios, locales e instalaciones exteriores.
- Calidad en el diseño de instalaciones. Eficiencia energética en edificios y viviendas. Normas de aplicación.
- Pruebas y ensayos de recepción. Características de homologación de materiales y equipos.
- Puesta en servicio de las instalaciones. Procedimientos de puesta en servicio. Precauciones y criterios de aceptación.
- Memoria técnica.
- Aplicaciones informáticas de diseño de instalaciones.

Caracterización de instalaciones de alumbrado exterior:

- Fundamentos de luminotecnia e instalaciones de alumbrado. Instalaciones de alumbrado. Tipos. Características.
- Parámetros físicos de la luz. Naturaleza y características.
- Parámetros físicos del color. Naturaleza y características. Generalidades. Clasificación. Temperatura de color (Tc). Índice de rendimiento de color (IRC). Efectos psíquicos de los colores y su armonía. Magnitudes luminotécnicas. Fuentes de luz. Tipos y Características.
- Cálculos luminotécnicos en alumbrado exterior. Niveles de iluminación. Espacios.
- Elementos de las instalaciones luminicas.
 - Luminarias. Lámparas. Equipos auxiliares y componentes.
 - Postes, báculos y columnas, entre otros. Instalación de puesta a tierra. Técnicas de izado. Cálculo de postes y báculos. Protecciones ambientales. Tipos de toma de tierra.
 - Cuadros de mando y protección en instalaciones de luminotecnia. Elementos de mando y protección. Unidades de regulación y control. Características específicas de uso.
- Alumbrado público. Tipos. Características. Dimensionado y criterios de diseño.
- Alumbrado con proyectores. Tipos de proyectores. Tipos de luminarias. Utilidades.
 - Iluminación con fibra óptica. Proyectores de fibra óptica. Iluminación ornamental.
 - Rótulos luminosos. Instrucciones técnicas de aplicación. Iluminación fluorescente.
- Equipos de regulación y control de alumbrado. Reactancias convencionales. Reactancias electrónicas.
- Eficiencia y ahorro energético. Normas internacionales. Normas nacionales. Normas autonómicas y locales.
- Instalación eléctrica en alumbrado exterior. Dimensionamiento. Cálculos eléctricos y mecánicos. Puesta a tierra. Protecciones de instalaciones de alumbrado exterior.
- Normativa de instalaciones de iluminación exterior.
- Aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de alumbrado.

Caracterización de las Instalaciones solares fotovoltaicas:

- Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Instalación solar aislada. Grupos electrógenos. Especificaciones.

- Instalación solar fotovoltaica conectada a red. Especificaciones. Solicitud de punto de conexión. Parámetros de calidad de suministro. Sistema de medida de energía. Aporte energético.

- Instalaciones generadoras de baja tensión. Condiciones generales. Condiciones para la conexión. Cables de conexión. Formas de onda.

- Protecciones. Instalaciones de puesta a tierra.
- Paneles solares. Tipos, funcionamiento y constitución. Placa de características de paneles fotovoltaicos.

- Tipos de acumuladores. Mantenimiento. Ubicación. Precauciones. Conexión.

- Protecciones. Contra sobrecargas, contra contactos directos e indirectos, contra sobretensiones, entre otras.

- Reguladores. Función y parámetros característicos. Configuración de parámetros.

- Convertidores. Bloques. Mantenimiento.

- Sistemas de seguimiento solar. Estructuras soporte. Servoaccionamientos.

- Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía. Protecciones de neutro.

- Instalaciones de apoyo. Características. Esquemas y simbología.

- Telegestión de instalaciones fotovoltaicas. Seguridad y vigilancia.

- Puesta en marcha.

- Normativa de aplicación. (REBT, UNE, Normativa reguladora de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica. Normativa de conexión a red, entre otras).

Configuración de Instalaciones solares fotovoltaicas:

- Condiciones de diseño. Catálogos de fabricantes.
- 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. Cálculos del sistema de puesta a tierra. Acumuladores. Protecciones de la instalación. Protecciones del sistema acumulador.
 - Características de equipos y elementos. Cálculo de reguladores. Protección de reguladores y baterías.
 - Procesos administrativos de legalización de instalaciones solares fotovoltaicas. Instalaciones que necesitan proyecto. Instalaciones que necesitan memoria técnica.
 - Marco normativo de subvenciones. Legislación y convocatorias. Tramitación de subvenciones. Normas internacionales.

Orientaciones pedagógicas.

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, con instalaciones de iluminación exterior y con instalaciones solares fotovoltaicas. La definición de estas funciones incluye aspectos como:

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 contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.
- b) Analizar sistemas electrotécnicos aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.
- c) Definir unidades de obra y su número interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.
- d) Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
- e) Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.
- f) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- a) Elaborar el informe de especificaciones de instalaciones/sistemas obteniendo los datos para la elaboración de proyectos o memorias técnicas.
- b) Calcular las características técnicas de equipos y elementos y de las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.
- c) Elaborar el presupuesto de la instalación, cotejando los aspectos técnicos y económicos para dar la mejor respuesta al cliente.

- d) Configurar instalaciones y sistemas de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

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

- Realización de la documentación necesaria para la redacción de los siguientes 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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes del proyecto o memoria técnica.
- b) Se han definido los puntos críticos de aprovisionamiento.
- c) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los materiales.
- d) Se han identificado las fases del plan de montaje de la instalación.
- e) Se han reconocido los equipos y elementos asociados a cada una de las fases del montaje.
- f) Se han establecido las condiciones de suministro de cada material o equipo.
- g) Se ha elaborado el plan de aprovisionamiento.
- h) Se han relacionado los planes de aprovisionamiento y de montaje.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los tipos de almacén de empresas eléctricas.
- b) Se han previsto las características del almacén de obra.
- c) Se han reconocido tipos de listados de almacén.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión y organización de almacenes.
- e) Se han empleado técnicas de control de recepción de suministros (transporte, plazos y pautas, entre otros).
- f) Se han elaborado hojas de entrega de material.
- g) Se han identificado posibles contingencias.
- h) Se han propuesto soluciones alternativas ante posibles contingencias (demoras y rechazos, entre otros).

3. Planifica el montaje de instalaciones eléctricas en edificios y líneas de distribución, analizando planes de montaje y definiendo las fases de ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la documentación técnica, normas y reglamentos que afectan al montaje.
- b) Se han identificado las fases del proceso de montaje.
- c) Se han determinado las necesidades de cada fase de montaje.
- d) Se han reconocido los materiales, herramientas y maquinaria de cada fase de montaje.
- e) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- f) Se han evaluado los puntos críticos de montaje.
- g) Se ha representado el cronograma del montaje según sus fases.
- h) Se han determinado los medios de protección necesarios.
- i) Se han previsto contingencias y propuesto soluciones para su resolución.
- j) Se ha elaborado el plan de montaje.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha planificado el control de avance de obra.
- c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- d) Se han reconocido técnicas de gestión de personal en la ejecución de las instalaciones eléctricas.
- e) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.
- f) Se han reconocido procedimientos para la gestión del montaje.
- g) Se han determinado indicadores de control del montaje.

h) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y de seguridad en el trabajo, durante el montaje.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las instrucciones técnicas del REBT aplicables a la instalación.

b) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación.

c) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes fugas aceptables para la aceptación de la instalación.

d) Se han reconocido las actuaciones básicas que se deben realizar para la puesta en servicio de una instalación (continuidad, accesibilidad y alturas, entre otras).

e) Se han realizado los ensayos de los elementos de protección.

f) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).

g) Se han propuesto verificaciones específicas en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales.

h) Se han determinado medidas de seguridad específicas en la puesta en marcha de instalaciones de viviendas y locales.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento.

b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.

c) Se han procedimentado las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo.

d) Se ha programado el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características.

e) Se han identificado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.

f) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.

g) Se han determinado la compatibilidad de equipos o elementos.

h) Se han elaborado programas de mantenimiento.

i) Se han reconocido los tipos de residuos de una instalación.

j) Se ha planificado el programa de gestión de residuos.

Duración: 63 horas.

Contenidos básicos:

Organización del proceso de aprovisionamiento del montaje en instalaciones eléctricas:

- Partes del proyecto aplicables al montaje. Memoria. Mediciones. Presupuesto. Planos. Pliego de condiciones. Otros.

- Certificación de obra. Acopios.

- Aprovisionamiento de instalaciones eléctricas. Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento. Gestión del aprovisionamiento. Gestión del control.

- 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. Hojas de control. Albaranes.

- Planificación de aprovisionamiento. Condiciones de suministro.

- Aplicaciones informáticas específicas de control y planificación de aprovisionamiento.

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

- Tipos de almacén en las empresas de electricidad. Almacenes de empresa, de obra y otros posibles.

- Técnicas de almacén. Criterios de almacenamiento y de organización.

- Documentación técnica de control de almacén.

- Gestión de albaranes y documentación de entrada.

- Hojas de entrega de materiales, medios y equipos.

- Conocimientos básicos de contabilidad aplicados al almacén (descuentos, tarificación, entre otros).

- Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks.

- Contingencias. Devoluciones. Plazos de suministro.

- El almacén de obra. Ubicación. Características. Precauciones.

- Aplicaciones informáticas de gestión de almacén.

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

- Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje.

- Selección de documentación de utilidad para planificar el montaje.

- Identificación de las fases del montaje a partir de la documentación técnica.

- Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos.

- El proyecto de obra. Fases y planificación de tareas.

- Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones. Previsión de contingencias.

- Equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.

- Recursos humanos y tiempos de ejecución de cada tarea.

- Tareas susceptibles de ser «externalizadas».

- Puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).

- Temporalización de procesos de montaje. Cronogramas. Diagramas de tiempo-recursos. Diagramas de Gantt. Método PERT.

- Medios de protección necesarios.

- Documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

- Aplicaciones informáticas de gestión tiempo-recursos.

Caracterización de los procesos de gestión del montaje de instalaciones eléctricas:

- Planes de montaje.

- Necesidades específicas del montaje de diversas instalaciones electrotécnicas.

- Calendario de pedidos, de recepción del material, de actuaciones en obra.

- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

- Organización de recursos humanos. Organigramas típicos de empresas del sector.

- Planificación del montaje atendiendo a los recursos.

- Temporalización de procesos de montaje.

- Puntos de control del proceso.

- Herramientas informáticas específicas para la gestión de recursos humanos y materiales.

- Procedimientos e indicadores de gestión.

- Criterios de aceptación de instalaciones.

- Criterios de aceptación de materiales.

- Criterios de aceptación de técnicos.

- Indicadores de procesos de montaje e instalación. Calidad del montaje. Adecuación a normativa. Cumplimiento de plazos.

- Indicadores de resultados.

- Indicadores de satisfacción.

- Normativa vigente electrotécnica, de calidad y de seguridad. Normas propias de la empresa.

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

- Procedimientos de puesta en servicio.
- Requerimientos de puesta en marcha.
- Revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos y plan de revisiones, entre otros).
- Medidas electrotécnicas necesarias en las instalaciones.
- Aparatos de medición.
- Valores mínimos de aceptación. Criterios de aceptación y rechazo.
- Ensayos de elementos de protección. Rigidez dieléctrica. Resistencia de tierra. Corrientes de fuga. Resistencia de aislamiento, entre otras.
- Análisis de la red de suministro (armónicos, perturbaciones, nivel de tensión, estabilidad, entre otros).
- Comprobaciones en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales. Alumbrado de emergencia y seguridad.
- Revisión de la ubicación y accesibilidad de elementos de la instalación.
- Medidas de seguridad en la puesta en servicio. Instalaciones con riesgo de incendio y explosión.
- Normativa vigente.

Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:

- Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica.
- Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks.
- Recepción de materiales.
- Utilización de catálogos de fabricantes para la determinación de compatibilidad.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Técnicas de planificación de mantenimiento.
- Gestión de mantenimiento.
- Procedimientos para la planificación.
- Indicadores de control del mantenimiento.
- Hojas de ruta.
- Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
- Contenidos de un plan de mantenimiento.
- Datos generales.
- Necesidades.
- Calendario de revisiones y recambios.
- Calendario de actuaciones, entre otros.
- Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento. Criterios de aceptación.
- Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
- Gestión de residuos industriales. Normas de aplicación. Instrucciones de los fabricantes.
- Recogida. Transporte. Zonas de almacenaje. Trazabilidad. «Externalización» de la recogida de residuos por empresas autorizadas.
- Medios de protección.
- Plan de gestión de residuos.
- Normas de calidad y medioambientales aplicables a los planes de mantenimiento. ISO 9000. ISO 14000. Modelo EFQM.

Orientaciones pedagógicas.

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 diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de reconocimiento del

proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

g) Aplicar técnicas de control de almacén utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.

h) Identificar las fases y actividades de la desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje y las pruebas.

i) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.

j) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.

k) Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.

l) Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.

m) Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.

n) Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.

ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.

o) Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

e) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.

f) Planificar el montaje y pruebas de instalaciones y sistemas a partir de la documentación técnica o características de la obra.

g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del plan general de la obra.

h) Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

i) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.

j) Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Poner en servicio las instalaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

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

- 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

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han identificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 40 horas.

Orientaciones pedagógicas.

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 diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de reconocimiento del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

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 están relacionadas con:

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

Módulo profesional: Formación y orientación laboral
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0527

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

b) Se ha determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título: competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.

- Mercado laboral: tasas de actividad, ocupación y paro.

- Políticas de empleo.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

- Definición del objetivo profesional individual.

- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Formación profesional inicial.

- Formación para el empleo.

- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

- El proceso de toma de decisiones.

- El proyecto profesional individual.

- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público.

Fuentes de información y formas de acceso.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

- Métodos para encontrar trabajo.

- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.

- Análisis de los procesos de selección.

- Aplicaciones informáticas.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.

- Clasificación de los equipos de trabajo.

- Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.

- Tipos de metodologías para trabajar en equipo.

- Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.

- Técnicas de dirección de equipos.

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

- Equipos en la industria de los sistemas electrotécnicos y automatizados según las funciones que desempeñan.

- Equipos eficaces e ineficaces.

- Similitudes y diferencias.

- La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.

- La participación en el equipo de trabajo.

- Diferentes roles dentro del equipo.

- La comunicación dentro del equipo.

- Organización y desarrollo de una reunión.

- Conflicto: características, fuentes y etapas.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

- El proceso de toma de decisiones en grupo.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.

- Relaciones Laborales.

- Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.

- Organismos que intervienen en las relaciones laborales.

- Análisis de la relación laboral individual.

- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.

- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.

- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.

- Salario Mínimo Interprofesional.

- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores/as.

- Representación sindical y representación unitaria.

- Competencias y garantías laborales.

- Negociación colectiva.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Conflictos laborales.

- Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.

- Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

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.

- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.

- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.

- Análisis de factores de riesgo.

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

- 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 electro-técnicos y automatizados.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de la electricidad y electrónica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y para adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.
- r) Tomar decisiones de forma fundamentada analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

l) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

m) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

n) Organizar y coordinar equipos de trabajo, supervisando el desarrollo del mismo, con responsabilidad, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

ñ) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

o) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

p) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

q) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas de sistemas electrotécnicos y automatizados.
- 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.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, 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 debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender- haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de

las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0528

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme dedicada al desarrollo de sistemas electrotécnicos y automatizados.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de sistemas electrotécnicos y automatizados.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de sistemas electrotécnicos y automatizados, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas de sistemas electrotécnicos y automatizados, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de sistemas electrotécnicos y automatizados en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.

b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.

i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en sistemas electrotécnicos y automatizados (materiales, tecnología, y organización, entre otros).

- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Objetivos de la empresa u organización.

- Estrategia empresarial.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.

- Elección del producto y/ o servicio para la empresa u organización simulada.

- Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.

- La empresa como sistema.

- Análisis del entorno general de una de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Análisis del entorno específico de una de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Relaciones de una de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados con su entorno.

- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.

- Relaciones de una de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados con el conjunto de la sociedad.

- Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

- Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.

- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de sistemas electrotécnicos y automatizados. Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.

- Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.

- Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.

- Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.

- Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa de sistemas electrotécnicos y automatizados.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.

- Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.

- Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena y el fomento de la participación en la vida social, cultural y económica, con una actitud solidaria, crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

p) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

q) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de los sistemas electrotécnicos y automatizados, 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 participación en proyectos de simulación empresarial en el aula que reproduzcan situaciones y tareas similares a las realizadas habitualmente en empresas u organizaciones.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

- 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: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0529

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.

- Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

- h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Determina las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondientes:

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

- b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.

- c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.

- d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.

- e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.

- f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.

- g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de las instalaciones estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones.

- b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.

- c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.

- d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.

- e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.

- f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.

- g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.

- h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa el montaje de las instalaciones, colaborando en su ejecución y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

- b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje de la instalación.
 - c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
 - d) Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.
 - e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
 - f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
 - g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.
6. Realiza la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos, supervisándola y colaborando en su ejecución, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.
 - b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
 - c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
 - d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
 - e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
 - f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
 - g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
 - h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.
7. Controla las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.
 - b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.
 - c) Se han comprobado las existencias en el almacén.
 - d) Se han definido las tareas, tiempos y recursos necesarios.

- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
 - f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.
 - g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
 - h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
 - i) Se han realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
 - j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.
8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
 - b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
 - c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
 - d) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
 - e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
 - f) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
 - g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
 - h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
 - i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
 - j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- Duración: 370 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 II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente a Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0517 Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	128	4		
0518 Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	256	8		
0519 Documentación técnica en instalaciones eléctricas	96	3		
0520 Sistemas y circuitos eléctricos	128	4		
0521 Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	256	8		
0522 Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación			126	6
0523 Configuración de instalaciones domóticas y automáticas			147	7
0524 Configuración de instalaciones eléctricas			147	7
0602 Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas			63	3
0526 Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados			40	
0527 Formación y orientación laboral	96	3		
0528 Empresa e iniciativa emprendedora			84	4

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0529 Formación en centros de trabajo			370	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0520. Sistemas y circuitos eléctricos.	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. 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.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS.	
0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0527. Formación y orientación laboral. 0528. Empresa e iniciativa emprendedora. 0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas. 0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas.	

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ² 30 alumnos	Superficie m ² 20 alumnos
Aula técnica.	60	40
Taller de instalaciones electrotécnicas	150	100
Taller de sistemas automáticos	150	100
Aula polivalente	90	60
Superficie exterior para instalaciones.	150	100

Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula técnica	- PCs conectados en red. - Pizarra digital interactiva. - Trazador de planos A1 (Plotter). - Osciloscopios. - Generadores de frecuencia. - Fuentes de alimentación. - Entrenadores electrónica digital y analógica. - Software de diseño asistido por ordenador. - Software de mediciones, presupuestos y control de obras. - Software de cálculo eléctrico específico para redes de distribución. - Aplicaciones informáticas de gestión de almacén. - Aplicaciones informáticas de gestión tiempo-recursos. - Herramientas informáticas específicas para la gestión de recursos humanos y materiales. - Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías. - Software de diseño electrotécnico. - Software de gestión ofimática.
Aula polivalente	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Pizarra digital interactiva. - Internet.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de sistemas automáticos	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red. - Internet. - Pizarra digital interactiva. - Equipos de montaje de cuadros eléctricos. - Cuadros eléctricos. - PLCs y Software asociado. - Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento. - Equipos e instrumentos de medida. - Herramientas y útiles específicos. - Equipos de protección personal. - Sistemas de bus de campo. - Sistemas por corrientes portadoras. - Sistemas inalámbricos. - Convertidores de frecuencia. - Arrancadores electrónicos. - Servoaccionamientos y servomotores. - Entrenador de automatismos. - Material de automatismos. (Sensores, actuadores, dispositivos de protección, relés programables, etc.)
Taller de instalaciones electrotécnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Pizarra digital interactiva. - Equipos de protección personal. - Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos. - Maquinaria de mecanizado. - Equipos e instrumentos de medida: - Multímetro. - Pinzas amperimétricas. - Telurómetro. - Medidor de aislamiento. - Medidor de corriente de fugas. - Detector de tensión. - Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. - Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. - Luxómetro. - Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. - Electrodo para la medida del aislamiento de los suelos. - Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT. - Entrenadores electrotécnicos. - Entrenador de transformadores. - Entrenadores electrotécnicos de máquinas de CA. - Dispositivos de medida de energía. Equipo de mecanismos de vivienda. - Entrenador de vivienda. - Entrenador de elementos de protección para viviendas. - Equipo didáctico de regímenes de neutro y sistemas de protección asociados. - Aparatos de medida específicos para equipos fotovoltaicos. - Células y paneles solares. - Baterías. - Reguladores de instalación aislada y a la red. - Simulador de líneas de enlace y distribución. - Programas de diseño de alumbrado de emergencia, alumbrado interior, exterior. - Luminarias. - Lámparas y equipos auxiliares. - Reguladores de flujo. - Paneles de montaje para instalación de luminarias. - Equipo de puesta a tierra. - Equipo de soldadura aluminotérmica. - Material de instalación (mecanismos, receptores, equipos auxiliares, elementos de conexión de conductores, envolventes, cajas de conexión y de mecanismos, entre otros). - Aparatos de medida y herramientas específicas a las ICT. - Entrenador y/o paneles de montaje de ICT (portero automático, video portero, distribución de líneas telefónicas con centralita analógica y digital, instalaciones receptoras de radio y TV) con simulador de averías. - Entrenador de distribución de señal de TV en un edificio de viviendas. - Entrenador de telefonía.
Superficie exterior para instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes para anclaje de infraestructuras exteriores. - Equipos de protección individual y para trabajos en altura.

ANEXO V.A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0517 Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	- Instalaciones Electrotécnicas.	- Profesores Técnicos de Formación Profesional.
	- Equipos Electrónicos.	
0518 Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	- Instalaciones Electrotécnicas.	- Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0519 Documentación técnica en instalaciones eléctricas	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria.
	- Sistemas Electrónicos	- Profesores de Enseñanza Secundaria.
0520 Sistemas y circuitos eléctricos	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
0521 Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	- Instalaciones Electrotécnicas.	- Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0522 Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
0523 Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	- Instalaciones Electrotécnicas.	- Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0524 Configuración de instalaciones eléctricas	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
0602 Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
0526 Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
	- Instalaciones Electrotécnicas.	- Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0527 Formación y orientación laboral	- Formación y Orientación Laboral.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.
0528 Empresa e iniciativa emprendedora	- Formación y Orientación Laboral.	- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO V.B)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
- Catedráticos de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.	- Formación y Orientación Laboral.	- Diplomado en Ciencias Empresariales. - Diplomado en Relaciones Laborales. - Diplomado en Trabajo Social. - Diplomado en Educación Social. - Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	- Sistemas Electrónicos. - Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Diplomado en Radio electrónica Naval. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. - Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. - Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

ANEXO V.C)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública

Módulos profesionales	Titulaciones
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas. 0520. Sistemas y circuitos eléctricos. 0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación. 0524. Configuración de instalaciones eléctricas. 0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas. 0527. Formación y orientación laboral. 0528. Empresa e iniciativa emprendedora.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. 0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas. 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas. 0523 Configuración instalaciones domóticas y automáticas. 0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

ANEXO VI

Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

Módulos profesionales que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia
0527. Formación y orientación laboral. 0528. Empresa e iniciativa emprendedora. 0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados.
Módulos profesionales que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia y requieren actividades de carácter presencial
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.

ORDEN de 2 de noviembre de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Técnico en Carpintería y Mueble.

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1128/2010, de 10 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico en Carpintería y Mueble y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Carpintería y Mueble se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la de-

terminación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Carpintería y Mueble, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Carpintería y Mueble.