



Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional
Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua



ELECTRICIDAD Y
ELECTRÓNICA

Diseño Curricular Base

TÉCNICO SUPERIOR EN SISTEMAS
ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS



ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 4
2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 6
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3 Módulos profesionales	
1. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	
2. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	
3. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	
4. Sistemas y circuitos eléctricos	
5. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	
6. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	
7. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	
8. Configuración de instalaciones eléctricas	
9. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	
10. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	
11. Inglés Técnico	
12. Formación y Orientación Laboral	
13. Empresa e Iniciativa Emprendedora	
14. Formación en Centros de Trabajo	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 123
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pag. 126
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag. 127
7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 128
7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

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

2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios ELE382_3 (R.D. 328/2008, de 29 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.
 - UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.
 - UC1182_3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.
 - UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.
- b. Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales ELE259_3 (R.D. 1115/200, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.
 - UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.
- c. Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior ELE385_3 (R.D. 328/2008, de 29 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1275_3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

UC1276_3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

UC1277_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Cualificaciones Profesionales incompletas:

a) Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión ELE260_3 (R.D. 1115/2007, de 24 de agosto):

UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.

UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.

UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.

2.3 Entorno profesional

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

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnica o Técnico en proyectos electrotécnicos.
- Proyectista electrotécnico.
- Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para viviendas y edificios.
- Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para locales especiales.
- Proyectista de instalaciones de alumbrado exterior.
- Proyectista de líneas eléctricas de distribución de energía eléctrica en media y centros de transformación.
- Promotora o Promotor de instalaciones solares.
- Proyectista de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Proyectista en instalaciones de antenas y de telefonía para viviendas y edificios.
- Coordinadora técnica o Coordinador técnico de instalaciones electrotécnicas y de baja tensión para los edificios.
- Técnica o Técnico de supervisión, verificación y control de equipos e instalaciones electrotécnicas y automatizadas.
- Técnica supervisora o Técnico supervisor de instalaciones de alumbrado exterior.
- Capataz de obras en instalaciones electrotécnicas.
- Jefa de equipo o Jefe de equipo de instaladores de baja tensión para edificios.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Identificar las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos y prescripciones reglamentarias, para elaborar el informe de especificaciones.
2. Analizar sistemas electrotécnicos, aplicando leyes y teoremas para calcular sus características.
3. Definir unidades de obra y su número, interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.
4. Valorar los costes de las unidades de obra de la instalación, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborara el presupuesto.
5. Seleccionar equipos y elementos de las instalaciones y sistemas, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales para configurar instalaciones.
6. Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas.
7. Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos para gestionar el suministro.
8. Identificar las fases y actividades del desarrollo de la obra, consultando la documentación y especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje y las pruebas.
9. Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación para realizar el lanzamiento.
10. Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje para realizar el lanzamiento.
11. Ejecutar procesos de montaje de instalaciones, sistemas y sus elementos, aplicando técnicas e interpretando planos y esquemas para supervisar el montaje.
12. Verificar los aspectos técnicos y reglamentarios, controlando la calidad de las intervenciones y su avance para supervisar los procesos de montaje.
13. Definir procedimientos operacionales y la secuencia de intervenciones, analizando información técnica de equipos y recursos para planificar el mantenimiento.
14. Diagnosticar disfunciones o averías en instalaciones y equipos, verificando los síntomas detectados para supervisar el mantenimiento.
15. Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.
16. Ejecutar pruebas de funcionamiento y seguridad, ajustando equipos y elementos para poner en servicio las instalaciones.
17. 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 adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
18. Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización de trabajo y de la vida personal.
19. 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.
20. Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.



21. 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.
22. 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.
23. Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.
24. 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.
25. 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.
26. 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 o ciudadana democrática.

3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones	165	1º
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	198	1º
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	66	1º
0520. Sistemas y circuitos eléctricos	165	1º
0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	180	2º
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	160	2º
0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	160	2º
0524. Configuración de instalaciones eléctricas	198	1º
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	99	1º
0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	50	2º
E200. Inglés Técnico	40	2º
0527. Formación y Orientación Laboral	99	1º
0528. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2º
0529. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2.000	

3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

Módulo Profesional 1

PROCESOS EN INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

a) Presentación

Módulo profesional:	Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones
Código:	0517
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del título
Objetivos generales:	1 / 2 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 11 / 12 / 14 / 15 / 16

b) 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:

- Se han identificado los tipos de instalaciones de acuerdo a la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- Se ha relacionado la simbología con los elementos y equipos de la instalación.
- Se han reconocido los tipos y la función de recintos y registros de una ICT.
- Se han identificado los tipos de canalizaciones.
- Se han identificado los tipos de redes que componen la ICT.
- Se han identificado los equipos de cada sistema de una ICT.
- Se ha reconocido la función de los elementos de la ICT.
- Se han identificado las características técnicas de los dispositivos.
- 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, 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 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 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 a 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 los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de 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 otros.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad y 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 requeridas.
- 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.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES (ICT)	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los dispositivos que constituyen los diversos sistemas de ICT. - Análisis de esquemas de instalaciones ICT, reconociendo los elementos y equipos por su simbología.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa reguladora de las instalaciones de ICT. - Tipos de Instalaciones de ICT: <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio. • Instalaciones de telefonía interior. • Instalaciones de banda ancha SAFI y TLCA. - Sistemas de interfonía y videopostería: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Tipologías. Elementos y sus funciones. - Sistemas de telefonía interior: RTB, ADSL. Composición del sistema,

	<p>funciones de sus elementos. Centrales telefónicas, características generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recintos y registros de ICT. Canalizaciones e infraestructura de distribución. - Instalaciones de captación (antenas, tipos y características técnicas); soportes (mástiles y torretas); preamplificadores (tipos y características); mezcladores, filtros. - Equipo de cabecera: elementos de cabecera, componentes, configuraciones, ajustes. - Distribución de señales: Red de distribución, Red de dispersión y Red interior de usuario. - Simbología de ICTs. - Evolución tecnológica previsible. Aplicación de la fibra óptica: tipos, características, conectividad, registro principal (<i>patch panel</i>), etc; prestaciones, eficiencia y seguridad.
actitudinales	- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

2. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE ICT	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del informe de especificaciones. - Identificación de las características de las instalaciones y sistemas, analizando esquemas y consultando catálogos. - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de radio y televisión. - Selección de equipos y elementos de las instalaciones de radio y televisión, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales. - Manejo de software específico para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión. - Realización de esquemas y planos de trazado general y esquemas eléctricos de instalaciones de ICT, utilizando programas de CAD eléctrico. - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones comunes de telefonía. - Selección de elementos de las instalaciones de telefonía, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales. - Configuración y dimensionado de la instalación eléctrica dedicada para el RITS y el RITI, respectivamente. - Configuración y dimensionado de elementos y equipos de instalaciones de control de accesos: porteros y video porteros. - Realización de presupuestos de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas de las diversas instalaciones reguladas en las ICT. - Criterios de aplicación de la Normativa de ICT y REBT a la configuración de las instalaciones. - Técnicas de diseño de instalaciones de radio y televisión. - Técnicas de diseño de instalaciones comunes de telefonía. - Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión. - Técnicas de diseño de instalaciones de interfonía y control de accesos. - Instalaciones eléctricas de los recintos RITI y RITS. - Unidades de obra, baremos y precios unitarios. Presupuestos. - Documentación técnica y administrativa.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a las normas sobre ICT en el diseño y configuración de las instalaciones. - Atención a la simbología normalizada en la realización de esquemas y planos.
----------------------	---

3. INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de partes de trabajo. - Replanteo de la instalación, teniendo en cuenta planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación. - Identificación de los recursos humanos y materiales. - Montaje de los componentes de las instalaciones según el plan de trabajo establecido. - Interpretación de planos y esquemas para realizar el montaje y su supervisión.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de montaje. Fases, recursos necesarios materiales y humanos. Pruebas. - Técnicas de montaje de instalaciones de antenas y distribución de redes de Televisión y Radio. - Técnicas específicas de montaje de instalaciones de telefonía. Elementos a instalar. - Técnicas específicas de montaje de porteros y video porteros automáticos. - Criterios para el replanteo de instalaciones. Planos y esquemas. - Conductores utilizados en las ICT: coaxiales, par trenzado, etc. Técnicas de tendido de conductores. - Fibra óptica: características, tipos, aplicaciones en la ICT. Técnicas de conexionado. - Normas de seguridad personal y de los equipos. La instalación de puesta a tierra en las ICTs. - Normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. - Aprecio por los beneficios de tener una buena instalación de puesta a tierra.

4. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ICT

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación del cumplimiento de los márgenes reglamentarios de parámetros y señales. - Realización de medidas y pruebas de funcionamiento. - Orientación de los elementos de captación de señales. - Comprobación del correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las instalaciones: puesta a tierra, PIAS y diferenciales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en servicio de la instalación de ICT. Verificaciones reglamentarias en la puesta en marcha. - Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. - Ajustes y puesta a punto de los equipos. - Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. - Manejo correcto y profesional de útiles y herramientas.
----------------------	---

5. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del mantenimiento a partir de la normativa y de las condiciones de las instalaciones. - Programación de las actividades de mantenimiento, teniendo en cuenta las instrucciones de los fabricantes. - Diagnóstico y localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones. - Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios. - Elaboración de la documentación propia del mantenimiento (informes, memorias, boletines, fichas de intervención, etc.)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de mantenimiento preventivo de las instalaciones. - Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar. - Instrumentos de medida y verificación. - Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT. - Técnicas de localización de averías. - Manuales de servicio y mantenimiento. - Documentación aplicada al mantenimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos. - Manejo correcto y profesional de los útiles y herramientas.

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y del nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones, aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de ICTs. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos

laborales.

- Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Conviene establecer una actividad de evaluación inicial que nos proporcione la información necesaria y suficiente sobre los conocimientos de electrotecnia que tienen las alumnas y los alumnos. Tras esta primera evaluación podremos decidir si es necesaria una unidad didáctica inicial que aporte los conocimientos de electrotecnia que consideremos imprescindibles para abordar el módulo con garantías de un aprovechamiento óptimo.

Se sugiere abordar el desarrollo del módulo en tres fases diferenciadas:

- a. control de accesos (porteros y video porteros electrónicos).
- b. infraestructura común de telecomunicaciones de telefonía y SAFI.
- c. infraestructura común de telecomunicaciones para servicio de radio y televisión.

La secuenciación de los bloques recomendada para cada fase sería:

1. Caracterización de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT): Finalidad de la instalación; identificación de los elementos, características, parámetros técnicos fundamentales, funciones.
2. Configuración de pequeñas instalaciones: análisis de necesidades, análisis de la normativa correspondiente, diseño (cálculos, realización de esquemas y selección de materiales y equipos). La utilización de software específico aporta un importante valor profesionalizante.
3. Instalación de infraestructuras de telecomunicaciones: realización de instalaciones simuladas, verificaciones y ajustes.
4. Verificación del funcionamiento de las instalaciones de ICT.
5. Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones: elaboración de planes de mantenimiento y confección de la documentación administrativa acorde a la normativa.

Con carácter transversal a estos bloques, y muy especialmente antes de iniciar cualquier operación de montaje o puesta en tensión de equipos e instalaciones, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados al tipo de operaciones que se van a llevar a cabo y los equipos de protección individual a utilizar.

Asimismo, de forma transversal, abordaríamos los contenidos sobre protección ambiental y las normas que existan a nivel de comunidad autónoma y sistemática implantada en el propio centro educativo para la gestión de los residuos generados.

Una vez finalizados los tres bloques, se abordaría la realización de configuraciones más globales que permitan integrar todos los bloques en una misma instalación, realizando los planos, esquemas correspondientes, presupuestos, etc.

2) Aspectos metodológicos

Se considera conveniente estructurar los contenidos procedimentales en proyectos de complejidad creciente, realizados a ser posible en equipos de dos personas como máximo, contemplando, de esta forma, no solo la adquisición de las competencias técnicas y profesionales correspondientes, sino también el desarrollo de capacidades de trabajo en equipo y de comunicación de resultados obtenidos mediante presentaciones informáticas.

Asimismo, parece lógico y conveniente que, alguna de las propuestas de proyectos realizadas por el equipo docente, tenga en cuenta la realización del montaje en el aula de la ICT de forma total o parcial.

Un aspecto esencial para el logro de los resultados de aprendizaje del módulo es la realización de prácticas sobre montaje, verificación, diagnóstico y reparación de averías simuladas, que sean adecuadas tanto en cantidad como en nivel de dificultad.

Asimismo, es fundamental que el alumnado documente mediante informes-memoria estas actividades en cuanto a planificación y organización de los montajes y, en su caso, también en lo relativo al mantenimiento. De esta forma, se van desarrollando el hábito y la seguridad suficientes para abordar la realización e interpretación de planes de montaje y de mantenimiento en proyectos de ICT.

Es importante inculcar en el alumnado la obligatoriedad de realizar instalaciones acordes a las normas y reglamentos, no tratándose, por tanto, de colocar y conectar equipos de cualquier forma. En este sentido, es importante también realizar un control de calidad de las instalaciones y documentación de los proyectos, rompiendo con creencias previas del tipo “basta con hacer que funcione...”

La utilización de herramientas software es, hoy en día, imprescindible para confeccionar los planos correspondientes, aprendiendo a su vez la simbología normalizada. Otros programas pueden ayudar en la realización de los cálculos necesarios.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de los elementos de la estructura de una instalación de ICT:
 - Interpretación de esquemas de ICTs.
 - Identificación de elementos en instalaciones reales o paneles didácticos.
- ✓ Elaboración de proyectos de ICT:
 - Definición de las características de la instalación y ubicación de los equipos.
 - Configuración, cálculo y selección de elementos y sistemas de las ICT.
 - Elaboración de documentación gráfica y esquemas.
 - Cumplimiento de la normativa de ICT y REBT en el diseño.
 - Manejo de catálogos.
 - Realización de presupuestos.
- ✓ Organización y montaje de ICT:
 - Elaboración de planes de montaje y verificación de instalaciones tipo.
 - Elaboración de procedimientos de configuración y puesta en marcha.
 - Montaje, puesta en marcha y verificación de instalaciones de ICT.
 - Cumplimiento de la normativa de ICT y REBT en el desarrollo de la instalación.
- ✓ Gestión de mantenimiento de ICTs:
 - Elaboración de planes de mantenimiento.



- Diagnóstico, localización y reparación de averías.
- ✓ Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
 - Identificación de los riesgos que supone la manipulación de equipos y herramientas utilizados en los montajes y mantenimiento de instalaciones de ICT.
 - Utilización de equipos de protección individual.
 - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

Módulo Profesional 2

TÉCNICAS Y PROCESOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas
Código:	0518
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1276_3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. UC1277_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
Objetivos generales:	7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16

b) 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:

- Se han identificado las características de diferentes tipos de locales.
- Se han identificado las características de las redes eléctricas de distribución.
- Se han identificado los diferentes tipos de suministros eléctricos.
- 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 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 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 idoneidad de equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, al tipo de instalación.
- 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 han 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 han relacionado las fases de montaje con el plan de calidad y el plan de montaje.
- b) Se han identificado las técnicas de trazado y marcado de redes de distribución.
- c) Se han montado y conexionado elementos de las redes de distribución.

- d) Se han montado y conexionado elementos de instalaciones de alumbrado exterior.
- e) Se ha seleccionado la maquinaria específica a cada fase del montaje.
- f) Se han documentado las posibles contingencias del montaje.
- g) Se han relacionado los elementos y equipos con sus características específicas de montaje.
- h) 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 y 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 los esquemas eléctricos de la instalación con los elementos a sustituir.
- c) Se han seleccionado las herramientas o los 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 a 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 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 los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de 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 otros.
- d) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) y 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.

c) Contenidos básicos:

1. REPLANTEO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones. - Identificación de los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación. - Identificación y comprobación del trazado de la instalación. - Elaboración de croquis con propuestas de soluciones a las contingencias encontradas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de marcado y replanteo. - Normas reglamentarias en el replanteo. - Tipos de locales. - Técnicas de replanteo de instalaciones de: <ul style="list-style-type: none"> • edificios destinados principalmente a viviendas. • locales de pública concurrencia. • locales destinados a industrias. • locales de características especiales. - Tipos de suministros eléctricos. - Redes eléctricas de distribución. Características. - Técnicas de replanteo de redes eléctricas de distribución en baja tensión.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la realización de las tareas.

2. ELABORACIÓN DE PROCESOS DEL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la documentación de montaje. - Asignación de los recursos para cada fase de montaje. - Comprobación de la idoneidad de equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, al tipo de instalación. - Determinación de las medidas de seguridad requeridas en cada fase. - Programación de las actividades para cada fase del montaje. - Planificación de las intervenciones para el montaje. - Planificación de las pruebas de puesta en servicio y seguridad eléctrica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El plan de montaje de las instalaciones eléctricas. - Métodos de acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones. - Procedimientos de control de avances del montaje y calidad a obtener. - Interferencias con otras instalaciones. - Tiempos necesarios por unidad de obra. - Pruebas de seguridad previas a la puesta en servicio de la instalación. - Normas para la puesta en servicio de una instalación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor y método en la realización de las tareas.

3. MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las partes de la instalación en los esquemas o planos. - Selección de los elementos de cada instalación para su montaje. - Mecanizado y montaje de las cajas. - Montaje de las canalizaciones teniendo en cuenta su utilización. - Tendido y marcado de conductores. - Colocación y sujeción de los mecanismos de las instalaciones. - Conexión de conductores y/o mecanismos. - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias. - Utilización de las máquinas y herramientas adecuadas para cada instalación. - Montaje y conexionado de las instalaciones de enlace. - Montaje de instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de montaje en instalaciones eléctricas de interior. - Técnicas de montaje de la instalación de alumbrado de escalera y alumbrado general del edificio. - Técnicas de montaje de mecanismos de instalaciones eléctricas en viviendas. - Instalaciones de alumbrado de seguridad (de evacuación, ambiente o antipánico y zonas de alto riesgo). Alumbrado de emplazamiento. - Criterios de calidad en las intervenciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a la utilización de la herramienta adecuada para cada operación. - Limpieza y orden en la realización de los montajes.

4. TÉCNICAS DE MONTAJE DE REDES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO EXTERIOR

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de planes de montaje. - Montaje y conexionado de redes de distribución. - Montaje y conexionado de instalaciones de alumbrado exterior. - Selección de la maquinaria específica en cada fase del montaje. - Elaboración de documentación sobre contingencias en el montaje. - Verificación de los elementos y equipos, comprobando sus características específicas de montaje. - Identificación de los medios técnicos para el montaje de redes de distribución y alumbrado exterior.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de trazado y marcado de redes de distribución. - Procedimientos y fases de montaje específicos de las redes de distribución. - Procedimientos y fases de montaje específicos de las instalaciones de alumbrado exterior. - Técnicas de montaje y conexionado de elementos de las redes de distribución de energía. - Técnicas de montaje y conexionado específicos de las instalaciones de alumbrado exterior. - Maquinaria empleada en el montaje de canalizaciones. Maquinaria y herramienta utilizada en el conexionado de conductores. - Herramientas en el montaje de luminarias y equipos de iluminación.

actitudinales	- Cumplimiento metódico del plan de montaje.
----------------------	--

5. VERIFICACIONES DE INSTALACIONES DE EDIFICIOS DESTINADOS A VIVIENDAS, LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA O INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de la adecuación de las instalaciones eléctricas de los edificios a las instrucciones técnicas del REBT. - Realización de las medidas reglamentarias en los circuitos eléctricos de las instalaciones de interior. - Realización de pruebas de funcionamiento. - Comprobación de los valores de aislamiento y rigidez dieléctrica de la instalación. - Verificación de la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación. - Medición y registro de los valores de los parámetros característicos. - Verificación de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. - Medición de armónicos y perturbaciones en las redes y aplicación de medidas correctoras. - Verificación de las instalaciones de locales especiales, según el REBT.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de utilización de los aparatos para medidas en instalaciones. - Técnicas y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas. - Verificaciones a realizar y puntos de control de las instalaciones eléctricas en edificios y locales. - Puntos de control y verificaciones a realizar en instalaciones con riesgo a incendio o especiales. - Verificaciones y puntos de control de redes de distribución. - Verificaciones y puntos de control de instalaciones de alumbrado exterior. - Medidas específicas para la verificación y la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
---------------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de las normas establecidas en el REBT. - Orden y método en la verificación de las instalaciones.
----------------------	--

6. DIAGNOSIS DE AVERÍAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de los procedimientos de intervención en la diagnosis de averías y disfunciones. - Selección de los equipos de medida y verificación. - Identificación de los circuitos afectados. - Verificación de las averías a través de las diferentes medidas realizadas y la observación del comportamiento de las instalaciones, partiendo de los históricos de averías. - Localización de las causas que han originado la avería. Estudio del alcance y repercusión de la avería. - Determinación de soluciones para resolver las averías o disfunciones. - Elaboración de registros de averías.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico de averías. Técnicas y equipos de detección. Averías tipo en las instalaciones eléctricas de edificios. - Elementos y sistemas susceptibles de producir averías en las instalaciones eléctricas. - Procedimientos de intervención en el diagnóstico de averías y disfunciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y claridad en la documentación. - Autonomía en la verificación de las averías.

7. REPARACIÓN DE AVERÍAS DE ELEMENTOS Y SISTEMAS UTILIZADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del proceso de reparación y sustitución de elementos y sistemas. - Selección de las herramientas y útiles necesarios para la reparación. - Sustitución de los mecanismos, equipos, conductores, entre otros, responsables de la avería, comprobando que los nuevos elementos son compatibles con la instalación y los elementos a sustituir. - Realización de ajustes de los equipos y elementos intervenidos. - Verificación del funcionamiento de la instalación después de la intervención. - Actualización del histórico de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Causas y disfunciones producidas en las instalaciones eléctricas. - Herramientas de control para la reparación y sustitución de elementos. - Técnicas de ajustes y reparación de receptores y sistemas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposición para el trabajo en equipo. - Rigor en la realización de las verificaciones de la instalación.

8. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones. - Medición de parámetros en puntos críticos de la instalación. - Realización de operaciones de mantenimiento preventivo. - Realización de los informes de contingencia e históricos. - Planificación del mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Seguridad en el mantenimiento de instalaciones eléctricas. - Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. - Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones eléctricas de edificios. - Equipos destinados al mantenimiento. Aparatos de medida usados en el mantenimiento de instalaciones eléctricas de edificios.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención al cumplimiento de los planes de mantenimiento.

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa de protección medioambiental y de gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es aconsejable empezar con una unidad didáctica donde se dé una visión de las instalaciones eléctricas en edificios, diferenciando los diferentes tipos de instalaciones según su ubicación y utilización:

- Instalaciones interiores en viviendas, locales de pública concurrencia y locales especiales.
- Instalaciones de distribución y alumbrado exterior.

La secuenciación de contenidos que se propone como más aconsejable es la siguiente:

1. Replanteo de instalaciones eléctricas, insistiendo en la necesidad de identificar las instalaciones que se tienen que realizar, verificando los datos y analizando las soluciones en función de los locales y espacios, pasando, por último, a aplicar las técnicas de marcado y replanteo de las instalaciones.

2. Elaboración de procesos de montaje. Análisis de la documentación, identificando las fases e identificando los recursos, las máquinas y las herramientas necesarios para el montaje.

En esta fase, tienen gran importancia los métodos para el acopio de materiales.

3. Montaje de las instalaciones de interior. Tenemos que aplicar el proceso anterior, seleccionando y mecanizando los elementos necesarios, montando los diferentes tipos de canalizaciones, realizando las conexiones de conductores y mecanismos. Al final del montaje, se tienen que realizar las pruebas y medidas reglamentarias.

4. Montaje de redes eléctricas de distribución y alumbrado exterior.

Aplicando los procesos de montaje para redes de distribución y alumbrado exterior, realizamos el montaje y conexionado de redes eléctricas de distribución y alumbrado exterior, utilizando las técnicas de montaje adecuadas.

5. Verificación de instalaciones interiores. Se trata de proceder a la verificación de las instalaciones eléctricas de los edificios y viviendas, de acuerdo con las instrucciones técnicas del REBT, utilizando los equipos de medida y verificación reglamentarios.

6. Diagnóstico y localización de averías. Utilizando los procedimientos adecuados, trabajaremos la detección de averías y disfunciones en las instalaciones eléctricas. Una vez detectadas las averías, debemos localizar las causas que las originan, elaborando un registro de averías.

7. Reparación de averías en los sistemas utilizados en las instalaciones eléctricas. Una vez localizadas las averías, planificaremos los procesos de reparación y sustitución de los elementos averiados, seleccionando las herramientas y los útiles necesarios.

Tras la reparación, tenemos que verificar el correcto funcionamiento de la instalación, actualizando el histórico de averías.

8. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en edificios. Se trata de planificar los mantenimientos predictivo y preventivo a realizar periódicamente, definiendo las operaciones a realizar, indicando parámetros y puntos críticos de las instalaciones, teniendo siempre en cuenta la seguridad de los usuarios y las usuarias.

Los contenidos relacionados con la prevención de riesgos se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que se vayan a realizar actividades de montaje o mantenimiento.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, los criterios y las normas que existen a nivel de comunidad autónoma para gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad profesional y se informará de los procedimientos y recursos disponibles en el centro educativo para la protección medioambiental (señalizaciones, ubicación e identificación de contenedores, criterios de separación de residuos, etc.)

2) Aspectos metodológicos

Es recomendable ponerse de acuerdo con el profesor del módulo 521, TÉCNICAS Y PROCESOS EN INSTALACIONES DOMÓTICAS Y AUTOMÁTICAS, ya que ambos módulos afrontan las unidades de competencia, 1181_3, 1183_3, 1276_3 y 1277_3.

Creemos necesario que los alumnos y las alumnas se familiaricen desde el comienzo con los materiales de mando y protección, junto con las canalizaciones y conductores. Para ello, será interesante que realicen algunas pequeñas instalaciones en tableros, siguiendo los planos y esquemas suministrados, realizando los replanteos, procesos y ejecución de las instalaciones.

Para las redes de distribución sería muy recomendable disponer de una pared libre en el aula u otro local del centro educativo, acondicionada para el tendido de redes con cable

trenzado, sacando las derivaciones a las diferentes cajas generales de protección. En caso de no disponer de este recurso, como alternativa se pueden utilizar paneles de dimensiones adecuadas para el desarrollo de las instalaciones.

Tendremos diferentes módulos de centralización de contadores que las alumnas y los alumnos conectarán con las cajas generales de protección.

Con respecto al alumbrado exterior, se deben de conocer los diferentes tipos de lámparas de descarga, con sus diferentes sistemas de ahorro energético (relojes y reactancias para bajar el consumo a partir de una determinada hora).

Para poder realizar diferentes montajes, se necesitan lámparas de descarga de diferentes tipos con las reactancias y relojes para realizar en ejercicios sobre tableros. Disponer de algunas farolas o luminarias en el taller, ayudará a completar la materia anterior.

Es imprescindible el disponer de los suficientes equipos informáticos con conexión a Internet para que el alumnado pueda acceder a diversa información técnica: manuales, catálogos de fabricantes, etc.

En los diferentes ejercicios, los alumnos y las alumnas tienen que buscar y reparar las averías que les surjan. En otros ejercicios, la profesora o el profesor provocará averías que los alumnos y las alumnas tienen que localizar y reparar.

En los diferentes ejercicios, el alumnado tiene que realizar las medidas específicas para la puesta en servicio de las instalaciones.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Replanteo de instalaciones eléctricas y redes eléctricas:
 - Elaboración de croquis con propuestas de soluciones.
 - Replanteo de instalaciones de edificios.
 - Replanteo de redes eléctricas de distribución.
- ✓ Elaboración de procesos de montaje de instalaciones eléctricas:
 - Programación de las actividades para cada fase del montaje.
 - Elaboración de métodos de acopio de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.
 - Planificación de las intervenciones en el montaje de instalaciones.
 - Programación de las pruebas de seguridad previas a la puesta en servicio de la instalación.
- ✓ Montaje de instalaciones eléctricas de interior:
 - Montaje y conexionado de elementos y equipos.
 - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias en las instalaciones.
 - Realización de instalaciones de alumbrado de evacuación, reemplazamiento y emergencia.
- ✓ Montaje de redes eléctricas y alumbrado exterior:
 - Montaje y conexionado de conductores de redes de distribución sobre fachada con cable trenzado.
 - Realización de derivaciones de las redes de distribución a las cajas generales de protección con conectores bimetálicos.
 - Montaje de farolas y luminarias de alumbrado exterior.

- Realización de los cuadros de control y ahorro energético para alumbrado exterior.
- Verificación del funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior.
- ✓ Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
 - Identificación de los riesgos que supone la manipulación de equipos y herramientas utilizados en los montajes y mantenimiento de instalaciones de ICT.
 - Utilización de equipos de protección individual.
 - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

Módulo Profesional **3**

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Documentación técnica en instalaciones eléctricas
Código:	0519
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	66 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	6
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia. UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales. UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.
Objetivos generales:	1 / 3 / 4 / 5 / 6 / 23

b) 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:

- Se han clasificado los documentos que componen un proyecto.
- Se ha identificado la función de cada documento.
- Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- 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 de 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 destinan.
- b) Se han seleccionado las vistas y cortes que más lo 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, las leyendas, la 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 electrotécnicos 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 las 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 listado de materiales, baremos y precios unitarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las unidades de obra de 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 la elaboración de presupuestos.
- h) Se ha valorado el coste del 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, presupuestos, entre otros).
- c) Se han definido formatos para la 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.
- h) Se ha redactado el documento de aseguramiento de la calidad.

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 del 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 la elaboración de documentos.

c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVA DE LAS INSTALACIONES Y SISTEMAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la función de cada documento del proyecto. - Análisis de la documentación de proyectos tipo de instalaciones eléctricas. - Simulación de trámites administrativos previos a la puesta en servicio.

conceptuales

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Documentos que componen un proyecto.
- Tipos de proyectos.
- Normativa. Tramitaciones y legalización.
- Certificados de instalación y verificación.
- Certificados de fin de obra. Manuales de instrucciones.

actitudinales

- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

2. REPRESENTACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**procedimentales**

- Identificación de elementos y espacios en los planos de la instalación.
- Croquizado a mano alzada de elementos y espacios de instalaciones.

conceptuales

- Normas generales de croquizado.
- Técnicas y proceso de croquizado.
- Simbología.
- Acotación.
- Elementos y espacios de las instalaciones: características constructivas y de utilización.

actitudinales

- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.
- Respeto a las normas y simbología aplicables en la representación gráfica de instalaciones.

3. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS**procedimentales**

- Manejo de un programa de diseño asistido por ordenador.
- Identificación de los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto eléctrico.
- Realización de planos de instalaciones eléctricas mediante programas de diseño asistido por ordenador.

conceptuales

- Programas de diseño asistido por ordenador:
 - estructura del interfaz de usuario.
 - funciones y opciones de menús.
- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
- Planos de proyecto de edificación.
- Planos de proyecto de obra civil.
- Otros planos.

actitudinales

- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.
- Respeto a las normas y simbología aplicables en la representación gráfica de instalaciones.

4. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS**procedimentales**

- Organización y archivado de la documentación gráfica.

conceptuales

- Tipos de documentos. Formatos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Archivos. - Normas de codificación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Rigor en la aplicación de técnicas de organización y archivo de planos.

5. CONFECCIÓN DE PRESUPUESTO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y cuantificación de las unidades de obra, de las instalaciones o los sistemas y de los elementos que las componen. - Valoración de cada capítulo del presupuesto y determinación del coste de mantenimiento predictivo y preventivo. - Elaboración de presupuestos mediante aplicaciones informáticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de obra. Mediciones. - Cuadros de precios. - Costes de mano de obra. - Presupuestos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la valoración de los conceptos presupuestados.

6. ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la normativa de aplicación y de la documentación técnica (planos, presupuestos, entre otros). - Elaboración de los documentos del proyecto (documento-memoria, estudio básico de seguridad y salud, entre otros).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Formatos para la elaboración de documentos. - Anexo de cálculos. Estructura. Características. - Documento-memoria. Estructura. Características. - Estudio básico de seguridad y salud.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Respeto a las normas y la simbología aplicables en la representación gráfica de instalaciones.

7. CONFECCIÓN DE PLANES, MANUALES Y ESTUDIOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las medidas de prevención de riesgos y de las pautas de actuación en situaciones de emergencia en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas. - Definición de los indicadores, los informes y las acciones correctoras para la calidad de la instalación o sistema. - Determinación del almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos. - Elaboración del manual de servicio y mantenimiento. - Elaboración del manual de mantenimiento.

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa de aplicación. - Manual de mantenimiento. - Estudios básicos de seguridad. - Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de Gestión de la Calidad. - Plan de Gestión medioambiental. Estudios de impacto ambiental.
actitudinales	- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente realizar un esfuerzo de coordinación inicial entre los diversos módulos del ciclo, incidiendo especialmente en aquéllos que abordan la organización, la planificación y el control del desarrollo del montaje, la puesta en servicio, el mantenimiento y la reparación de averías de los diversos tipos de instalaciones, con el objetivo de detectar las carencias en aquellos conocimientos de carácter transversal (conceptos, técnicas, leyes fundamentales, etc.) imprescindibles para abordar con éxito la adquisición de los conocimientos específicos de cada módulo.

De esta forma, se podrá establecer y organizar eficazmente la incorporación de unidades didácticas iniciales orientadas a la adquisición o activación del recuerdo de dichas capacidades previas por parte del alumnado.

A partir de ahí, abordaríamos los contenidos relacionados específicamente con este módulo, para lo cual se propone comenzar con la **Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones y sistemas**, utilizando proyectos reales o proyectos tipo, realizados en el centro con un enfoque didáctico.

Pasaríamos, posteriormente, a desarrollar proyectos en grado de complejidad creciente, donde se trabajen los siguientes bloques de contenidos :

1. **Representación de instalaciones eléctricas:** dibujo de croquis, esquemas, planos de detalle, etc.
2. **Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:** realización mediante software de CAD electrotécnico de los diversos planos y esquemas necesarios para definir adecuadamente la instalación o las instalaciones objeto del proyecto.
3. **Gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas.**
4. **Confección de presupuesto:** utilización de la información de fabricantes y proveedores, así como de herramientas software que faciliten esta tarea.
5. **Elaboración de documentos del proyecto:** creación de los documentos comunes a todo proyecto tales como memoria, anexo de cálculos, pliego de condiciones, etc.

6. Confección de planes, manuales y estudios: aunque no se aborde esta parte en todos los proyectos, la realización de manuales de servicio y mantenimiento, el estudio básico de seguridad, etc., debería ser contemplada con la suficiente transversalidad y, por tanto, ser incluida en varios de los proyectos finales o que tengan una cierta complejidad.

2) Aspectos metodológicos

Es fundamental incidir en la necesidad de realizar la documentación que se adjunta a todas las instalaciones, así como el control de tiempos de ejecución y de control de suministro de materiales, para dar solución a los requisitos de calidad. Por ello, tomaremos como objetivo que la documentación satisfaga dichos requisitos, cumpliendo además la normativa vigente.

En este módulo se considera especialmente deseable y enriquecedor el que los alumnos y las alumnas aborden el desarrollo de diversos proyectos de instalaciones eléctricas tipo. Durante la preparación de estos proyectos reales, el equipo docente tendrá que tomar en consideración que el nivel de dificultad de los mismos debe ser progresivo y adaptado a las competencias que vaya adquiriendo el alumnado en este y otros módulos durante el periodo de aprendizaje en el centro.

Otro aspecto que el equipo docente del ciclo debería abordar es la coordinación entre módulos, dada la gran transversalidad de muchos de los contenidos que se abordan desde los diversos módulos asociados a competencias técnicas. Así, este módulo puede incluso plantearse desde la filosofía de “Oficina Técnica” que da servicio a otros módulos (representarían diferentes departamentos o unidades de negocio de la empresa) en los ámbitos de desarrollo del proyecto, montaje y puesta en servicio de la instalación, así como en el del servicio post-venta, incluyendo la asistencia técnica y el mantenimiento y reparación de averías.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de la documentación técnica y administrativa del proyecto:
 - Análisis de la normativa. Tramitaciones y legalización.
 - Identificación de elementos, equipos.
 - Identificación del desarrollo del proceso de montaje.
- ✓ Elaboración y gestión de la documentación gráfica de proyectos de instalaciones electrotécnicas:
 - Realización de esquemas y planos de instalaciones.
 - Utilización de aplicaciones informáticas de diseño asistido.
 - Aplicación de la normativa vigente.
 - Identificación, doblado y archivado de planos.
- ✓ Confección de presupuestos:
 - Interpretación de la documentación técnica del proyecto.
 - Manejo de catálogos de fabricantes.
 - Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales.
 - Utilización de aplicaciones informáticas.
- ✓ Elaboración de documentos del proyecto:
 - Elaboración de anexo de cálculos.
 - Elaboración del documento-memoria.
 - Elaboración del estudio básico de seguridad y salud.



- ✓ Confección de planes y manuales y estudios:
 - Elaboración del manual de servicio.
 - Elaboración del manual de mantenimiento.

Módulo Profesional 4

SISTEMAS Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Sistemas y circuitos eléctricos
Código:	0520
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del título
Objetivos generales:	2 / 5 / 6

b) 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:

- Se han reconocido las características de la señal de c.a. senoidal.
- Se ha reconocido el comportamiento de los receptores frente a la c.a.
- Se han realizado cálculos (tensión, intensidad, potencias, $\cos \varphi$ y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos RLC.
- Se han distinguido los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos.
- Se han realizado medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y $\cos \varphi$, entre otros) con el equipo de medida y la normativa de seguridad adecuados.
- Se ha calculado el $\cos \varphi$ y su corrección en instalaciones eléctricas.
- Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas de c.a.
- 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 identificado sistemas de puesta en marcha de máquinas.
- i) Se han utilizado gráficas de par-velocidad, rendimiento-potencia, revolución-potencia, entre otras.

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 conexión 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 combinacionales básicas.
- d) Se han identificado los componentes básicos de los circuitos digitales y sus aplicaciones.
- e) Se han caracterizado circuitos combinacionales.
- 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.

c) Contenidos básicos:

1. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS EN CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA (C.A.)	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las características de la señal de c.a. senoidal. - Identificación de las diferencias en el comportamiento de los receptores frente a la c.a. - Realización de cálculos (tensión, intensidad, potencias, $\cos\phi$ y frecuencia de resonancia, entre otros) en circuitos RLC. - Realización de cálculos en líneas e instalaciones monofásicas de c.a. (corrientes, caídas de tensión, potencias, $\cos\phi$ y su corrección...) - Identificación de los sistemas de distribución a tres y cuatro hilos. - Realización de medidas de los parámetros básicos (tensión, intensidad, potencias y $\cos\phi$, entre otros) con el equipo de medida y la normativa de seguridad adecuados. - Realización de cálculos en líneas e instalaciones trifásicas de c.a. (corrientes, caídas de tensión, potencias, $\cos\phi$ y su corrección...) - Identificación de los armónicos, sus efectos y las técnicas de filtrado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos de c.a. monofásica. Comportamiento de los receptores elementales en c.a. monofásica. Corrección del $\cos\phi$ de una instalación monofásica. - Potencias en c.a. monofásica. - Sistemas trifásicos. - Distribución a tres y cuatro hilos. Conexión de receptores trifásicos. Corrección del $\cos\phi$ de una instalación trifásica. - Medidas en circuitos de c.a. - Armónicos: causas y efectos.

actitudinales

- Cumplimiento riguroso de las normas: manejo de aparatos y prevención de riesgos eléctricos.
- Precisión al efectuar los cálculos.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS MÁQUINAS ROTATIVAS DE C.A.**procedimentales**

- Identificación de los diversos componentes de las máquinas eléctricas.
- Cálculo de magnitudes eléctricas y mecánicas.
- Interpretación de la información de la placa de características de la máquina eléctrica.
- Identificación de sistemas de puesta en marcha de máquinas.
- Interpretación de gráficas de funcionamiento: par-velocidad, rendimiento-potencia, revolución-potencia, entre otras.

conceptuales

- Tipos y aplicaciones de las máquinas eléctricas.
- Esquemas de conexionado de máquinas.
- Alternador trifásico.
- Motor asíncrono trifásico: constitución y tipos.
- Características de funcionamiento de los motores eléctricos de c.a.
- Sistemas de arranque de motores.
- Motores monofásicos.

actitudinales

- Autonomía en el trabajo.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

3. CARACTERIZACIÓN DE TRANSFORMADORES**procedimentales**

- Identificación de las características físicas y funcionales de los transformadores.
- Interpretación de la información técnica de la placa de características.
- Determinación del grupo de conexión de un transformador trifásico.
- Realización de medidas fundamentales en transformadores trifásicos.
- Realización de los ensayos (de vacío y cortocircuito) de un transformador.
- Cálculo de las condiciones de funcionamiento de los transformadores (coeficiente de regulación, caída de tensión y rendimiento, entre otras).

conceptuales

- Placa de características de transformadores.
- Transformador monofásico.
- Autotransformador.
- Transformador trifásico.
- Acoplamiento en paralelo de transformadores. Grupos de conexión.
- Ensayos: condiciones y conclusiones.
- Cálculos característicos.

actitudinales

- Cumplimiento riguroso de las medidas de seguridad en los ensayos: manejo de aparatos y prevención de riesgos eléctricos.
- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

4. TÉCNICAS DE MEDIDA DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los esquemas de conexionado de los aparatos de medida. - Realización de medidas de parámetros de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos 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. - Procedimientos de medida. - Técnicas y equipos para diagnóstico y localización de averías en instalaciones eléctricas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y orden en el puesto de trabajo. - Cumplimiento de las normas de seguridad en las mediciones.

5. CARACTERIZACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje o simulación de una fuente de alimentación lineal. - Verificación de características de los sistemas electrónicos de control de potencia: <ul style="list-style-type: none"> • rectificadores semicontrolados y controlados. • fuentes de alimentación conmutadas. • inversores, etc. - Verificación de características del amplificador operacional y circuitos típicos de aplicación. Montaje o simulación de circuitos. - Análisis y comprobación de funcionamiento de circuitos osciladores. Montaje o simulación de circuitos. - Realización de esquemas de bloques de los diferentes tipos de circuitos analógicos. - Realización de medidas o visualización de señales de entrada y salida en circuitos analógicos o en sus bloques.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes electrónicos. Tipos y características. - Rectificación. Filtrado. Amplificación. Estabilización. - Fuentes de alimentación. - Control de potencia. Componentes. - Amplificadores operacionales. - Osciladores.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en el trabajo. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

6. CARACTERIZACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DIGITALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de circuitos lógicos. - Interpretación de las funciones combinacionales básicas. - Identificación de los componentes básicos de los circuitos digitales y sus aplicaciones.

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y comprobación de funcionamiento de circuitos combinacionales. Montaje o simulación de circuitos. - Análisis y comprobación de funcionamiento de circuitos secuenciales. Montaje o simulación de circuitos. - Comprobación del funcionamiento de circuitos lógicos. - Identificación de las distintas familias de integrados y su aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas digitales. - Circuitos lógicos combinacionales. - Circuitos lógicos secuenciales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad y orden en el trabajo. - Autonomía en el trabajo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es recomendable establecer una unidad didáctica inicial en la que se aborden o, en su caso, se repasen los conceptos matemáticos básicos sobre números complejos y trigonometría (para utilización en los cálculos de c.a.)

Asimismo, conviene comprobar los conocimientos del alumnado en cuanto a corriente continua se refiere, para así poder prever la necesidad de impartir una unidad didáctica inicial sobre los conceptos básicos de c.c. y así poder abordar con mayor facilidad la c.a.

Idéntica recomendación se puede realizar en cuanto a los conocimientos del alumnado referentes a máquinas rotativas de c.c. antes de abordar las máquinas rotativas de c.a.

La incorporación en mayor o menor medida de estos contenidos básicos estará determinada por el análisis realizado por el equipo docente de los resultados obtenidos en la evaluación inicial del alumnado.

Teniendo en cuenta los contenidos del módulo, se propone estructurarlo en tres fases:

1. Electrotecnia: en este bloque se abordan los contenidos referidos a:

- ◆ Análisis de los circuitos de corriente alterna (c.a.) tanto en instalaciones monofásicas como trifásicas.
- ◆ Análisis del funcionamiento de las máquinas rotativas de c.a.
- ◆ Caracterización de transformadores monofásicos y trifásicos.
- ◆ Realización de medidas y verificación (gran parte puede impartirse como tema transversal si se dispone de taller para realizar e interpretar las mediciones realizadas referentes a los contenidos del módulo).

2. Electrónica analógica: este bloque se puede comenzar con componentes y circuitos analógicos básicos para, posteriormente, seguir con las fuentes de alimentación y la electrónica de potencia, y finalizar con la visualización de las señales (mediante un osciloscopio o utilizando el software de simulación de circuitos).

3. Electrónica digital: es interesante comenzar el bloque con funciones lógicas fundamentales, puertas lógicas, funciones combinacionales y secuenciales y familias de integrados, y finalizarlo con la simulación mediante aplicaciones informáticas.

2) Aspectos metodológicos

Se recomienda empezar cada bloque de este módulo con conceptos teóricos básicos para, después, poder ejecutar correctamente los procedimientos prácticos, de los cuales se pueden ir sacando aclaraciones que refuercen y amplíen los conocimientos básicos.

Asimismo, conviene ser estricto en el manejo de unidades (muy importantes para disipar dudas y poder deducir relaciones entre diversas variables, así como para afianzar conceptos).

A lo largo de cada bloque de contenidos, se irán ejecutando procedimientos con dificultad ascendente, hasta alcanzar el nivel de competencia requerido. Para la ejecución de los procedimientos, es interesante que el profesor o la profesora intervenga en un inicio, para aclarar el modo de ejecución, cediendo, posteriormente, el protagonismo al alumnado y actuando como orientador u orientadora a lo largo de dichas ejecuciones.

En la utilización del taller (si es posible su utilización) se trabajarán los contenidos actitudinales de responsabilidad, autonomía y seguridad en el trabajo.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Determinación de parámetros característicos en circuitos de corriente alterna (c.a.):
 - Realización de cálculos en circuitos RLC, en instalaciones monofásicas y en instalaciones trifásicas.
 - Medición de las magnitudes características de los circuitos.
- ✓ Determinación de las características fundamentales de las máquinas rotativas de c.a.:
 - Identificación, montaje y desmontaje de máquinas eléctricas.
 - Cálculo de magnitudes eléctricas y mecánicas.
 - Interpretación de la información de la placa de características de la máquina eléctrica.
- ✓ Análisis y determinación de parámetros de funcionamiento de transformadores:
 - Identificación de las características físicas y funcionales de los transformadores, de los grupos de conexión y de los tipos de acoplamiento.
 - Realización de los ensayos (de vacío y cortocircuito) de un transformador.
 - Aplicación rigurosa de las normas de seguridad establecidas.
 - Cálculo de magnitudes y parámetros característicos de funcionamiento de transformadores.
- ✓ Técnicas de medida de instalaciones electrotécnicas:
 - Interpretación y realización de esquemas de conexionado de los aparatos de medida.
 - Aplicación rigurosa y con seguridad de los procedimientos de medida de cada instrumento o equipo.
 - Realización de medidas de parámetros de las instalaciones.
- ✓ Caracterización de circuitos electrónicos analógicos:
 - Montaje o simulación de circuitos.



- Verificación del funcionamiento de los sistemas electrónicos de control de potencia.
 - Cálculos en circuitos con operacionales.
 - Realización de esquemas de circuitos con elementos analógicos y de electrónica de potencia.
 - Realización de medidas y visualización de señales de los diferentes tipos de circuitos analógicos.
- ✓ Caracterización de circuitos electrónicos digitales:
- Representación de circuitos lógicos.
 - Montaje o simulación combinacionales y secuenciales.
 - Comprobación del funcionamiento de circuitos lógicos.
 - Utilización de aplicaciones informáticas de simulación de circuitos.

Módulo Profesional 5 TÉCNICAS Y PROCESOS EN INSTALACIONES DOMÓTICAS Y AUTOMÁTICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas
Código:	0521
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	180 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1276_3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. UC1277_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
Objetivos generales:	2 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 14 / 15 / 16

b) 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:

- Se ha identificado la estructura de una instalación automática.
- Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones y sistemas industriales.
- Se han definido los diferentes niveles de automatización.

- d) Se han identificado las variables a 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, 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, 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 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 han identificado las tecnologías empleadas en los sistemas.
- c) Se han establecido procedimientos de montaje específicos 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 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 un 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 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 otros.
- 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 requeridas.
- 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.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la estructura de una instalación automática. - Identificación de las variables a controlar en procesos automáticos. - Selección de sensores, actuadores y receptores. - Identificación de los sistemas para controlar procesos industriales. - Interpretación de esquemas de instalaciones de sistemas automáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación industrial. - Estructura de una instalación industrial. - Procesos de automatización industrial. Aplicaciones industriales de la automatización, tipos de procesos. - Aplicaciones de la automatización en viviendas y edificios: áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. - Tecnologías de automatización. - Niveles de automatización. - Elementos de la instalación automatizada: clasificación según su aplicación. - Protecciones (guardamotor o disyuntor, relé térmico, fusibles, entre otros). - Sensores (detectores inductivos, detectores capacitivos...) - Actuadores (contactores, relés auxiliares, relés temporizados, electroválvulas, entre otros). - Interfaces de comunicación hombre-máquina (HMI). - Redes de comunicación, tipos y sus componentes: Profibus, ASI, Ethernet, etc. - Automatización de maniobras y arranques de motores eléctricos. - Automatización con motores neumáticos (aire comprimido, de émbolo, entre otros. Ejemplo: relés específicos para seguridad y control). - Cilindros neumáticos. Ejemplo: distribuidores, valvulería, etc.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Buena disposición a la utilización de las TICs en relación a los contenidos del módulo.
----------------------	---

2. PLANIFICACIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES AUTOMÁTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las diferentes fases de un plan de montaje. - Selección de herramientas y equipos para el montaje de la instalación. - Asignación de recursos a las distintas fases de montaje. - Temporalización de las fases de la ejecución del montaje. - Elaboración de la documentación de las fases de montaje. - Elaboración de pruebas de verificación y comprobación.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fases del montaje específicas de las instalaciones automáticas. - Criterios de organización del montaje de cuadros. - Recursos humanos y materiales. - Especificaciones de montaje de sistemas y elementos. - Criterios de temporización. - Normativas de aplicación.
---------------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Cumplimiento riguroso de las especificaciones, criterios y normas aplicables en la organización y realización del montaje de sistemas y elementos.
----------------------	--

3. MONTAJE DE INSTALACIONES AUTOMÁTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas de mando y potencia de instalaciones automáticas. - Realización de esquemas de mando y potencia de instalaciones automáticas de tecnología eléctrica. - Realización de esquemas de mando y potencia de instalaciones automáticas de tecnología neumática y electro-neumática. - Selección de los elementos de la instalación (protecciones, sensores, actuadores, cableados, entre otros). - Determinación de la ubicación de los elementos. - Dimensionamiento de las protecciones. - Ejecución del conformado o mecanizado de los elementos de la instalación. - Instalación de los cuadros eléctricos. - Realización del tendido y conexión del cableado. - Montaje y conexionado de automatismos cableados: <ul style="list-style-type: none"> • eléctricos. • electro-neumáticos. - Verificación del funcionamiento de las instalaciones. - Elaboración de la documentación técnica del montaje.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de las instalaciones automáticas. - Esquemas de mando y potencia de automatismos de tecnología eléctrica. - Esquemas de representación neumática y electro-neumática. - Protección de instalaciones automáticas. - Cuadros eléctricos, tipos y características.
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de montaje y conexionado de automatismos cableados. - Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad, prueba de funcionamiento de las protecciones, entre otras).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Rigor en la interpretación y elaboración de esquemas.

4. IMPLEMENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE AUTOMATISMOS INDUSTRIALES PROGRAMADOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de esquemas del conexionado de un automatismo programable. - Elaboración de diagramas funcionales y esquemas lógicos. - Programación de autómatas programables: <ul style="list-style-type: none"> • elaboración y carga de los programas. • verificación de su funcionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de señales, sistemas de numeración y sistemas de codificación de la información. - Elementos de un automatismo programable. - Programas de control. - Secuencia de procesos y diagrama de flujos (GRAFCET, entre otros). - Funciones lógicas aplicadas a la programación de autómatas programables. Esquemas lógicos. - Autómata programable. Módulos de E/S. Módulos analógicos. Módulos específicos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Respeto a los procedimientos de montaje, puesta en servicio y programación de los automatismos programables.

5. INSTALACIÓN Y MONTAJE DE AUTOMATISMOS EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección y justificación de la tecnología a emplear: <ul style="list-style-type: none"> • corrientes portadoras. • autómatas programables. • sistemas BUS. • sistemas inalámbricos. - Realización de instalaciones domóticas de las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones: <ul style="list-style-type: none"> • selección de los equipos y materiales. • conexión de los elementos de la instalación. • configuración de los elementos conectados. • programación del sistema. • instalación de los elementos de seguridad propios de cada sistema.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías empleadas en los sistemas. - Combinación de aplicaciones de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. - Normas de seguridad y compatibilidad electromagnética. - Aplicaciones domóticas e inmóticas. - Áreas de aplicación. - Sensores. Receptores. - Instalaciones domóticas con corrientes portadoras. Procedimientos de

	<p>montaje y supervisión. Pruebas funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones automatizadas de viviendas con autómatas programables. Procedimientos de montaje y supervisión. - Instalaciones domóticas con sistema BUS. Programación del sistema. Procedimientos de montaje y supervisión. Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad de la señal, entre otras). - Instalaciones inalámbricas. Principio de funcionamiento. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento. Pruebas funcionales (prueba visual, prueba de continuidad de la señal, entre otras). - Tecnologías en sistemas inmóticos. - Técnicas de conexión y ajuste de elementos. Procedimientos de montaje y supervisión. Procesos de verificación de funcionamiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Respeto por las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

6. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización de averías: <ul style="list-style-type: none"> • definición del protocolo de actuación. • realización de medidas para localizar la avería. - Propuesta de ajustes y otros puntos de mejora para que no vuelva a producirse la avería. - Elaboración de registros de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos críticos de una instalación automática. - Posibles causas de avería. - Técnicas de ajustes en sistemas automáticos, ajustes de elementos de protección, ajustes de elementos programables, ajustes de elementos de E/S.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Actuación según el protocolo definido para localizar y reparar la avería.

7. REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO EN INSTALACIONES AUTOMÁTICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de la instalación. - Realización de un plan de mantenimiento preventivo. - Elaboración del registro e histórico de averías. - Ajuste de elementos y sistemas. Ajustes de programaciones. Ajustes módulos de E/S. - Elaboración de procedimientos de actuación en el testeo de parámetros de: <ul style="list-style-type: none"> • instalaciones industriales. • sistemas automáticos industriales. • sistemas domóticos e inmóticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros básicos que se deben testear en la instalación. - Operaciones de mantenimiento en las instalaciones industriales.

	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de mantenimiento en los sistemas automáticos industriales. - Operaciones de mantenimiento en sistemas domóticos e inmóticos. - Técnicas de mantenimiento de sistemas de comunicación en instalaciones domóticas e inmóticas. - Procedimientos de actuación en el mantenimiento de instalaciones y sistemas automatizados. Precauciones. - Software de visualización, control y verificación de parámetros. Sistemas de telecontrol.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad en la elaboración de la documentación del mantenimiento y reparaciones. - Actuación acorde con los procedimientos a aplicar para el mantenimiento de cada tipo de instalación.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y del nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de materiales y herramientas. - Realización de las distintas operaciones, aplicando normas de seguridad. - Identificación de las causas más frecuentes de accidentes. - Utilización de los equipos de protección individual. - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Equipos de protección individual (características y criterios de utilización). Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Normativa de protección medioambiental y de gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Aplicación rigurosa de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro educativo para la retirada de residuos o elementos estropeados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es conveniente realizar una Unidad Didáctica de introducción en la que se presente una visión global de las diversas tecnologías utilizadas en la automatización en el ámbito de la vivienda, de los edificios destinados a viviendas y en el ámbito industrial.

Esta Unidad Didáctica inicial, nos puede permitir, asimismo, estimular el recuerdo de competencias básicas del alumnado. En todo caso, la impartición de esta Unidad

Didáctica debería estar coordinada con el módulo 0523 “Configuración de instalaciones domóticas y automáticas”.

Se considera muy conveniente estructurar este módulo en base a proyectos de instalaciones domóticas de distintas tecnologías y dificultad creciente. La secuenciación que se propone parte de una clasificación de los proyectos en tres tipos:

- Proyectos de instalaciones domóticas de una única tecnología.
- Proyectos de automatismos industriales con PLC.
- Proyectos de instalaciones domóticas que combinen varias tecnologías.

Los proyectos del primer tipo corresponden a propuestas de diverso grado de dificultad que abordan instalaciones domóticas de una única tecnología. La secuencia propuesta en estos proyectos podría ser:

1. **Caracterización de las instalaciones industriales y sistemas automáticos:** abordaríamos la parte más conceptual (teórica) y la identificación de elementos, equipos y sus interconexiones, mediante interpretación de esquemas de instalaciones reales y/o simuladas.
2. **Planificación del montaje de instalaciones automáticas.**
3. **Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios.**

En una segunda fase del curso se pueden realizar proyectos más orientados hacia los automatismos industriales con PLC, abordando los bloques:

1. **Implementación y características de automatismos industriales programados:** similarmente a la fase anterior, podemos trabajar aquí los contenidos conceptuales sobre el funcionamiento y las características de PLCs, sensores, actuadores, etc., interpretando y realizando esquemas de instalaciones con PLC.
2. **Planificación del montaje de instalaciones automáticas.**
3. **Montaje de instalaciones automáticas.**

Para finalizar, se pueden proponer proyectos de instalaciones domóticas de varias tecnologías, en los que sería adecuado trabajar los bloques siguientes:

1. **Planificación del montaje de instalaciones automáticas.**
2. **Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios.**

Se recomienda abordar de forma transversal los bloques:

- **Diagnóstico de averías en instalaciones, industriales y sistemas automáticos.**
- **Realización del mantenimiento predictivo y preventivo en instalaciones automáticas.**

Incorporando los contenidos de diagnóstico, localización y reparación de averías, así como los de mantenimiento predictivo y preventivo en las mismas unidades didácticas o proyectos donde se aborden los bloques de **Montaje de instalaciones automáticas** e **Instalación y montaje de automatismos en viviendas y edificios**.

Las actividades relacionadas con el bloque **Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental** se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que se aborde el montaje, la reparación y el mantenimiento.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, los criterios y las normas que existen a nivel de comunidad autónoma para gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad profesional y se informará de los procedimientos y recursos disponibles en el centro educativo para la protección medioambiental (señalizaciones, ubicación e identificación de contenedores, criterios de separación de residuos, etc.)

2) Aspectos metodológicos

Dada la evidente complementariedad de los módulos 0521 “Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas” y 0523 “Configuración de instalaciones domóticas y automáticas” la programación de las actividades o proyectos deberá diseñarse y desarrollarse de forma coordinada entre dichos módulos, de forma que posibiliten no sólo la adquisición de las competencias profesionales necesarias relativas a diseño, configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, sino también de desarrollo de las capacidades de trabajo en equipo y de comunicación de resultados obtenidos.

Dependiendo de la dificultad de los proyectos, se recomienda que los equipos de alumnas y alumnos sean de dos a tres personas.

Se considera imprescindible la utilización de programas ofimáticos y software específicos para configuración y diseño de instalaciones.

Como suele resultar habitual que un grupo de alumnos o alumnas termine antes, la profesora o el profesor tendrá que tener prevista esta eventualidad mediante ejercicios de ampliación, de un mayor nivel de dificultad, o bien, coordinando tareas de apoyo entre el propio alumnado.

En las actividades relativas a la **Caracterización de las instalaciones industriales y sistemas automáticos**, donde se analizan diversos casos prácticos de instalaciones domóticas, además de planos, esquemas y memorias de proyectos, también podemos utilizar otros recursos, tales como, fotografías y visitas a empresas o edificios que dispongan de instalaciones de interés desde el punto de vista de las tecnologías de automatización utilizadas o de la combinación de las mismas.

No hay que olvidarse de la importancia de transmitir al alumnado la obligatoriedad de realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones siguiendo la normativa vigente.

Para realizar el seguimiento y la evaluación, sería conveniente elaborar plantillas-guión o *check list* de control del desarrollo de las fases y tareas de cada proyecto.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de esquemas y planos de instalaciones industriales automatizadas e instalaciones domóticas reales y/o simuladas:
 - Interpretación de los símbolos y convenciones gráficas de los esquemas.
 - Seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
 - Identificación de las especificaciones de los elementos constituyentes de la instalación.
- ✓ Instalación y mantenimiento de automatismos programables industriales:
 - Elaboración de esquemas de potencia y mando.
 - Selección de elementos.
 - Elaboración y carga de programas de PLC.

- Planificación del montaje.
 - Instalación de los cuadros eléctricos.
 - Conexión de PLC, sensores y actuadores.
 - Puesta en servicio.
 - Elaboración de la documentación técnica de la instalación.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Elaboración de un plan de mantenimiento.
- ✓ Instalación y mantenimiento de sistemas domóticos en las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones:
- Elección y justificación de la tecnología a emplear.
 - Realización de esquemas de la instalación.
 - Selección de equipos y materiales.
 - Planificación de la instalación.
 - Montaje de los elementos de la instalación: cuadros y equipos.
 - Conexión de los elementos de la instalación.
 - Configuración de los elementos conectados y programación del sistema.
 - Puesta en servicio.
 - Elaboración de la documentación técnica de la instalación.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Elaboración de un plan de mantenimiento.
- ✓ Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
- Identificación de los riesgos que supone la manipulación de equipos y herramientas utilizados en los montajes y mantenimiento de instalaciones domóticas en viviendas y edificios e instalaciones industriales.
 - Utilización de equipos de protección individual.
 - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

Módulo Profesional 6

DESARROLLO DE REDES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación
Código:	0522
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	160 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0831_3: Desarrollar procesos de redes eléctricas de baja tensión. UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.
Objetivos generales:	2 / 5 / 3 / 4 / 15 / 16

b) 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:

- Se han identificado las instalaciones que componen el sistema eléctrico.
- Se han clasificado las redes según su categoría, emplazamiento y estructura.
- Se han establecido los sistemas de telecontrol de la red.
- Se han reconocido los elementos de las redes aéreas (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función y características.
- Se han identificado los tipos de conductores empleados en este tipo de redes.
- 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 reconocido los elementos auxiliares utilizados en redes subterráneas.
- h) 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 las 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 representado sobre planos el trazado de la red.
- i) Se han elaborado esquemas eléctricos.
- j) Se ha elaborado el listado general de equipos, elementos y accesorios de la red y medios de seguridad.
- 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 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 a 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 ha considerado la normativa, los requerimientos de seguridad y el 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 a realizar en los ensayos.
- i) Se han aplicado los procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.

c) Contenidos básicos:

1. RECONOCIMIENTO DE ELEMENTOS DE LAS REDES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las instalaciones que componen el sistema eléctrico. - Identificación de tipos de conductores empleados en redes eléctricas de distribución.
conceptuales	- El sistema eléctrico. Tipologías de las redes según su categoría,

	<p>emplazamiento y estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de las redes aéreas: conductores y cables, aisladores, cadenas y accesorios de sujeción, apoyos, tirantes, tornapuntas y crucetas, accesorios de protección y señalización, entre otros. - Elementos de las redes subterráneas: conductores, cables y canalizaciones, zanjas, galerías, accesorios de señalización y protección, entre otros. Elementos auxiliares. - Tomas de tierra. - Sistemas de telecontrol de la red. - Reglamentos y normas de aplicación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización metódica de las tareas. - Iniciativa personal.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS, ESTRUCTURA Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del tipo de red eléctrica de distribución en planos y esquemas de proyectos. - Identificación de los elementos de la red mediante su representación simbólica en los planos y esquemas de un proyecto tipo. - Identificación del trazado y sus condicionamientos técnicos y reglamentarios. - Interpretación del funcionamiento de la red mediante su esquema. - Cálculo de magnitudes y parámetros de la red. - Utilización de programas informáticos de cálculo de las magnitudes características de la red.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología específica de las redes. - Planos característicos. - Perfil longitudinal. - Protecciones. - Normativa (Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aérea de Alta Tensión y REBT, entre otros). - Cruzamientos y paralelismos. - Efectos de la modificación o disfunción de los elementos de la red.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la realización de los cálculos. - Autonomía en la realización de las tareas.

3. CONFIGURACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del punto y condiciones de conexión a la red. - Realización de los planos del trazado de la red. - Realización de los cálculos eléctricos y mecánicos de la red. - Cálculo y diseño de la red de tierra de la instalación. - Selección de los materiales y equipos sobre catálogos comerciales. - Elaboración de esquemas. - Elaboración del listado general de equipos, elementos y accesorios de la red y medios de seguridad.

	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de aplicaciones informáticas y programas de diseño de redes de distribución.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Redes de distribución de baja tensión. - Criterios previos de diseño de la red: normativa y simbología adecuada. - Criterios de selección de materiales: <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de montaje y transporte. • Condiciones de suministro y costes. - Aplicaciones informáticas y programas de diseño de redes de distribución.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Precisión al efectuar los cálculos.

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN (CT)

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos del CT en proyectos tipo mediante su representación simbólica. - Identificación de las señalizaciones de los distintos tipos de celdas. - Identificación de las operaciones, interconexiones y fases de montaje de un CT. - Interpretación de las maniobras a realizar en el CT mediante los elementos que intervienen en los esquemas. - Elaboración de planos y esquemas específicos de centros de transformación. - Elaboración de planos de puesta a tierra y planos de detalle.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los centros de transformación. Tipos de centros de transformación según emplazamiento, alimentación, propiedad y tipo de acometida. Funcionamiento. - Elementos de los centros de transformación. Tipos de celdas según su función y características. - Transformadores de distribución - Transformadores de medida. - Aparatos de protección y de maniobra. - Puesta a tierra. Distancias reglamentarias. - Efectos de la modificación o avería de los elementos del CT. Casos hipotéticos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de la normativa específica de representación en planos y esquemas. - Aprecio por el conocimiento de la normativa y requerimientos de seguridad.

5. CONFIGURACIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de las magnitudes del CT y de sus componentes. - Selección y dimensionado del sistema de puesta a tierra del CT. - Selección y dimensionado del aparellaje de los CT (interruptores, seccionadores, transformadores de medida, entre otros).
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del listado general de equipos, elementos de instalación y medios de seguridad. - Elaboración de esquemas. - Utilización de aplicaciones informáticas y programas de cálculo de parámetros y diseño de CT.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios previos de diseño: finalidad del CT, normativa de aplicación y requerimientos de calidad y seguridad. - Criterios de dimensionamiento de equipos y elementos. - Criterios de selección de equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de montaje e intercambiabilidad. • Condiciones de suministro y costes. - Esquemas de los centros de transformación. Simbología. - Aplicaciones informáticas y programas de cálculo de parámetros y diseño de CT. - Normativa, requerimientos de seguridad y espacio para operaciones de mantenimiento en la disposición y emplazamiento de los equipos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la aplicación de la normativa específica de representación en planos y esquemas. - Aprecio por el conocimiento de la normativa y requerimientos de seguridad.

6. DEFINICIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE TRANSFORMADORES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de las informaciones de los fabricantes. - Identificación de los tipos de ensayos (vacío, cortocircuito, carga, entre otros). - Elaboración de documentación de las pruebas a realizar en los ensayos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características técnicas de: <ul style="list-style-type: none"> • los elementos de las celdas. • los transformadores. • los equipos de medida. - Ensayo en vacío del transformador. Ensayo en cortocircuito. Ensayo en carga. Cálculos y valores de aceptación. - Ensayo de elementos y sistemas del centro de transformación. - Ensayo de mantenimiento de transformadores. Ensayo de aceites. Ensayos de aparamenta. Ensayo de baterías y acumuladores. - Medición de las tensiones de paso y contacto. - Criterios de seguridad en la realización de ensayos. - Normativa de aplicación. - Procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa personal. - Rigor en la documentación elaborada.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería adecuado iniciar el módulo presentando las diferentes tipologías de redes que componen el sistema eléctrico para, seguidamente, explicar los elementos de los que están compuestos los diferentes tipos de redes, analizando el reglamento y la normativa correspondiente a las redes eléctricas.

Una vez identificados los tipos de redes y sus elementos, se debería analizar la caracterización de dichas redes eléctricas, la simbología específica, los planos y trazado, sus protecciones y funcionamiento, el cálculo de magnitudes y parámetros de las redes... todo ello teniendo en cuenta la normativa de aplicación correspondiente.

Seguidamente, se plantearían los contenidos de la configuración de las redes de distribución, explicando los criterios de diseño y la normativa de aplicación, y analizando los materiales y equipos que componen las redes y las aplicaciones informáticas a aplicar.

Una vez analizadas las redes eléctricas de distribución, se abordarían los contenidos de caracterización de los centros de transformación, la identificación de sus elementos y características, funcionamiento y criterios de diseño, para, seguidamente, continuar con los contenidos correspondientes a la configuración de los centros de transformación.

Finalmente, se realizarían la explicación de las pruebas y los diferentes ensayos de los transformadores en los centros de transformación.

Se recomienda abordar de forma transversal al módulo los aspectos relacionados con la normativa y los requerimientos de seguridad e incluso medioambientales, para favorecer la concienciación del alumnado sobre la importancia de los mismos también desde el punto de vista del diseño y configuración de instalaciones de redes de distribución y centros de transformación.

2) Aspectos metodológicos

Es conveniente introducir desde el inicio de este módulo la normativa específica, empezando por las instrucciones correspondientes a redes de distribución en BT del REBT y pasando, posteriormente, a analizar la normativa aplicable a los CT. En los diferentes bloques, sería interesante exponer ejemplos de aplicación de la normativa correspondiente con el objetivo de facilitar la interpretación de la misma.

Para facilitar al alumnado la familiarización con la simbología y las características de los elementos a estudiar en el módulo, se recomienda por parte del profesor o de la profesora la utilización de manuales y catálogos técnicos de fabricantes, tanto en formato papel como digital obtenido en Internet.

En los diferentes bloques, sería interesante ir intercalando contenidos conceptuales con realizaciones prácticas de cálculos y aplicación de la normativa correspondiente, además sería conveniente la utilización de herramientas informáticas para la realización de esquemas y planos de las redes de distribución.

Se recomienda utilizar metodologías que promuevan la participación del alumnado en el proceso de aprendizaje, y ayudar a la motivación con el módulo, por ejemplo, mediante

actividades de trabajo en equipo, utilización de herramientas colaborativas web tales como foros, wikis, etc, para que compartan sus dudas con el resto de la clase y permitiendo a los demás compañeros y las demás compañeras dar explicaciones al respecto de las mismas.

Podría ser conveniente que la profesora o el profesor realizase una salida, a ser posible, en un entorno cercano al centro, con el objetivo de que el alumnado realice una visualización física de parte de los elementos que componen las redes de distribución. Del mismo modo, sería adecuada la visita a un centro de transformación una vez asentados los aprendizajes relativos a los elementos que los componen.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las redes de distribución:
 - Identificación del tipo de instalación, de los equipos y los elementos que la configuran.
 - Identificación de normas de aplicación.
- ✓ Caracterización de las redes eléctricas:
 - Interpretación de la simbología específica de las redes.
 - Cálculo de magnitudes y parámetros de las redes.
 - Análisis de ejemplos reales o simulados de redes de distribución.
- ✓ Configuración de las redes de distribución:
 - Realización del trazado de los planos de la red según los criterios previos de diseño y las condiciones de mantenimiento, de seguridad y medioambientales.
 - Realización de cálculos eléctricos y mecánicos de las redes.
 - Selección de los materiales y equipos sobre catálogos comerciales.
 - Elaboración del listado general de elementos que componen la red.
 - Manejo de las aplicaciones informáticas y de los programas de diseño de redes de distribución.
- ✓ Características y elementos de los centros de transformación:
 - Clasificación los CT según su emplazamiento, alimentación, propiedad y tipo de acometida.
 - Elaboración de planos y esquemas específicos de centros de transformación.
 - Elaboración de planos de puesta a tierra.
 - Análisis de ejemplos reales de CT del centro educativo, empresa industrial, edificio de viviendas, etc.
- ✓ Configuración de los centros de transformación:
 - Aplicación de criterios previos de diseño de los CT.
 - Manejo de las aplicaciones informáticas para el cálculo y diseño de CT.
 - Interpretación de la normativa y adaptación a los requerimientos de seguridad.
- ✓ Normas y ensayos en los centros de transformación:
 - Identificación de los tipos de ensayos.
 - Análisis de casos prácticos reales de aplicación de la normativa y criterios de seguridad en los ensayos.
 - Análisis de casos prácticos reales de aplicación de procedimientos de calidad en las pruebas y ensayos.

Módulo Profesional 7

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DOMÓTICAS Y AUTOMÁTICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Configuración de instalaciones domóticas y automáticas
Código:	0523
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	160 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia. UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales. UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.
Objetivos generales:	1 / 2 / 5 / 6 / 23

b) 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:

- Se ha identificado la estructura de instalaciones automatizadas para edificios e industria.
- Se han reconocido las aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industria.

- 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, 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, 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 han identificado el funcionamiento y las características de las tecnologías empleadas en los sistemas domóticos (corrientes portadoras, 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 a 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, implementando 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 a combinar.
- g) Se han respetado las normas de compatibilidad electromagnética.
- h) Se ha determinado el sistema de supervisión.

c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES Y DISPOSITIVOS DE AUTOMATIZACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de sensores, actuadores y receptores, entre otros, teniendo en cuenta su funcionamiento y sus características técnicas. - Obtención de información de la documentación técnica de sistemas automáticos actuales. - Representación de esquemas de control y potencia de las instalaciones y sistemas automáticos. - Investigación de tendencias en sistemas automáticos en edificios e industriales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de las instalaciones automatizadas en viviendas, edificios e industria. - Aplicaciones automáticas en las áreas de confort, seguridad, gestión energética, telecomunicaciones e industria. - Niveles de automatización. Niveles de usuario. Automatización completa. - Elementos de la instalación automatizada. - Tipologías de comunicación (BUS, anillo, estrella, malla, entre otros). - Comunicación con cableado existente, cableado específico, sistemas inalámbricos, entre otros. Medios de comunicación. - Características específicas de los sistemas automáticos.

	<p>Aplicaciones domóticas. Aplicaciones inmóticas. Aplicaciones industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas automáticos. Sistemas con autómatas programables. Sistemas automáticos de propósito propio. Sistemas específicos. - Partes de la instalación. Bloque de potencia. Bloque de control. Bloque de visualización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a la normativa de representación de instalaciones. - Rigor y seriedad en la utilización de las TIC en el aula.

2. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DOMÓTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas de instalaciones domóticas con una o varias áreas (confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones): <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de elementos y su función en la instalación. • Identificación de conexiones entre las áreas de aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento y características de los elementos de las distintas tecnologías existentes. Elementos de sistemas automáticos tradicionales. Elementos de corrientes portadoras. - Dimensionado de elementos. - Criterios de selección de elementos y equipos. - Dimensionado de elementos de seguridad. - Interconexiones entre las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación rigurosa de las instrucciones técnicas del REBT.

3. CARACTERIZACIÓN DE AUTOMATISMOS INDUSTRIALES BASADOS EN TECNOLOGÍA DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de diagramas de bloques de los autómatas. - Selección de autómatas programables en función de su aplicación. - Determinación de los elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores y canalizaciones, entre otros). - Elección de los elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros): <ul style="list-style-type: none"> • Realización de cálculos para el dimensionamiento. • Consulta de catálogos de fabricantes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de los sistemas industriales con autómatas programables. - Características industriales de los sensores. - Autómata programable.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la selección de elementos.

4. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS DOMÓTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de esquemas de la instalación. - Selección de los elementos de la instalación en función de la tecnología a emplear. - Diseño de la instalación mediante aplicaciones informáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionado de los elementos de la instalación. • Dimensionado de los elementos de seguridad propios de estos sistemas. • Conexión de elementos. • Configuración de sistemas y elementos de corrientes portadoras y tecnología inalámbrica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de la tecnología de corrientes portadoras. - Estructura del sistema de corrientes portadoras. - Técnicas de configuración de módulos de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño respetuoso con las normas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

5. CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN EN EDIFICIOS Y GRANDES LOCALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de las aplicaciones en áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones a combinar. - Configuración de los elementos de interconexión de tecnologías. - Selección de equipos y materiales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones automáticas de edificios o locales comerciales. - Parámetros de control y gestión en edificios y grandes superficies. - Buses de comunicación domésticos. - Técnicas de combinación de las áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones. - Normas de compatibilidad electromagnética. - Sistema de supervisión. Sistema SCADA.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Aprecio por las ventajas de combinar diferentes tecnologías.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es conveniente realizar una actividad de introducción que nos permita, asimismo, estimular el recuerdo de competencias básicas del alumnado. En todo caso, la impartición de las actividades de esta Unidad Didáctica debería estar coordinada con el módulo 0521 "Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas".

Se considera muy conveniente estructurar este módulo en base a proyectos de instalaciones domóticas de distintas tecnologías y dificultad creciente. La secuenciación que se propone parte de una clasificación de los proyectos en tres tipos:

- Proyectos de instalaciones domóticas de una única tecnología.
- Proyectos de automatismos industriales con PLC.
- Proyectos de instalaciones domóticas que combinen varias tecnologías.

En los proyectos de instalaciones domóticas de una única tecnología se abordarían propuestas de diverso grado de dificultad. En cada caso la instalación objeto del proyecto incorpora una única tecnología (Bus, corrientes portadoras, autómatas, inalámbrica, etc.). La secuencia propuesta es la siguiente:

- Caracterización de instalaciones y dispositivos de automatización.
- Determinación de las características de los elementos de los sistemas domóticos.
- Configuración de sistemas domóticos.

En una segunda fase del curso se realizan proyectos de automatismos industriales con PLC, abordando la caracterización de automatismos industriales basados en tecnología de autómatas programables, aunque, asimismo, sería adecuado incorporar contenidos de diseño y configuración de instalaciones con autómatas programables.

Para finalizar, abordaremos proyectos de instalaciones domóticas de varias tecnologías, en los que es adecuado trabajar los bloques siguientes:

- Caracterización de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales.
- Configuración de sistemas domóticos.

2) Aspectos metodológicos

La programación de las actividades o proyectos deberá diseñarse y desarrollarse de forma coordinada entre los módulos 0521 “Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas” y 0523 “Configuración de instalaciones domóticas y automáticas”, de forma que posibiliten no solo la adquisición de las competencias profesionales necesarias relativas al diseño, configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, sino, también, el desarrollo de las capacidades de trabajo en equipo y de comunicación de resultados obtenidos.

Dependiendo de la dificultad de los proyectos, se recomienda que los equipos de alumnas y alumnos sean de dos a tres personas.

Se considera imprescindible la utilización de programas ofimáticos y específicos para configuración y diseño de instalaciones.

Como suele resultar habitual que un grupo de alumnos o alumnas termine antes, la profesora o el profesor tendrá que tener prevista esta eventualidad mediante ejercicios de ampliación o bien tareas de apoyo a los compañeros o las compañeras.

En las actividades relativas a la caracterización de instalaciones, donde se analizan diversos casos prácticos de instalaciones domóticas, además de planos, esquemas y memorias de proyectos, también podemos utilizar otros recursos tales como fotografías y visitas a empresas o edificios que dispongan de instalaciones de interés desde el punto de vista de las tecnologías domóticas utilizadas o de la combinación de las mismas.

No hay que olvidarse de la importancia de transmitir al alumnado la obligatoriedad de proyectar instalaciones siguiendo las normas y reglamentos.

Para realizar el seguimiento y evaluación, sería conveniente elaborar plantillas-guión o *check list* de control del desarrollo de las fases y tareas de cada proyecto.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de esquemas y planos de instalaciones domóticas reales y/o simuladas:
 - Identificación de las áreas de automatización de la vivienda o el edificio.
 - Identificación de la/s tecnología/s de automatización empleada/s en la instalación.
 - Interpretación de los símbolos y las convenciones gráficas de los esquemas.
 - Seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
 - Identificación de las especificaciones de los elementos constituyentes de la instalación.
- ✓ Diseño y configuración de instalaciones domóticas en viviendas:
 - Determinación de las características de los equipos, elementos y materiales de la instalación.
 - Selección de los elementos de la instalación en función de la tecnología a emplear.
 - Representación de los esquemas y planos de la instalación, equipos y cuadros, entre otros.
 - Aplicación correcta de la simbología y los convencionalismos normalizados en planos y esquemas.
 - Utilización de aplicaciones informáticas específicas de diseño de instalaciones.
- ✓ Interpretación de esquemas y planos de instalaciones de automatización industrial con PLC.:
 - Identificación de la estructura y subsistemas de la instalación.
 - Identificación de los elementos de E/S de los autómatas programables (PLC).
 - Interpretación de los símbolos y las convenciones gráficas de los esquemas.
 - Seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
 - Identificación de las especificaciones de los elementos constituyentes de la instalación.
- ✓ Diseño de instalaciones de automatización industrial con PLC:
 - Selección del PLC más adecuado a la aplicación.
 - Cálculo y selección de los elementos de potencia (arrancadores electrónicos, variadores de frecuencia y servoaccionamientos, entre otros).
 - Determinación de los elementos auxiliares de la instalación (cuadros, conductores y canalizaciones, entre otros).
 - Realización de los esquemas de la instalación.
 - Aplicación correcta de la simbología y convencionalismos de representación gráfica en planos y esquemas.
 - Utilización de programas informáticos de diseño.
- ✓ Diseño y configuración de instalaciones de automatización en edificios y grandes locales:
 - Selección de las aplicaciones en áreas de confort, seguridad, gestión energética y telecomunicaciones a combinar.
 - Configuración de los elementos de interconexión de tecnologías.
 - Selección de equipos y materiales.
 - Representación de los esquemas y planos de la instalación, equipos y cuadros, entre otros.

Módulo Profesional 8

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Configuración de instalaciones eléctricas
Código:	0524
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia. UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales. UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 23

b) 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, características técnicas y normativa.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los distintos tipos de instalaciones y locales.
- Se ha identificado la estructura de las instalaciones en edificios.
- Se han identificado las características de las instalaciones de alumbrado exterior.
- Se han reconocido los elementos característicos del tipo de instalación.
- Se han relacionado los elementos con su simbología en planos y esquemas.
- Se han diferenciado distintos tipos de instalaciones atendiendo a su utilización.
- 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 de cargas.
- b) Se ha definido el número de circuitos.
- c) Se han determinado los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión, 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 han 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, 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 la 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.

c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS, INDUSTRIAS, OFICINAS Y LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la estructura de las instalaciones en edificios. - Identificación de las características de las instalaciones de alumbrado exterior. - Identificación de los elementos característicos del tipo de instalación. - Identificación de los elementos mediante la simbología utilizada en planos y esquemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa: REBT, Código Técnico de Edificación (CTE), Normas particulares de las compañías suministradoras y Normas UNE, entre otras. - Sistemas de distribución en baja tensión. Generalidades. - Tipos de instalaciones y locales. Clasificación.

	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de las instalaciones. - Dispositivo general de protección (CGP, CPM, entre otros). Línea general de alimentación. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación. Derivaciones individuales. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Elementos de control de potencia (ICP, maxímetro, entre otros). - Equipos de medida. Tarifas eléctricas. - Instalaciones Interiores o receptoras. - Instalaciones Interiores en viviendas y edificios. - Instalaciones en locales de pública concurrencia. - Alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y de reemplazamiento). - Elementos característicos de las instalaciones. - Envolvertes. - Elementos de mando y protección. - Mecanismos y tomas de corriente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Respeto a las normas de seguridad establecidas.

2. CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES E INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los distintos tipos de suministros. - Identificación de las prescripciones específicas para las instalaciones en locales especiales. - Identificación de las condiciones técnicas de las instalaciones con fines especiales. - Identificación de las protecciones específicas de cada tipo de instalación. - Identificación de las condiciones de instalación de los receptores. - Identificación de las características técnicas de canalizaciones y conductores. - Identificación de los elementos mediante la simbología utilizada en planos y esquemas. - Identificación de la normativa de aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión. Prescripciones generales. Clasificación de los emplazamientos. Emplazamientos de clase I y II. - Clasificación de los emplazamientos y modos de protección en instalaciones de locales con riesgo de incendio y explosión. - Instalaciones en locales de características especiales (locales húmedos y mojados, baterías de acumuladores, entre otros). Clasificación. Tipos y características. - Instalaciones con fines especiales (piscinas y fuentes, instalaciones provisionales y temporales de obra, quirófanos y salas de intervención, entre otras). Prescripciones generales. Características. - Cuadro de obra.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Respeto a las normas de seguridad establecidas.

3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de cálculos de previsión de cargas de un edificio. - Determinación de número de circuitos. - Determinación de parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión, potencia, entre otros). - Realización de cálculos de sección. - Dimensionado de elementos de protección. - Cálculo y dimensionado de las canalizaciones y envolventes. - Realización de cálculos del sistema de puesta a tierra. - Aplicación de programas informáticos específicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Previsión de cargas. Criterios de cálculo. - Determinación del número de circuitos en las instalaciones de viviendas y en entorno de edificios. - Coeficientes de simultaneidad. - Criterios de dimensionado de conductores y canalizaciones. - Dimensiones de cuadros y cajas. - Centralización de contadores. - Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación y utilización de la información de los catálogos de fabricantes. - Rigor en la aplicación de las prescripciones del REBT.

4. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de croquis de trazado y ubicación de elementos. - Elaboración de planos de detalle de las instalaciones eléctricas dedicadas a edificios, locales e instalaciones exteriores. - Interpretación de las especificaciones de diseño y normativa. - Elaboración del cuadro de cargas con la previsión de potencia. - Dimensionado de la instalación. - Selección de los elementos y materiales. - Elaboración de planos y esquemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones de diseño. Normativa: REBT. CTE. Normas UNE, entre otras. - Distribución de circuitos. Distribución de elementos. - Criterios para la selección de equipos y materiales. - Calidad en el diseño de instalaciones. Eficiencia energética en edificios y viviendas. Normas de aplicación. - Pruebas y ensayos de recepción. - Puesta en servicio de las instalaciones. - Memoria técnica. - Hipótesis sobre los efectos que se producirían en caso de modificación o disfunción de la instalación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Rigor en la aplicación de las normas de representación gráfica de instalaciones eléctricas. - Respeto a los criterios de calidad y eficiencia energética en la configuración de instalaciones eléctricas de BT.

5. CARACTERIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las características del recinto y del nivel de iluminación adecuado. - Realización de cálculos luminotécnicos: <ul style="list-style-type: none"> • distribución geométrica de las luminarias. • parámetros luminotécnicos y número de luminarias. - Dimensionado de la instalación eléctrica. - Selección de los equipos y materiales en catálogos de fabricantes. - Utilización de aplicaciones informáticas específicas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Luminotecnia e instalaciones de alumbrado. - Elementos de las instalaciones lumínicas. Luminarias. Lámparas. - Postes, báculos, columnas, entre otros. Instalación de puesta a tierra. - Parámetros físicos de la luz y del color. - Alumbrado público. - Alumbrado con proyectores. - Iluminación con fibra óptica. - Equipos de regulación y control de alumbrado. - Eficiencia y ahorro energético. - Instalación eléctrica en alumbrado exterior. - Normativa de instalaciones de iluminación exterior. - Criterios de selección de equipos y materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Toma en consideración de criterios de ahorro y eficiencia energética. - Rigor en la aplicación de prescripciones reglamentarias y criterios de calidad.

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los parámetros y curvas características de paneles en catálogos de fabricantes. - Identificación de las protecciones. - Identificación de las características de la estructura soporte. - Identificación de los elementos de la instalación en planos y esquemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas. - Instalación solar aislada. - Instalación solar fotovoltaica conectada a red. - Instalaciones generadoras de baja tensión. - Protecciones. Instalaciones de puesta a tierra. Puesta en marcha. - Paneles solares. - Tipos de acumuladores. Condiciones de funcionamiento. - Protecciones. - Reguladores: función y características. - Convertidores. Tipos. - Sistemas de seguimiento solar. - Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía. - Normativa de aplicación (REBT, UNE, Normativa reguladora de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar

	fotovoltaica, Normativa de conexión a red, entre otras).
actitudinales	- Rigor en la interpretación y utilización de la información de los catálogos de fabricantes. - Rigor en la aplicación de la normativa.

7. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS	
procedimentales	- Interpretación de las condiciones previas de diseño. - Identificación de las características de los elementos. - Selección del emplazamiento de la instalación - Elaboración de croquis de trazado y ubicación de elementos. - Cálculo y dimensionado de la instalación solar. - Selección de los equipos y materiales. - Elaboración de planos y esquemas. - Montaje y puesta en marcha de una instalación fotovoltaica. - Simulación o cálculo de la producción eléctrica.
conceptuales	- Condiciones de diseño. - 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. - Características de equipos y elementos.
actitudinales	- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas. - Toma en consideración de criterios de ahorro y eficiencia energética.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería recomendable para la impartición de este módulo comenzar abordando contenidos básicos de las instalaciones eléctricas para, posteriormente, poder ir profundizando en los diversos tipos de instalaciones de baja tensión.

Teniendo en cuenta esto se propone la siguiente secuenciación:

1. Identificación y caracterización de instalaciones eléctricas de BT:

- Viviendas.
- Industrias.
- Oficinas.
- Locales de pública concurrencia.
- Locales especiales.

2. Cálculos y configuración de instalaciones eléctricas de baja tensión:

- Cálculos.
- Interpretación y realización de planos y esquemas.

3. Caracterización de instalaciones de alumbrado exterior.
4. Instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Caracterización.
 - Configuración y montaje

2) Aspectos metodológicos

Se recomienda empezar cada bloque de este módulo con conceptos teóricos básicos para después poder ejecutar correctamente los procedimientos prácticos, de los cuales se pueden ir sacando aclaraciones que refuercen y amplíen los conocimientos teóricos. Asimismo, se aplicarán las prescripciones del REBT, UNE, CTE, etc.

La exposición de los contenidos teóricos será de menor a mayor complejidad de comprensión, hasta alcanzar el nivel de competencia requerido propiciando la intervención del alumnado.

Las actividades prácticas se diseñarán tratando de familiarizar al alumnado con el entorno y las actividades profesionales de referencia.

En las unidades didácticas que incluyan contenidos sobre montaje de instalaciones y elaboración de planos y esquemas, deberá contemplarse la elaboración de un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

Siendo previsible una diferencia de ritmo en la realización de las actividades por parte del alumnado, el profesor o la profesora debe realizar un seguimiento de las tareas realizadas mediante tablas de control y disponer de actividades complementarias, de ampliación de un mayor nivel de exigencia o dificultad.

Como norma general, se deberá transmitir al alumnado la importancia de la seguridad y la prevención de riesgos en el trabajo, así como de seguir rigurosamente las indicaciones del profesorado en materia de seguridad.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios:
 - Identificación de la estructura y tipos de instalaciones.
 - Identificación de los elementos característicos de las instalaciones y elementos de mando y protección.
- ✓ Análisis de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.
 - Identificación de los distintos tipos de suministros.
 - Identificación de las prescripciones para locales especiales e instalaciones con fines especiales.
 - Identificación de las protecciones para cada tipo de instalación.
- ✓ Determinación de las características de elementos en instalaciones eléctricas:
 - Aplicación de las instrucciones específicas del REBT.
 - Cálculos de la previsión de cargas de un edificio.
 - Cálculos de secciones de conductores, canalizaciones y envolventes.
 - Determinación y elección de dispositivos de protección de instalaciones.
- ✓ Configuración de instalaciones eléctricas en baja tensión:

- Análisis de la normativa de aplicación.
 - Elaboración de planos y esquemas.
 - Realización de una memoria técnica.
- ✓ Caracterización de instalaciones de alumbrado exterior:
- Dimensionado de la instalación eléctrica de alumbrado exterior.
 - Realización de cálculos luminotécnicos.
 - Selección de equipos y materiales.
 - Utilización de aplicaciones informáticas.
- ✓ Caracterización de las instalaciones solares fotovoltaicas:
- Análisis de la normativa de aplicación.
 - Clasificación de las instalaciones.
 - Identificación de los parámetros y curvas características de los paneles.
 - Identificación de los elementos que componen una instalación solar.
- ✓ Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas:
- Interpretación de las condiciones previas de diseño.
 - Realización de cálculos para la configuración de instalaciones.
 - Selección de equipos y materiales.
 - Elaboración de planos y esquemas.
 - Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

Módulo Profesional 9

GESTIÓN DEL MONTAJE Y DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas
Código:	0602
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	6
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1182_3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1275_3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
Objetivos generales:	7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16

b) 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:

- Se han identificado las partes del proyecto o de la memoria técnica.
- Se han definido los puntos críticos de aprovisionamiento.
- Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los materiales.
- Se han identificado las fases del plan de montaje de la instalación.
- Se han reconocido los equipos y elementos asociados a cada una de las fases del montaje.
- 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 otras).

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, las herramientas y la 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 han 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:

- Se han reconocido las instrucciones técnicas del REBT aplicables a la instalación.
- Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación.
- Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes fugas aceptables para la aceptación de la instalación.
- Se han reconocido las actuaciones básicas a realizar para la puesta en servicio de una instalación (continuidad, accesibilidad y alturas, entre otras).
- Se han realizado los ensayos de los elementos de protección.
- Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- Se han propuesto verificaciones específicas en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales.
- 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:

- Se han identificado las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento.
- Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.
- Se han procedimentado las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Se ha programado el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características.
- Se han identificado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
- Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
- Se ha determinado la compatibilidad de equipos o elementos.
- Se han elaborado programas de mantenimiento.
- Se han reconocido los tipos de residuos de una instalación.
- Se ha planificado el programa de gestión de residuos.

c) Contenidos básicos:

1. ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DEL MONTAJE EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de técnicas de codificación para la identificación y trazabilidad de los materiales. - Establecimiento de las condiciones de suministro de cada material o equipo. - Elaboración del plan de aprovisionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos críticos de aprovisionamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> - Partes del proyecto aplicables al montaje. - Certificación de obra. - Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento. - Técnicas de codificación de elementos de la instalación. - Diagramas de flujo. - Criterios de aplicación del plan de montaje a la organización del aprovisionamiento.
actitudinales	- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas.

2. DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE RECEPCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y MEDIOS PARA EL MONTAJE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de técnicas de control de recepción de suministros (transporte, plazos y pautas, entre otros). - Elaboración de hojas de entrega de material.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de almacén en las empresas de electricidad. - Técnicas de almacén. - Documentación técnica de control de almacén. - Contabilidad básica (descuentos, tarificación, entre otros). - Técnicas de aprovisionamiento y control de stocks. - El almacén de obra. Características.
actitudinales	- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

3. PLANIFICACIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDAS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y cuantificación de las necesidades, de recursos humanos, materiales, herramientas y maquinaria en las fases del proceso de montaje. - Representación del cronograma del montaje. - Determinación de los medios de protección necesarios. - Elaboración del plan de montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características técnicas de los proyectos eléctricos aplicables al montaje: documentación técnica, normas y reglamentos. - Técnicas procedimentales para la gestión de proyectos. - El proyecto de obra. - Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Rigor en la aplicación de criterios y técnicas establecidos en la elaboración del plan de montaje.

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
procedimentales	- Identificación de los apartados del plan de montaje.

	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del control de avance de obra. - Identificación y aplicación de técnicas de gestión de personal y material en la ejecución de las instalaciones eléctricas. - Elaboración de indicadores de control del montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de montaje. - Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales. - Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales. - Procedimientos e indicadores de gestión. - Temporalización de procesos de montaje. - Normativa vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

5. ORGANIZACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS EN VIVIENDAS Y LOCALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y realización de las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación. - Identificación y realización de los ensayos de los elementos de protección para la puesta en servicio de la instalación. - Identificación de las verificaciones específicas en locales de pública concurrencia, industriales y con fines especiales. - Realización de análisis de la red de suministro. - Identificación de las medidas de seguridad específicas en la puesta en marcha de instalaciones de viviendas y locales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de puesta en servicio. - Aparatos de medición. - Valores mínimos de aceptación. - Requerimientos de puesta en marcha. - Ensayos de elementos de protección. - Técnica de análisis de la red de suministro. - Requerimientos de la revisión de locales de pública concurrencia (puntos críticos, plan de revisiones, entre otros). - Medidas de Seguridad. - Normativa vigente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

6. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y planificación de las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento. - Programación del mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación, teniendo en cuenta sus características. - Identificación de las instrucciones y compatibilidad de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica. - Técnicas de aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks.

	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo y correctivo. - Técnicas de planificación de mantenimiento. - Instrucciones de mantenimiento de fabricantes. - Gestión de residuos industriales. - Plan de gestión de residuos. - Contenidos de un plan de mantenimiento. - Criterios de aceptación para la detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento. - Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales. - Procedimientos e indicadores de gestión.
actitudinales	- Autonomía e iniciativa al interpretar las características de los equipos y elementos de la instalación.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Conviene establecer una unidad didáctica inicial de introducción a los procesos implicados en la gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas de edificios, con fines especiales y de redes de distribución y alumbrado exterior.

Se considera muy recomendable la estructuración de los diversos bloques de contenidos en torno a actividades que aborden tanto el estudio de casos prácticos de diversos tipos de instalaciones como la realización de proyectos, para lo cual se propone la siguiente secuencia:

1. Organización del proceso de aprovisionamiento.
2. Definición de las características de recepción y abastecimiento de materiales y medios para el montaje.
3. Planificación del montaje de la instalación.
4. Gestión del desarrollo del montaje.
5. Organización de la puesta en servicio.
6. Planificación del mantenimiento.

2) Aspectos metodológicos

Se considera esencial incidir en la importancia de la documentación técnica (planos, esquemas, listados de materiales, etc.) como vehículo fundamental de la información necesaria para la realización de la planificación del aprovisionamiento, montaje y mantenimiento, dentro de los parámetros de calidad establecidos.

La estrategia de enseñanza-aprendizaje elegida puede incorporar tanto unidades didácticas de corte más tradicional, estructuradas en actividades teórico-prácticas y de evaluación, como proyectos. En este caso, es recomendable realizar propuestas cercanas a la realidad profesional, mucho más motivadoras, donde el alumnado tome parte de un modo activo, manejando planos y esquemas-modelo de la instalación e identificando los bloques y elementos, para luego abordar la planificación y control de los procesos asociados al montaje y mantenimiento: aprovisionamiento, montaje, puesta en servicio de la instalación y su mantenimiento preventivo y correctivo.

En cualquier caso, la opción u opciones metodológicas utilizadas deberán ser consistentes y lo más integradoras que sea posible respecto de los diversos módulos asociados a unidades de competencia.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Gestión del aprovisionamiento:
 - Interpretación del plan de montaje.
 - Determinación de los puntos críticos y las condiciones de suministro de materiales y equipos.
 - Elaboración del plan de aprovisionamiento.
- ✓ Control de stocks y almacenes:
 - Aplicación de técnicas de gestión y organización de almacenes.
 - Utilización de técnicas de control de recepción de suministros.
 - Elaboración de hojas de entrega de material.
- ✓ Planificación, control y gestión del montaje:
 - Elaboración del plan de montaje.
 - Realización de la planificación del control de avance de obra.
 - Aplicación de técnicas de gestión de materiales y elementos para el montaje de instalaciones.
 - Determinación de indicadores de control del montaje.
- ✓ Organización de la puesta en servicio de instalaciones electrotécnicas en viviendas y locales:
 - Elaboración de procedimientos para la puesta en servicio.
 - Verificación de las instalaciones con aparatos de medición.
 - Elaboración y revisión de los requerimientos de puesta en marcha de las instalaciones (puntos críticos, plan de revisiones...)
 - Realización de ensayos de elementos de protección.
 - Análisis de la red de suministro.
 - Elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.
- ✓ Planificación del mantenimiento y gestión de residuos:
 - Determinación de los puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación eléctrica.
 - Elaboración de planes para el aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks de mantenimiento.
 - Realización de planes de mantenimiento .
 - Análisis de un plan de gestión de residuos.

Módulo Profesional 10

PROYECTO DE SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados
Código:	0526
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- 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 implementación o 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 necesarios 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 implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado 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 implementación o 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 éste existe.

c) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT, la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante, será conveniente que el tutor o la tutora disponga de una serie de proyectos técnicamente viables que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente, y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto, se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Definición y objetivos.
- Detección de necesidades o identificación de problemas.
- Diseño y planificación.
- Seguimiento y control.
- Cierre y evaluación.

Por último, cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto, utilizando para ello distintas técnicas de presentación, apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL, centrada específicamente en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su

resolución, movilizar los recursos necesarios para ello y realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y las alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además, se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente, se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición, se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página Web, etc. Para ello, utilizarán también cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogándose información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal.

- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores y profesoras que realiza la evaluación.

Es necesario que todos los alumnos y todas las alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo de proyecto. Así, se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada, resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y las alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

Módulo Profesional 11 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E200
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

- f) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y las costumbres establecidos con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país, relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros. - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos, artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: curriculum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de

	<p>pedido, hoja de recepción, factura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo de Curriculum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas. - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en el contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas —comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita— es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su

propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes, junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones mas comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta también la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo, se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello, se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral, ya que, las situaciones profesionales actuales y la globalización así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla aunque su expresión no sea correcta. El o la enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Asimismo, se utilizarán las grabaciones audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona, dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas, que provienen del entorno profesional y con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método / libro de texto con el material audio-vídeo que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes audio y vídeos de que disponga el centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Asimismo, se trabajará con material auténtico (cartas, facturas, guías, folletos) y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes. Por ello, hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje, ya que, no lo estarán tampoco en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos, practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su Currículum Vitae para un puesto de trabajo acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura / nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión para su análisis posterior.

Módulo Profesional 12

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0527
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 25 / 26

b) 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:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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 del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- 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 y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los y las 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, reconociéndolos 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 o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- 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 causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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 la ciudadanía.
- 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 la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o una trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o de la trabajadora y del empresario o de la empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.

- 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:

- Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o de la trabajadora.
- Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- 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 título.

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

Criterios de evaluación:

- Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o de la titulada.
- Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas 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 de los trabajadores y de las trabajadoras y su importancia como medida de prevención.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. - Definición y análisis del sector profesional del título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, Curriculum Vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o de la titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.
2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación, según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o de la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización,

	teletrabajo...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas, tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de riesgo profesional. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (técnico básico o técnica básica en PRL). - 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.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

	- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	- Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir, los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto, se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación

laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar nuevamente el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio, parece apropiado que el profesor o la profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase, se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan, se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado-profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas... para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc.) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales, parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo... para lo cual sería necesario la colaboración de organizaciones como: Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios... Se ha de tener presente que tras la superación del módulo, el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación), selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes:
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.

Módulo Profesional 13

EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0528
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	24 / 25 / 26

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- 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.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y las actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- 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 relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

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 la clientela, con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) 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.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- 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.
- Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 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" del sector y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de empresario o empresaria. - La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores o emprendedoras como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar.
	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector. - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de contabilidad y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica. - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas. - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora tanto como trabajador por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente, se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente, se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente, se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo, la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o la profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.

- Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o la emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
- Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
- Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible mediante tramitación real).
 - Complimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
- Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Complimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Complimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Módulo Profesional 14

FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0529
Ciclo formativo:	Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Instalaciones Electrotécnicas Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) 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:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores y proveedoras, clientela, sistemas de producción, almacenaje, entre otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- 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 a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
- La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad, responsabilidad) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - 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 o de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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 clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y se han aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- 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 han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Determina las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

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:

- Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones.
- Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- Se han especificado medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
- Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
- Se han valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.
- Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
- Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
- 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:

- Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- Se han seleccionado las herramientas y el material necesario, interpretado el plan de montaje de la instalación.
- Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
- Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.
- Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
- Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
- Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos, supervisando y colaborando en su ejecución, y siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.
- Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
- Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
- Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- 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 los 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 de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Identificación de la estructura y organización empresarial:
 - Funciones de cada área de la empresa.

- Elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores o proveedoras, clientela, sistemas de producción, almacenaje, entre otros.
 - Procedimientos de trabajo.
 - Competencias necesarias de las personas para el desarrollo óptimo de la actividad.
- ✓ Aplicación de hábitos éticos y laborales:
 - Actitudes personales: empatía, puntualidad.
 - Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
 - Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
 - Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
 - Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
 - Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.
 - ✓ Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas:
 - Realización de esquemas eléctricos y planos de detalle utilizando programas de CAD electrotécnico.
 - Realización de presupuestos.
 - ✓ Organización del montaje de una instalación eléctrica en el entorno de edificios y/o con fines especiales:
 - Establecimiento de las etapas, sub-etapas y puntos de control del proceso de montaje (tareas realizadas y fechas).
 - Determinación de los equipos, herramientas y medios auxiliares, incluyendo medios de protección individuales y colectivos.
 - Planificación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
 - Determinación de los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada tarea.
 - Representación de la secuencia de actividades mediante diagramas (GANTT, PERT, etc.)
 - Valoración de los costes de montaje a partir de unidades de obra.
 - Elaboración de la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.
 - ✓ Gestión del plan de montaje de una instalación eléctrica en el entorno de edificios y/o con fines especiales:
 - Replanteo de la instalación considerando los aspectos necesarios para el lanzamiento de la misma.
 - Distribución de las tareas entre los distintos equipos de trabajo.
 - Gestión de la distribución de los medios materiales y equipos eléctricos.
 - Verificación del cumplimiento de la normativa (reglamentos REBT, ICT y normas de seguridad).
 - Verificación del cumplimiento de las instrucciones relativas al aseguramiento de la calidad en el proceso de montaje.
 - Verificación de que los equipos eléctricos y materiales son los indicados según el plan de montaje, están identificados en el listado de materiales y no hay merma de sus propiedades físicas y eléctricas.
 - ✓ Montaje de instalaciones:
 - Montaje de la caja general de protección, línea general de alimentación, contadores y derivación individual, entre otros, de un edificio de varias viviendas.

- Montaje de la instalación de una vivienda de tipo medio.
 - Montaje de instalaciones eléctricas en una industria dedicada a una actividad determinada o en un comercio.
 - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación (resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).
- ✓ Instalación de una red eléctrica de baja tensión o de alumbrado exterior:
- Izado y aplomado de apoyos, báculos y columnas.
 - Tendido y tensado de conductores.
 - Montaje de equipos y elementos de alumbrado (luminarias, lámparas, entre otros).
 - Montaje de cuadros y armarios de mando y protección.
 - Montaje de los elementos de protección y maniobra (interruptores, fusibles, entre otros).
- ✓ Supervisión del montaje de una instalación eléctrica en el entorno de edificios y/o con fines especiales (viviendas, oficinas, industrias, entre otras):
- Verificación del cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de montaje.
 - Identificación de las necesidades de coordinación entre los distintos equipos de trabajo.
 - Verificación de la accesibilidad de los equipos, aparatos y elementos para las operaciones de mantenimiento, regulación y control.
- ✓ Planificación del mantenimiento:
- Elaboración de planes de mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación eléctrica tipo teniendo en cuenta:
 - Instrucciones de los fabricantes.
 - Procedimientos de parada y puesta en servicio.
 - Puntos de inspección e intervenciones a realizar.
 - Personas, materiales y medios de seguridad necesarios.
 - Histórico de averías.
 - Propuestas de mejora del mantenimiento.
 - Propuestas de ahorro energético.
 - Programación de la gestión de residuos de la instalación teniendo en cuenta:
 - — Instrucciones de los fabricantes.
 - — Recipientes necesarios en función del tipo de residuo.
 - — Zonas de almacenaje en función del tipo de residuo.
 - — Medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.
- ✓ Diagnóstico de averías en una instalación eléctrica en el entorno de edificios y/o con fines especiales:
- Identificación de los distintos circuitos y elementos (instalaciones de enlace, elementos de protección, alumbrado, entre otros) que la componen.
 - Identificación de los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y/o medidas realizadas, determinando el circuito afectado (instalación de enlace, elementos de control, alumbrado, entre otros).
 - Definición del procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
 - Localización del elemento responsable de la avería en el tiempo adecuado.
- ✓ Supervisión de un programa de mantenimiento predictivo/preventivo de una instalación eléctrica en el entorno de edificios y con fines especiales (viviendas, oficinas, industrias, entre otras) verificando:
- El cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de calidad.
 - La realización de las intervenciones de acuerdo al plan de mantenimiento.



- Que los conductores, elementos de conexión, elementos de captación de señal, elementos de sujeción, entre otros elementos reemplazados de las distintas instalaciones, cumplen con las condiciones técnicas establecidas.
- Realización de las pruebas de comprobación y verificación para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula técnica	60	40
Taller de instalaciones electrotécnicas	150	100
Taller de sistemas automáticos	150	100
Aula polivalente	90	60

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red con acceso a Internet. - Cañón de proyección. - Programas de cálculo de instalaciones eléctricas de interior en baja tensión. - Programas de cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas. - Programas de cálculo y diseño de Redes. - Programas de cálculo y diseño de CT. - Simulador de centro de transformación. - Accesorios de líneas aéreas. - Entrenador de equipos de enlace. - Equipo didáctico de regímenes de neutro y sistemas de protección asociados. - Analizadores de espectro y medidores de campo aptos para medir señales digitales terrestres y vía satélite. - Localizadores de satélite (Finders). - Simuladores de señal de frecuencia intermedia. - Sistemas entrenadores de telefonía ADSL compuestos por splitter, filtros, routers, bases, comprobador de línea. - Medidores de aislamiento. - Comprobadores de cableado de telefonía. - Antenas captadoras de radio y televisión terrestre y por satélite. Accesorios. - Torres, mástiles y accesorios mecánicos. - Cabeceras de amplificación monocanal y de banda ancha. - Centrales de amplificación de Frecuencia Intermedia. - Cabeceras de recepción y procesamiento de señales de satélite. - Elementos pasivos: distribuidores, derivadores,

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<p>mezcladores, separadores, filtros, cajas de toma de usuario, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiconmutadores para red de distribución. - Software de control de cabeceras.
Taller de instalaciones electrotécnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red con acceso a Internet. - Cañón de proyección. - Equipos de protección personal. - Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos. - Taladros de mesa. - Aparatos de medidas eléctricas específicas al REBT (telurómetro, medidor de aislamiento, multímetro, pinza multifunción, luxómetro, medidor de corrientes de fuga, detector de tensión, medidor de resistencia de bucle, analizador registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica, comprobador de sucesión de fases, equipo verificador de sensibilidad de disparo de diferenciales, entre otros). - Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. - Dispositivos de medida de energía. - Material de instalación (mecanismos, receptores, equipos auxiliares, dispositivos de protección, elementos de conexión de conductores, envolventes, cajas de conexión y de mecanismos, entre otros). - Paneles de montaje de instalaciones de vivienda. - 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. - Electrodo para la medida del aislamiento de los suelos. - Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT.
Taller de sistemas automáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red y con acceso a Internet. - Cañón de proyección. - Equipos de montaje de cuadros eléctricos. - Cuadros eléctricos. - PLCs y software asociado. - Software SCADA o de control y supervisión. - Motores eléctricos asíncronos trifásicos y monofásicos, con bancadas para su montaje y acoplamiento. - Equipos e instrumentos de medida.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red y acceso a Internet. - Cañón de proyección. - Equipos e instrumentos de medida: <ul style="list-style-type: none"> • 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. - Osciloscopios. - Generadores de frecuencia. - Fuentes de alimentación. - Entrenadores electrotécnicos. - Entrenador de transformadores. - Entrenadores electrónica digital y analógica. - Entrenadores electrotécnicos de máquinas de CA.

5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y 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	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0520. Sistemas y circuitos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0524. Configuración de instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0526. Proyecto de sistemas electrotécnicos y automatizados	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
E-200. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0527. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0528. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0529. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Equipos Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional

6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990): INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS
Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución	0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación
Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios	0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas
Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios	0524. Configuración de instalaciones eléctricas
Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas	0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas
Informática técnica	
Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios	0517. Procesos en instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0528. Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en centro de trabajo	0529. Formación en Centros de Trabajo

7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención.

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
<p>UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.</p> <p>UC1182_3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.</p> <p>UC1275_3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.</p>	0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas
<p>UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.</p> <p>UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.</p> <p>UC1276_3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.</p> <p>UC1277_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.</p>	<p>0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas</p> <p>0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas</p>
<p>UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.</p> <p>UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.</p> <p>UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.</p>	<p>0524. Configuración de instalaciones eléctricas</p> <p>0523. Configuración de instalaciones domóticas y automáticas</p> <p>0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas</p>
<p>UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.</p> <p>UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.</p>	0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0602. Gestión del montaje y del mantenimiento de instalaciones eléctricas	UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1182_3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1275_3: Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
0518. Técnicas y procesos en instalaciones eléctricas 0521. Técnicas y procesos en instalaciones domóticas y automáticas	UC1181_3 Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. UC1276_3: Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. UC1277_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
0524. Configuración de instalaciones eléctricas 0523. Configuración instalaciones domóticas y automáticas 0519. Documentación técnica en instalaciones eléctricas	UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia. UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales. UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.
0522. Desarrollo de redes eléctricas y centros de transformación	UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión. UC0833_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional*

*Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Vía Galindo Kalea, 14
48910 – Sestao, Bizkaia

T. 944 47 40 37
F. 944 47 38 62

www.ivac-eei.eus
web@ivac-eei.eus

Fp

EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
Viceconsejería de Formación
Profesional